

Hacia una
mejor calidad
de la
educación rural

CIENCIAS NATURALES

Escuelas rurales - 1° y 2° ciclos de la EPB



Documentos de apoyo para la capacitación
DGCyE / Subsecretaría de Educación

Hacia una
mejor calidad
de la
educación rural

CIENCIAS NATURALES

Escuelas rurales - 1° y 2° ciclos de la EPB



**Dirección General de
Cultura y Educación**
Gobierno de la Provincia
de Buenos Aires

Subsecretaría de Educación

Provincia de Buenos Aires

Gobernador

Ing. Felipe Solá

Director General de Cultura y Educación

Prof. Mario Oporto

Subsecretaria de Educación

Prof. Delia Méndez

Directora Provincial de Educación de Gestión Estatal

Lic. Alicia Raquel Vereá

Director Provincial de Educación de Gestión Privada

Prof. Juan Odriozola

Director Provincial de Educación Superior y Capacitación Educativa

Prof. Daniel Lauría

Directora de Capacitación

Lic. María Alejandra Paz

Directora de Educación Primaria Básica

Prof. Graciela De Vita

Hacia una
mejor calidad
de la
educación rural

CIENCIAS NATURALES

Escuelas rurales - 1° y 2° ciclos de la EPB

Proyecto

Hacia una mejor calidad de la educación rural

Dirección de Educación Primaria Básica

Subdirección de Planes, Programas y Proyectos

Hilda Pellizzi

Coordinadora general

María Cristina Hisse

Coordinadora de producción de materiales

Olga Záttera

Asesora pedagógica

María Nélide Coronel

Buenos Aires (prov.). Dirección de Educación Primaria Básica
Hacia una mejor calidad de la educación rural: ciencias naturales /
coordinado por María Cristina Hisse y Olga Záttera - 2a ed. - La Plata: Dir.
General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2005.
208 p. ; 28x20 cm. (Documentos de apoyo para la capacitación)

ISBN 987-1266-01-4

1. Capacitación Docente-Ciencias Naturales 2. Escuelas Rurales I. Hisse,
María Cristina, coord. II. Záttera, Olga, coord. III. Título
CDD 371.009:372.357.

© 2005 Dirección General de Cultura y Educación
Subsecretaría de Educación
Calle 13 entre 56 y 57 (1900) La Plata
Provincia de Buenos Aires
ISBN 987-1266-01-4
Hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723

publicaciones@ed.gba.gov.ar

Primera edición 2003 / Segunda edición agosto de 2005

Módulo Presentación

Estimado colega:

A partir de la lectura de este Módulo Presentación de Área, usted iniciará la etapa de capacitación en Ciencias Naturales del curso “Hacia una mejor calidad de la educación rural”.

Tendrá la oportunidad de compartir este recorrido con otros docentes rurales y con su tutor. Seguramente ya tiene información acerca de las características del curso, por haberla recibido durante la inscripción o por haber participado de alguna de las otras áreas que lo conforman: Lengua, Matemática o Ciencias Sociales. Usted cuenta también con el Módulo Presentación del curso, destinado a maestros y directores, en el que se presentan de manera global las características del curso de capacitación en su conjunto, considerando las propuestas generales que corresponden a todas las áreas curriculares.

A partir de este módulo, podrá acercarse a las ideas centrales que orientan el trabajo en el área de Ciencias Naturales.

Encontrará el enfoque que sustenta las propuestas didácticas, la enunciación de los objetivos del curso, una primera aproximación a los contenidos centrales que se desarrollarán en los diferentes módulos, la presentación del “centro de estudios” como estrategia para integrar las propuestas del área en plurigrado, así como la organización general para el trabajo. Lo invitamos a comenzar la tarea.

Presentación del área: las Ciencias Naturales

Diseñar estrategias de enseñanza para un área curricular determinada requiere considerar, simultáneamente, una manera de concebir el lugar de la ciencia en la sociedad, una forma de entender cómo se enseñan los contenidos involucrados y una manera de entender cómo aprenden los alumnos. La vinculación entre esas concepciones da cuenta de configuraciones que permiten plantear modos diversos de enseñar ciertos contenidos a determinados alumnos. En el apartado que sigue, usted podrá tomar contacto con algunas ideas iniciales que fundamentan la vinculación prevista para el curso.

Vivimos en una sociedad en la que la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental, por su grado de inserción en el sistema productivo y en la vida cotidiana en general.

Temáticas que son objeto de estudio de las Ciencias Naturales se incorporaron a la vida social de una manera tal que su comprensión se ha convertido en una de las claves esenciales para la interpretación de la cultura contemporánea. La sociedad ha tomado conciencia de la importancia de la ciencia y su influencia en temas relacionados con la salud, los recursos alimenticios y energéticos, la conservación del medio ambiente y las condiciones que mejoran la calidad de vida de los seres humanos. De ese modo la cultura científica y tecnológica ya no está reservada a unos pocos.

Toda la población necesita acceder a la cultura científica que le posibilite aproximarse y comprender la complejidad y la globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio.

Un recorrido por las actividades que habitualmente se realizan en la vida cotidiana y, particularmente, por las de las familias de los alumnos de las escuelas rurales muestra que, en general, esas actividades se relacionan directamente con el medio ambiente. Las tareas del campo están íntimamente ligadas a transformaciones de este medio en provecho del ser humano. Las materias primas con las que se realizan estas transformaciones son parte del ambiente; un ambiente al que no se puede considerar como natural ya que a lo largo de la historia ha recibido constantes cambios producidos por la actividad humana. Por otro lado, todos estos cambios fueron realizados a partir de posibles mejoras para elevar el nivel de producción. El análisis de esas transformaciones da cuenta de que muchas han sido útiles y provechosas en determinados lapsos, otras lo han sido durante períodos relativamente cortos y algunas han traído consecuencias desfavorables a largo plazo.

A modo de ejemplo:

- La decisión de sembrar determinadas plantas en ciertos lugares, puede mejorar o perjudicar el suelo para futuras siembras y cosechas.
- El cambio de un curso natural de agua debe proyectarse teniendo en cuenta las modificaciones que esto acarreará en el suelo del lugar, en zonas aledañas o zonas más lejanas. Estas modificaciones también deben ser consideradas a corto y a largo plazo.

En síntesis, estudiar acerca del ambiente y acceder a conocimientos provenientes de las Ciencias Naturales permite aplicar explicaciones científicas a situaciones cotidianas; implica tener la posibilidad de analizar aspectos de la realidad desde una visión sistémica, una visión que tenga en cuenta los diferentes componentes de cada situación y sus relaciones, que permita reconocer que un cambio producido hoy, seguramente tendrá consecuencias futuras.

Muchas situaciones de la vida cotidiana requieren de explicaciones desde una perspectiva científica. El principal desafío para la enseñanza es ofrecer a los alumnos la oportunidad de acceder a ellas. En el apartado que sigue, encontrará algunas reflexiones en torno de las razones que justifican la elección de los contenidos de enseñanza que se tendrán en cuenta en este curso.

Las Ciencias Naturales en la escuela

Para enseñar Ciencias Naturales en la escuela, es necesario identificar los contenidos de las disciplinas del área más relevantes y, a partir de un proceso que comprende la selección, jerarquización, organización y adaptación de los mismos, llegar a determinar contenidos de enseñanza. Ese proceso se lleva a cabo teniendo en cuenta la relevancia social de los aprendizajes esperados, las características de los alumnos, de los docentes y las particularidades de cada institución.

Los **contenidos** que se considerarán durante el curso se seleccionaron para promover la profundización de temáticas que habitualmente son trabajadas en las escuelas desde otras perspectivas. Se privilegiaron algunos contenidos que plantea el Diseño Curricular del Primero y del Segundo Ciclos, necesarios para lograr explicaciones más amplias de la realidad.

A modo de ejemplo:

Normalmente se considera “el suelo” como un contenido central; suele trabajarse alrededor de los diferentes tipos de suelos y su relación con el agua y los seres vivos. Sin embargo, no siempre se integra el tratamiento de estas temáticas al análisis

del interior del planeta, los materiales que conforman la corteza terrestre, la historia de estas formaciones y de sus transformaciones, la relación de todos estos contenidos con la actividad humana y las consiguientes transformaciones que esa actividad provoca.

Enseñar un sistema de relaciones, como el planteado en el ejemplo, graduándolo a lo largo de los años del Primero y Segundo Ciclos de manera tal que sea accesible a los alumnos, permite a los niños el aprendizaje integrado del conjunto de conceptos involucrados y sus relaciones.

Por otra parte, los contenidos correspondientes a las Ciencias Naturales suelen trabajarse a partir de disciplinas aisladas. Esto ha significado ciertas superposiciones y ha sido un obstáculo para posibilitar a los niños acceder a explicaciones más amplias de la realidad. El Diseño Curricular de la Provincia ofrece una alternativa para modificar esa situación, al presentar los contenidos agrupados **en torno a ejes organizadores**; algunos de ellos son específicos de las Ciencias Naturales:

- la diversidad en los sistemas del medio natural
- las interacciones en el medio natural
- los cambios en el medio natural

y otros dos son comunes a todas las áreas:

- del campo tecnológico
- de la formación ética

“La organización en torno de los ejes ya mencionados promueve un abordaje recurrente –cada vez más amplio y profundo– de los contenidos y posibilita, asimismo, el establecimiento de diversas relaciones entre ellos” (*Diseño Curricular*; pág. 61)

Teniendo en cuenta esta alternativa, los contenidos previstos para el curso no se desarrollarán a partir de cada una de las disciplinas que involucra el área; se integrarán algunos contenidos de Ciencias de la Tierra con otros de Física, Química y Biología.

De este modo **se fortalece el enfoque areal**, en tanto:

- Se consideran conceptos generales que el Diseño plantea: *sistema, interacción, unidad y diversidad y cambio*, entendidos como núcleos a partir de los cuales se establecen relaciones entre contenidos que resultan útiles en la construcción del conocimiento científico escolar, para comprender globalmente el medio natural, un medio tan diverso y cambiante.
- Se tiene en cuenta la decisión de elegir esos conceptos generales en carácter de conceptos estructurantes, que son comunes a las diferentes disciplinas y permiten describir los sistemas; por ejemplo: *diversidad* de materiales, rocas, seres vivos, cuerpos celestes, etc.
- Se propone una visión integradora del medio natural, el social y el tecnológico y la consideración de las relaciones que entre ellos se establecen.

El valor social de los conocimientos vinculados con las Ciencias Naturales se ha considerado en el apartado anterior. En cuanto a los alumnos, es necesario considerar que ellos llegan a las clases de ciencias con una serie muy variada de concepciones sobre los objetos y los sucesos naturales. Muchas de estas concepciones son comunes a alumnos de diferentes medios, edades, género e incluso culturas. Son “persistentes” y no se modifican fácilmente; a menudo representan isomorfismos con concepciones vigentes a lo largo de la historia del pensamiento científico. En este curso se promoverán instancias que faciliten avanzar en qué y cómo hacer desde la escuela para que los alumnos accedan a conocimientos movilizables y remodelables que les permitan abordar situaciones de la vida cotidiana, de modo de afrontar el cambio del mundo actual y sus exigencias. De allí la necesidad de profundizar contenidos y proponer estrategias didácticas que permitan a los docentes disponer de herramientas para la enseñanza de las Ciencias Naturales, particularmente diseñadas para ser desarrolladas en el marco de grados agrupados.

En cuanto a la modalidad de trabajo, para las actividades de aula se ofrece desde el curso una propuesta basada en el cuestionamiento. Se promueve que los alumnos puedan **cuestionarse y cuestionar los objetos a conocer**. Esto implica un modo de análisis y de preguntarse sobre las situaciones que los rodean; al mismo tiempo, implica que los alumnos se encuentren con que las explicaciones que pueden dar, en general aportadas por el sentido común, no son suficientes para explicar los fenómenos que analizan. El reconocimiento de esas propias limitaciones ubica en un lugar central la búsqueda de información que, para los niños, resulta necesaria y significativa.

La búsqueda de información abarca a todas y cada una de las diferentes fuentes a las que se puede recurrir para obtenerla. Proveer información aporta al propósito de **formación del juicio crítico** incluido en todo proyecto de desarrollo del individuo. Propiciar ocasiones para que los alumnos puedan tomar decisiones respecto de determinadas situaciones y realicen elecciones con fundamentos contribuye con la formación de un ciudadano con actitudes participativas. Si se fortalecen las oportunidades de preguntar, expresar opiniones, explicar razones, en el marco del aula, es posible ampliar el horizonte de los alumnos para desarrollar estas actitudes en diferentes ámbitos.

La formación en el área, entonces, se orienta hacia la comprensión del mundo en que vivimos; esta **concepción de ciencia está unida a un enfoque de su enseñanza**, a través del cual se intenta que los alumnos puedan tomar decisiones, desarrollando la capacidad de aprender y seguir aprendiendo, de manera que puedan actuar en un mundo donde lo único constante es el permanente cambio. La enseñanza de un “saber” es un proceso complejo por su carácter activo. “Saber” es, ante todo, poder utilizar lo que se ha aprendido movilizándolo para resolver un problema, aclarar una situación, construir modelos, combinar conceptos que pertenecen a la misma o a diferentes disciplinas.

Retomando nuevamente el ejemplo de “el suelo”, conocer sobre suelos implica saber acerca de:

- La composición.
- La formación y la erosión.
- La relación entre el tiempo cronológico y el tiempo geológico en la formación de los diferentes suelos.

- Las características de cada suelo y su relación con el agua.
- Los suelos y su relación con los seres vivos.
- La contaminación del suelo y la desertización.
- El manejo sustentable de los suelos productivos.

Una cuestión central en la enseñanza de las Ciencias Naturales es establecer las relaciones que vinculen los aprendizajes esperados para los alumnos de EGB con las situaciones cotidianas que requieren de explicaciones desde una perspectiva científica. En el apartado que sigue, se propone considerar decisiones didácticas que redundan en las definiciones relativas a qué enseñar.

Relación entre contenidos en la planificación docente

La lectura de las definiciones curriculares suele ser, para los docentes, el punto de partida de un recorrido de sucesivas decisiones didácticas. El Diseño Curricular de la Provincia plantea que:

"...esta organización [la que propone el Diseño Curricular] no representa una enumeración secuenciada y rígida para el tratamiento de los temas. Posibilita, en cambio, el reconocimiento y la organización de la realidad mediante modelizaciones cada vez más complejas" (Diseño Curricular, pág. 61)

Por ello, una cuestión central para la práctica docente es el análisis de los contenidos que se presentan para cada uno de los ciclos de enseñanza, de modo de decidir en qué año de escolaridad y de qué manera esos contenidos se enseñan.

Estas decisiones, que constituyen un tema prioritario para todos los docentes, cobran características particulares para aquellos que desarrollan su actividad en grados agrupados. Su situación será considerada con mayor detalle en el apartado "Articular actividades de Ciencias en plurigrado", donde usted tendrá la oportunidad de analizar las alternativas de trabajo que se proponen desde el curso.

Muchas veces diferentes contenidos remiten a una misma idea central de las disciplinas.

A modo de ejemplo:

- Las siguientes enunciaciones corresponden a contenidos escolares:
- *transmisión del calor en sólidos, líquidos o gases.*
 - *corrientes convectivas en el aire, en el interior del planeta o en el mar.*

Entre ambos contenidos puede encontrarse algo en común, una idea que los contiene:

- el calor de un cuerpo se transmite a otros.

A partir de esa idea, que enuncia la relación entre contenidos, es posible explicar desde la formación de los vientos, hasta por qué el aire cerca del techo está más caliente que el cercano al piso cuando la estufa está encendida, o las corrientes marinas.

Los siguientes son ejemplos que dan cuenta de contenidos organizados desde la perspectiva de la formulación de enunciados que remiten a ideas comunes.

- La cantidad de lluvia, la temperatura, la cantidad y tipo de nubes y los vientos permiten explicar el tiempo atmosférico.
- Cuando los objetos están en contacto con el agua y el viento se modifican.
- Algunos materiales se vuelven líquidos cuando se calientan; algunos materiales líquidos se vuelven sólidos cuando se enfrían.
- Existen algunos materiales que se pueden reciclar y otros que no.

La comparación entre los enunciados de los ejemplos permite concluir que cuando se identifica la idea común que subyace a diferentes contenidos, esa idea:

- puede ser considerada a través de diversos contenidos;
- remite a un mayor nivel de generalidad;
- explica diversos fenómenos específicos;
- corresponde a un enunciado de la ciencia expresado de manera sencilla;
- trasciende el aprendizaje escolar.

A este tipo de enunciados pertenecen, por ejemplo, las relaciones causales entre la cultura humana y el ambiente natural, las leyes científicas y los principios matemáticos, la nutrición y el metabolismo del cuerpo humano o las ideas sobre el modo en que factores tales como el clima, el suelo o los recursos naturales producen constelaciones únicas en un ámbito natural.

Estos enunciados dan cuenta de ideas centrales que relacionan contenidos; son expresiones de aquello que los alumnos pueden aprender con diferentes niveles de profundidad, a lo largo de su escolaridad. Desde esta perspectiva, permiten orientar la planificación de los docentes, ya que, si son elegidos cuidadosamente, representan los aspectos fundamentales de un ámbito del conocimiento, articulando contenidos que en el Diseño Curricular se plantean distribuidos por ciclos.

Las estrategias de enseñanza organizadas en torno de este tipo de enunciados promueven el planteo de situaciones problemáticas y su análisis, y proponen en forma reiterada la aproximación a nuevos conocimientos desde una gran variedad de situaciones y por la elaboración de diferentes producciones.

Formular estos enunciados posibilita orientar el diseño de estrategias de enseñanza que permitan:

- identificar el núcleo central de lo que se tiene que enseñar, de modo de retomarlo cada vez que sea pertinente;
- avanzar en el establecimiento de relaciones entre los contenidos;
- secuenciar los contenidos involucrados en los diferentes proyectos de trabajo del aula;
- establecer diferentes niveles de profundización de los contenidos de acuerdo con las posibilidades de los niños;
- diseñar las evaluaciones para los alumnos.

Esta forma de planificar las actividades de enseñanza, desde enunciados que relacionan diferentes contenidos, facilita a los maestros de escuelas rurales la posibilidad de expresar aquello que “no puede dejar de enseñarse” en EGB, cuando se trabaja con grados agrupados. Paralelamente, se constituye en una oportunidad para planificar la tarea de modo de trabajar simultáneamente con contenidos diversos correspondientes a diferentes años de la escolaridad: cada grupo de alumnos podrá buscar explicaciones a fenómenos específicos al mismo tiempo, si el maestro seleccionó aquellos enunciados que remiten a una mismo núcleo de aprendizaje en torno del cual se pretende enseñar.

El centro de estudios: articular actividades de Ciencias en plurigrado

Seguramente usted ya ha leído el módulo que presenta el curso de capacitación en su conjunto, en que se consideran las propuestas que corresponden a todas las áreas curriculares. Allí se anticiparon algunas condiciones necesarias para planificar la enseñanza en el marco del plurigrado. Por otra parte, si usted participó de la capacitación en alguna de las otras áreas, habrá analizado las particularidades didácticas correspondientes. Este apartado le permitirá una aproximación particular a la enseñanza en plurigrado, desde las Ciencias Naturales.

Se propone aquí que usted analice una estrategia didáctica: “el centro de estudios”; si bien no es exclusiva para grados agrupados, permite potenciar el trabajo en simultáneo de diferentes alumnos y aprovechar la posibilidad de planificar y organizar la enseñanza en torno de enunciados que expresen ideas centrales del área.

Requisitos para diseñar estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales en plurigrado.

- Contar con un espacio y un tiempo específicos para el desarrollo de los contenidos previstos, para darle entidad propia al área y valorizar su aprendizaje.
- Ofrecer diferentes actividades que puedan ser desarrolladas en simultáneo por alumnos que cuentan con diversas aproximaciones a los fenómenos que se estudian.
- Brindar oportunidades para compartir las actividades, intercambiar saberes previos, poner en juego diferentes puntos de vista y compararlos.
- Proveer informaciones relevantes organizadas en función de los contenidos a trabajar simultáneamente y de las posibilidades de los niños, que permitan a los alumnos acceder a explicaciones científicas de la realidad.
- Brindar alternativas para desarrollar diversos contenidos que posibiliten “volver una y otra vez” sobre las mismas ideas centrales para avanzar, progresivamente, en niveles de complejidad.
- Ofrecer recursos variados para tomar contacto con esos diversos contenidos.

La propuesta del curso para dar respuesta a los requerimientos recién planteados se centrará en recuperar, como una estrategia didáctica para el trabajo con Ciencias Naturales en plurigrado, experiencias desarrolladas en torno de la organización de “centros de estudios”.

Organizar un centro de estudios en una escuela rural significa destinar un espacio determinado y estable en el cual se reúnan los alumnos cada vez que el docente proponga trabajar Ciencias Naturales. El centro de estudios pretende ser más que un laboratorio o una biblioteca; si bien concentra todos los materiales necesarios, lo central pasa por la organización que cada docente dé a ese espacio para la enseñanza de cada temática. El centro de estudios puede adquirir diferentes nombres; lo irrenunciable es la presencia de un espacio disponible en forma permanente que garantice un tiempo específico para la enseñanza de las Ciencias Naturales con los diferentes grupos de alumnos. Por otra parte, brinda la oportunidad de disponer de los recursos didácticos que faciliten el desarrollo de todas las actividades relacionadas con el área, tanto de aquellos que la escuela posea como de los que se vayan elaborando como resultado de la implementación del centro de estudios.

Las decisiones didácticas que requiere la constitución del centro de estudios implican:

- *La elección de un tema.* Es importante que éste sea suficientemente abarcativo como para incluir diversos contenidos de los diferentes ejes enunciados en el Diseño Curricular. En el plurigrado es posible elegir un tema que incluya contenidos de los diferentes años de escolaridad.
- *El análisis de ese tema.* Para garantizar la pertinencia de la elección del tema, es necesario revisar las relaciones que se pueden establecer entre los diferentes ejes que plantea el Diseño Curricular.

A modo de ejemplo:

Para estudiar la Geosfera es necesario considerar el interior de la Tierra y realizar un primer recorte de contenidos. Se puede seleccionar en particular la corteza terrestre; se abre así la posibilidad de considerar temáticas como: los materiales que forman esta parte del planeta; la evolución en su conformación hasta llegar a ser como se la encuentra en la actualidad; los agentes de erosión; la relación entre este subsistema terrestre y los otros; Hidrosfera y Atmósfera. En forma complementaria, se puede desarrollar el contenido Biosfera. ¿Por qué seleccionar este tema? Porque es uno de los grandes temas que aparecen tanto en libros como en las clases de ciencias. La relación de estos temas con Física se da en lo que se refiere a los cambios de estado de los materiales y de la conformación de los mismos, por ejemplo de las rocas; con Química, en cuanto a todos estos materiales y sus mezclas o soluciones.

- *La vinculación del tema con los conceptos estructurantes del área.*
- *El diseño de las propuestas didácticas que se presentarán a los alumnos, orientadas a contemplar los contenidos que es necesario desarrollar y su grado de complejidad, las posibilidades de aprendizaje de los alumnos en función de su año de escolaridad, sus saberes previos, la posibilidad de trabajar conjuntamente con otros y las actividades más pertinentes que permiten el abordaje de esos contenidos.*
- *La preparación de fichas de trabajo.* La secuencia de actividades prevista se distribuye en fichas que se ofrecerán a los alumnos para que puedan desarrollarla, de manera de promover formas de trabajo cada vez más autónomas para los alumnos. Es posible seleccionar y/o elaborar:
 - **Fichas de experiencias:** cada una presenta las instrucciones necesarias para el desarrollo de experiencias que consideren parte del tema seleccionado.
 - **Fichas de problemas:** enuncian situaciones a resolver por parte de los alumnos. Pueden plantearse de carácter individual y/o grupal. Es importante elegir los problemas en función de lo que “piensan” los alumnos sobre algo que consideren muy relevante, y tener en cuenta la necesidad de requerir explicaciones cada vez más complejas
 - **Fichas relacionadas con otras áreas:** es interesante ofrecer a los alumnos alternativas para desarrollar diferentes formas de expresión, de comprensión, que les permitan “mirar los contenidos desde diversos puntos de vista”. Pueden solicitarse producciones artísticas, el trabajo con diferentes portadores de textos, el establecimiento de relaciones numéricas, etc.
 - **Fichas de información:** pueden surgir de libros, revistas, tratarse de textos escritos por el docente, fotografías, diagramas, imágenes, invitaciones a consultar bibliografía, etc., que comprometan a los alumnos en la búsqueda y el procesamiento de la información disponible sobre el tema en cuestión. Todas las otras fichas pueden derivar a los alumnos a

consultar las que proveen información. En este tipo de fichas es importante la variedad, ya que de esta manera los niños pueden interactuar con diversos portadores de textos.

- **Fichas de evaluación y de cierre:** son las que presentan actividades que permiten revisar lo que se aprendió, a modo de integraciones o conclusiones de los temas considerados.

Las fichas que se elaboren especialmente, así como los recursos didácticos de que la escuela disponga, pueden pasar a constituir un **"banco de recursos"**. A medida que el centro de estudios de Ciencias Naturales se vaya conformando, es importante conservar los materiales utilizados; se facilita, así, que los alumnos puedan "volver una y otra vez" sobre las actividades realizadas; también se abre una alternativa para que los alumnos más pequeños puedan reutilizar las fichas y recursos que usaron antes sus compañeros mayores. Esta posibilidad de recorrer diferentes itinerarios de resolución potencia la tarea del plurigrado y el uso de los propios recursos.

El "centro de estudios" en acción

A lo largo de los diferentes módulos de capacitación, usted encontrará alternativas que le permitirán, progresivamente, enriquecer el centro de estudios, del que podrá disponer más allá del curso. Se describe, a continuación, una posible dinámica de funcionamiento del centro.

En el sector de la escuela destinado al centro de estudios se distribuyen las fichas y los materiales necesarios para resolver las actividades vinculadas con el tema elegido.

Después de la presentación de la tarea por parte del docente, los alumnos pueden ir seleccionando las fichas con las que trabajarán; es importante que las fichas estén organizadas de modo de que cada niño disponga de aquellas que está en condiciones de abordar. Es necesario que esta organización esté apoyada por algún código de reconocimiento de las fichas que permita que cada alumno use las correspondientes a los contenidos que trabaje y a sus posibilidades cognitivas; por otra parte, esto favorecerá el funcionamiento general de los diferentes grupos de alumnos y la organización del grupo total.

El docente plantea la organización del momento de trabajo, recorre todos los grupos mientras se resuelven las actividades y colabora con los alumnos. Es importante estipular un tiempo y es necesario que el docente vaya orientando la organización de la tarea durante ese tiempo, hasta que los alumnos aprendan cómo hacerlo. Al finalizar el tiempo acordado, se realiza una puesta en común donde cada grupo expone qué hizo y cuáles fueron los resultados de su trabajo. A partir de ello, el maestro retoma los resultados que plantearon los grupos y desarrolla alternativas de síntesis de lo realizado por todos, o de ampliación y profundización de las temáticas.

La presentación final de todos los trabajos realizados por los alumnos abre nuevas alternativas para el aprendizaje:

- todos participan de los resultados obtenidos por sus compañeros;
- aquellos alumnos que tengan posibilidades de realizar búsquedas más exhaustivas de información o análisis más complejos que los planteados en las actividades grupales encuentran en el centro de estudios una posibilidad de trabajo individualizado con proyecciones;
- los alumnos que han dado sus primeros pasos en propuestas de indagación encuentran un espacio para trabajar conforme a sus posibilidades.

Hasta aquí, usted ha tenido una aproximación general a la enseñanza de las Ciencias Naturales desde una alternativa específica para el trabajo en plurigrado: el centro de estudios. A continuación se presentan los objetivos de este curso y los contenidos que han sido seleccionados para el trabajo en los diferentes módulos.

Objetivos

Se espera, que en este curso de capacitación, usted:

- Trabaje en torno de conceptos estructurantes de las ciencias, tales como: unidad y diversidad, cambio, sistema e interacción.
- Analice las posibilidades que ofrece el centro de estudios en tanto estrategia didáctica.
- Reconozca y valore el sentido de articular y secuenciar contenidos de enseñanza.
- Analice con otros docentes diferentes propuestas metodológicas para desarrollar actividades de enseñanza en el área, desde la perspectiva del plurigrado.
- Desarrolle propuestas de aula que involucren la consideración de un espacio específico para la enseñanza de Ciencias Naturales, las registre y analice junto con sus colegas.

Contenidos

Módulo 1

Se han seleccionado para este módulo contenidos correspondientes a “La Tierra y el espacio exterior” de dos de los ejes: “La diversidad en los sistemas del medio natural” y “Los cambios en el medio natural”.

Los diferentes contenidos se considerarán en complejidad creciente desde primer hasta sexto año.

Primer Ciclo

- Subsistemas terrestres: Geosfera, atmósfera, hidrosfera y biosfera: características generales de cada una y su distribución en el espacio.
- Geosfera, el suelo características observables.
- La superficie terrestre y sus transformaciones. Modificaciones del paisaje.
- Características observables y algunos componentes del suelo.

- Características del entorno regional.
- La influencia de la tecnología en el trabajo y la vida diaria.
- Instrumentos y herramientas utilizados en el trabajo diario.

Segundo Ciclo

- El suelo. Material parental. Horizontes. Clases.
- Renovabilidad, uso de los recursos.
- Actividades humanas degradantes del medio físico.
- Los cambios observables en la materia y los materiales: cambios físicos y químicos.
- Recursos naturales y materiales artificiales utilizados por los seres humanos.
- El rol de las personas en la recuperación y conservación del medio natural.
- Recursos naturales utilizados por la tecnología para el desarrollo productivo de la región.
- Formulación de hipótesis, razonamiento inductivo y deductivo en Ciencias Naturales.

Módulo 2

El ciclo del agua es uno de los ciclos que habitualmente se trabaja en la escuela, al igual que el ciclo de la materia o la energía; sin embargo, en general no se desarrolla el ciclo orogénico. En este módulo se tendrá en cuenta ese ciclo, pues permite analizar los cambios de estado de muchos materiales naturales y el origen de los mismos. Trabajar en torno de las nociones de ciclo posibilitará ampliar las relaciones entre las temáticas de este módulo: "Materia y energía", y las correspondientes al Módulo 1: "La Tierra y el espacio exterior".

Primer Ciclo

Materia y energía:

- Materiales naturales y de construcción: rocas y arena.
- Sólidos, líquidos y gases.
- Características observables del agua y del aire.
- Materiales de uso cotidiano: origen y características.
- Clasificación de los materiales por su origen.
- Propiedades de los materiales: color, forma, dureza, flexibilidad, maleabilidad, conducción de calor. Cambios físicos y químicos.
- Paisaje: principales elementos geomorfológicos: montañas y llanura; ríos, lagos y mares; médanos.
- La superficie terrestre y sus transformaciones. Modificaciones del paisaje.
- Características del entorno regional.
- La influencia de la tecnología en el trabajo y la vida diaria.
- Instrumentos y herramientas utilizados en el trabajo diario.

Segundo Ciclo

- Atmósfera. Propiedades. Estructura. Composición.
- El aire. Características y propiedades (peso, movimiento, volumen)
- Hidrosfera. Distribución planetaria del agua en sus distintas fases. Aguas superficiales y subterráneas. Distribución de agua en el país y la región.
- El agua: localización de reservas. Balance hídrico.
- Características físicas del agua: forma, color, sabor, poder disolvente.
- Experimentación sobre las propiedades físicas del agua, el aire, las rocas y los minerales.

- Formulación de hipótesis, razonamiento inductivo y deductivo en Ciencias Naturales.
- El rol de las personas en la recuperación y conservación del medio natural.
- Recursos naturales utilizados por la tecnología para el desarrollo productivo de la región.

Módulo 3

En este módulo se retomarán los contenidos de los anteriores centrandolo la propuesta en modelos posibles y su potencialidad explicativa

Primer Ciclo

- Maquetas de diferentes geofomas. Este tipo de maquetas incluyen muchos contenidos de relieve y materiales de corteza terrestre.
- Ciclo del agua y su potencialidad explicativa.

Segundo Ciclo

- Geosfera: estructura. Rocas y minerales.
- Rocas exógenas y sus minerales. Rocas sedimentarias. Textura. Composición. Procedencia.
- Vulcanismo, terremotos e inundaciones como algunos de los riesgos naturales.
- Principios de superposición y actualismo.
- Ciclo orogénico y su potencialidad explicativa.
- Maquetas de erosión eólica.
- Maquetas de erosión hídrica, centradas en agua en estado sólido.
- Modelo de corrientes convectivas.

En el Módulo 3, además de considerarse los contenidos descritos, se propondrán instancias de recuperación de lo trabajado a lo largo de los tres módulos del área. Se retomarán aspectos que permitan analizar la concepción de ciencia que subyace a lo largo de esta capacitación. Por otro lado a partir de la experiencia concreta con las diversas propuestas de los módulos se formularán diferentes interrogantes que faciliten a los docentes participantes retomar desde una perspectiva integradora el conjunto de alternativas con las que viene trabajando y reelaborarlas.

Por otra parte, en correspondencia con los contenidos, desde cada módulo, se considerará una secuencia de trabajo en torno del "centro de estudios", para promover la incorporación progresiva de esta estrategia didáctica:

- En el **Módulo 1**, se propone introducir el tipo de trabajo que plantea el centro de estudios.
- En el **Módulo 2**, se profundizará en la organización del centro y en la ampliación de la disponibilidad de recursos.
- En el **Módulo 3**, se analizará la proyección de las posibilidades del "centro de estudios", como una alternativa a ser tenida en cuenta en la tarea diaria del plurigrado, independientemente del curso.

Al planificar propuestas de enseñanza, es necesario partir de los contenidos del Diseño Curricular y avanzar a partir de ellos para diseñar las estrategias de aula más adecuadas. Desde el curso se propone trabajar en esa planificación, promoviendo la identificación de aquellas ideas centrales que son pertinentes para el trabajo con los alumnos de plurigrado, de modo de posibilitar la construcción progresiva de conceptos.

La siguiente actividad le será de utilidad para aproximarse a las propuestas que se sugieren en cada uno de los módulos para trabajar con diferentes contenidos desde el centro de estudios.

Actividad 1

a- El siguiente listado presenta algunos de los contenidos que se tendrán en cuenta en los módulos de Ciencias Naturales. Se presentan relacionados entre sí, en torno de enunciados que dan cuenta de ideas centrales del área.

- ***La Tierra y el espacio exterior***

- El ambiente que nos rodea tiene características diferentes (atmósfera, geosfera, hidrosfera y biosfera)
- Existen algunos materiales naturales que el hombre aprovecha para beneficio propio: arena, rocas.
- Durante el día puede cambiar la temperatura, la cantidad de nubes y los vientos.
- La cantidad de lluvia, la temperatura, las nubes y los vientos permiten explicar el tiempo atmosférico.
- El tiempo atmosférico no es constante.
- El ser humano modifica el medio natural.
- Cuando los objetos están en contacto con el agua y el viento, se modifican.

- ***Materia y energía***

- Se pueden reconocer materiales sólidos y líquidos teniendo en cuenta algunas de sus características.
- Los líquidos tienen diferente viscosidad.
- Algunos materiales se vuelven líquidos cuando se calientan, algunos materiales líquidos se vuelven sólidos cuando se enfrían.
- El aire es un material que está a nuestro alrededor.
- El viento se reconoce como movimiento del aire.
- Se reconocen diferentes intensidades del viento por medio de instrumentos sencillos y diferentes medios de comunicación.
- Algunos materiales pueden mezclarse y otros no.
- Cuando los materiales se mezclan, en algunos casos es posible separarlos fácilmente y volver a obtener estos materiales nuevamente, por separado.
- Los materiales tienen diferentes propiedades: forma, color, dureza, flexibilidad, rugosidad, aspereza, transparencia, algunos son buenos conductores y otros son malos conductores de calor y de electricidad.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

- Existen materiales naturales y otros hechos por el hombre.
- La utilización de un material por parte del hombre depende de sus características.
- Los diferentes materiales pueden cambiar o no cuando se les da calor, se los expone al agua o se les agrega alguna sustancia.
- Existen algunos materiales que se pueden reciclar y otros que no.

b- Escriba en su carpeta personal:

- Cuáles de estos enunciados de ideas centrales sería interesante considerar con su grupo de alumnos y por qué.
- Seleccione uno de esos enunciados e identifique la relación de los contenidos presentes en él con los Ejes del Diseño Curricular.
- Describa cómo abordaría la idea central seleccionada por usted en el punto anterior, si se implementara un centro de estudios en su aula.

Propuesta a la Dirección de la escuela

Si usted es director/ra de una escuela que tiene dos o más docentes:

- a- Considere qué enunciados seleccionó cada maestro y cómo plantearon la organización de los contenidos en torno de los Ejes del Diseño; intercambie opiniones con ellos y establezca semejanzas y diferencias para el trabajo con alumnos de Primero y Segundo Ciclos.
- b- Analice, con sus colegas, el sentido de organizar en cada aula un centro de estudios, en tanto espacio específico y permanente que permita profundizar el trabajo en Ciencias Naturales.

Para organizar el trabajo

En el módulo que presenta el curso de capacitación en su conjunto, se consideran propuestas comunes a todas las áreas curriculares. Allí se anticipa el tipo de trabajo presencial y autónomo, así como alternativas generales de organización. En este apartado, encontrará algunas particularidades para el área de Ciencias Naturales.

Como ya se dijo, este módulo tendrá continuidad a través de otros tres módulos de Ciencias Naturales. En cada uno de ellos se centrará la mirada en el desarrollo de un centro de estudios. En todos los módulos se propone realizar dos tipos de actividades: algunas de carácter individual, para resolver en el tiempo entre tutorías y otras que preparan y orientan el trabajo compartido que se realizará en los encuentros presenciales.

Es conveniente centralizar la resolución de las actividades en la **carpeta personal** y que se incorporen allí también todas las observaciones que se realicen, las dudas que se presenten al

leer los módulos u otros materiales bibliográficos recomendados, recuerdos de experiencias similares realizadas con los propios alumnos, en suma, todo aquello que parezca relevante someter a la discusión con los colegas. Asimismo, la carpeta personal puede constituirse en el cuaderno de notas personales durante las tutorías; en ese caso se podrán registrar allí las sugerencias del tutor, los temas de discusión que se planteen, las conclusiones a las que se arribe. Esa carpeta irá constituyendo la memoria del trabajo en el curso. Es importante empezar a trabajar con ella desde las propuestas de este módulo; así, todo lo que vaya sucediendo en el curso, estará disponible en forma permanente.

La experiencia de docentes que ya han participado del curso da cuenta de que es interesante aprovechar los **espacios de tutoría** para complementar el trabajo individual, porque siempre se encuentran diferentes puntos de vista respecto de las mismas problemáticas que enriquecen la mirada de cada uno. Asimismo, es bueno concertar entre los participantes de cada encuentro otros momentos de trabajo compartido en grupos más pequeños, para “acompañarse” en el proceso de capacitación.

Recuerde que los **Módulos 1 y 2**, para cada área curricular del curso, constan de dos partes:

- En la *primera parte* se solicita llevar a la práctica una propuesta que contemple el trabajo con los contenidos que se desarrollan, mediante una alternativa didáctica que se presenta a partir de un ejemplo de una experiencia en plurigrado. Las actividades correspondientes lo orientarán para llevarla adelante en condiciones particulares, según los fundamentos que se desarrollan en los módulos. Será condición que usted registre esa práctica para llevar sus conclusiones al siguiente encuentro tutorial.
- La *segunda parte* ofrece otras alternativas para ampliar el tratamiento de los mismos contenidos. Se solicita que usted analice esas propuestas y sólo las lleve a la práctica si lo considera pertinente. Es decir, tienen carácter de resolución optativa.

El caso del **Módulo 3** es diferente. Allí se propone analizar las prácticas ya realizadas a partir de las sugerencias de los Módulos 1 y 2, resignificándolas y organizándolas para ser presentadas en la evaluación final. Las nuevas experiencias y contenidos que se consideran en el Módulo 3 están concebidas para que usted disponga de alternativas didácticas que tengan proyección más allá del curso.

En los tres módulos, las propuestas se solicitan a través de consignas de actividades numeradas y en orden progresivo de complejidad, para ir abordando todos los aspectos planteados. Tenga en cuenta que encontrará algunas actividades diferentes para maestros y directores, en los casos en que sea pertinente superar la mirada didáctica del aula desde aspectos vinculados a la organización de las propuestas a nivel de la escuela.

A modo de síntesis

En este curso se proponen alternativas que promueven la presencia de un espacio físico específico y permanente para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el aula y en la escuela con plurigrado. A la vez se promueve la aproximación al trabajo con el Diseño Curricular, desde contenidos previstos para el área; para ello, se los presenta relacionados entre sí, mediante enunciados de ideas centrales que dan cuenta de aspectos comunes

Hacia una
mejor calidad
de la
educación rural

entre ellos. Desde esta perspectiva, enseñar Ciencias Naturales a través del centro de estudios:

- posibilita la selección de contenidos, articulándolos en torno de una temática específica y promueve la enseñanza de los mismos en un grado creciente de complejidad.
- facilita la tarea del plurigrado pues permite trabajar simultáneamente con los diferentes grupos de alumnos, contenidos diversos que remiten a una misma temática.

En los diferentes módulos se le propone a los docentes rurales participantes del curso, que trabajen desde un mismo recurso didáctico, lo experimenten con sus alumnos y puedan compartir en las tutorías situaciones concretas de su práctica en el aula. El centro de estudios no solo puede facilitar una mayor presencia de las Ciencias Naturales en la escuela desde la perspectiva de la enseñanza en plurigrado, sino que a la vez puede facilitar la revisión de las propias prácticas desarrolladas.

El siguiente cuadro presenta en forma sintética los diferentes aspectos presentes en esta capacitación y su tratamiento progresivo previsto para los diferentes módulos.

	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 3
Ideas centrales	Presentación de ideas formuladas a partir del caso presentado como ejemplo.	Propuestas para la formulación por parte de cada uno de los docentes.	Posibilidad de apertura hacia diferentes contenidos.
Centro de estudios	Primeros pasos en el aula. Diferentes miradas respecto de los mismos contenidos y en diferentes contenidos por ciclo.	Avance en la organización; apertura a nuevos contenidos y niveles de profundización, en función de diferentes agrupamientos de los alumnos.	Constitución del Centro como banco de recursos. Presentación a la comunidad.
Fichas	Diferentes modelos a modo de ejemplo. Inicio de la utilización.	Distintos tipos de itinerarios, en función de la identificación de los saberes previos de los alumnos. Inicio de la elaboración de fichas.	Del grupo al uso individual, en función de la situación de cada uno de los alumnos.
Contenidos	Geosfera. Suelo: componentes; tipos.	Hidrosfera. Atmósfera. Erosión. La noción de ciclos.	Sistemas de relaciones. Reconsideración de los conceptos estructurantes.

Aquí culmina el Módulo Presentación de Ciencias Naturales. Esperamos que esta anticipación le sea útil para el trabajo que se inicia y permita comenzar a recorrer un camino compartido para reconsiderar su trabajo cotidiano, valorizarlo y enriquecerlo. Lo invitamos a seguir avanzando mediante el trabajo con el Módulo 1.

Módulo 1

Estimado colega:

Desde este módulo se retoma la comunicación “a distancia”, con el propósito de continuar el trabajo iniciado en el Módulo Presentación de Ciencias Naturales.

En este material encontrará varios apartados que contienen la información correspondiente a los contenidos que se desarrollan y diversas propuestas de actividades, algunas para resolución individual, vinculadas con la propia lectura del módulo y con la planificación de una experiencia con sus alumnos, y otras que le anticipan tareas cuya resolución será compartida con sus colegas en las tutorías. Tal como se anticipó en el Módulo Presentación, se trabajará alrededor de la conformación o profundización de un espacio particular para el trabajo con Ciencias Naturales en el aula de plurigrado, a través de un centro de estudios donde los alumnos de diferentes años de escolaridad podrán desarrollar actividades simultáneamente.

Las primeras propuestas orientarán un trabajo centrado en contenidos vinculados a “El suelo en el lugar donde vivimos”, como una alternativa para introducir el estudio de la Geosfera. Lo invitamos a iniciar la tarea.

Introducción

Este módulo propone considerar los aportes que puede brindar a la enseñanza de las Ciencias Naturales la incorporación en el aula de plurigrado del "centro de estudios" Su construcción plantea un trabajo que va más allá del período correspondiente a la etapa de capacitación contemplada en este material; por eso el trabajo se centrará aquí en los primeros pasos para su organización.

Tal como se anticipó en el Módulo Presentación, *organizar un centro de estudios en una escuela rural* significa destinar un espacio determinado y estable en el cual se reúnan los alumnos cada vez que el docente proponga trabajar en Ciencias Naturales. El centro brinda la oportunidad de disponer de los recursos didácticos que faciliten el desarrollo de todas las actividades relacionadas con el área, tanto de aquellos que la escuela posea, como de los que se vayan elaborando como resultado de la implementación del centro de estudios.

El centro de estudios es una modalidad de trabajo que, si bien no es exclusiva para grados agrupados, facilita el diseño de estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales en plurigrado pues permite, entre otros aspectos, ofrecer diferentes actividades que pueden ser desarrolladas en simultáneo por alumnos que cuentan con diversas aproximaciones a los fenómenos que se estudian; brindar oportunidades para compartir las actividades, intercambiar saberes previos, poner en juego diferentes puntos de vista y compararlos.

La constitución del centro de estudios requiere de variadas decisiones didácticas que se inician con la elección de un tema vinculado con los conceptos estructurantes del área presentes en el Diseño Curricular y el diseño de las propuestas didácticas que se presentarán a los alumnos. Una de las posibilidades de trabajo consiste en la preparación de fichas que organicen la secuencia de actividades prevista. Las fichas ofrecen, además, la posibilidad de diferenciar las propuestas de modo de dar respuesta a los intereses y posibilidades de los diferentes niños; es posible tener disponibles algunas fichas que permitan a los alumnos avanzar más allá de los contenidos previstos y otras que faciliten la revisión de contenidos para los alumnos que necesiten volver a considerarlos.

Las fichas que se elaboren especialmente, así como los recursos didácticos de que la escuela disponga, pueden pasar a constituir un "banco de recursos". A medida que el centro de estudios de Ciencias Naturales se vaya conformando, es importante conservar los materiales utilizados; se facilita, así, que los alumnos puedan "volver una y otra vez" sobre las actividades realizadas; también se abre una alternativa para que los alumnos más pequeños puedan reutilizar las fichas y recursos que usaron antes sus compañeros mayores. Esta posibilidad de recorrer diferentes itinerarios de resolución, potencia la tarea del plurigrado y el uso de los propios recursos.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

Al igual que en las propuestas del curso de capacitación destinado a Matemática, Lengua y Ciencias Sociales, en este módulo se partirá de una experiencia realizada en el marco de un plurigrado, por una maestra que decidió incorporar el “centro de estudios” a su trabajo cotidiano. El análisis de las propuestas que esa maestra plantea permitirá centrar la atención en aspectos nodales de la didáctica de las Ciencias Naturales de modo de que cada docente participante del curso, ponga en juego su propia experiencia en el área, reflexione acerca de las alternativas que ofrece la modalidad de trabajo presentada y a partir de allí, cada uno diseñe y lleve adelante propuestas diversas con su propio grupo de alumnos.

Para ello se hace necesario considerar los temas centrales sobre los que se trabajará y, al mismo tiempo, la relevancia de partir de las ideas previas y concepciones de los alumnos para otorgarles significatividad a los aprendizajes.

Con el objeto de contemplar simultáneamente ambas cuestiones, se ha optado por presentar una experiencia que aborda un tema central para los ámbitos rurales: la consideración del suelo del lugar donde viven los niños, las condiciones que en él se pueden observar y, si fuera necesario, posibles acciones para mejorarlas, en relación con un buen suelo para cultivar.

La estructura del módulo

En este primer módulo se consideran los siguientes apartados:

• **Primera Parte:** se presenta el caso particular de una maestra de plurigrado. El relato de las actividades que desarrolló y las reflexiones acerca de sus decisiones permitirán tener a disposición un caso para analizar. Se plantea la manera en que esta maestra trabaja por primera vez con el centro de estudios. Es posible que algunos maestros hayan desarrollado ya alguna experiencia similar; en ese caso, seguramente les será útil para ampliar las posibilidades de esta modalidad de trabajo y será una oportunidad para ofrecer sus aportes a los colegas en las tutorías. En los casos en que no haya sido así, se tratará de una oportunidad para aproximarse a una forma de trabajo diferente en el aula, para la enseñanza de las Ciencias Naturales. En ambos casos, la lectura del relato y la resolución de las actividades previstas permitirán desarrollar:

- el análisis de la práctica que se presenta a modo de ejemplo;
- la planificación de una experiencia similar con los alumnos de cada plurigrado;
- la revisión de esa planificación, a partir de la lectura de la justificación de las decisiones de la maestra del ejemplo;
- el registro de la propia experiencia y su revisión para justificar las decisiones personales;
- el análisis compartido, con los colegas y con el tutor, de las alternativas desarrolladas por los docentes que participan del curso.

Las actividades presentadas están referidas al trabajo simultáneo de Primero y Segundo Ciclos, alrededor de la temática del suelo. Se seleccionó esta temática, en tanto da cuenta de contenidos significativos para desarrollar con los alumnos, desde una perspectiva que permite observar y analizar las características particulares del lugar donde está ubicada

la escuela y sus posibilidades para la actividad productiva. Se parte de la consideración de las concepciones de los niños acerca del interior de la Tierra, con el objeto de incluir la temática del suelo en una propuesta de enseñanza que integre diversos contenidos que es necesario desarrollar en cada ciclo y, al mismo tiempo, que vincule los contenidos centrales que el docente se propone trabajar y las ideas previas de sus alumnos.

• **Segunda Parte:** se presentan otras estrategias que pueden ser complementarias de las planteadas en la experiencia desarrollada por la maestra del ejemplo, o constituirse en alternativas diferentes para contemplar los mismos contenidos. Así, se constituyen en ejemplos de propuestas didácticas que pueden ser útiles para otras situaciones, más allá del curso. Se trata de otras fichas, que permitirían considerar los contenidos desde diferentes perspectivas y alternativas para trabajar alrededor de las mismas temáticas, contemplando que muchos docentes solo trabajan con grados agrupados de un solo ciclo. Por ello, en diferentes apartados se presentan un conjunto de fichas para trabajar con Segundo Ciclo y proyectos de trabajo para desarrollar en Primer Ciclo.

No está previsto que los docentes que participan del curso realicen estas experiencias con sus alumnos para presentarlas en las tutorías; se trata de alternativas cuya realización es optativa. En el marco del curso, se espera su lectura y análisis, para disponer de ellas en el momento oportuno en que sea posible incorporarlas al trabajo cotidiano.

Al finalizar el módulo, encontrará **Anexos** que incluyen lecturas vinculadas a las Ciencias Naturales y su didáctica. A través de estos textos se complementan los temas abordados.

Objetivos

Como resultado de su trabajo con este módulo se espera que usted avance en:

- Establecer las relaciones necesarias que permiten construir la noción de suelo como un sistema.
- Propiciar estrategias que permitan relacionar todos y cada uno de los subsistemas terrestres.
- Reflexionar acerca de los procesos cognitivos que realizan los alumnos en cada uno de las alternativas propuestas.
- Reconocer al centro de estudios como una herramienta para el desarrollo de sistemas de relaciones entre los diferentes contenidos seleccionados.

Contenidos

Respecto de los contenidos previstos en el Diseño Curricular, se consideran en las dos partes de este módulo los siguientes.

Para Primer Ciclo:

- Subsistemas terrestres: Geosfera, el suelo.
- La superficie terrestre y sus transformaciones. Modificaciones del paisaje.
- Características observables y algunos componentes del suelo.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

- Características del entorno regional.
- La influencia de la tecnología en el trabajo y la vida diaria.
- Instrumentos y herramientas utilizados en el trabajo diario.

Para Segundo Ciclo:

- El suelo. Material parental. Horizontes. Clases.
- Renovabilidad, uso de los recursos.
- Actividades humanas degradantes del medio físico.
- Los cambios observables en la materia y los materiales: cambios físicos y químicos.
- Recursos naturales y materiales artificiales utilizados por los seres humanos.
- El rol de las personas en la recuperación y conservación del medio natural.
- Recursos naturales utilizados por la tecnología para el desarrollo productivo de la región.
- Formulación de hipótesis, razonamiento inductivo y deductivo en Ciencias Naturales.

Esta propuesta de capacitación contempla además:

- La formulación de ideas centrales de las ciencias involucradas en el área y su vinculación con los contenidos escolares y las concepciones de los alumnos.
- El centro de estudios como alternativa para el desarrollo de estrategias específicas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- La identificación de ideas centrales que permiten relacionar diferentes contenidos del Diseño Curricular y el trabajo en el centro de estudios como alternativas para el desarrollo de propuestas de enseñanza en plurigrado.

El “centro de estudios” y la planificación

Muchas veces, al leer libros del área de Ciencias Naturales destinados a alumnos de la EGB, se encuentran párrafos similares a este:

“Debajo de nuestros pies, aunque resulte difícil pensarlo, nuestro planeta es un gran horno donde las altas temperaturas derriten todo lo que encuentran a su paso.”

Frente a este texto, sería necesario responder algunos interrogantes:

¿Hasta qué punto los alumnos pueden llegar a entender esta metáfora sobre el interior de la Tierra?

¿Cuánto conocen sobre el tema para poder comprenderla?

¿Qué deberían saber para llegar a relacionar el interior del planeta con un horno?

Y son respuestas posibles: para poder comprender la explicación deberían conocer cómo es el manto, cómo se formó la corteza terrestre y cómo continúa transformándose; deberían saber acerca de las transformaciones que produce el calor en los materiales y qué tipo de materiales conforman estas partes del planeta. Sin embargo, en general, esto no se enseña antes de comenzar a trabajar el tema tal como está presentado en los libros.

En este módulo se propone partir desde otro lugar. Se trata de plantearse como pregunta inicial qué saben los alumnos sobre el interior del planeta, para indagar acerca de sus concepciones e ideas previas y a partir de allí poder diseñar situaciones de

enseñanza adecuadas que les permitan aproximaciones al estudio de la geosfera. Desde allí será posible profundizar en los contenidos, a partir de su selección y organización en función de conceptos estructurantes de las Ciencias Naturales: “conceptos generales a partir de los cuales se establecen relaciones entre conceptos, procedimientos y actitudes” (Diseño Curricular, pág. 61).

Los apartados que siguen tienen por objeto establecer algunos acuerdos respecto de cómo se consideran en el curso las articulaciones entre conceptos estructurantes, contenidos del área y concepciones de los alumnos.

Conceptos estructurantes

La decisión de organizar la enseñanza de las Ciencias Naturales en torno de conceptos estructurantes se fundamenta en reconocer la importancia de promover en los alumnos la adquisición de ideas relevantes acerca de la naturaleza, de manera organizada y estructurada. Los contenidos se organizan buscando articulación y coherencia, que remiten a esos conceptos de carácter integrador o metaconceptos. Se trata de **conceptos estructurantes** tales como: *sistema, unidad y diversidad, interacción y cambio*. Otros conceptos como: *equilibrio, conservación, transformación y continuidad*, facilitan la construcción de los anteriores y, por ello, se consideran **conceptos puente**.

A continuación, le proponemos una breve aproximación a cada uno de ellos y a sus relaciones.

Sistema: es un conjunto de elementos ordenados, interrelacionados y organizados de acuerdo a una serie de propiedades. (*Documento Curricular*, Ciencias Naturales B1, 1995, págs. 32-34).

Se considera un metaconcepto de carácter integrador, ya que por medio de él se logra una visión sistémica de la realidad, a partir de la cual cada parte cobra significado particular en función de su participación en el conjunto de relaciones. Permite la construcción de la idea de “sistema de sistemas”.

Cambio: Conjunto de transformaciones de los elementos de un sistema, que se dan a lo largo de un tiempo, dentro de un orden y bajo cierta organización (*ibídem*). Este metaconcepto está vinculado con las nociones de **espacio y tiempo**, y permite alcanzar una visión dinámica de la realidad. Se genera a partir del juego de las interacciones. El sistema tendrá continuidad en el tiempo, manteniendo su unidad, a pesar de la constante transformación de sus elementos y de sus relaciones. En este sentido, es posible considerar el sistema en equilibrio dinámico.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

Unidad: Los elementos son agrupables en base a propiedades comunes (*ibídem*).

A partir de la diversidad de componentes y relaciones dentro de un sistema, es posible establecer regularidades y reconocer propiedades que le dan unidad y lo caracterizan.

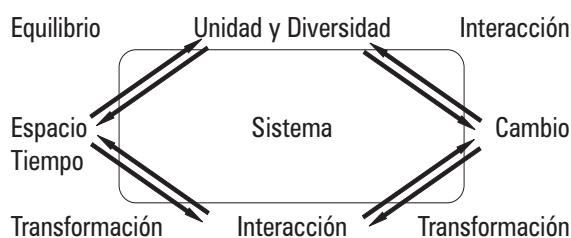
Diversidad: "La realidad está formada por una gran variedad de elementos" (*ibídem*).

El trabajar conjuntamente con estos metaconceptos, da la posibilidad de describir la realidad a través de la caracterización, la descripción y la clasificación de los diversos elementos que la componen.

Interacción: Influencia mutua entre los elementos que conforman un sistema (*ibídem*).

La existencia de interacciones, dadas por múltiples relaciones, provoca la aparición de nuevas propiedades en el sistema. El estudio de las interacciones es la mejor vía de acceso para comprender la naturaleza de cualquier sistema.

El siguiente esquema permite aproximarse a las relaciones que es posible establecer entre los conceptos estructurantes y conceptos "puente" mencionados.



Dinámica de la realidad

A continuación se plantean las relaciones propuestas entre los conceptos en el caso de los contenidos seleccionados para el trabajo en este módulo: las relaciones entre la geosfera y la consideración de los contenidos vinculados al "suelo en el lugar donde vivimos"

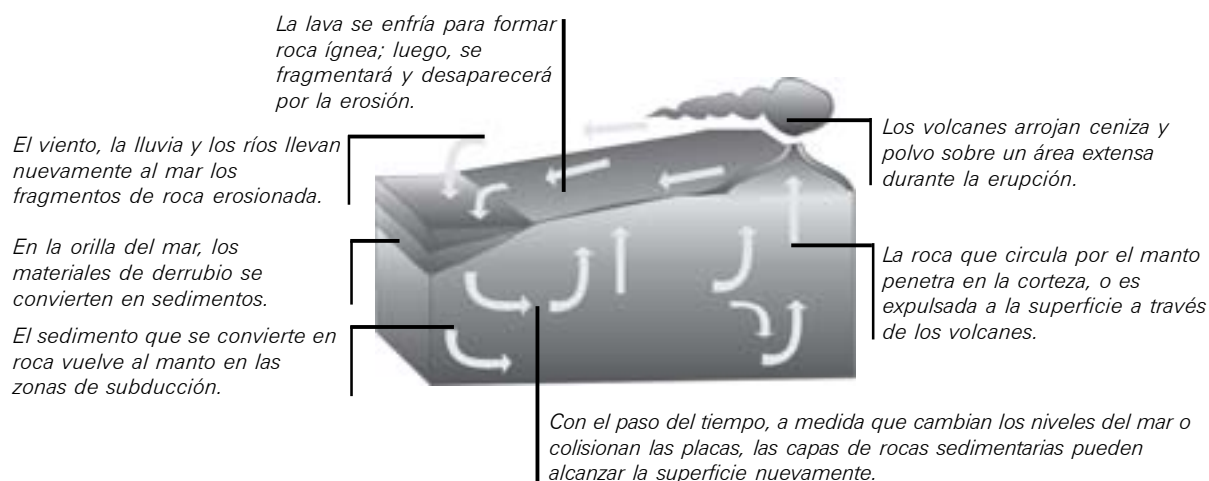
A modo de ejemplo:

El modelo de geosfera supone la idea de materiales que fueron **cambiando** a lo largo de la historia del planeta. Estos materiales, a medida que fueron enfriándose y, por lo tanto, **transformándose** por combinaciones diferentes, han dado lugar a la conformación de una gran diversidad de materiales a los que se asigna el nombre de materiales naturales. ¿Por qué muchos y no todos? De esta clasificación se excluyen los materiales naturales cuyo origen se encuentra en la biosfera.

Para realizar clasificaciones es necesario enunciar aquellas propiedades del objeto a clasificar que permiten incluirlo en un grupo (reconociendo entre ellos la **unidad**) y, a la vez, identificar las particularidades de los objetos a pesar de que comparten esas propiedades (dando cuenta así de la **diversidad**).

Los cambios que se fueron produciendo y que se producen permanentemente en la geosfera se realizan en un lapso muy amplio, el denominado tiempo geológico, de modo que no son percibidos cotidianamente; muchos de estos materiales **conservan** las características que les han permitido pertenecer a un grupo determinado, por ejemplo, las rocas. La **interacción** de todos y cada uno de estos materiales con la energía del calor fue produciendo grandes y muy variados **cambios**. Considerar esos cambios cíclicos y todas las **interacciones** son una manera de abordar el **sistema** geosfera.

Este abordaje permite entender que los materiales naturales de este sistema a pesar de presentarse en cantidades inmensamente enormes, son finitos, no se renuevan; se trata de los mismos materiales en diferentes momentos de la historia del planeta y que se encuentran en diferentes ubicaciones y situaciones en el ciclo orogénico. Esta noción es fundamental para diferenciarlos de los seres vivos.



Las concepciones de los alumnos

En la actualidad existe un importante desarrollo de investigaciones acerca del valor de las concepciones de los alumnos para el aprendizaje y, paralelamente, acerca de los contenidos o fenómenos que se estudian en la escuela. El interés por centrar dichas investigaciones en esas temáticas está motivado por la observación de las frecuentes dificultades en la adquisición de conocimientos sustantivos del área de Ciencias Naturales a lo largo de la escolaridad. La pregunta que intentan responder se refiere a si las ideas con las que los alumnos llegan a las clases suponen un obstáculo para el aprendizaje.

A partir de los resultados obtenidos es posible aproximar algunas respuestas: los aprendizajes de los alumnos avanzarán hacia su carácter de "significativos" en tanto las

propuestas de enseñanza tengan en cuenta las concepciones de los niños y las tomen como punto de partida. Es posible anticipar algunas de estas ideas por su carácter universal, y otras es necesario indagarlas en cada alumno porque son adquiridas en el marco de la escuela y la vida cotidiana. El conocimiento de estas ideas no es algo reservado para los especialistas en didáctica sino que se convierte en una necesidad para el docente. Por eso, desde el inicio de este módulo se pone el acento en la necesidad de considerar como punto de partida *qué saben* los niños acerca de los contenidos a desarrollar; en este caso particular se trata de indagar *qué saben* acerca de la geosfera.

Los alumnos construyen ideas sobre los hechos y fenómenos sociales y naturales mediante sus experiencias sobre todo lo que los rodea, lo que escuchan, discuten con otros, lo que conocen por los medios de comunicación o han leído en diferentes textos. La característica más importante de estas concepciones es su estabilidad en el tiempo y su relativa coherencia interna.

La cantidad de concepciones diferentes que se pueden encontrar en un aula no es ilimitada sino que es posible identificar una serie de patrones comunes. Es importante para la enseñanza de las Ciencias Naturales en plurigrado, que los docentes tengan anticipaciones respecto de cuáles son esos patrones comunes, y de cómo se van construyendo las ideas sobre diferentes temas a medida que se avanza en la escolaridad. Cuando alumnos de diferentes edades participan de una propuesta de enseñanza es posible generar alternativas en las cuales las concepciones de los más grandes estimulen a los más pequeños y las ideas de los alumnos de menor edad obliguen a los mayores a poner en cuestión sus propias explicaciones, al tener que fundamentarlas para transmitir las.

En las propuestas que se plantean en este módulo para el estudio de la geosfera, se sugieren alternativas que facilitan:

- la explicitación de las ideas previas por parte de cada niño, de manera tal que los docentes puedan explorarlas, a partir de estas exploraciones será posible seleccionar los contenidos y el material que cada uno de los grupos necesitará;
- que los alumnos enuncien y escriban sus ideas para tenerlas muy presentes y disponibles para nuevas actividades, ya que al finalizar el trabajo deberán volver a leerlas y comparar los resultados;
- el intercambio de esas ideas en cada grupo de plurigrado;
- la realización de un conjunto de experiencias que pongan en juego mucho de lo formulado;
- el análisis de conclusiones y la definición de nuevas propuestas de enseñanza.

A medida que avance en la lectura del módulo, usted encontrará actividades que le sugerirán la reflexión y el análisis sobre lo que se le solicita que lea. Tal como se anticipó en el Módulo Presentación del curso, se trata de propuestas que resolverá progresivamente y lo acompañarán para la preparación de una experiencia con sus alumnos relacionada con el inicio de la organización de un "centro de estudios" en su aula. Esta experiencia deberá ser llevada a cabo antes de la segunda tutoría, para poder analizarla junto con colegas en esa oportunidad. Como inicio de ese camino, se le propone comenzar por la siguiente actividad.

Actividad 1

A lo largo de este módulo se aborda, desde diferentes perspectivas, el estudio de la geosfera y el diseño de estrategias para su enseñanza en plurigrado. Esta actividad propone revisar sus propias experiencias de enseñanza referidas a contenidos vinculados con esta temática. Tenerlas disponibles en el momento de leer la experiencia desarrollada por la maestra que se plantea como ejemplo en este módulo le permitirá comparar las alternativas propuestas, analizarlas, ratificar sus propósitos o profundizarlos.

- Analice los conceptos estructurantes planteados en esta Introducción para la enseñanza de las Ciencias Naturales y las relaciones entre ellos presentadas para el tema de la geosfera.
- Describa, en su carpeta personal, qué aspectos de este tema ha trabajado con sus grupos de alumnos de diferentes años de escolaridad a lo largo de su experiencia docente en escuelas rurales.

Aquí concluye la Introducción. Si bien se ha anticipado la organización prevista para el trabajo, se le sugiere que, antes de iniciar el estudio detallado de los diferentes apartados que siguen, realice una lectura exploratoria de las dos partes del módulo. Así podrá programar su tarea: el tiempo que necesitará destinar a la lectura, qué tipo de actividades tendrá que realizar, en qué situaciones requerirá de preparación previa, etc. Seguramente, su propia organización le permitirá "llegar a tiempo" a la segunda tutoría, con todas las propuestas correspondientes resueltas.

Primera parte

Un “centro de estudios” para el plurigrado

En esta Primera Parte del módulo se le propone analizar la planificación y la puesta en práctica de la experiencia de una maestra de plurigrado y, a partir de ese análisis, planificar una propuesta para sus alumnos, llevarla a la práctica y registrarla, para luego compartirla y analizarla con otros colegas.

Se presentan aquí dos apartados. En “Para entrar en tema”, se plantea el relato de las actividades que la maestra realizó para introducir la temática “El suelo en el lugar donde vivimos”, desde un tema más amplio e integrador: una aproximación al estudio de la geosfera. Paralelamente, se le solicita a usted que inicie la indagación de las ideas previas de sus alumnos. En “Armar el centro de estudios”, se amplía el trabajo con la presentación de un conjunto de fichas que le permitirán dar comienzo a la constitución del centro de estudios de Ciencias Naturales en el aula.

A. Para entrar en tema

La situación que se relata a continuación se desarrolló en una escuela unitaria a la que concurren 16 alumnos. Once de ellos cursan el Primer Ciclo, distribuidos del siguiente modo: 5 en primer año, 2 en segundo y 4 en tercero. No hay alumnos en sexto, pero 3 concurren a cuarto y 2 a quinto. Habitualmente hay buena asistencia; varios alumnos son hermanos y la proximidad de la escuela a la ruta facilita los desplazamientos de los niños.

La maestra que tiene a cargo el plurigrado se propuso trabajar algunos de los contenidos relacionados con la temática de la geosfera incluidos en el Diseño Curricular para los diferentes años de escolaridad. Necesitaba generar propuestas de enseñanza para que el conjunto de sus alumnos pudiera trabajar simultáneamente, aunque todos daban muestras de haber alcanzado diferentes conocimientos sobre el tema.

Sabiendo esto, su forma de iniciar el tratamiento del tema consistió en realizar un “testeo” sobre las ideas previas que sus alumnos tenían. Decidió que una alternativa interesante para que cada alumno de Segundo Ciclo tuviera la oportunidad de expresar sus ideas vinculadas con el tema que quería desarrollar era solicitarles que escribieran un cuento a partir del título “Un viaje al interior de la Tierra”. Les sugirió que ese viaje debía ser imaginado en la actualidad, con los medios con que se cuenta hoy para realizarlo. Supuso que esta alternativa les permitiría exponer todo lo que los niños creían, sin atemorizarse ante la mirada de sus compañeros y les daría la oportunidad de no influir unos en otros para elaborar los relatos.

Mientras los alumnos de 4° y 5° año comenzaron a escribir, la maestra reunió a los niños de Primer Ciclo, que todavía no lograban un nivel de escritura autónoma tal que les permitiera alcanzar la elaboración de un cuento; para ellos, reemplazó esta actividad por una conversación acerca de “¿Qué imaginan que hay dentro de la Tierra?”, y coordinó el intercambio de ideas. Luego, les propuso dibujar lo que se imaginaban y, mientras ellos lo hacían, trabajó con los de Segundo Ciclo, leyendo y releendo los borradores de sus cuentos, para revisar los textos, actividad que habitualmente desarrollan cuando producen cuentos.

La maestra reconoce que necesita dar unidad a su propuesta para lograr una mejor organización del trabajo. En este caso, trabajar con todos los alumnos el mismo contenido, pensado como “más allá del suelo”, le facilita centrarse en una misma temática: mientras unos alumnos escriben y otros discuten, se abre la posibilidad de dar respuesta a cada grupo según sus necesidades “sin salirse del tema” y sin necesidad de esperar hasta que los otros terminen. Por otra parte, contempla que no todos tienen posibilidades de resolver las mismas actividades: no han alcanzado las mismas competencias ni desarrollado los mismos conceptos.

Proponerles a los niños diferentes formas de expresar lo que saben le posibilita establecer tiempos en los que cada grupo desarrolla un cierto trabajo autónomo: el tiempo de escribir para unos, el tiempo de dibujar para otros. Se organizó así una propuesta a partir de la cual cada niño puso de manifiesto cuál es su situación respecto de ciertos saberes, dándole a la maestra elementos para programar las tareas posteriores y para decidir posibles agrupamientos entre los alumnos, según sus posibilidades.

Mientras los alumnos de 4° y 5° corregían sus borradores, los de 1°, 2° y 3° iban terminando sus primeros dibujos y la maestra les recordaba aspectos de la discusión que habían mantenido, para promover la expresión de la mayoría.

Los alumnos de Segundo Ciclo lograron escribir interesantes historias, que luego leyeron a sus compañeros, y los de Primer Ciclo plantearon sus ideas en dibujos que incluso se ayudaron a completar.

Cuento de una alumna de 4° año

“Una vez, hace muy poco un científico viajó al centro de la Tierra. El científico se llamaba Tom y fabricó una nave especial para hacer este viaje. La nave tenía ventanillas muy grandes porque quería mirar todo. Un día llegó al lugar y se encontró con dos familias que vivían allí. La familia Fuego y la familia Piedra.

La familia Fuego tenía dos hijos y la familia Piedra tenía cuatro hijos. Tom se hizo muy amigo de ellos, comieron juntos y hablaron mucho. Tom les contaba de su vida y ellos de la de ellos. A la noche le pidieron que se quedara con los hijos porque se querían ir a pasear.

Tom los hizo dormir a todos los chicos y después se durmió porque estaba muy cansado del viaje.

A la mañana cuando se despertaron todos vieron que Tom no estaba, lo buscaron entre todas las piedras de la casa, por todas las habitaciones, en el río pero no lo pudieron encontrar nunca más.

Cuando los chicos eran grandes un día buscando algunas cosas encontraron un teléfono y le preguntaron a los padres qué era eso. Los papás les contestaron que era el teléfono de Tom. Los chicos lo llamaron y pudieron ir a visitarlo y pasearon mucho por la corteza del planeta”.

Cuento de un alumno de 5° año

“Un día un científico hizo un viaje al interior de la Tierra. Fue en una nave de un metal que no se rompe con el calor y puso varias cajas con comida y agua al lado de su asiento. Cuando empezó el viaje miraba mucho por la ventanilla y pensaba qué suerte que mi nave es muy fuerte así estos dinosaurios no la pueden romper. Las cabezas de los dinosaurios eran muy grandes y tenían muchos dientes, uno tenía un lengua muy grande y se comía las hojas de unos árboles gigantes. De repente, salió del agua otro monstruo de cuello muy largo, el científico gritó muy fuerte y dio la vuelta con la nave y volvió.

Estaba tan asustado que pasaron unos días hasta que les pudo contar a los demás todo lo que había visto dentro de la Tierra.”

La maestra, al proponer la elaboración de cuentos y dibujos, decidió buscar otras maneras de preguntar “cómo es el interior de nuestro planeta”.

Este tipo de preguntas son algunas de las que se hacen los chicos desde muy temprana edad. Alrededor de ella hay muchas explicaciones infantiles, muchos cuentos que nos recuerdan nuestra propia infancia y tal vez alguna novela de ciencia ficción. Si los docentes realizan esta pregunta seguramente aparecerán ideas muy diversas. Pero, muchas veces sucede que estas ideas no surgen, ya que los alumnos no perciben que ellas pertenezcan al “conocimiento escolar”.

Es este uno de los casos en que, para lograr que los alumnos expresen sus propias concepciones, es necesario encontrar otro modo de plantear la pregunta. Solicitar escribir un cuento o dibujar, “da permiso” para expresar lo que se imaginan. En el caso del cuento es posible proponer que se escriba todo lo que el personaje ve, siente o escucha.

En la experiencia de la maestra, los resultados fueron muy significativos. En casi todos los cuentos aparecieron seres humanos que viven en el interior del planeta; animales descriptos como amenazadores, plantas, agua; en algunos casos descripción de paisajes.

¿Cuál es la función de proponer relatos como estos en la clase de Ciencias Naturales? Es el punto de partida para una extensa discusión. Parecería, por ejemplo, que los alumnos no han aprendido cuáles son las necesidades básicas de los seres vivos que se estudian desde el 1° año de EGB, porque no han sido extrapoladas a este cuento. La profundidad de las napas subterráneas tampoco ha sido tomado en cuenta. Tal vez es el momento de comenzar a pensar hasta qué punto lo aprendido ha sido lo suficientemente significativo como para poder tenerlo en cuenta en otra actividad.

Desde una perspectiva más general, el desafío para los docentes, es poder descubrir detrás de qué expresiones se pueden identificar las concepciones de los alumnos; buscar qué contenidos escolares es posible relacionar con ellas; determinar cómo desarrollarlos a partir de esas primeras vinculaciones, para lograr aprendizajes que puedan ser retomados posteriormente como aproximaciones progresivas a una misma idea básica.

Actividad 2

En el apartado anterior, se ha descrito cómo una maestra intentó abordar las ideas previas de sus alumnos acerca del interior de la Tierra. También se ha planteado la necesidad de superar “la lectura” de lo que plantean los alumnos para avanzar en la determinación de los contenidos a enseñar. Esta actividad le propone tomar como punto de partida las respuestas de los alumnos del ejemplo, para analizar cómo relacionarlas con los contenidos a trabajar respecto del suelo. Seguramente este ejercicio le será útil como anticipación del proceso que realizará cuando diseñe la actividad a desarrollar con sus alumnos, que se sugiere más adelante.

- Relea los cuentos de los alumnos de 4° y 5° año del ejemplo. Señale las expresiones que pueden vincularse con contenidos escolares de Primero y Segundo Ciclos.
- Lea el texto que sigue y teniendo en cuenta su respuesta al ítem anterior, organice un listado de los contenidos que sería posible enseñar a los alumnos del ejemplo, a partir de las concepciones que plantean en los cuentos.

Los seres humanos siempre se han preguntado a lo largo de la historia sobre cómo es el interior de la Tierra. Si bien han podido conocer y llegar muy lejos en la observación del espacio, sólo han llegado a unos 4.000 metros de profundidad desde la corteza terrestre hacia el centro del planeta. Estas investigaciones entonces no se han realizado a través pozos profundos sino interpretando los datos aportados por el análisis de los terremotos (todos los datos de los sismógrafos) o del interior de los volcanes. Con la detección de las vibraciones que producen los terremotos y el análisis de las mismas se puede inferir la naturaleza de la materia

que atraviesa. A partir de estos resultados es que en la actualidad se puede calcular la densidad de cada capa del interior del planeta y a partir de ello la composición de estas capas. Pero, estas capas no tienen el mismo espesor en todas las zonas y esto debió ser constantemente revisado.

A partir de la década del 70 se conoció, por ejemplo, que la corteza continental era mucho más compleja que lo imaginado ya que es más gruesa en aquellos puntos en los que se observan arrugas. Por otro lado se conoció que el manto no es inmóvil, ya que el calor interno del planeta produce corrientes de convección en el material que lo forma. La importancia de estos conocimientos permitió entonces explicar la circulación de materia, el ciclo orogénico.

La materia del manto sale a la corteza a través de las chimeneas de los volcanes en erupción. Una vez sobre la corteza, se enfría formando nuevas rocas. Algunas de estas rocas se fragmentan por la acción de la erosión volviendo al mar a través, por ejemplo, de los ríos. Otras se solidifican y vuelven al manto o quedan como rocas en la superficie. El estudio de este ciclo no se suele trabajar a lo largo de la escolaridad; poder hacerlo permite conocer el proceso de formación del suelo. A partir del conocimiento del suelo, sus componentes y las necesidades de los seres vivos que lo habitan, es también posible producir cambios favorables en el corto, mediano y largo plazo.

B. Armar el centro de estudios

En este curso de capacitación se presta especial atención a aquellas propuestas de enseñanza que posibilitan el desarrollo de un espacio específico y permanente para el trabajo con Ciencias Naturales en el aula, a través del centro de estudios; desde allí se privilegia retomar las ideas previas de los alumnos para la construcción de aprendizajes significativos.

En este apartado, se retoma la descripción del ejemplo de la escuela unitaria en la cual se intenta ese recorrido. Se describen aquí las decisiones de la maestra que le permitieron avanzar en un tema que ella considera relevante para tratar en la escuela rural: el suelo en el lugar donde viven los niños. Las vinculaciones entre el tema amplio de la geosfera y el particular del suelo están esbozadas en el texto que usted leyó en la actividad anterior. Ahora se propone avanzar en el análisis del recurso que la maestra utilizó para iniciar la constitución del centro de estudios de Ciencias Naturales en el aula: la utilización de fichas para orientar el trabajo de los alumnos.

Una vez que la maestra indagó en las ideas previas de sus alumnos, identificó que ellos no habían hecho mención alguna al suelo. En los cuentos no aparecía el suelo como la capa más externa que deberían haber atravesado para llegar al manto. Tampoco encontró ningún detalle en el que se aludiera a los diferentes materiales que conforman el interior del planeta. Teniendo en cuenta esto decidió comenzar a trabajar en Segundo Ciclo a partir del suelo y con Primer Ciclo desarrollar actividades sobre diferentes materiales naturales para que los alumnos se iniciaran en el reconocimiento de las características de los materiales, como por ejemplo permeabilidad, textura, etcétera.

Realizó un “recorte” de contenidos que le permitiría trabajar con todos los alumnos y con diferente nivel de complejidad algunas temáticas relevantes; tuvo en cuenta aquellas que le permitirían dar contexto en función de la comunidad de la escuela, a los contenidos que había seleccionado del Diseño Curricular. Consideró que le sería útil iniciar el trabajo a partir de las características del suelo, porque a partir de ellas podría diseñar actividades de observación y de análisis, y al mismo tiempo dejaría abierto el camino para estudiar la composición de la Tierra o vinculaciones con la atmósfera y la biosfera, que trataría posteriormente.

Cuando un docente decide recuperar las ideas previas de sus alumnos sabe que se abre un abanico amplio de temáticas posibles a tratar. Una vez que las indaga tiene que seleccionar cuál de esas temáticas es más relevante considerar en un momento determinado. La decisión se toma en función de criterios de diferente índole. Requiere contemplar simultáneamente:

- *los resultados de la indagación acerca del punto de partida de los alumnos;*
- *la relevancia de los contenidos vinculados con cada temática, teniendo como marco los correspondientes a un año/ciclo en función de la planificación general;*
- *las relaciones posibles de establecer entre esos contenidos y el tipo de actividades de aprendizaje a proponer a los alumnos.*

En las aulas con plurigrado es necesario considerar además:

- *las posibilidades de plantear propuestas para trabajar simultáneamente los contenidos correspondientes a diferentes años;*
- *la necesidad de dar alguna unidad al trabajo simultáneo para facilitar las intervenciones docentes;*
- *la historia de las propuestas de enseñanza desarrolladas, ya que en muchas ocasiones el mismo maestro puede dar cuenta de los procesos desarrollados por los diferentes alumnos;*
- *las diversas posibilidades de cada niño en función de su trayectoria escolar;*
- *la necesidad de profundizar, instalar, o desarrollar un espacio para el estudio de las Ciencias Naturales tomando como punto de partida la situación de cada grupo de alumnos;*
- *la selección de un tipo de actividades y recursos que posibilite el trabajo independiente de diferentes alumnos, ofreciendo al docente la posibilidad de dar respuesta a las necesidades de acompañar el proceso de los diferentes niños simultáneamente, permitiendo a cada uno avanzar desde su propio punto de partida.*

Para abordar los contenidos relativos a la composición del suelo, y a partir de los comentarios surgidos en la puesta en común de los cuentos y dibujos de sus alumnos, la maestra diseñó cómo continuaría el trabajo. Seleccionó qué temas trataría con Primero y Segundo Ciclos y preparó algunas fichas con actividades diferenciadas. Sabía que necesitaba instalar esa forma de trabajo en el aula, porque hasta ese momento no había utilizado fichas. Por ello, si bien preparó anticipadamente las fichas, desarrolló un tiempo de la clase con todos los alumnos juntos para ir anticipando paulatinamente cómo iban a empezar a trabajar a partir de ese momento en Ciencias Naturales. Tenía previsto que, después del trabajo común, podría repartir fichas diferentes a cada grupo de alumnos para que pudieran avanzar en el estudio del suelo partiendo de sus propios conocimientos.

Les explicó a sus alumnos que las historias escritas y dibujadas sobre el interior de la Tierra se debían guardar en un sobre y que al finalizar todas las investigaciones sobre el suelo y el interior de la Tierra volverían a trabajar con ellos. De esta manera dejó planteado a los alumnos que el material elaborado iba a ser retomado más adelante, en la evaluación de la experiencia.

La primera clase

Al iniciar el momento de trabajo, la docente propuso que se reunieran todos en un solo grupo. Algunos chicos trajeron las sillas y se sentaron, otros decidieron sentarse sobre el piso. Intencionalmente la maestra dejó la puerta abierta del aula y presentó este texto en un afiche, para completarlo con las respuestas de los niños:

¿Qué diferencias hay entre piso y suelo?

¿Qué cosas o quiénes están sobre el suelo?

Escribir un afiche en reemplazo del pizarrón, con este tipo de anticipaciones, es una oportunidad para conservar las respuestas de modo que, después de desarrollar los contenidos, los alumnos puedan reunirse nuevamente a confrontar la información inicial con lo que posteriormente indagaron. Al mismo tiempo, se constituye en síntesis de algunas ideas centrales que es necesario recuperar una y otra vez.

Le solicitó a un alumno de 5º que leyera y coordinó una conversación con todos. Un alumno de 3º dijo que “el suelo es el piso”. Estas explicaciones, que la maestra suponía que eran las posibles, le permitió avanzar con las actividades que había previsto. Les propuso trabajar reunidos por ciclo y mientras los alumnos de Primer Ciclo se organizaban alrededor de la puerta de la escuela según la docente les había solicitado, ella presentó una consigna de trabajo a los de 4º y 5º año.

Segundo Ciclo

La maestra planteó la siguiente situación:

- Generalmente, usamos la palabra “suelo” como sinónimo de “piso”. La tarea de ustedes será encontrar la diferencia entre ambas palabras. La maestra se propuso orientar la tarea a partir de las respuestas que fuesen dando los alumnos. Por ejemplo, cuando un niño indicó que el aula tiene piso, la docente preguntó: “¿por qué te parece que los seres humanos habrán inventado las baldosas, la madera o el plástico para cubrir?” De esta forma facilitaba también una aproximación a la idea de aislamiento.

Primer Ciclo

Cuando los alumnos de Segundo Ciclo empezaron a trabajar, la docente se acercó a los niños y orientó la observación del piso de la escuela y el suelo de sectores exteriores para que pudieran establecer diferencias. La maestra registró estas diferencias.

La maestra trabaja en estas experiencias, sobre palabras empleadas cotidianamente como sinónimos, cuando en realidad una alude a la parte más externa de la corteza continental: "suelo" y la otra a una construcción humana "piso". La justificación que los alumnos planteen para diferenciar suelo de piso, permite acceder a "pistas" que facilitarán posteriormente la selección de diferentes fichas sobre el tema para trabajar con ellas.

A modo de ejemplo:

Si algunos alumnos plantean que el suelo permite el paso del agua de lluvia y en cambio el piso es impermeable, muestran diferencias que dan cuenta de su aproximación a los conceptos. Esto posibilita entregarles una secuencia de fichas en las que se trabajen los siguientes contenidos.

- *Los componentes de los diferentes suelos. Los componentes que todos los suelos comparten. Las diferentes proporciones en que se encuentran estos componentes en suelos arenosos, húmidos o arcillosos.*
- *El aire y el agua como otros componentes del suelo.*
- *La vida en el interior del suelo.*
- *La relación entre los seres vivos que lo habitan.*
- *Las modificaciones de los suelos que estos seres vivos realizan.*

Estos y otros contenidos desarrollados en diferentes experiencias posibilitará a los alumnos armar un sistema de relaciones cuya funcionalidad, a su vez, les permitirá cuestionarse el uso que los seres humanos hacemos de los suelos, no sólo para analizar la contaminación del mismo sino fundamentalmente para mejorar el uso del recurso natural "suelo". Estas conclusiones evidentemente están directamente relacionadas con el uso racional del recurso suelo y con la concepción de desarrollo sustentable.

A partir de estas propuestas, la investigación puede orientarse hacia el conocimiento del uso del suelo que se realiza en la zona, de la problemática específica de los suelos del lugar o del suelo de la huerta escolar en caso de que la escuela ya cuente con ella.

La maestra reunió nuevamente a todos los alumnos y a partir de la puesta en común de las observaciones y las conclusiones respecto de las diferencias entre piso y suelo, les planteó la necesidad de seguir adelante con las investigaciones, para lo cual les propuso trabajar, a partir de la siguiente clase de Ciencias Naturales, con fichas de trabajo que ella les iba a entregar.

La preparación de las clases siguientes: las fichas

Al finalizar la primera clase, la maestra anticipó a los alumnos el trabajo con fichas. Para seguir adelante, necesitó preparar diferentes actividades adecuadas a la situación de cada grupo de niños. En los apartados que siguen, podrá tomar contacto con las decisiones de la maestra para seleccionar y elaborar las fichas que iba a usar con los alumnos, y la descripción de las actividades que desarrolló.

La docente decidió darle prioridad a la presentación del “centro de estudios”. El objetivo era comenzar a instalar su presencia en el aula, organizando el trabajo en simultáneo con todos los alumnos del plurigrado, asignando un tiempo y un espacio específicos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Las fichas se constituyeron así en un recurso interesante para la instalación del centro y si bien su uso individual es una posibilidad para que cada alumno avance a partir de sus propias ideas previas, en esta ocasión la maestra decidió entregar las mismas fichas a todos los alumnos que cursaban un mismo ciclo de escolaridad.

A través del trabajo con fichas, la docente se propuso centrar la tarea en torno de la idea: **“es posible transformar el suelo del lugar donde vivimos en un buen suelo para cultivar”**.

Planteada así la temática a desarrollar, permite integrar dos de los ejes del Diseño Curricular: las interacciones en el medio natural y los cambios en el medio natural. Organizada de esta manera, se consideran contenidos específicos de Ciencias Naturales: qué es un buen suelo; también se contextualiza la propuesta como un modo de fortalecer su significatividad: partir del “lugar donde vivimos” posibilita instancias de observación directa, tomar en consideración lo que los alumnos conocen, establecer vinculaciones entre lo que se aprende en la escuela y los saberes cotidianos.

Desde esta perspectiva es posible centrarse en qué es un buen suelo para los seres humanos cuando se lo considera como base para la producción. La importancia de esta última afirmación es que permite identificar por qué se califica de bueno un suelo en determinadas condiciones ya que buen suelo en el ambiente natural puede ser cualquiera, de hecho lo son todos.

La maestra seleccionó los **contenidos** a trabajar y diseñó una secuencia que le permitiera considerar:

- 1º: la indagación de los diferentes componentes del suelo en la zona de la escuela y la caracterización de los diferentes tipos de suelo a partir de esos componentes;
- 2º: la comprensión de las implicancias de cada tipo de suelo para el desarrollo de actividades productivas;
- 3º: la aproximación a diferentes alternativas que permitan mejorar las condiciones del suelo para cultivar.

En esta Primera Parte del módulo usted encontrará desarrollada la experiencia de la maestra respecto de la indagación de los componentes y tipos de suelos. En la Segunda Parte se presentan las fichas correspondientes a diferentes alternativas para lograr “un buen suelo para cultivar en el lugar donde vivimos”.

La docente decidió tener en cuenta:

- los componentes del suelo;
- tipos de suelo;
- la relación entre los suelos arcillosos y las inundaciones;
- la relación entre la desertización del suelo y los cultivos del lugar;
- la resolución de determinadas problemáticas para mejorar la calidad de los cultivos; por ejemplo: qué componentes se deberían agregar para mejorarlo;
- las modificaciones que se pueden observar a partir del agregado de compost con o sin lombrices;
- las diferencias entre el uso de compost y fertilizantes químicos.

Seleccionados los contenidos, la maestra armó una serie de **fichas con información y actividades** para los alumnos. Algunas fichas las elaboró ella a partir de su propia experiencia y otras las seleccionó de actividades e información presentes en diferentes libros. Preparó varias fichas: algunas para proponer experiencias sencillas a los alumnos de Primer Ciclo, pero que sentaran base para el desarrollo de los contenidos del Segundo Ciclo, y otras para los alumnos de Segundo que permitieran establecer, en el futuro, relaciones del sistema geosfera. Además se propuso instalar la necesidad de buscar información, cuando los conocimientos de los alumnos no fuesen suficientes para responder a los interrogantes que se les plantearan.

Se preocupó porque las fichas fueran fáciles de identificar para los niños. Asignó a cada una un número de orden. No tenía intención de que se resolvieran en orden numérico; tenía previsto orientar a los niños respecto de cuándo usar cada ficha; los números le permitirían indicar a cada uno cuál resolver, en función de sus conocimientos previos y de la participación en las actividades comunes.

Dio a las primeras fichas un formato similar, señalando el ciclo al que estaban destinadas, el modo de resolución, individual o grupal, y se ocupó de indicar si se trataba de una ficha para realizar experiencias o para buscar información. Con las actividades preparadas, buscó los materiales que estimó necesarios.

Seleccionó, especialmente, actividades a ser resueltas con materiales de uso cotidiano, o descartable, que pudiera ir consiguiendo o eventualmente solicitarle a los alumnos, sin promover el uso de ninguno que significara un gasto monetario para las familias. Los guardó todos juntos en una caja, que estaría disponible para que los alumnos buscaran lo que necesitaran en el momento de trabajar con las fichas.

La segunda clase: *Primero y Segundo Ciclos, una aproximación al suelo parecida y a la vez diferente*

La idea central que había seleccionado la maestra para la secuencia completa de estudio del suelo era: “es posible transformar el suelo del lugar donde vivimos en un buen suelo para cultivar”. Sin embargo, esa formulación tenía un carácter general y era necesario comenzar por el abordaje de otras ideas que condujeran hacia ella. La maestra seleccionó algunas y las secuenció en tres enunciados.

- El suelo está formado por agua, aire, rocas, minerales de rocas diferentes.
- Estos materiales están mezclados con restos de seres vivos y seres vivos.
- Por lo tanto, las relaciones que se establecen entre estos elementos indican que el suelo es tanto un sistema en sí mismo, como un sistema abierto al medio.

A partir de estas ideas se proponía analizar posteriormente con los niños qué es un buen suelo para cultivar.

A pesar de tener disponible un conjunto importante de fichas, decidió destinar una clase a la instalación de la modalidad de trabajo. Para ello ofreció en una primera instancia sólo algunas fichas en particular, para poder ir orientando progresivamente a sus alumnos acerca de cómo trabajar.

Invitó a todos los niños a reunirse como en la clase anterior, en el mismo lugar del aula. Tomó todas las fichas que tenía preparadas y les contó que siempre estarían guardadas “a mano”, en una caja en ese lugar del aula. Las presentó sobre las mesitas que había dispuesto, les mostró cómo estaban numeradas: diferenció las que les servirían para buscar información de las que les planteaban consignas de trabajo. Orientó a los de Segundo Ciclo de modo que se organizaran para usarlas y guardarlas, les sugirió cómo leerlas e interpretarlas y dio consignas generales para trabajar a partir de experiencias. Les anunció que cada vez que trabajaran con fichas, ella colaboraría para aclarar las dificultades que se les presentaran y dio lugar a que los alumnos preguntaran lo que necesitaran para “sacarse las dudas” acerca de cómo trabajar. También les presentó la caja de materiales donde podrían buscar aquellos que las fichas les solicitaran.

Tuvo en cuenta que algunas de las actividades presentaban textos que los alumnos de Primer Ciclo no alcanzarían a leer autónomamente. Les sugirió, entonces, que podrían trabajar juntos de modo de que algún alumno de tercer año se haría responsable rotativamente de leer las consignas para todos, mostrando a sus compañeros dónde leía en cada oportunidad, para ayudar a que progresivamente todos se animaran a leerlas. También ofreció la alternativa de leer por parejas entre algún alumno alfabetizado y otro que todavía no pudiera avanzar solo en la lectura. Ella decidiría acercarse a cada grupo cuando le pareciera necesario para poder orientar el trabajo.

La maestra decidió considerar los *contenidos*: principales elementos geomorfológicos: la llanura; materiales naturales, su origen; el suelo: material parental; clasificación de materiales por su origen. Estos contenidos le permitían desarrollar los *conceptos estructurantes*: unidad y diversidad; transformación. Presentó entonces las dos fichas siguientes a los niños del Primer Ciclo y les pidió que las observaran y compararan.

Experiencia 1

Primer Ciclo

Para resolver solo y después discutir los resultados con los compañeros.
Van a necesitar: lupas, papel de diario, frascos de vidrio y cucharas viejas.

El suelo del campo

1. Tomen una muestra de un poco de tierra del suelo cercano a la escuela. Es importante que el suelo esté totalmente seco. Si la muestra no está bien seca déjenla orear durante varios días.
2. Separen con las cucharas los granitos de suelo de los restos de seres vivos (como hojas, ramitas, etc.).
3. Observen cada elemento con la lupa y armen un listado sobre:
Restos de seres vivos. Otros elementos. Seres vivos.

Experiencia 2

Primer Ciclo

Para resolver solo y después discutir los resultados con los compañeros.
Van a necesitar: hoja de papel blanco, lupa.

¿El suelo es igual en todas partes?

1. Tomen una muestra de un poco de tierra del suelo cercano a la escuela. Separen los restos de seres vivos de los granitos de tierra. Pueden usar la tierra que separaron en la ficha 1.
 - Pongan un poco de esa tierra sobre una hoja de papel blanco.
 - Miren atentamente los granitos de tierra. Si pueden, usen una lupa.
 - Respondan estas preguntas:
¿Todos los granitos son iguales?
¿Qué color tienen?
2. Repitan los mismos pasos con tierra del suelo cercano a sus casas.
3. Comparen las respuestas a las preguntas 1 y 2.

Al mismo tiempo, entregó a los alumnos de Segundo Ciclo la siguiente ficha. Al igual que las de Primer Ciclo, la diseñó como una primera aproximación a la indagación sobre el suelo de la zona cercana a la escuela y a los hogares de los niños.

La maestra intentaba **una aproximación parecida pero diferente** al tema del suelo; mientras los más pequeños centrarían su mirada en lo que se observa en el suelo, los alumnos de Segundo Ciclo indagarían acerca de lo observable y también acerca de qué otros componentes hay en el suelo aunque no se vean a simple vista.

Experiencia 3

Segundo Ciclo

Para resolver con los compañeros.

Van a necesitar: lupas, frascos de vidrio y cucharas viejas, un vaso, una lata vacía, una tapa de cacerola, la cocina o un mechero para calentar, agua para llenar el vaso y una porción o muestra de tierra seca.

En el suelo hay más cosas de las que vemos

- 1- Observen con una lupa los granitos de la muestra de tierra. ¿Qué diferencias encuentran entre los diferentes granitos?
- 2- Pongan parte de la muestra de tierra en un frasco. Agreguen un vaso de agua. Observen con atención si se producen cambios. ¿Qué observan?
Discutan entre todos: ¿Por qué se producen burbujas al agregar agua a la tierra?
- 3- Pongan otra parte de la muestra de suelo en una lata vacía de dulce.
Tápenla con una tapa vieja de una cacerola.
Colóquenla con mucho cuidado al fuego. Después de unos minutos levanten la tapa. ¿Qué observan en ella?
Discutan entre todos: ¿de dónde salieron las gotitas que están en la tapa de la cacerola?
- 4- Lean el siguiente texto y discutan las conclusiones de las experiencias 1, 2 y 3.
En el suelo hay diferentes componentes, por ejemplo, partículas minerales: arena, arcilla y limo. Los granitos de arena son los más grandes de los tres, los de limo tienen un tamaño intermedio y los más pequeños son los de arcilla. Otros de los componentes del suelo son el agua y el aire, sin ellos no podría existir la vida en su interior.

En la ficha de experiencias 4 se profundiza el estudio de los componentes del suelo.

Cuando todos los alumnos de Primero y Segundo Ciclos habían tenido un primer contacto con las fichas, la maestra propuso empezar a trabajar con ellas. Les mostró la caja donde tenía guardados los materiales que necesitarían y las recomendó leer primero el encabezado de las fichas para poder retirar de la caja los elementos que iban a usar. Los niños de Primer Ciclo avanzaron en separar los restos de seres vivos de la tierra, en observar con lupa los diferentes granitos de tierra y en sacar conclusiones respecto de lo observado.

Los alumnos de Segundo Ciclo no solo observaron los granitos de tierra, dándoles el nombre correspondiente en cada caso, sino que avanzaron en el descubrimiento de la presencia de aire y de agua dentro del suelo. Todos los alumnos trabajaron animosamente. En algunas ocasiones pedían aclaraciones o apoyo para resolver la tarea, en otros momentos requerían la atención de la maestra para organizarse.

En cuanto a la tarea de los niños de Primer Ciclo:

Una alumna de 2º año planteó que prefería realizar las actividades de la primera ficha porque le parecían más cortas. La maestra aprovechó para aclarar que en la que les había presentado en segundo lugar, la última parte era para resolver posteriormente en sus casas. Los entusiasmó para que todos leyeran esa actividad y se comprometieran a resolverla con muestras obtenidas en sus hogares o en el camino a la escuela, para poder compararlas al día siguiente.

Los niños mayores, se entusiasmaban por responder siempre ellos las consignas. La maestra se preocupó por insistir en que cada uno pudiera realizar alguna parte de las actividades solicitadas en las fichas: acompañaba la lectura de los de 1^{er} año, les solicitaba leer a los de 2^o y promovía que los de 3^o trabajaran más “solos”.

Los alumnos de Segundo Ciclo tuvieron una primera aproximación a los nombres de los componentes del suelo al comparar lo observado con las definiciones que aparecían en la ficha. Por otra parte, la docente puso especial atención en colaborar con los niños cuando calentaron la muestra de suelo, indicando los cuidados que hay que tener al trabajar con fuego.

La escritura de las respuestas fue rápidamente resuelta por los niños de Segundo Ciclo; los de 1^{er} año, en cambio, dibujaron y les dictaron las respuestas a la maestra y a algunos de 2^o, preocupándose porque quedara registrado lo que querían decir.

Al finalizar el trabajo de cada ciclo con sus respectivas fichas la maestra organizó una puesta en común del trabajo realizado. Reunió a los alumnos en función de las fichas que habían resuelto. Les solicitó que contaran qué habían hecho, para que todos se enteraran y a medida que iban relatando sus resultados, los escribió a modo síntesis en el pizarrón.

La docente se ocupó de retomar en un esquema los componentes del suelo y de registrar cómo los más grandes habían identificado la presencia de agua y aire en la tierra. Al finalizar pidió a un alumno de 5^o año que leyera las conclusiones para confirmar que todos estuvieran de acuerdo. A partir de los comentarios, orientó la discusión acerca de que estos dos últimos componentes hacían posible la presencia de seres vivos. Un alumno de 4^o año, confirmó esta afirmación recordando que habían encontrado lombrices y “bichos bolita” cuando buscaron la muestra. Así, la maestra dio por concluido el trabajo, prometiéndoles que en adelante seguirían trabajando con nuevas fichas. Los alumnos se mostraron entusiasmados y comenzaron a realizar algunas propuestas para próximas clases.

- Podemos turnarnos para leer...
- A mí me gusta cuando lee la seño...
- Yo tengo en casa más latas para traer la próxima vez...
- Yo prefiero escribir lo que queremos decir...

La maestra implementó esta tarea organizando grupos según el ciclo de escolaridad. Si bien las fichas ofrecen una alternativa de trabajo acorde con las posibilidades de cada niño, en estas primeras oportunidades, la docente privilegió el generar un clima de trabajo donde cada uno pudiera intervenir, para promover progresivamente la participación de todos. Se preocupó porque todos tuvieran ocasión de expresar sus opiniones y resultados, para que valoraran este tipo de actividad y supieran que cada vez que se desarrollara este trabajo todos irían aprendiendo.

Acompañó a los alumnos en el trabajo con estas primeras fichas de indagación correspondientes a cada ciclo, previendo que una vez que el “centro de estudios” estuviese en pleno funcionamiento podría, por ejemplo, diferenciar el uso de las fichas entre los alumnos de modo de que cada uno pudiera realizar su propio recorrido. Por ahora, le parecía suficiente que los dos grupos trabajaran simultáneamente en la búsqueda de formas de funcionamiento cada vez más autónomo.

Las clases siguientes: *Primero y Segundo Ciclos, avances por caminos diferentes*

La maestra continuó el trabajo con fichas para seguir instalando la presencia del “centro de estudios” en el aula, avanzando a la vez en la indagación de las características del suelo. Hasta ese momento los alumnos de Primero y Segundo Ciclos habían tenido una primera aproximación a los componentes del suelo. Decidió, para esta segunda etapa, contemplar contenidos diferenciados por ciclo.

A continuación se presentan las fichas que la maestra elaboró. En primer lugar se agrupan las correspondientes al Segundo Ciclo, en las que usted podrá identificar la secuencia de contenidos que se propuso trabajar. Posteriormente, se presentan las que decidió entregar a los alumnos de Primer Ciclo en las que, desde los procedimientos, se profundizan las nociones consideradas en las primeras clases.

Segundo Ciclo

La ficha que sigue es un ejemplo que preparó la maestra para articular los contenidos que se estaban trabajando, abriéndolos hacia nuevas temáticas. Hasta ese momento solo había propuesto fichas de experiencias; ahora incorporaba otras que remitían a la ampliación de la información con que contaban los alumnos.

Las fichas de información tienen por objeto que en el centro estén disponibles datos complementarios, para que los alumnos puedan realizar una búsqueda orientada. A medida que los alumnos descubren la necesidad de ampliar los datos que poseen, pueden recurrir a ellas. Lo importante es que a través de títulos, ilustraciones u otras señales que puedan plantearse, los alumnos tengan elementos para identificar los contenidos que necesiten encontrar. A medida que los niños desarrollen estrategias de búsqueda de información, podrán recurrir a diversas fuentes: fichas, libros, enciclopedias, revistas, etc.

Información 1

Las cuatro capas del suelo

El suelo es la parte más externa de la corteza continental. Generalmente se usa como sinónimo de piso.

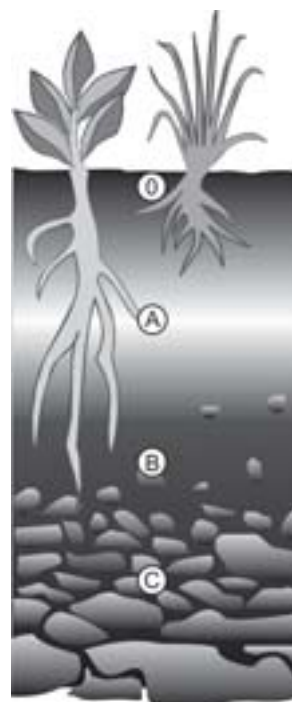
El suelo está formado por diferentes capas que se denominan llaman *horizontes*.

- El horizonte O lo constituye la hojarasca. Es la capa vegetal, formada por las ramas y las hojas caídas.
- El horizonte A que se encuentra debajo de la hojarasca es la capa de humus o tierra negra. El humus está formado por todos

los restos de seres vivos (animales y vegetales) que al descomponerse pierden su forma original. En él también se encuentran las raíces de las plantas.

- El horizonte B está formado por minerales muy desmenuzados y su color es más claro que el del humus.
- El horizonte C está integrado por trozos de rocas provenientes de la ruptura de la roca madre.

Para completar la información que les ofrece esta ficha pueden utilizar otras fichas o buscar los temas en los libros de la escuela.



La siguiente actividad fue seleccionada por la maestra para que los alumnos pudieran comprender la formación de los diferentes suelos. Es importante, pues permite separar los tres componentes fundamentales de todos los suelos:

- *materia orgánica*: producto de la descomposición de seres vivos en sus diferentes niveles;
- *arena*: presente en todos los suelos;
- *limo*: que normalmente se llama arcilla.

La proporción de cada uno de estos componentes determina si el suelo es húmífero, arenoso o arcilloso y a partir de esta clasificación se pueden considerar, por ejemplo, las posibilidades de los suelos para las actividades productivas. De las características y proporción de los suelos surge la relación con el agua y con las plantas.

Si bien los suelos de la provincia de Buenos Aires son parte del grupo de suelos húmíferos, la cantidad de humus que estos tengan determinará un mejor aprovechamiento o no para las actividades agrícolas. Muchos suelos de la zona tienen un alto contenido de limo, son suelos arcillosos; este componente impide la infiltración del exceso de agua, por lo tanto son suelos inundables. Adquirir nuevos conocimientos acerca de los suelos, sus componentes y las diversas formas de manejo, posibilita a los alumnos acceder a mejores explicaciones respecto de una de las fuentes productivas más importantes de la región. Es por ello que cuando sea posible, es muy importante establecer relaciones entre lo que se trabaja en la escuela y la actividad cotidiana de los alumnos y sus familias.

Experiencia 4

Segundo Ciclo

Todos juntos

Van a necesitar: muestra de suelo, una balanza, papel blanco, medias de nailon, lupa, colador de té.

Cómo encontrar los componentes del suelo

1. Realicen la siguiente experiencia:

- Busquen una muestra de suelo de aproximadamente 20 vasos.
- Si la tierra está húmeda deberán secarla, dejándola orear al sol.
- Busquen tres papeles blancos y colóquenlos sobre la mesa.
- Saquen todos los restos de plantas, de animales y piedritas que encuentren en la muestra de suelo.

- Pongan los restos de seres vivos y las piedritas sobre uno de los papeles blancos. Cuiden de no poner ningún granito de tierra.
- Busquen una media vieja de nailon. Pongan lo que les quedó de material en la muestra dentro de la media. Golpeen muy suavemente la media sobre el segundo papel blanco.
- Cuando no caigan más granitos pasen todo lo que queda en la media a un colador de té o leche.
- Golpeen el colador suavemente sobre el tercer papel blanco hasta que no caigan más granitos.
- Toquen con dos dedos los granitos que cayeron de la media y luego los que cayeron del colador. ¿Qué diferencias encuentran?

2. Casi siempre los granitos que caen de la media son de limo, también llamada arcilla, en cambio los que caen del colador son de arena. El color de la arena no es exactamente igual a la arena que se usa en la construcción. Los granitos de arcilla y arena que se encuentran en estas muestras de suelo tienen unida materia orgánica en descomposición.

- Observen los granitos con la lupa. Si encuentran arena y arcilla, indiquen las diferencias entre ellas.
- Respondan las siguientes preguntas:
¿Qué proporción del total de la muestra es arena?
¿Qué proporción del total de la muestra es arcilla?
¿Qué porción del total de la muestra corresponde a los restos de seres vivos?
- Pesen todos los granitos de arena y luego todo los granitos de arcilla, y respondan las siguientes preguntas:
¿Qué proporción del total de la muestra es arena?
¿Qué proporción del total de la muestra es arcilla?
¿Por qué no es necesario pesar los restos de seres vivos?

3. Lean la siguiente afirmación.

Un buen suelo húmico contiene aproximadamente un 40% de restos de seres vivos, un 30% de arena y otro 30% de arcilla.

- Comparen estas cantidades con el suelo de la muestra con la que trabajaron.
¿De qué tipo de suelo se trata?

Guarden toda la arcilla y la arena. Les servirá para resolver las actividades que proponen otras fichas.

Para resolver la actividad anterior los alumnos deben encontrar una forma de medir los componentes, por ejemplo usando como unidad de medida los vasos y a partir de allí encontrar la relación entre los mismos, es decir la proporción. Esto puede resolverse empleando los conocimientos que ya tienen sobre fracciones o porcentaje; permite retomar algunos contenidos relativos a proporcionalidad.

Primer Ciclo

La maestra diseñó otras fichas que serían abordadas por los niños de Primer Ciclo, mientras los del Segundo Ciclo trabajarían sobre las diferentes capas del suelo y la caracterización de un suelo húmico.

La maestra consideró que podía trabajar con los niños de Primer Ciclo una aproximación a la diferenciación de los componentes del suelo y la noción de permeabilidad, desde la construcción de embudos y coladores. Por otra parte, tuvo en cuenta que una forma interesante de participación en la organización del “centro de estudios” era la confección de materiales que fueran útiles para la realización de experiencias, a utilizar por ellos o por sus compañeros mayores. En la Segunda Parte de este Módulo se presentan las fichas que dieron continuidad a la tarea.

Experiencia 5

Primer ciclo

Todos juntos

Embudos para la escuela

La maestra quiere usar embudos para pasar agua de una botella a otra.

- ¿Qué material podemos usar para hacer un embudo?
- ¿Cómo harían un embudo con botellas de plástico vacías?

La maestra tiene otro problema: el embudo que fabricaron para pasar agua, no deja pasar tierra seca, se le tapa con ramitas.

- ¿Qué podemos construir para que esto no le vuelva a pasar?
Si miran lo que hay en la cocina de la escuela seguramente encontrarán algo que les sirva.

Hasta aquí, usted pudo tomar contacto con la secuencia de clases desarrollada por la maestra del plurigrado. En la primera clase trabajó en torno de las ideas previas de los alumnos; en la segunda introdujo por primera vez el trabajo con fichas para iniciar la indagación sobre los componentes del suelo. En clases siguientes profundizó la indagación desde estrategias diferentes para Primero y Segundo Ciclos. En la actividad que a continuación se le propone, se retomará lo desarrollado por la maestra para orientarlo en la planificación de una experiencia a desarrollar con su grupo de alumnos.

Actividad 3

En esta actividad, se revisarán las alternativas de trabajo con fichas que puso en marcha la docente para iniciar el armado del centro de estudios de Ciencias Naturales en su aula.

- a. Relea la secuencia de fichas utilizadas por la docente en la segunda clase. Analice por qué se plantea que Primero y Segundo Ciclos realizan una indagación del suelo “parecida pero diferente”.
- b. Revise las fichas previstas para las clases siguientes; observe la diferente utilización de las fichas que proponen el desarrollo de experiencias y las que ofrecen información.

- c. Analice cuáles de los temas abordados por la docente tendría en cuenta usted, si en su localidad los alumnos indagaran sobre “el suelo del lugar donde vivimos”. Si ya desarrolló experiencias similares, mencione brevemente los resultados y considere alternativas que le permitirían profundizar sobre el tema.
- d. Considere cuáles de las fichas que conforman la secuencia utilizada por la maestra en la segunda clase serían pertinentes para ser utilizadas con su grupo de alumnos, en función de los diferentes años y/o ciclos que conforman su plurigrado y las enseñanzas ya desarrolladas por usted en torno del suelo.

En la Actividad 4, se le solicita que recupere lo que ha leído y analizado hasta ahora en este módulo, para planificar una experiencia a desarrollar con sus alumnos, orientada a la constitución de un “centro de estudios” en su aula y/o escuela. La experiencia que usted implemente será motivo de intercambio y análisis con otros colegas en la próxima tutoría de este curso de capacitación; por ello se hace necesario registrarla. El texto que sigue plantea algunas consideraciones al respecto.

La importancia de registrar la experiencia

Tal como se plantea en las propuestas de las diferentes áreas curriculares de este curso de capacitación para docentes rurales, llevar un registro de las experiencias que se desarrollan en las aulas y en la escuela en general se constituye en una instancia fundamental para promover procesos de reflexión y análisis de la práctica. Se plantea la importancia de concebir el registro como mucho más que una crónica de lo sucedido en la clase; por eso es importante incluir todo lo que resulte relevante, comentarios, intervenciones no planificadas, situaciones imprevistas. Para contar con los datos que den cuenta de la experiencia en el aula, se puede acordar con algún colega para que, estando presente en su clase, tome nota de lo que sucede en la misma. En caso de no poder hacerlo así, podría llevar al aula un grabador o, luego de la clase, tomar notas en su carpeta personal.

Al volver a leer lo registrado, seguramente usted volverá a pensar sobre qué está pasando con sus alumnos y sus clases, podrá enfocar situaciones desde otra perspectiva, prever problemas, buscar formas de resolverlos, afrontar situaciones de incertidumbre, analizar posibles formas de intervención, cursos de acción e ir aprendiendo de los aciertos o de los errores que ve en ellas.

El registro también será una fuente de información que sustente el intercambio con otros docentes en la escuela y en las tutorías, acerca de los diferentes componentes de la práctica: las decisiones vinculadas con la selección y organización de los contenidos, los recursos, el tiempo, el papel asignado al alumno, la organización de la clase y las relaciones vinculares que se establecen en ella así como la evaluación de los resultados.

Actividad 4

- a. Vuelva a leer sus respuestas a la Actividad 3, en la cual usted:
- consideró diferentes aspectos que sería pertinente abordar con su grupo de alumnos, en relación con el suelo,
 - analizó cuáles de las propuestas planificadas por la maestra del ejemplo, eran posibles de ser tenidas en cuenta para trabajar con sus alumnos.
- b. Planifique para su grupo de alumnos, **la inclusión de un “centro de estudios”** en su aula y/o escuela.
- Recuerde que el sentido de esta propuesta es fortalecer la presencia de un espacio físico permanente para el desarrollo de experiencias de Ciencias Naturales. Usted puede, por ejemplo: determinar qué lugar del aula le destinará; iniciar la recolección de materiales descartables posibles de ser empleados en experiencias diversas; reunir todos los libros y materiales de Ciencias Naturales que tenga disponibles en su aula; armar una caja como posible fichero; ubicar láminas o afiches vinculados con las temáticas a tratar. Es importante que en todas estas actividades participen los diferentes grupos de alumnos con los que usted trabaja.
- c. Diseñe una **experiencia de trabajo con fichas** relacionada con *“es posible transformar el suelo del lugar donde vivimos en un buen suelo para cultivar”*.
- Determine qué contenidos va a considerar.
 - Seleccione qué fichas de las utilizadas por la maestra de la experiencia descrita, podría utilizar con cada uno de los grupos de alumnos.
 - Revise la Segunda Parte de este módulo donde se presentan otras propuestas destinadas a Primero y Segundo Ciclos, para avanzar en el estudio del suelo.
 - Organice una secuencia de trabajo para sus alumnos. Tenga en cuenta que las actividades que usted prepare, deben estar previstas para ser desarrolladas en un máximo de diez horas. Para ello:
 - Diseñe una actividad para indagar las ideas previas de sus alumnos.
 - Planifique una actividad destinada a presentar el trabajo con fichas en un centro de estudios.
 - Decida qué fichas va a presentar a sus alumnos: elija algunas de la Primera o Segunda Parte del módulo, para transcribirlas o fotocopiarlas; también puede elaborar otras fichas.
 - Si su escuela no es de personal único, comparta con sus colegas la experiencia diseñada.

- d. Desarrolle con sus alumnos la secuencia planificada.
- e. Registre del desarrollo de las clases, sus observaciones y reflexiones respecto de la práctica desarrollada. Incluya, en su carpeta personal: su planificación y el registro.

Propuesta a la Dirección de la escuela

Si usted es director/ra y la escuela no es de personal único:

- a. Comparta con sus colegas las temáticas seleccionadas por cada uno de ellos, en cuanto qué contenidos han previsto considerar. Promueva el poder establecer una secuencia de contenidos entre Primero y Segundo Ciclos.
- b. Analice, con los docentes, la posibilidad de establecer interrelaciones entre las actividades que ha previsto cada uno de ellos para sus grupos de alumnos. Considere la posibilidad de unificar aquellas alternativas en las que sea pertinente articular la tarea de alumnos de diferentes plurigrados.
- c. Organice la discusión entre los docentes acerca de los fundamentos y perspectivas que se abren para la enseñanza de las Ciencias Naturales, al constituir en las aulas y/o escuela, un centro de estudios.
- d. Registre en su carpeta personal los criterios de articulación surgidos en cuanto a las temáticas establecidas y a las acciones previstas. Incorpore sus apreciaciones respecto de la experiencia que desarrolle el conjunto de la escuela en relación con las diferentes alternativas del uso de las fichas y la constitución del centro de estudios.

Segunda parte

El suelo y el centro de estudios

Esta parte del módulo está destinada a que usted analice otras alternativas de trabajo en el marco de la constitución de un centro de estudios en el aula o la escuela.

En la Primera Parte del módulo se consideraron las experiencias de una maestra para iniciar la indagación sobre los diferentes tipos de suelo y sus componentes. En esta Segunda Parte, usted encontrará dos apartados. El primero da cuenta de cómo siguió avanzando la maestra para el estudio de “un buen suelo para cultivar”. El segundo apartado incorpora otras propuestas para que los alumnos de Primer Ciclo puedan indagar sobre el suelo, desde perspectivas diferentes a las que implementó la maestra del ejemplo.

Recuerde que las propuestas de esta Segunda Parte complementan las de la Primera y están destinadas a que usted las tenga en cuenta para ampliar las alternativas de enseñanza de las que ya dispone.

A. Cómo continuó la experiencia

Las fichas que se presentan en este apartado dan continuidad a las propuestas que la maestra propuso para desarrollar: “es posible transformar el suelo del lugar donde vivimos en un buen suelo para cultivar”. Como ya se ha dicho, en la Primera Parte del módulo se consideraron las fichas destinadas a la indagación de los diferentes componentes del suelo en la zona de la escuela y la caracterización de los diferentes tipos de suelo a partir de esos componentes. En esta Segunda Parte de la experiencia se consideran:

- la comprensión de las implicancias de cada tipo de suelo para el desarrollo de actividades productivas;
- la aproximación a diferentes alternativas que permitan mejorar las condiciones del suelo para cultivar.

Las fichas que siguen están agrupadas por ciclo, para que usted pueda analizarlas: podrá observar ciertas regularidades, encontrar similitudes y diferencias, determinar cuáles podría elegir para trabajar con sus alumnos. Tenga en cuenta que si usted trabaja con un solo ciclo, tendrá la oportunidad de analizar las fichas correspondientes y diseñar la secuencia más adecuada para sus alumnos.

Segundo Ciclo

Una vez que los alumnos de Segundo Ciclo indagaron acerca de los componentes observables del suelo, descubrieron la presencia de aire y de agua y avanzaron en la caracterización de un suelo húmico, la maestra propuso fichas que promovían la indagación respecto de la permeabilidad de los suelos, sus texturas y diferentes alternativas para mejorar su calidad.

Experiencia 1

Segundo Ciclo

Todos juntos

Van a necesitar: tres frascos de vidrio, embudos o botellas de plástico, algodón, muestras de suelo, de arcilla, agua, un reloj.

Algunos suelos dejan pasar el agua y otros la retienen

- Busquen tres frascos de vidrio vacíos y lavados.
- Corten los picos de tres botellas plásticas de bebida para que sean embudos o utilicen embudos que ya tengan. Pongan en los picos de cada uno de estos embudos un poco de algodón.
- Coloquen:
 - en el frasco A: 5 cucharadas de arcilla en polvo
 - en el frasco B: 5 cucharadas de arena
 - en el frasco C: 5 cucharadas del suelo de la zona de una huerta

Todas las muestras que utilizan deben estar secas.

- Vuelquen en cada frasco medio vaso de agua. Deben hacerlo en forma de lluvia suave y al mismo tiempo en los tres frascos. ¿Cómo hacer que caiga el agua como lluvia suave? Simplemente agujereando con un punzón un envase de bebida de plástico. Luego lo llenan con el agua y la dejan caer.
- Midan el tiempo que tarda el agua en filtrarse en cada una de las muestras.
- Lean la siguiente afirmación y respondan las preguntas.
Un suelo es permeable cuando deja que el agua se filtre y humedezca las capas profundas.

¿Cuál de estos tres suelos de las muestras es más permeable?

¿Qué relación encuentran entre los tamaños de las partículas de esos suelos y su permeabilidad?

Experiencia 2

Segundo Ciclo

Todos juntos

Van a necesitar: muestra del suelo, agua.

La textura de los suelos

Conocer la textura de los suelos permite también conocer los componentes más abundantes en él.

La textura de los suelos queda determinada por el tamaño de los granos de los minerales que los forman. Teniendo en cuenta el tamaño de estos granos y ordenándolos de mayor a menor nos encontramos con: grava (nombre que reciben las piedritas pequeñas), arena, arcilla.

Existe una forma sencilla y muy difundida de comprobar la textura del suelo y así saber qué tipo de partículas minerales tiene en mayor cantidad:

- Tomen una muestra de suelo y agreguen unas gotas de agua
- Amasen tratando de formar un choricito.
- discutan acerca de qué tipo de suelo es el de la muestra con la que trabajaron.

El texto que sigue los puede ayudar:

Si se logra formar fácilmente este choricito, la muestra es de textura fina, es un suelo arcilloso. Si en cambio el choricito no se forma o se desmorona, el suelo corresponde a una textura gruesa, es arenoso. Si el suelo es franco, húmico, el choricito se puede moldear pero se parte con facilidad.

- Si en la escuela hay huerta, hagan la prueba con ese suelo y fíjense a cuál corresponde.

Problema 1

El señor Pérez ha tenido problemas con el suelo de su huerta. Después de varios días de lluvias bastante intensas, el suelo está cubierto de charcos. El agua no se ha filtrado en el suelo.

- ¿Qué componente deberá agregar a este suelo para transformarlo en un buen suelo de cultivo?
- ¿Qué prueba deberá realizar para saber la cantidad del componente?

Problema 2

Las plantas de la huerta de la Escuela N° 25 han crecido muy pequeñas. La maestra consultó por teléfono con el INTA de Junín, pero la comunicación se cortó. Sólo pudo escuchar que los especialistas le recomendaron agregar *compost* y lombrices al suelo de la huerta.

¿Cuál será el sentido de esta recomendación?

- Escriban como habrá sido el diálogo telefónico completo, buscando toda la información necesaria en las fichas de información.

Ficha de información

Un buen suelo para cultivar

Los suelos húmicos son los mejores para sembrar ya que permiten que el agua excedente se filtre. Por otro lado la proporción de arena hace que se trate de un suelo suelto en el que las raíces de las plantas pueden crecer sin dificultad. Los suelos arcillosos, que tienen una mayor proporción de arcilla, impiden que el agua se filtre. De esta manera el agua no llega a las raíces y las plantas no sólo no reciben la suficiente cantidad de agua sino que el suelo al endurecerse, impide que las raíces

crezcan lo suficiente. Los suelos arenosos permiten que grandes cantidades de agua se filtren y ello impide que llegue suficiente agua a las raíces para el desarrollo de la planta.

Si el suelo de la zona donde se decide instalar una huerta no tiene suficiente materia orgánica, deberá agregarse *compost*.

En otras fichas encontrarán varias formas de preparar compost.

Para pensar: Si un suelo tuviera casi un 50 % de arcilla, ¿qué agregarían para mejorarlo?

Ficha de información

Lombrices y el mejoramiento del suelo

Las lombrices de tierra californianas son una especie utilizada en el campo para mejorar los suelos de cultivo. ¿Por qué? La respuesta se encuentra en el alimento de las lombrices y en sus conductas.

La lombriz se alimenta básicamente de hojas y tallos muertos y elimina una combinación de minerales y materia orgánica muerta. A medida que la lombriz avanza en busca de alimento va dejando túneles que airean la tierra.

Las lombrices se encuentran a nuestro alrededor, viven en suelos húmedos. Durante el invierno, cuando se registran temperaturas muy bajas, las lombrices se internan más profundamente en la tierra. En los días de temperaturas muy altas del verano bajan su actividad. Por las noches se asoman a la hojarasca a buscar alimento. La temperatura óptima para que las lombrices realicen todas sus actividades gira entre los 5°C y los 25°C. Su cuerpo es blando y está cubierto por una sustancia húmeda y pegajosa. Para moverse se contraen y estiran; cuando lo hacen pueden llegar a medir entre 15 y 20 cm. Su movimiento es siempre hacia adelante.

Lumbricompuesto

En condiciones óptimas de temperatura, humedad y alimento las lombrices se reproducen con facilidad. Los embriones están protegidos por cápsulas que se abren a los 20 o 30 días. Cuando estas cápsulas se abren salen de ellos lombrices juveniles de color claro que tardan unos 2 meses en tener tamaño de adultos. El ciclo de crecimiento tarda entonces tres meses. Las jóvenes

comen diariamente una cuarta parte de su peso y las adultas comen una cantidad que es igual a su peso por día. Los alimentos digeridos por ellas se transforman en un abono llamado lumbricompuesto. Este abono es luego usado para mejorar los suelos para el cultivo.

Cuando al *compost* se le agregan lombrices, el proceso de degradación se acelera mucho; en ese caso, recibe el nombre de lumbricompuesto. Muchos agricultores, en la actualidad están desarrollando la llamada agricultura orgánica, al agregar *compost* o lumbricompuestos al suelo, en lugar de fertilizantes químicos.

Ficha de información

La destrucción del suelo

Muchas veces el suelo fértil se puede perder a gran velocidad como consecuencia de la contaminación y de la erosión.

La *erosión* o el desgaste del suelo es el principal problema ya que se pierden la primera y segunda capa, es decir, el lugar donde se encuentra gran parte de los seres vivos que viven en él.

El suelo que se pierde es arrastrado por las lluvias hacia los ríos o mares, o se desplaza por la acción del viento hacia otros lugares.

La tala incontrolada de bosques y selvas con el fin de criar ganado o ganar terreno para sembrar perjudica también al suelo. Sin las plantas y sus raíces, el suelo queda expuesto directamente al agua de lluvia y al viento. La ausencia de árboles modifica el clima que se vuelve más caluroso y seco, provocando la muerte de pequeñas plantas y de muchas especies animales que viven al amparo del bosque.

En muchas zonas de nuestra Patagonia se deja que los animales se alimenten libremente. Si el número de animales es muy elevado, éstos terminan con las plantas y se produce lo que se llama *sobrepastoreo*.

En muchos campos de nuestro país se siembra durante muchos años la misma especie; esto se denomina *monocultivo*. El monocultivo lleva también al desgaste de la tierra ya que en un momento se agotan los nutrientes de ese suelo; los agricultores suelen agregar fertilizantes químicos para compensar esta disminución y poder continuar con el cultivo.

El uso desmesurado de fertilizantes junto al mal uso del arado puede desgastar aun más el suelo. De esta manera, el suelo deja de producir buenas cosechas y muchas veces este lugar se comienza a utilizar para el ganado (generalmente vacas y ovejas). Las lluvias y el viento actúan sobre este terreno empobrecido erosionado y, de continuar este proceso, se puede llegar a la desertización.

Ficha de información

La agricultura orgánica, un modelo de siembra sustentable

Esta práctica trata de reducir la erosión de los suelos y la contaminación con productos químicos (ya sean fertilizantes, insecticidas o defoliantes).

Los agricultores orgánicos toman una serie de medidas para proteger el suelo.

- Controlan la plagas que pueden atacar sus cultivos sembrando plantas que se benefician unas a otras. Por ejemplo, junto a la lechuga siembran ajo y cebolla; de esta manera, alejan a los insectos que pueden atacarla.
- Nunca dejan el suelo sin vegetación; siempre quedan restos de la cosecha anterior (rastrojo), para protegerlo del viento y de la lluvia.
- Usan abonos naturales, como el estiércol y el rastrojo, y practican la lombricultura para aumentar el humus.
- Rotan los cultivos, no plantan siempre las mismas especies sino que van alternando, ya que algunas plantas enriquecen los suelos y otras los empobrecen.
- Alternan la cría de ganado con el cultivo de plantas. El estiércol de los animales aporta abono natural al suelo.

Experiencia 3

Segundo Ciclo

Todos juntos

Van a necesitar: un tonel o recipiente grande, malla de alambre, tierra, restos orgánicos

Fabricación de abono natural: *compost*

-Busquen un recipiente bastante grande, puede ser un tonel. La elección del recipiente la deberán tomar teniendo en cuenta el lugar del que dispongan. También pueden usar un cajón de verduras o una pecera en desuso. Pongan sobre el fondo una malla de alambre para separar el abono del piso del recipiente.

-Sobre esta malla extiendan una capa de 5 cm de restos orgánicos (cáscaras de fruta, restos de verduras, restos de servilletas de papel, aserrín, pedacitos de maderas, hojas

y ramitas, etc.). Nunca deben colocar huesos o cáscara de huevo. Sobre esto pongan una capa de 10 cm de tierra.

-Nuevamente, coloquen otra capa de restos orgánicos y una capa de tierra. Repitan esto en por lo menos 7 capas. Agreguen varias lombrices.

-Dejen el recipiente destapado y en un lugar donde el olor no moleste.

-Comprueben todos los días que se mantenga húmedo, pero nunca inundado. Si se ha secado, claven algunas estacas para hacer agujeros y llénelos con agua.

Después de aproximadamente un mes, durante la primavera o el verano, habrán obtenido *compost*. En épocas de bajas temperaturas tardará más tiempo.

Experiencia 4

Segundo Ciclo

Para trabajar solos

Van a necesitar: frasco grande de vidrio, lombrices, lupa

¿Cómo viven las lombrices?

- Busquen lombrices en el terreno. *En las fichas de información pueden averiguar dónde y cómo buscarlas.*
- Coloquen las lombrices sobre una bolsa de nailon humedecida.
- Obsérvenlas con una lupa y determinen la ubicación de la boca. ¿Cómo son los labios?
- Vuelvan a ponerlas sobre la bolsa y observen cómo se mueven. ¿Mueven todas las partes de su cuerpo al mismo tiempo? ¿Cómo describirían su movimiento?
- Llenen con tierra un frasco grande de vidrio o de plástico transparente. Pongan sobre la tierra una buena cantidad de hojas.
- Coloquen en ella 6 lombrices. Mojen la tierra de uno de los lados del recipiente y traten de mantener el otro extremo casi seco.
- Esperen 1 día y busquen las lombrices con cuidado de no lastimarlas. ¿En qué zona de la frasco las encontraron?

Las fichas anteriores fueron diseñadas por la maestra para que todos los niños de Segundo Ciclo se aproximaran a las características de un buen suelo para cultivar. Las propuestas que siguen dan cuenta de las alternativas elaboradas para dar respuesta a diferentes inquietudes que fueron surgiendo en distintos alumnos.

Una alternativa que ofrece el trabajo a partir de fichas es la posibilidad de diferenciar las propuestas de modo de dar respuesta a los intereses y posibilidades de los diferentes niños. Es posible tener disponibles algunas fichas preparadas para esas oportunidades particulares: algunas que permitan a los alumnos avanzar más allá de los contenidos previstos, o bien otras que faciliten la revisión de contenidos para los alumnos que necesiten volver a considerarlos.

Experiencia 5

Solo o en pequeños grupos

Van a necesitar: ajo, alcohol fino, agua, licuadora, filtros.

Un plaguicida natural que protege plantas y suelos

El ajo es un buen insecticida, repelente y bactericida, ataca a los pulgones y a las arañas pequeñas. También es fungicida : ataca a los hongos.

- El alcohol de ajo se puede preparar fácilmente. Piquen 4 o 5 dientes de ajo, agréguelos 500 cc de alcohol fino y 500 cc de agua. Este preparado se debe licuar durante 3 minutos y luego filtrar.

Para emplearlo sobre las plantas se debe diluir con agua, colocando la misma cantidad del preparado y de agua y recién después pulverizar las plantas. Es importante que guarden este preparado en la heladera bien tapado, así podrán utilizarlo durante más de un mes.

Ficha de información

Los pueblos indígenas y el cuidado del suelo

Las antiguas civilizaciones llevaron a cabo diversas formas de cultivo para evitar la erosión del suelo. Los incas cultivaban en terrazas en la montañas y así impedían que el suelo fuera arrastrado por la lluvia. Estas terrazas y los canales de riego por ellos construidos se utilizan aún hoy.

Los cultivos en terrazas de los incas y otros conocimientos sobre el cuidado de los suelos que tenían algunas poblaciones indígenas han sido incorporados a la agricultura actual. Se originaron así métodos de cultivos llamados "naturales" o de agricultura orgánica.

Ficha de información

¿Cómo se forman los suelos?

1. Las rocas por la acción del viento, las lluvias y los cambios de temperatura se rompen.
2. Las rocas son atacadas por líquenes que preparan el suelo para la próxima colonización de plantas y pequeños insectos.
3. Cuando la capa de humus comienza a engrosar, hacen su aparición la hierbas, luego los arbustos acompañados de insectos y otros pequeños animales.
4. Por último, se instalan las plantas con raíces grandes y profundas como los árboles y todos los seres vivos asociados a ellos. Esta vegetación y la fauna ayudan al enriquecimiento del suelo.

El suelo se origina a partir de dos factores: uno de ellos es la acción de la descomposición de la materia orgánica en interacción con las rocas que aportan los minerales. El otro factor está dado por la acción de las lluvias, las heladas, los vientos y la temperatura. A medida que el suelo se va formando se dice que va "madurando". En un principio, el componente mineral es el que predomina sobre el orgánico. Luego, cuando madura, el componente orgánico es mayor que el mineral. La formación de un suelo puede llevar muchos años; se sabe que un centímetro de suelo fértil puede tardar en formarse más de mil años.

Problema

- Busquen información entre sus vecinos y familiares sobre las diferentes formas que utilizan para la preparación del suelo antes de sembrar.
- Escriban un texto con todo lo que han averiguado.
- Lean la información que aparece en las fichas para mejorar los suelos y armen un texto agregando aquellas recomendaciones que faltan.

Primer Ciclo

Paralelamente al trabajo que propuso para el Segundo Ciclo, la maestra desarrolló actividades con los niños de 1, 2 y 3 años. Decidió considerar con ellos contenidos vinculados con la erosión de los suelos, como una forma de anticipar problemáticas relacionadas con el manejo de los suelos y las posibles intervenciones para mejorarlos. Sabía que, posteriormente, el centro de estudios le ofrecería la posibilidad de que esos mismos alumnos avanzaran en la construcción de los contenidos que en este momento trabajaban los mayores.

A continuación se presentan las fichas que la maestra diseñó para el Primer Ciclo. En este caso se señala qué contenidos y qué conceptos estructurantes se proponía considerar.

Contenido: El suelo y la erosión. Erosión hídrica y eólica.

Concepto: Cambio y transformación. Interacción.

Cuando los objetos están en contacto con el agua y el viento, se modifican.

Experiencia 6

El viento y el suelo desnudo

- Busquen tierra seca y llenen con ella un envase vacío de plástico.
- Reúnanse varios chicos cerca de un mismo lado del envase y soplen fuerte al mismo tiempo. Si en la escuela hay ventilador, pueden encenderlo y acercarlo a él el envase con tierra.

- Respondan estas preguntas.
 - ¿Qué pasó con los granitos de tierra?
 - ¿En dónde se acumulan estos granitos?
 - ¿Qué pasa con el campo cuando no está cultivado, hace mucho que no llueve y hay mucho viento?
 - ¿Por qué creen que esta actividad se llama: “el viento y el suelo desnudo”?

Contenido: El suelo y la erosión. Erosión hídrica y eólica.

Concepto: Cambio y transformación. Interacción.

Cuando los objetos están en contacto con el agua y el viento, se modifican.

Experiencia 7

El viento y el suelo cultivado

- Siembren semillas de alpiste o mijo en el envase con tierra de la experiencia anterior.
- Rieguen con mucho cuidado y esperen que las plantitas crezcan hasta tener hojas verdes y largas.
- Soplen o coloquen un ventilador cerca del envase.
 - ¿Qué diferencias encuentran sobre la acción del viento cuando un suelo está cubierto de plantas y cuando no lo está?

Contenido: El suelo y la erosión. Erosión hídrica y eólica.

Concepto: Cambio y transformación. Interacción.

Cuando los objetos están en contacto con el agua y el viento, se modifican.

Experiencia 8

El suelo desnudo y la lluvia

- Coloquen tierra muy seca en un envase de plástico.
- Pinchen la tapa a rosca de un envase de plástico para armar una regadera.
- Coloquen agua en el envase y rieguen la tierra seca; presionen el recipiente para que el agua caiga como si fuera una lluvia fuerte.
- ¿Dónde quedó el agua después de 10 minutos? Anoten o dibujen lo que ven.

El suelo cultivado y la lluvia

- Siembren con alpiste la tierra esperen a que las plantitas crezcan y vuelvan a “hacer llover” mucho sobre la tierra.
- Anoten o dibujen todo lo que observan.
- Comparen el resultado con la experiencia del suelo desnudo.

B. Otras propuestas para indagar sobre el suelo en Primer Ciclo

En la Primera Parte del módulo, usted ha podido analizar cómo el trabajo alrededor de los componentes del suelo se vincula con los materiales naturales. En este apartado se ofrece una alternativa para que los alumnos de Primer Ciclo accedan a las nociones de polvo, granitos, texturas..., desde otra perspectiva y accedan al tratamiento de contenidos vinculados con los materiales naturales.

Las actividades que se presentan a continuación permiten una aproximación a las mismas ideas centrales con las que trabajó la maestra de la experiencia descrita; a su vez, pueden considerarse como anticipatorias para un trabajo posterior con muestras de suelos. Pueden ser presentadas a los alumnos en forma de fichas o proponiéndoles las consignas para organizar trabajos grupales. Se utiliza la mayúscula de imprenta para promover la lectura autónoma por parte de los niños más pequeños.

1) LOS POLVOS DE LA COCINA

- EN LA COCINA, BUSCÁ DIFERENTES ENVASES QUE CONTENGAN POLVOS.
- ESCRIBÍ UNA LISTA CON TODOS LOS QUE ENCONTRASTE. Y COMPARÁ TU LISTA CON LA DE TUS COMPAÑEROS
- BUSCÁ UNA MUESTRA DE: CACAO, AZÚCAR, HARINA, SAL. NO TE OLVIDES DE PONERLE A CADA MUESTRA UNA ETIQUETA CON EL NOMBRE DE LO QUE CONTIENE.
- PONÉ EN UN PLATITO DE PLÁSTICO UNA DE LAS MUESTRAS Y OBSERVALA.
- PONÉ EN OTROS PLATITOS EL RESTO DE LAS MUESTRAS.
- COMPARÁ LOS GRANITOS DE CADA MUESTRA: ¿QUÉ COLOR TIENEN? ¿QUÉ OLOR TIENEN?
- MIRÁ LOS GRANITOS CON UNA LUPA: ¿QUÉ FORMA TIENEN?
- UBICÁ CADA UNO DE LOS GRANITOS EN UN CUADRO COMO EL SIGUIENTE.

GRANITOS	REDONDOS	ALARGADOS

2) INVESTIGAMOS EL AZÚCAR

- AVERIGUÁ DE QUÉ DIFERENTES FORMAS SE PRESENTA EL AZÚCAR PARA SU VENTA.
- PARA PREGUNTAR A LOS MAYORES:
 ¿CÓMO SE ENVASABA EL AZÚCAR CUANDO ELLOS ERAN CHICOS?
 ¿CUÁNDO SE COMPRABA AZÚCAR EN CUBITOS?

3) PROBANDO, PROBANDO

- PARA REALIZAR ESTA EXPERIENCIA, VAS A NECESITAR:
 8 VASOS DE PLÁSTICO
 CUCHARITAS
 HARINA, AZÚCAR, SAL Y JABÓN EN POLVO
- PONÉ 5 CUCHARADITAS DE CADA UNO DE LOS POLVOS EN DOS VASOS.
 - AGREGALE MEDIO VASO DE AGUA FRÍA A UNO DE LOS VASOS CON HARINA Y REVOLVÉ. OBSERVÁ QUÉ OCURRIÓ.
 - AGREGALE AGUA CALIENTE AL OTRO VASO CON HARINA Y REVOLVÉ. OBSERVÁ QUÉ OCURRIÓ.
 - REPETÍ LOS DOS PASOS ANTERIORES CON LOS VASOS CON AZÚCAR, SAL Y JABÓN EN POLVO.
 - COMPLETÁ EL SIGUIENTE CUADRO CON LOS RESULTADOS OBSERVADOS.

	AGUA FRÍA	AGUA CALIENTE
HARINA		
AZÚCAR		
SAL		
JABÓN EN POLVO		

4) JUGAMOS CON POLVOS Y COLORES

- PARA PREPARAR ESTA EXPERIENCIA VAS A NECESITAR:
 1 KILO DE HARINA; GLICERINA O ACEITE COMESTIBLE;
 TÉMPERA DE COLOR, JUGO DE REMOLACHA O JUGO DE REPOLLO COLORADO; AGUA.
- REUNITE CON DOS COMPAÑEROS Y CADA UNO PREPARE UNA MASA USANDO LOS MATERIALES DE LA LISTA.
 - ARMEN BOLLITOS DE MASA DE DIFERENTES COLORES.
 - DEJEN LA MASA AL SOL Y ANOTEN LOS CAMBIOS QUE VEAN DESPUÉS DE DOS HORAS.

Proyecto para tercer año: La ropa que usamos

El siguiente proyecto puede realizarse como una ampliación del tema materiales naturales y materiales con algún nivel de elaboración. En este caso, se apunta a diferenciar materiales permeables e impermeables.

En la secuencia planteada en el ejemplo de la Primera Parte de este módulo se consideraron los materiales en tanto componentes del suelo; en este caso, se trabaja con otros materiales naturales y su relación con el agua. Se amplía aquí el tema hacia los materiales naturales que se utilizan para la confección de prendas de vestir y su relación con el agua, para poder abordar desde otra perspectiva los materiales permeables e impermeables.

Ropa de verano y ropa de invierno

Al finalizar este proyecto podrán saber muchas cosas nuevas sobre los materiales con que se hace la ropa que usamos. También sobre la manera en que se consiguen los diferentes colores de las telas o cómo se logra quitar las manchas que les hacemos.

1- La ropa que usamos en el verano es diferente a la ropa que usamos en el invierno. La diferencia está en los materiales con que se fabrican las diferentes prendas.

El dibujante se equivocó al hacer este dibujo. Indiquen los errores.

Ilustración: (El dibujo que realizó la maestra presentaba varios personajes caminando por una calle; cada uno de ellos se había vestido erróneamente. Por ejemplo, un señor con traje y patas de rana; una señora con saco y bufanda pero con ojotas; otra persona con traje de baño y bufanda, etc.

- Observen diferentes tipos de ropa y copien la información que traen las etiquetas. Armen una etiqueta para un abrigo que se use en el invierno. Tengan en cuenta la información que traen las etiquetas que copiaron.

- Respondan estas preguntas.

¿Por qué la ropa no se fabrica con papel o cartón?

¿Qué pasaría si usáramos abrigos de metal?

¿Con qué materiales se hacen las prendas para nadar?

¿Siempre se usaron los mismos materiales?

Pidan información a los mayores.

2- Busquen información que indique de dónde se obtienen el algodón y la lana. Armen una historieta que lo muestre.

3- Hagamos hilo de algodón.

- Busquen algodón en el botiquín de la escuela.

- Corten un trozo y enrósquenlo con las dos manos hasta que convertirlo en un hilo.

- Unan los hilos hechos por todos los chicos del grupo, enroscando las puntas de cada hilo.

- ¿Cómo se pueden transformar estos hilos de algodón en telas?

4- Seguimos investigando.

- ¿Por qué los pelos de las ovejas son impermeables?

- ¿Qué sucedería con las ovejas si sus pelos no fueran impermeables cuando llueve?

Dibujen la respuesta.

Aquí finaliza el trabajo con el primer Módulo de Ciencias Naturales. Las diversas actividades que se le han propuesto, seguramente le han permitido avanzar desde diferentes perspectivas en su interacción personal con las dos partes del módulo. La lectura de los materiales que se presentan a continuación, en los Anexos, le permitirá ampliar la información de la que ya dispone sobre los temas trabajados. Queda abierto el camino para el trabajo compartido con otros colegas en los encuentros presenciales.

Anexos

En los apartados que siguen, encontrará una serie de textos que tienen por objeto profundizar algunas cuestiones relativas a la constitución del centro de estudios en plurigrado y las concepciones de los alumnos respecto de la conformación de las rocas.

Anexo 1

Organización de los recorridos del centro de estudios

Al elaborar un plan para la organización de un centro será necesario identificar qué elementos del mismo fortalecen la posibilidad de utilizarlo en un aula de plurigrado.

En primer lugar, es importante analizar la situación atendiendo a las características de aprendizaje de los alumnos. Por ejemplo: un alumno de cuarto año aprende ciertos conceptos en un determinado nivel de complejidad y, al cabo del noveno año, podrá acceder a esos mismos conceptos de manera más amplia y profunda.

La potencialidad del trabajo compartido en un aula de plurigrado está dada porque cada alumno participa desde sus propias posibilidades en un momento determinado de su escolaridad y comparte las aproximaciones de sus compañeros a los mismos contenidos. El diseño del centro de estudios teniendo en cuenta esta posibilidad permite a los docentes organizar la secuencia de actividades considerando la proyección de un año a otro, y facilita la continuidad en el tratamiento de los contenidos a través de los diferentes años de escolaridad. Los alumnos podrán volver una y otra vez a los ejes considerados en el centro, y lograr avanzar en la propia comprensión de los conceptos.

Para armar el centro será necesario identificar contenidos que resulten importantes para cada año en particular y para el currículo total; simultáneamente, habrá que considerar los que sean significativos para los alumnos.

A partir de la lectura del Diseño Curricular, es posible abordar los ejes organizadores y comparar los contenidos que es necesario desarrollar en cada año. Se trata de determinar cuáles elegir para la constitución del centro en el plurigrado, tomando aquellos que son considerados en diferentes años de escolaridad. Una vez hecha la selección, estos elementos se constituirán en ejes de trabajo y en orientadores de la organización de las actividades ofrecidas a los alumnos. Mediante la formulación de las consignas de trabajo es posible plantear los diversos niveles de profundidad y complejidad a los que pueden acceder los niños. La organización de las actividades debe tender a proporcionar: *continuidad, secuencia e integración*. Es esencial identificar estas tres últimas características como principios organizadores del armado del centro, porque mediante ellos se entretejerán en el aprendizaje de los alumnos aquellas temáticas seleccionadas para la enseñanza.

Principios organizadores del armado del centro

¿De qué manera es posible ampliar y profundizar un concepto a fin de darle mayor secuencia e integración a medida que pasa el tiempo? Los criterios de continuidad, secuencia e integración son aplicables a las experiencias del alumno.

- La **continuidad** apela a las formas de interacción de las actividades particulares que se ofrecen a la experiencia del estudiante, en diversas situaciones
- La **secuencia** se refiere al creciente ensanchamiento y profundidad de desarrollo de un contenido; pone el acento en los niveles superiores de complejidad que propone cada actividad de aprendizaje de manera sucesiva, y no en la repetición.
- La **integración** se refiere a la relación horizontal de actividades del centro de estudios; la organización de éstas debe ser tal, que ayude al estudiante a lograr un concepto unificado, en relación con los elementos que maneja.

Así, organizar actividades en un centro de estudios en plurigrado posibilita que en diversos momentos y situaciones, los alumnos accedan a diferentes contenidos a través de múltiples formas de abordarlos, con grados de complejidad creciente, de modo de ir aproximándose sucesivamente a los conceptos de las Ciencias Naturales que se proponen a lo largo de su escolaridad.

Paralelamente, al desarrollar conceptos de Ciencias Naturales, es importante relacionar esas ideas con el trabajo desarrollado en otras áreas, de modo de que los alumnos logren una unidad creciente en los enfoques, habilidades, actitudes, etc.

El proceso de armado del centro

La planificación del centro de estudios requiere de una serie de decisiones por parte del docente, que pueden ser planteadas en términos de pasos o etapas y se relacionan con las decisiones que se toman en los procesos de enseñanza.

Paso 1: Diagnóstico de necesidades, permite conocer las ideas previas con respecto a la temática a enseñar.

Paso 2: Formulación de objetivos, se realiza teniendo en cuenta los conocimientos previos y el tema principal del centro.

Paso 3: Selección del contenido. En este paso, se seleccionan los contenidos que posibilitan el aprendizaje de la temática elegida y las ideas previas de los alumnos.

Paso 4: Organización del contenido. En este paso, se puede realizar un diagrama o esquema que permita identificar las relaciones entre los contenidos y posibilita identificar una sucesión de los mismos.

Paso 5: Selección de las actividades de aprendizaje, que permitan abordar la secuencia de contenidos seleccionada y en función de los objetivos planteados.

Paso 6: Organización de las actividades de aprendizaje.

Paso 7: Determinación de lo que se va a evaluar y de las maneras y medios para hacerlo, teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico y los alcances de los contenidos trabajados.

Anexo 2

Cómo trabajar con las ideas de los alumnos

Rosario Cubero, Cómo trabajar con las ideas de los alumnos. Sevilla, Diada, 2000.

¿Cómo podemos explorar las concepciones de los alumnos? Las concepciones de los niños no se muestran como una conducta evidente, sino que han de ser necesariamente inferidas a partir de sus expresiones verbales orales o escritas, sus dibujos, sus acciones. El conjunto de técnicas empleadas en la exploración de las ideas de los niños abarca una amplia gama, desde el uso de cuestionarios hasta el registro de las experiencias verbales del niño en el aula, pasando por cuestionarios poco estructurados, basados en preguntas abiertas o entrevistas de muy diverso tipo.

a- Los cuestionarios

La crítica habitual a este tipo de pruebas es que sitúan al encuestado ante una serie de preguntas que pueden ser totalmente nuevas para él y que, ante la necesidad de tener que dar una respuesta, éste contesta de forma caprichosa. Si el alumno no se ha planteado hasta ese momento los interrogantes que aparecen en el cuestionario, la misma formulación de la pregunta puede orientar o motivar un tipo de respuesta.

Admitiendo las críticas que normalmente se hacen a los cuestionarios, éstos presentan ciertas ventajas, como poder enfrentar a todos los sujetos a un mismo instrumento estándar y la posibilidad de recoger datos de muestras amplias. El profesor necesita una técnica ágil, que consuma poco tiempo, y le permita dirigirse, en ocasiones, al grupo en conjunto; el cuestionario reúne estas características.

Los cuestionarios pueden ser de elección múltiple, de respuestas verdadero o falso, con preguntas cerradas, con preguntas abiertas, plantear un problema al que deban dar una solución o respuesta; lo importante en el uso de esta técnica es que el alumno siempre exprese el porqué de su respuesta y que justifique sus razonamientos. Además, son precisamente estas explicaciones las que más información nos ofrecen sobre las concepciones del niño.

b- La entrevista

La entrevista, definida como una conversación dirigida a un propósito (Posner y Gertzog, 1982), se presenta como una de las técnicas más adecuadas para explorar qué es lo que conocen nuestros alumnos. Aunque presente esta ventaja, es imposible entrevistar a cada uno de nuestros alumnos; sí es recomendable utilizar esta técnica combinada con el cuestionario.

Con la entrevista no sólo podemos explorar la extensión del conocimiento de un niño sobre un dominio concreto, identificando sus concepciones más relevantes, los conceptos que utiliza las relaciones entre esos conceptos, sino que además podemos tener en una muestra de cómo es el razonamiento del niño a lo largo de la conversación.

La ventaja de la entrevista frente al cuestionario es la posibilidad de “ida y vuelta”, de *feedback* que permite flexibilizar situaciones, adaptarlas al niño y profundizar en sus

conocimientos y sus razonamientos (siempre preguntaremos “¿por qué crees eso?”, no una única vez o en general, como ocurre en el cuestionario, sino refiriéndonos a cada uno de aquellos aspectos de las ideas de los alumnos que nos interesen más).

Otro tipo de entrevista consiste en ofrecer al niño una serie de fotografías o tarjetas con dibujos en las que puede estar implicado ese concepto o no y pedirle que nos diga cuáles son ejemplos del concepto y cuáles no.

c- La observación

La observación es una técnica que el profesor utiliza de una manera espontánea. Se trata, en este caso, de que lo haga de una forma más sistematizada. El diario del profesor, que consiste en un cuaderno de anotaciones realizadas mientras se trabaja en el aula o inmediatamente después de terminar el tiempo de trabajo (cuando aún tenemos recientes las observaciones), es el instrumento más utilizado para estos fines.

La tarea del profesor consiste en anotar todos aquellos datos que sirvan para conocer las concepciones de los niños, es decir todo lo que el niño haga o diga respecto del tema que nos interesa, ya sea durante el trabajo en grupo, como en el conjunto de la clase o en interacción con el profesor.

Cómo organizar la información

En este apartado nos referiremos a dos formas complementarias de organizar los datos que hemos recogido: por un lado, nos fijaremos en el conjunto de las ideas de la clase, y, por otro, nos centraremos en las concepciones de cada niño en particular.

Si nos referimos al conjunto de datos de toda la clase, tanto para los cuestionarios como para las entrevistas, podemos hallar los porcentajes o el número de sujetos que responden de una manera o tienen unas concepciones determinadas. Así podemos decir, que 14 niños del aula o el 40% de los alumnos de una clase piensan que “tanto el calor como el frío son dos sustancias distintas que poseen los cuerpos”. Los datos se suelen ofrecer mediante tablas en las que se expresan los porcentajes (o el número o idea) concretos.

En los cuestionarios que utilizan preguntas cerradas estas ideas ya vienen expresadas de antemano. Para los cuestionarios con preguntas abiertas, debemos *categorizar* o determinar cuáles han sido las respuestas o ideas más comunes en los niños, y hallar qué porcentajes de niños las han expresado. De esta manera, podemos caracterizar al grupo de niños por un conjunto de ideas representativas de sus concepciones.

Si en vez de interesarnos las concepciones del grupo en conjunto (o además de interesarnos esto), queremos caracterizar a cada niño por sus concepciones, podemos elaborar un **inventario de ideas o inventario conceptual** para cada uno (hayamos recogido estas ideas mediante el cuestionario, la entrevista o la observación) respetando, cuando es posible, su propio lenguaje.

Una posibilidad que combina las dos anteriores, es decir, detallar el conjunto de ideas del alumno y hacer una descripción de las ideas de toda la clase, consiste en determinar los “modelos” o patrones presentes en el aula y especificar a qué modelo corresponde cada alumno.

Anexo 3

Las concepciones de los alumnos sobre el origen de las rocas

Emilio Pedrinaci, "Las rocas tienen una historia que contarnos", Instituto Andaluz de Formación del Profesorado, Sevilla, publicado en *Aula. Didáctica de las Ciencias Naturales*.

A pesar que aún son escasos los estudios acerca de las concepciones de los alumnos sobre temas relacionados con conocimientos geológicos nos podemos referir a ideas centrales relacionadas con el origen de las rocas.

A partir de investigaciones y estudios realizados por Pedrinaci en 1987 con alumnos mayores de 15 años se pueden establecer cinco niveles de respuestas:

- Los que tienen una visión de las rocas como materiales estables y, por lo tanto, que no han tenido cambios relevantes a través del tiempo.
- Los que sólo consideran procesos destructivos en las rocas, como la erosión.
- Los que relacionan la sedimentación con la erosión pero sin considerarla parte del proceso de formación de algunas rocas.
- Los que consideran la posibilidad de formación de algunas rocas aunque esto lo limitan a la superficie terrestre.
- Los que incluyen además procesos de formación de rocas endógenas.

Los alumnos del primer grupo tienen una concepción "fijista" desde la idea que las rocas y las montañas que observamos en el campo no experimentan cambios de importancia. El grupo 2 no tiene grandes dificultades en asumir la posibilidad del desgaste de las rocas.

¿Cuál es el origen de estas concepciones? Según Driver y sus colaboradores en 1985, ello se debe a que el pensamiento de los alumnos de 12 a 16 años sobre este tema se basa en la percepción. La extraordinaria lentitud de los procesos geológicos hace que las evidencias que toman los alumnos se relacionen con lo inalterable ya que los cambios son extremadamente lentos.

Por otra parte, la naturaleza de las rocas, su firmeza y su solidez ha posibilitado que constituyan en el lenguaje cotidiano un símbolo de lo inalterable e inamovible.

Estas ideas de los alumnos no parecen constituir conocimientos aislados sino que presentan un cierto grado de estructuración conformando lo que Claxton (1984) denomina teorías personales; se inscriben en determinada manera de percibir la naturaleza o de concebir el mundo, que por otra parte tiene ciertas similitudes con las concepciones fijistas propias de los siglos XVI y XVII y que todavía pueden encontrarse en el siglo XVIII. Ello les otorga una importancia mayor y su relativa coherencia interna hace del fijismo uno de los obstáculos principales para el aprendizaje de las nociones geológicas básicas.

Las ideas del tercer grupo de alumnos se diferencian de las dos anteriores en que dan entrada a algún proceso constructivo como la sedimentación. Se trata de un paso importante dado que supone la introducción de un elemento que ayuda a quebrar la interpretación unidireccional de los fenómenos geológicos. Pero estos alumnos siguen sin modificar, en lo esencial, su concepción de las rocas como materiales cuya antigüedad es la misma que la de la Tierra.

Esta modificación se produce en el paso a los alumnos del cuarto grupo, que necesitarían para ello construir la noción de diagénesis. Se trata de un concepto básico cuyas dificultades de aprendizaje no conviene subestimar. En efecto, la idea de que unos materiales sueltos pueden adquirir, siguiendo procesos naturales la consistencia y la solidez de una roca no ha resultado fácil en la historia de la geología, y ello, cuando menos debe alertarnos ante las posibles dificultades de nuestros alumnos.

La extensión al interior de la corteza terrestre de los procesos de formación de las rocas, en lugares alejados del campo de observación y en las condiciones de presión y temperatura para la que los alumnos no cuentan con referentes directos, precisa para su conceptualización de una mayor capacidad de abstracción, así como de ciertas nociones fisicoquímicas.

¿Qué utilidad tiene conocer las ideas de los alumnos?

Conocer las ideas de los alumnos permite seleccionar los contenidos a enseñar. Aunque esta consideración parece obvia, no se toma como noción central que todas las rocas tienen un origen. Pero la mención de ello no soluciona el problema.

También permite secuenciar los contenidos. Los procesos de formación de las rocas sólo tienen sentido dentro de una visión dinámica de la Tierra. En consecuencia si los alumnos tienen una visión fijista, la estrategia didáctica que utilicemos debe comenzar por movilizar dichas ideas antes de abordar la génesis de las rocas.

Por otra parte, los procesos por los que se han originado los diferentes tipos de rocas tienen un grado de complejidad igualmente diferente.

Así lo muestran tanto la epistemología y la historia de la geología como el análisis de las concepciones de los alumnos. Por ello, no parece muy justificado el tratamiento habitual que se realiza en forma simultánea de la formación de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. A nuestro juicio, las nociones básicas relacionadas con el origen de las rocas sedimentarias pueden abordarse mucho antes de los 12 a 14 años.

Conocer las ideas previas de los alumnos permitirá también seleccionar las actividades de aprendizaje que se utilizarán para permitir armar estrategias adecuadas tanto desde el punto de vista conceptual como metodológico. Así la movilización de las concepciones fijistas se convierte en un objetivo prioritario, a cuya consecución habrá de dirigirse buena parte de las actividades que se programen.

Por otra parte, así como señalan Carrascosa y Gil (1985) existe una estrecha relación entre el cambio conceptual y el metodológico; la modificación de las concepciones de las ideas de los alumnos exigirá una forma diferente de abordar el trabajo en el aula y de conectarlo con el medio físico.

El actualismo, entendido como el método de análisis que permite reconstruir el pasado partiendo del estudio de las causas que intervienen en la actualidad, puede representar este cambio metodológico y su introducción facilitaría el cambio conceptual que proporcione al alumno una nueva forma de acercarse a la realidad.

Deberían realizarse para ello actividades de aula o laboratorio en las que se insista en los cambios que se producen y cómo todos ellos dejan algún tipo de huella en las rocas.

Actividades de este tipo, en las que utilizando el actualismo se establecen relaciones permanentes con lo que ocurre en la corteza terrestre, ayudarán a desarrollar en los alumnos una perspectiva dinámica y a construir los conceptos geológicos fundamentales.

Anexo 4

El suelo

Ramón Margaleff, *Planeta azul, planeta verde*. Barcelona, Prensa Científica, 1992.

Las plantas ceden al ecosistema una fracción de materia orgánica producida.

El humus suele aparecer en el suelo íntimamente mezclado con arcilla. Muchos animales pequeños pasan una y otra vez este material a través de sus tubos digestivos, utilizando una fracción de materia orgánica presente. El resto malaxado con arcilla y en presencia de hongos y bacterias después de un paso repetido del tubo digestivo de pequeños seres, se configura en pequeños grumos que forman la parte más característica del suelo vegetal. La actividad de los animales, con sus movimientos, posibilita la mezcla de capas de sedimentos y la construcción de galerías, e influye sobre la estructura y funcionamiento de los sedimentos. Lo que ocurre entre la aportación de materiales en la superficie y su reciclado guarda estrecha relación con la vida heterotrófica del suelo y con el aporte de agua e intensidad del lavado vertical.

El suelo se caracteriza por la acumulación combinada de los productos terminales de dos procesos de cambio, uno mineral y otro orgánico, que no son independientes uno de otro. Esta definición permite entonces entender la razón por la que es necesario el estudio de ambos procesos para poder llegar a la idea de suelo como un sistema abierto y resume la relación entre los materiales inorgánicos que lo componen y la materia orgánica. Dicha relación está en constante modificación a partir del agua y el aire que incorpora el sistema.

El suelo contiene una gran biomasa de bacterias y de pequeños animales; muchos gramos de bacterias y muchos millares de animales por metro cuadrado. La biomasa de los animales es inferior a la de bacterias y hongos. Los animales del suelo, al compactar los materiales en grumos, facilitan la acción de las bacterias sobre el humus de la superficie de las partículas de arcilla. Las lombrices de tierra, aunque no exclusivamente ellas, dan al suelo una estructura rica en cavidades alargadas en sentido vertical. Aquellos anélidos son los animales que consumen más tejidos vegetales muertos o moribundos.

Aproximadamente y en líneas generales, la mitad del volumen de un suelo es sólido y el resto forma cavidades más o menos en continuidad unas de otras. Constituye una buena condición que la mitad de estos espacios esté ocupada por agua y la otra mitad por aire. Existen numerosas desviaciones, que en parte caracterizan a los distintos tipos de suelos. Un suelo activo tiene entre un decímetro y un metro de espesor, que funcionalmente es equivalente a varios kilómetros de agua que se extiende por debajo de la zona fótica en

los océanos. El suelo es por lo tanto, el espacio del gran retorno. Es fácil medir la respiración del suelo, clavando en él un vaso invertido y dejando en el interior del mismo una capsulita con sosa o potasa que retenga el anhídrido carbónico desprendido. La respiración medida puede ser como dos tercios de la producción neta total del ecosistema terrestre. En valor absoluto, lo mismo que en relación con su peso, bacterias y hongos contribuyen a la respiración del suelo más que las raíces y los animales.

Las características del suelo dependen del clima y de la roca original. Dependen también de forma muy importante de la vegetación y manifiestan una alteración gradual o sucesión de las propiedades del propio suelo. La maduración del suelo acompaña a la sucesión vegetal, con el tiempo sus rasgos convergen, de manera que la cubierta vegetal (y, por supuesto el clima que la condiciona) revisten mayor interés que la roca madre. El suelo, por lo tanto, está perfectamente integrado a la biosfera. Algunos ecosistemas se caracterizan por un ciclo de agua prácticamente vertical, si lo que llueve se evapora allí mismo. Generalmente, hay un transporte horizontal de los excesos momentáneos de agua. De entrada, el suelo retiene el agua y retarda su flujo o escorrentía. Si el agua se mueve a través del suelo, se ve sometida a procesos de intercambio iónico con arcillas y con materiales húmicos, y afectada por la actividad de numerosos microorganismos. Un territorio con el suelo maduro lleva a los ríos agua de una calidad uniforme y, generalmente, de un contenido mineral bajo. Sin embargo, su composición no está exenta de oscilaciones: la primera agua de lluvia puede iniciar procesos complicados, de los que son testigos el olor a tierra mojada y el aumento de compuestos nitrogenados, o de potasio, que se manifiestan en los arroyos después del chubasco.

El aumento de CO_2 en la atmósfera, las lluvias ácidas y ciertas degradación del suelo son fenómenos enlazados en el comportamiento integrado de la biosfera.

En las partes verdes de las plantas, la energía solar se transforma en poder reductor. Esto se aplica a la asimilación de los compuestos oxidados de algunos de los elementos esenciales para la planta (C; N; S) que luego dentro del vegetal encontramos en forma reducida. Hay, por tanto, un flujo de electrones del entorno a la planta, en los puntos de asimilación. La desasimilación sigue el camino inverso: oxida los mismos elementos y se producen compuestos de las fórmulas generales CO_x , NO_x , So_x donde las x indican que pueden aparecer diferentes formas oxidadas de cada elemento. El CO_2 se comporta como un gas que con agua da un ácido débil. Pero los compuestos de nitrógeno y azufre producen lluvias ácidas.

Al talar y quemar bosques, destruir suelos y quemar combustibles fósiles, no se inventa nada nuevo sino que se intensifica o acelera el reciclado natural. El fenómeno puede agravarse por la pérdida del poder amortiguador o tampón que los metales alcalinos y alcalinotérreos (K; Na, Ca, Mg) confieren a los suelos y a los sedimentos de los lagos. La explotación maderera de los bosques retira del suelo cantidades importantes de dichos metales, con lo que no se compensan, si no que se empeoran, las consecuencias de la acidificación. No se pueden tratar por separado estos problemas, ni creer que sean cosas nuevas introducidas por la civilización.

Módulo 2

Estimado colega:

Seguramente usted ya ha concluido la lectura del Módulo 1, ha realizado una primera aproximación al centro de estudios con sus alumnos y ha tenido la oportunidad de compartir su experiencia con sus colegas en la segunda tutoría. Se inicia ahora un nuevo recorrido que le permitirá avanzar en esta propuesta. Encontrará nuevas temáticas que pueden vincularse con las que ya desarrolló: se contempla una aproximación a la hidrosfera y la atmósfera a partir de la indagación de diferentes fenómenos climáticos; para ello se sugiere, desde la construcción de un observatorio meteorológico la posibilidad de organizar actividades que permitan la interacción de niños de diferentes años y ciclos de escolaridad. Además se presentan fichas relacionadas con el estudio del clima en Primero y Segundo Ciclos, junto con algunos criterios que intentan orientarlo desde la selección de fichas ya elaboradas hacia el diseño de aquellas que usted considere más adecuadas para presentar a sus alumnos.

Lo invitamos entonces, a continuar lo iniciado en el Módulo 1 de este curso de capacitación incorporando nuevas temáticas y propuestas para el centro de estudios.

Introducción

En esta introducción se explican las razones por las que a lo largo del Módulo 2 se abordarán diferentes propuestas en relación con la hidrosfera y la atmósfera como una forma de dar continuidad y complementar las temáticas ya desarrolladas alrededor de contenidos vinculados con geosfera en el Módulo 1. En primer lugar, usted encontrará una aproximación a los contenidos y sus vinculaciones y algunas referencias a su consideración en Primero y Segundo Ciclos. Se espera que le sea útil para tomar decisiones respecto de la selección de contenidos que usted realice para trabajar con sus alumnos.

En el Módulo 1 se seleccionaron contenidos entendidos como significativos en función de las particularidades del medio rural y en el marco del Diseño Curricular. A la vez, se trabajó sobre la posibilidad de incorporar el centro de estudios, como un recurso específico para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Aquí se dará continuidad a lo iniciado: desde contenidos vinculados a los ya desarrollados, por su pertinencia disciplinar y su significatividad para los alumnos y desde nuevas alternativas para el trabajo con el centro de estudios, avanzando en su constitución y en su organización para darle continuidad más allá de la capacitación.

Por eso las experiencias que se sugieren para desarrollar con los alumnos, retoman las que se plantearon en el módulo anterior y proponen profundizar los contenidos y las estrategias de trabajo en cuanto a la organización de la tarea en el marco del centro de estudios. Aquí se complementa lo anteriormente sugerido, desde la posibilidad de analizar los agrupamientos de alumnos según diferentes criterios, más allá del año de escolaridad que cursa cada niño. Cabe también aclarar que las diferentes propuestas de este Módulo serán retomadas desde el Módulo 3.

De la geosfera a la atmósfera y la hidrosfera

El trabajo ya realizado se centró en la selección de contenidos que permitió considerar algunos de los materiales que conforman el suelo. Estos materiales no permanecen iguales a lo largo del tiempo y no sólo sufren modificaciones endógenas por los cambios que sufren a lo largo de su recorrido por el ciclo orogénico, desde el magma hasta la corteza a través de la chimenea de los volcanes sino que a su vez reciben modificaciones exógenas, a partir de la acción de elementos de la hidrosfera y la atmósfera por el desgaste de las rocas que realizan los vientos, el agua y los cambios bruscos de temperatura. A lo largo de este Módulo, se desarrollarán algunos aspectos de estos dos subsistemas terrestres: atmósfera e hidrosfera; las características propias de cada uno de ellos y las relaciones entre ambos a través del clima, el ciclo del agua y con la geosfera.

Para avanzar en estas temáticas, es posible trabajar diversas aproximaciones con los alumnos de los diferentes años de escolaridad. Tal vez, los alumnos mayores ya hayan

tenido experiencias escolares de trabajo con contenidos similares. La propuesta es abordarlos desde la perspectiva que aquí se plantea, dando la posibilidad de partir de las ideas que los alumnos tengan y estableciendo relaciones abarcativas entre las diversas temáticas para fortalecer las posibilidades de comprensión aproximándose “una y otra vez” a los conceptos estructurantes del área.

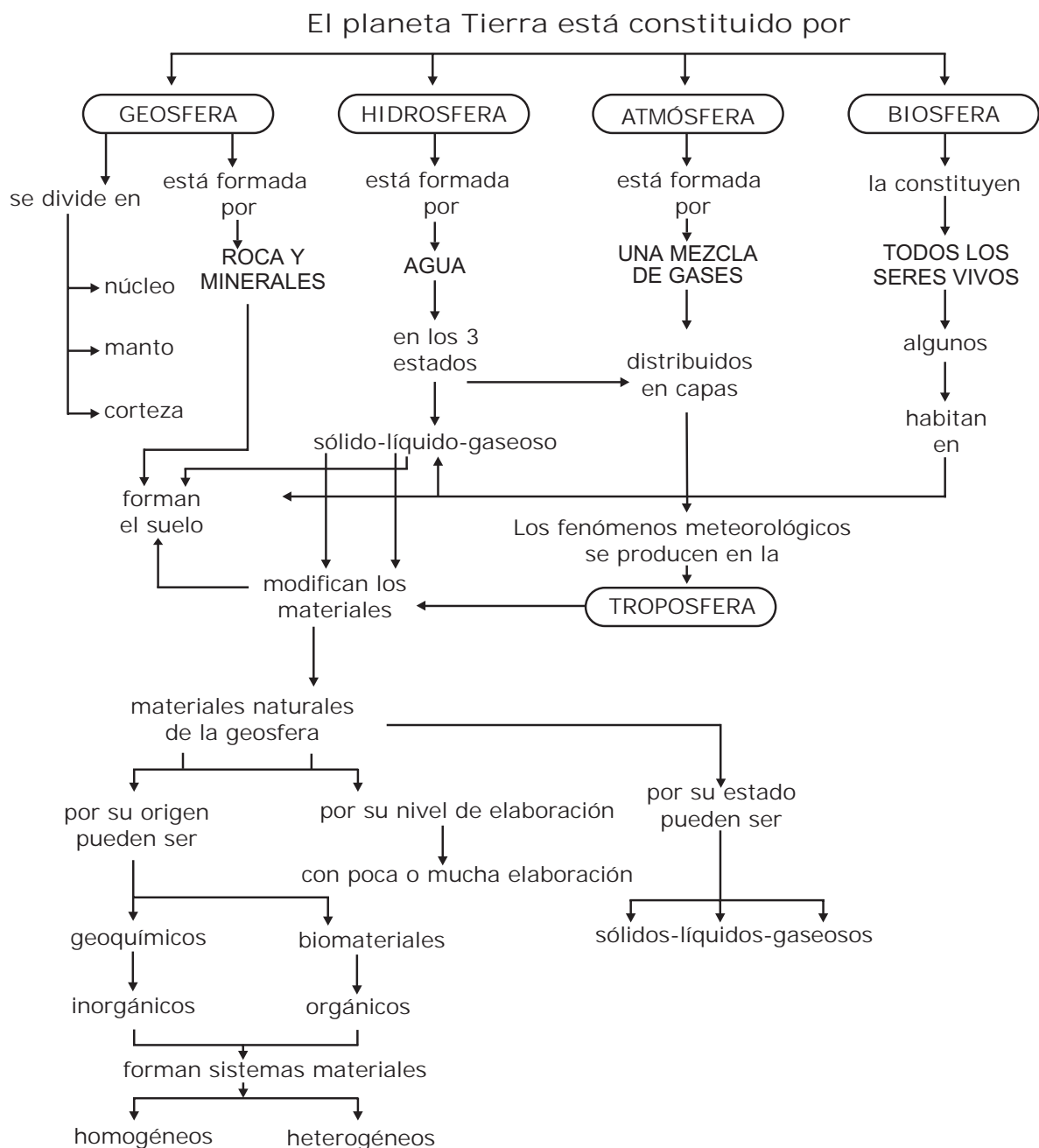
En cuanto a Primer Ciclo se plantean diferentes propuestas sobre el agua, el aire y el ciclo hidrológico. Para el Segundo Ciclo, el recorte de los subsistemas terrestres permitirá analizar las propiedades del agua y del aire, introduciendo también contenidos de Química. La relación con estos conocimientos facilita el acceso a conocimientos tales como la existencia de suelos ácidos y de sales, la desertización, la problemática de la contaminación del suelo por pesticidas, agroquímicos o diferentes elementos aportados por el uso que realizamos los seres humanos del ambiente, etc.

Esquema de relación de contenidos entre los Módulos 1 y 2

En el siguiente gráfico se presentan contenidos disciplinares de Geología, Física y Química, seleccionados entre los que plantea el Diseño Curricular. Las relaciones que se señalan con flechas, ponen de manifiesto posibles vinculaciones entre ellos que superan la mirada de cada disciplina y permiten considerar los conceptos estructurantes. En este sentido dan cuenta de una mirada que permite el abordaje del enfoque areal para las Ciencias Naturales proponiendo una visión integradora y una comprensión global del mundo natural (Diseño Curricular, pág. 62).

Si bien en este Módulo no se desarrolla en profundidad la acción del hombre sobre estos subsistemas terrestres es necesario recordar que, tal como se planteó en el Módulo 1, en la actualidad no se puede hablar de ambientes naturales. Por ejemplo, a lo largo de la historia, los paisajes se fueron transformando a partir de la fundación y el crecimiento de las ciudades y de sus respectivos conurbanos o los pueblos y de la construcción de vías de comunicación así como la incorporación de tecnología para la extracción de agua, de los agregados como resultado de la combustión de materiales que el hombre realiza sobre la atmósfera que no solo afecta al aire de las ciudades, sino que por la acción de los vientos ésta se distribuye a zonas lejanas. El uso del agua de los ríos o de las napas subterráneas dejó de ser solamente una fuente natural de abastecimiento de agua para pasar a ser una vía de eliminación de residuos no sólidos. Así, a la contaminación por desechos orgánicos se le debe sumar todos los residuos de los procesos industriales, como el vertido de contaminantes no orgánicos, las sales de mercurio o de plomo, agroquímicos, restos de pinturas, desechos de curtiembres, etc.

Extendiendo así el problema de la contaminación del agua al problema de la contaminación del aire, lo que se denomina espacio puede estar directa o indirectamente modificado por situaciones de contaminación que le llegan de otros lugares, aun los espacios rurales.



Los esquemas conceptuales en el plurigrado

Desde una perspectiva didáctica, cuando se planifican temáticas tan abarcativas como las que se proponen aquí, resulta útil y conveniente para los docentes organizar cuadros de relaciones entre todos los contenidos. Se trata de una manera de superar los listados de contenidos que sobreentienden sus relaciones. Los cuadros de relaciones orientan al docente, en una primera instancia, para poder observar “de un golpe de vista”, el conjunto

de contenidos relacionados entre sí. Ver los contenidos organizados, facilita la toma de decisiones porque posibilita establecer prioridades, señalar los contenidos ya desarrollados, diferenciarlos de los que es necesario considerar, seleccionar aquellos que es posible desarrollar en común para todos alumnos y determinar cuáles requieren un tratamiento diferenciado para los diferentes alumnos. Esto resulta importante para organizar el trabajo en plurigrado pues al identificar lo que corresponde a cada ciclo y año de escolaridad según las definiciones del Diseño Curricular, es posible organizar una progresión de contenidos y/ o el abordaje de un mismo contenido desde diferentes perspectivas, según el grupo de niños destinatarios.

Contar con este tipo de cuadros facilita la selección y secuenciación de contenidos en articulación con las ideas previas de los alumnos, determinando de “dónde a dónde” se avanzará con cada contenido según el grupo, en qué casos es necesario proveer información, cuándo es suficiente plantear procedimientos, en qué situaciones es necesario profundizar en temáticas en particular. Cuando los esquemas son elaborados en el momento de analizar los contenidos, son útiles para realizar las anticipaciones y previsiones necesarias para organizar la tarea de enseñar.

Avanzando en la tarea, también pueden resultar una estrategia de aprendizaje para los alumnos. En la medida en que se constituyen en la representación de las relaciones que se establecen entre los contenidos, pueden ser presentados a los alumnos como anticipadores de los contenidos a tratar y también puede trabajarse con ellos en la formulación a modo de síntesis de lo trabajado. Por otra parte, es conveniente que los niños de los diferentes años/ciclos del plurigrado puedan ir construyendo sus propios gráficos desde niveles progresivos de complejidad; a medida que se avance en el reconocimiento de contenidos y sus relaciones, cada uno podrá “ver” a través de los esquemas, las relaciones que les permitan fortalecer la aproximación a diferentes contenidos y sus vinculaciones. También es posible considerar que la elaboración de un esquema no sea definitiva, a medida que se desarrollen nuevos temas, los alumnos podrán integrar nuevos conceptos, a partir de las relaciones con los que ya tienen ubicados en los esquemas. En este sentido también es posible plantear que el centro de estudios “conserve” gráficos elaborados en común, como registro de la tarea realizada. En ulteriores situaciones de enseñanza, se podrán retomar y se podrá constituir un “banco” de esquemas, que recuperen los contenidos desarrollados en un determinado período de tiempo. Así, se pueden constituir en recursos para actividades de revisión o evaluación de contenidos desarrollados.

Estructura del módulo

En este segundo Módulo se consideran los siguientes apartados:

- **Primera Parte:** se presenta la continuación de la experiencia de la maestra de plurigrado del Módulo 1. Después de trabajar con sus alumnos sobre el suelo, inicia con ellos la indagación sobre el clima, partiendo de la recuperación de las ideas previas de los niños de cada ciclo. Desde allí propone iniciar la construcción de un observatorio meteorológico.

También se plantean alternativas a tener en cuenta para la elaboración de fichas. En la actividad final se propone que los docentes recuperen lo trabajado para diseñar

- e implementar una experiencia con su grupo de alumnos; el registro de esta experiencia se constituye en un insumo importante para compartirlo con otros colegas en la próxima tutoría.
- **Segunda Parte:** se presentan estrategias que pueden ser útiles para otras situaciones de enseñanza más allá del curso. Se trata de fichas destinadas a Primero y Segundo Ciclo que amplían la experiencia desarrollada por la maestra del ejemplo, profundizando en la temática del clima.
 - El **Anexo** que figura al finalizar el Módulo incluye textos que complementan los temas abordados de las Ciencias Naturales y su didáctica.

Objetivos

- Analizar el tiempo meteorológico a partir de la medición y registro de fenómenos meteorológicos.
- Relacionar fenómenos meteorológicos para interpretar el clima de una región.
- Relacionar la acción del aire en movimiento sobre la corteza terrestre.
- Integrar la acción del aire en movimiento y del agua sobre el relieve en general y sobre los diferentes materiales naturales en particular.
- Definir propuestas que permitan profundizar el uso del centro de estudios del aula y/o la escuela, desde diferentes modos de agrupamiento de los alumnos.

Contenidos

Primer Ciclo:

- El tiempo atmosférico.
- La medición, el registro y la organización de datos meteorológicos.
- Estaciones del año. Variables atmosféricas (lluvia, viento, nubes, etc.).
- El agua y el aire materiales naturales.
- El ciclo hidrológico.
- Experimentación sobre materiales naturales.
- Manejo de cuadros sencillos de información.
- Las actividades humanas y los materiales naturales.

Segundo Ciclo:

- Atmósfera Propiedades. Estructura. Composición.
- El aire. Características y propiedades (peso, movimiento, volumen).
- Datos climáticos. Su elaboración e interpretación.
- Hidrosfera. Distribución planetaria del agua en sus distintas fases. Aguas superficiales y subterráneas.
- El agua: localización de reservas. Balance hídrico.
- Experimentación sobre las propiedades físicas del agua, el aire, las rocas y los minerales.
- Formulación de hipótesis, razonamiento inductivo y deductivo en Ciencias Naturales.
- El manejo de instrumentos para la medición del tiempo atmosférico.
- El rol de las personas en la recuperación y conservación del medio natural.
- Recursos naturales utilizados por la tecnología para el desarrollo productivo de la región.

Los conceptos estructurantes del área, en este módulo

Como ya se anticipó, en el Módulo Presentación del área y a través de las propuestas del Módulo 1, el tratamiento de los contenidos seleccionados para cada situación de enseñanza remite a conceptos estructurantes del área. Esto permite dar unidad a alternativas de enseñanza que permitan volver una y otra vez sobre ciertas temáticas, para que los alumnos tengan la oportunidad de construir progresivamente sus conocimientos. En este apartado se da marco a los contenidos recién presentados desde los conceptos estructurantes del área. Se considera entre otros aspectos a la atmósfera y la hidrosfera en tanto sistemas; se analizan también los sistemas de relaciones que se plantean en los espacios productivos rurales.

El enfoque del área de Ciencias Naturales que se promueve está basado en los conceptos estructurantes y los conceptos puentes: diversidad, cambio, interacción, ciclo, sistema, materia, energía, modelo.

Conceptos y contenidos a enseñar

Algunos autores consideran que la posibilidad de utilizar los contenidos científicos aprendidos, aparece ligada a la adquisición de conceptos generales que permitan el reconocimiento de semejanzas entre las nuevas situaciones y otras ya trabajadas, como las diferencias entre ambas. Esta hipótesis acerca del aprendizaje en ciencia es posible si en el desarrollo del curriculum, algunos conceptos son puestos en juego repetidamente y su significado evoluciona y adquiere sentido en la medida que el alumno los utiliza en situaciones progresivas. Estos conceptos son generalizaciones a las que se llega como síntesis de diferentes fenómenos y no como punto de partida. En la enseñanza de la ciencia lo importante es que los alumnos profundicen en el conocimiento de las relaciones, de las interacciones, de los cambios, de la diversidad de los componentes de un sistema. Un ejemplo permite dar cuenta de lo anterior y posibilita el análisis de las propuestas de este Módulo.

Como se anticipó en el Módulo 1, cuando se habla de sistema, se alude a un conjunto de componentes en interacción, en relación permanente. Sistema, en realidad, se considera como metaconcepto ya que la única posibilidad de abordarlo es a través de múltiples relaciones que los alumnos pueden ir estableciendo progresivamente si tienen la oportunidad de realizar aproximaciones planteadas sucesivamente, una y otra vez. En el mundo vivo, una célula, una planta, un animal o un ser humano son algunos ejemplos de sistemas biológicos.

La atmósfera y la hidrosfera están formados por componentes que se relacionan entre sí, por lo tanto pueden ser considerados sistemas. Pero a la vez estos establecen:

- relaciones entre ellos ya que dentro del conjunto de gases de la atmósfera se encuentra el agua en estado gaseoso como vapor o sólidos como nieve o granizo, por ejemplo en el ciclo del agua o
- con otros sistemas: por ejemplo, las modificaciones del suelo como consecuencia de la acción del viento y la lluvia, elementos que modifican constantemente el suelo y los materiales que lo conforman.

Si se analiza con un grupo de alumnos imágenes de diferentes paisajes por ejemplo, río, playa, selva con la luz entre las hojas, pájaros sobre las ramas y el viento moviéndolas, será posible establecer las relaciones que se dan entre todos los seres vivos y el ambiente que se observa. Pero, ¿cuáles son las relaciones de estos componentes entre sí?

En el caso de los ambientes terrestres citados la energía solar que ingresa a las plantas durante el proceso de la fotosíntesis se transforma en energía química que queda contenida en las sustancias orgánicas que se forman como resultado del proceso. La energía, se transmite así entre los integrantes de una red alimentaria y en cada eslabón una parte queda retenida y otra se libera al ambiente en forma de calor. La energía toma un flujo unidireccional a través de un ecosistema ya que no vuelve a su estado inicial. En cambio, las sustancias como el agua, nitrógeno, carbono, etc. la materia toda, circulan en forma de ciclos a través del sistema. Se los conoce con el nombre de ciclos biogeoquímicos, porque implican componentes geológicos y biológicos. Los componentes geológicos son la corteza terrestre, la atmósfera y la hidrosfera. Los componentes biológicos son los productores, consumidores, y descomponedores. Por su descomposición, los compuestos orgánicos, provenientes de los seres vivos, son degradados a sustancias inorgánicas que se liberan al suelo o al agua. Desde el suelo, el aire y el agua, las sustancias inorgánicas se incorporan en los tejidos de los vegetales, a través de la fotosíntesis pasan a los consumidores y los restos orgánicos pasan a los descomponedores, repitiéndose una y otra vez este ciclo, el ciclo de materia.

Los cuatro subsistemas terrestres, sistemas en sí mismos, se relacionan entre sí a través del ciclo de la materia y la ruta de la energía, integrando así otro sistema mayor, el planeta Tierra.

Cuando se seleccionan los subsistemas terrestres planteados en el Eje de la Diversidad en los Sistemas del Medio Natural del Diseño Curricular y otros contenidos que en el mismo se detallan, se está abordando el suelo, sus características, el origen de los materiales que lo conforman; la perspectiva que desde la capacitación se promueve conduce a relacionarlo con el Eje de las Interacciones en el Medio Natural. Es así como un contenido que tradicionalmente se trabaja aisladamente, pasa a estar directamente ligado al tiempo atmosférico; este contenido no solo se considera en profundidad al estudiar la atmósfera sino que se contempla también desde la hidrosfera. Y al pensarlo desde el Eje de los Cambios en el Medio Natural se plantean las transformaciones de los materiales a través de la energía del calor, y los cambios físicos y químicos que estos materiales sufren.

Esta última secuencia de análisis permite dar una mirada diferente a temas como el ciclo del agua, ya que para abordarlo, no se lo plantea sólo desde experiencias que den cuenta de los cambios de estado del agua. Se indaga el ciclo del agua en el ambiente real, las transformaciones que sufren los materiales del ambiente y su relación con la erosión. Los contenidos planteados en este último párrafo permiten visualizar contenidos disciplinares de Geología, Física y Química en un sistema de relaciones en el que cada una de las disciplinas aporta a la solución de una problemática: *el conocimiento escolar del ambiente, los materiales que lo conforman y sus transformaciones*. Desde el punto de vista del aprendizaje, es posible repensar e intervenir en el medio ya que todos estos contenidos están atravesados a su vez por los ejes del Campo Tecnológico y de la Formación Ética.

Los espacios productivos rurales: sistemas de relaciones

La mirada integral que se planteó en el apartado anterior, puede considerarse, también desde los espacios productivos rurales, para aproximarse a la concepción que vincula Ciencia, Tecnología y Sociedad.

El espacio de producción rural podría ser considerado como un “organismo consumidor”. La producción en un sistema agrícola es mucho más elevada que aquella que se daría naturalmente, ya que el hombre aplica tecnologías a este tipo de ecosistemas, es decir se realiza un aporte de materia y energía externo. Este consumo de materiales y energía provenientes de la intervención humana trae como consecuencia un aumento en su capacidad productiva del espacio y una compensación por la extracción de lo producido. Sin embargo, este tipo de ecosistemas a lo largo del tiempo se vuelven menos complejos a partir de la sobreexplotación de los recursos naturales y el no aporte de materia orgánica; por eso los agricultores agregan al suelo los restos de las plantas que cosechan o estiércoles. La pérdida de la red de relaciones que naturalmente opera en cualquier ecosistema, trae como consecuencia la disminución de la diversidad biológica, un aumento de condiciones favorables para el aumento de las plagas y epidemias; el problema es que a no muy largo plazo, los suelos se pueden desertizar por malos manejos del mismo o por catástrofes climáticas.

Por otra parte, actividades ligadas directa o indirectamente a la agricultura, el pastoreo o la ganadería también impactan sobre el medio, pues sus residuos (materia orgánica, agroquímicos, pesticidas, liberación de metano a la atmósfera) no sólo tienen efectos contaminantes sobre el aire, el agua o el suelo, sino que también alteran el paisaje natural y/o áreas de recreo y esparcimiento. Este ambiente impactado por las actividades humanas puede ser cercano o lejano, ya que la modificación y hasta donde pueda llegar dependerá por ejemplo: de las características de los vientos de la región, de los niveles de evaporación del agua, del tipo de constitución del suelo sobre el que se asienta, de las características de sus napas subterráneas o de las corrientes de agua superficiales. Pensado así, el espacio rural es un gran sistema formado por varios otros subsistemas interrelacionados entre sí.

“¿Cuáles son estos subsistemas?”, “¿Qué características tiene cada uno de ellos y cómo se interrelacionan?”, son los contenidos que se abordarán a lo largo del Módulo 2

ya que a partir de estos conocimientos pueden generarse muchas propuestas para pensar el medio de una manera diferente. Al plantear sistemas de relaciones se facilita que los alumnos tengan en cuenta que muchas prácticas de producción pueden agotar o contaminar elementos del sistema de manera que, a largo plazo, podría dejar de ser un espacio productivo sustentable. Cuando estos cambios en los *espacios* se analizan a lo largo del *tiempo* cada una de las *transformaciones* pasan a ser problemas. Estos problemas enmarcados en situaciones específicas pueden incorporarse como contenidos escolares del área de alta significatividad.

El espacio que rodea a la escuela rural es en sí mismo un laboratorio de ciencias, pues permite integrar por ejemplo el análisis de suelos, su acidez o alcalinidad o el desgaste de los suelos en relación a los cultivos posibles de realizar en ellos y algunas de las intervenciones humanas para impedirlo o mejorarlo.

Los conceptos que aquí se plantean se vinculan con las propuestas referidas a circuitos productivos que se desarrollan en el Módulo 2 de Ciencias Sociales. Seguramente, a medida que usted avance en la capacitación le será de utilidad establecer relaciones entre lo trabajado en las dos áreas.

Actividad 1

Esta actividad está orientada a que usted pueda analizar los contenidos que se proponen para este Módulo y la posibilidad de tenerlos en cuenta para el grupo de alumnos con el que usted trabaja.

- a- Revise el esquema que en páginas anteriores presenta de manera integrada los contenidos de los Módulos 1 y 2, relacionando los cuatro subsistemas terrestres: geosfera, biosfera, atmósfera e hidrosfera. Identifique aquellos contenidos que tuvo en cuenta al desarrollar la experiencia del centro de estudios, que se solicitó en el Módulo 1.
- b- Relea el listado de contenidos que se plantea en este Módulo para Primero y Segundo Ciclos. Trate de identificarlos en el esquema de contenidos; considere las relaciones entre los que desarrolló en el Módulo 1 y los que este Módulo propone.
- c- Explique en su carpeta personal, cuáles de los contenidos previstos en este Módulo son pertinentes para ser considerados con sus alumnos de plurigrado. Indique cómo estos contenidos seleccionados para la hidrosfera y atmósfera se relacionan con la geosfera.

Primera parte

Agrupamientos y la consideración de las ideas previas para enseñar ciencias en plurigrado

En esta Primera parte, se consideran las posibilidades que se abren desde la capacitación en este Módulo 2. Se abordan primero algunas alternativas que permiten desde el centro de estudios analizar propuestas para el plurigrado. Luego, se retoma la experiencia de la maestra del Módulo 1 que inicia aquí con sus alumnos la indagación de fenómenos meteorológicos. Finalmente, a partir de la presentación de criterios relacionados con la elaboración de fichas de trabajo, se le solicita que usted seleccione y diseñe la experiencia que desarrollará con sus propios alumnos. Recuerde que seguramente le será útil realizar una mirada rápida de esta parte del Módulo, para distribuir el tiempo de trabajo, de modo de llegar a la siguiente tutoría con la experiencia desarrollada. Preste especial atención a la última actividad, pues la experiencia que se solicita organizar con sus alumnos deberá llevarse a cabo en dos etapas.

En la Introducción de este Módulo, al fundamentar el sentido de incorporar el estudio de los subsistemas terrestres atmósfera e hidrosfera en relación con lo ya desarrollado en el Módulo 1 respecto de la geosfera, se planteó, desde los contenidos, la continuidad y complementariedad temática entre los Módulos 1 y 2 de Ciencias Naturales.

La continuidad que se propone no solo es temática, pues en este Módulo se avanza en propuestas desde la estrategia didáctica "centro de estudios". Al respecto, ya desde el Módulo Presentación se sugirió la constitución de un centro de estudios para Ciencias Naturales, como un espacio permanente para trabajar en el área, que permite tener disponibles al conjunto de recursos didácticos que facilitan el desarrollo de actividades relacionadas con las temáticas a considerar, tanto de aquellos que la escuela posea, como de los que se vayan elaborando, para avanzar en la constitución de un banco de recursos. En este Módulo, se proponen dos alternativas que trascienden el marco específico de la capacitación y que seguramente permitirán enriquecer las actividades que se desarrollen desde el centro de estudios: el observatorio meteorológico y el diseño de fichas para los alumnos.

El agrupamiento de los alumnos en función de sus ideas previas es una alternativa interesante en todo grupo de alumnos de escolaridad básica, pero pone en juego toda su potencialidad en el marco de los grados agrupados, superando la respuesta habitual de reunirlos en función del año que cursan. Por eso será temática privilegiada en este Módulo 2, de modo de complementar las alternativas vinculadas a la organización de contenidos que se trabajaron en el Módulo 1.

El trabajo a partir de las ideas previas de los alumnos

Uno de los ejes centrales del trabajo en Ciencias Naturales consiste en la identificación de los saberes de los alumnos para avanzar a partir de ellos en aprendizajes que sean significativos y que permitan, progresivamente, la construcción de conocimientos orientados por la adquisición de conceptos estructurantes a los que se concurre una y otra vez desde diversos contenidos.

El trabajo en plurigrado impone una diversidad mayor respecto de las posibles respuestas de los alumnos en el momento de iniciar el trabajo, pero también ofrece una posibilidad mayor de considerar las situaciones particulares a través de la flexibilización de los agrupamientos. La oportunidad que ofrece el centro de estudios es trabajar con los contenidos y los recursos más adecuados a cada pequeño grupo de alumnos, agrupados según lo que manifiesten tener en común entre ellos. Se trata de centrar la atención en las posibilidades de agrupamiento más allá del año en que los alumnos estén matriculados. Una manera de reconocer la posible conformación de los pequeños grupos, es a través de la identificación de las ideas previas que los alumnos manifiestan. Así podría ocurrir que alumnos con sobreedad que asisten a un año del Primer Ciclo, recuperen ideas previas más afines con las de los niños de Segundo Ciclo o que por diferentes razones, algunos alumnos más grandes pongan en juego ideas comunes con las de los más pequeños. Cada uno podrá, en algunas situaciones de aula, trabajar con los que manifiesten ideas previas más “parecidas” y así avanzar en función de sus posibilidades en la construcción de los conceptos del área.

El observatorio meteorológico y el centro de estudios

Se describen aquí alternativas que, a partir de las ideas previas de los niños, promueven la interacción de alumnos de diferentes ciclos. Para ello, en este Módulo se considera como un recurso posible la organización de un observatorio meteorológico, en el marco del centro de estudios. En el Anexo encontrará más información sobre observatorios meteorológicos.

¿Qué es un observatorio meteorológico?

Para estudiar y predecir el tiempo, se construyen observatorios o estaciones meteorológicas.

Actualmente, utilizan tecnologías muy complicadas y caras, pero el estudio del clima tiene que contemplar siempre los siguientes datos:

- a) **-La temperatura:** Que se mide con el termómetro. Los **termómetros** tienen dos tipos de escalas: la Celsius y la Fahrenheit. En Argentina como en Europa, utilizamos la primera, por eso después del símbolo de grados (°) siempre verás la letra C (por ejemplo, 36° C).

b) **-La presión atmosférica:** Es decir, el peso del aire. Para ello se utiliza el **barómetro**, que mide la presión en milibares.

c) **-Las precipitaciones:** Pueden ser en forma de lluvia, de nieve o de granizo. El **pluviómetro** es un aparato que mide la cantidad de agua caída por metro cuadrado (es decir, la cantidad de agua que cae en un cuadrado de un metro de lado).

d) **-El viento:** Del que interesa conocer la velocidad (se mide con el **anemómetro**) y la dirección que lleva (se comprueba con la **veleta**).

El lugar del observatorio meteorológico en el aula

Tener disponible en el aula un observatorio meteorológico abre diferentes posibilidades al trabajo de los docentes. Por un lado se trata de un recurso que facilita el tratamiento de algunos de los conceptos que se proponen en tanto ofrece la oportunidad de realizar observaciones e indagaciones referidas a la atmósfera y la hidrosfera que requieren de instrumentos para su indagación; pero, por otra parte, avanzar en su construcción ofrece también la posibilidad de incorporar un conjunto de insumos interesantes al centro de estudios en tanto "banco de recursos". El centro de estudios no se constituye de una vez y para siempre, sino que supone la progresiva inclusión de nuevos materiales y propuestas, que queden a disposición de los niños en éste y en posteriores ciclos lectivos.

Se pone así de manifiesto una doble intención para la constitución del observatorio:

- generar una propuesta de enseñanza para los alumnos que actualmente están participando del plurigrado, adecuada al desarrollo de contenidos previsto por el docente, que simultáneamente avance en el aprendizaje de conceptos vinculados con los subsistemas atmósfera e hidrosfera y de procedimientos relacionados con la construcción de los propios instrumentos de indagación y medición;
- dar lugar a la construcción progresiva de nuevos recursos para el centro de estudios del aula que queden disponibles para otras oportunidades, destinados al conjunto de alumnos de la escuela.

De allí que la elaboración de instrumentos no se constituye en un objetivo en sí mismo sino complementario de esta doble intención planteada.

El observatorio meteorológico escolar es un recurso didáctico que posibilita abordar diversas alternativas.

- *En cuanto a la enseñanza del área:*
Incluido en el marco de una propuesta metodológica más global, potencia la organización de contenidos en torno al tratamiento de problemas que dan lugar en gran medida a la realización de actividades experimentales.
- *Respecto de la indagación de los fenómenos meteorológicos en particular:*
Contribuye a ampliar el campo de interés de los alumnos ya que permite simular algunas tareas que se realizan en una estación meteorológica, y comprender cómo se obtienen y se registran los datos "del tiempo atmosférico". Por ejemplo, seguramente los alumnos han tenido la oportunidad de escuchar por la radio información acerca de que cayeron 2000 ml de lluvia, pero no pueden dar cuenta del significado de la expresión; disponer de los instrumentos en el aula les posibilitará "ver" el volumen de agua recolectada en el pluviómetro y avanzar en la comprensión

del fenómeno y de sus formas de expresión. Por otra parte, se incluye una serie de dispositivos, como la veleta, el pluviómetro, etc. que pueden ser construidos por los niños permitiendo desarrollar estrategias y procedimientos que adquieren valor en sí mismos. Que los alumnos participen en la construcción posibilita el aprendizaje de muchos otros contenidos: la construcción compartida distribuyendo tareas y responsabilidades, la obtención de un producto común, las estrategias propias de los procedimientos de construcción. En ese sentido la participación en un equipo de trabajo para la construcción ya es importante. Pero el principal desafío de este tipo de propuestas es superar la mera construcción para que los alumnos puedan a partir de ella avanzar en la construcción de conceptos: el uso específico de cada instrumento, los conceptos vinculados con ellos, las potencialidades del uso de los dispositivos, el análisis de los datos obtenidos y a partir de ellos las posibilidades de la predicción de situaciones. Conocer las variables climáticas permite que los agricultores desarrollen estrategias de producción que impidan fallas en las cosechas previstas. Por ejemplo, saber sobre los vientos de la zona permite distribuir mejor los espacios de siembra, plantar barreras de árboles que impidan que los campos sembrados pierdan granitos de suelo y semillas o resguarden las plantas durante su crecimiento. Conocer la cantidad de agua de lluvia anual permite desarrollar técnicas de sembrado diferentes: algunas que permitan la acumulación de dichas aguas para regadío y otras que tomen en cuenta la pendiente del suelo para que las zonas ocupadas por plantas no sean las más bajas (dejándolas libres o nivelándolas).

- *En cuanto a la posibilidad de transferir los conocimientos alcanzados:*
Contar en el aula con un observatorio va mucho más allá de la temática específica que se propone desarrollar. Los instrumentos que se construyan utilizando material de descarte, pueden estar disponibles para muchas otras actividades para la enseñanza de Ciencias Naturales.

El diseño de fichas

Las fichas de experiencias, de información, de problemas, etc. constituyen ejemplos de un recurso que:

- posibilita el desarrollo simultáneo de actividades diferenciadas para distintos subgrupos de alumnos, inclusive para niños trabajando individualmente;
- permite avanzar en el desarrollo de estrategias de aprendizaje autónomo, en la medida que los alumnos puedan progresivamente, no necesitar de la consulta al docente para resolver las consignas.

En las primeras ocasiones en que se trabaja en un centro de estudios, es habitual que la expectativa de los docentes esté puesta en cuestiones relacionadas con la organización del trabajo: se centra la atención en la disposición de los alumnos, la presentación de la modalidad de trabajo, la instalación de estrategias para compartir la tarea; se trata en definitiva de poner en marcha el centro y cada ficha en particular se considera un recurso para el logro del avance de la propuesta. Cuando ello se alcanza, se abre la oportunidad de centrarse en el análisis didáctico de las fichas.

En el marco del curso de capacitación se sigue también la secuencia planteada. En el primer Módulo, cuando se propuso desarrollar una experiencia a partir del centro de estudios, se le sugirió tomar las fichas que la maestra del ejemplo había utilizado, para desde ellas, comenzar a trabajar con sus alumnos siguiendo esta modalidad. Ahora le proponemos avanzar algo más en el trabajo con este recurso y analizar sus características para progresivamente ir elaborando las fichas más adecuadas a su propio grupo de alumnos. Simultáneamente, un análisis más exhaustivo de las posibilidades y oportunidades que ofrece este recurso, seguramente le será útil para diseñar sus propuestas de enseñanza, más allá de la capacitación.

Actividad 2

Esta actividad le plantea recuperar la actividad realizada con sus alumnos a partir de lo solicitado en el Módulo 1 y articularlo con las propuestas de este Módulo. La propuesta es que usted pueda avanzar a partir de su propia experiencia en la enseñanza de las Ciencias Naturales, desde las posibilidades que le ofrece este curso.

- Lea el texto que sigue y responda las preguntas que se plantean a continuación.

Es probable que usted ya haya desarrollado experiencias relacionadas con observatorios meteorológicos en la escuela. También seguramente usted desarrolla propuestas de trabajo en torno a la utilización de fichas con sus alumnos. El sentido de la propuesta de trabajo con fichas, del observatorio, e incluso del centro de estudios en esta capacitación, no pretende ser la incorporación de "nuevos recursos" para la tarea cotidiana, sino recuperar diferentes alternativas que facilitan la enseñanza de las Ciencias Naturales al trabajar con grados agrupados, para desde allí promover el análisis en conjunto con otros colegas en las tutorías, respecto de qué procesos se van generando en los niños de cada año de escolaridad, qué sucede cuando alumnos de diferentes ciclos trabajan juntos; qué situaciones previstas y no previstas se plantean en las experiencias que surgen a partir de la capacitación. En definitiva, se propone que la presencia de estos y de todos aquellos recursos que cada uno de los docentes utiliza, brinden oportunidades para construir un conocimiento muy específico del que solo pueden dar cuenta quienes deben enfrentar de manera cotidiana la (difícil) tarea de enseñar en plurigrado.

- Teniendo en cuenta las actividades que realizó con sus alumnos a partir de las propuestas del Módulo 1, justifique la posibilidad de incluir la indagación sobre el clima como alternativa de continuidad de la tarea realizada.
- Respecto de las alternativas que puso en práctica: ¿Cuáles modificaría y por qué? ¿Qué necesitaría retomar para avanzar en la programación de la indagación sobre el clima?
- Usted ha utilizado fichas para la resolución de las propuestas del Módulo 1. Considerando el modo en que los alumnos han trabajado y los resultados obtenidos con esa tarea, ¿qué aspectos tendría en cuenta para la selección y elaboración de fichas de trabajo orientadas a la indagación sobre el clima?
- ¿Qué posibilidades encuentra para su grupo de alumnos con la incorporación del observatorio al centro de estudios?

La experiencia de la maestra de plurigrado

Se presenta a continuación el relato de los primeros pasos de la experiencia desarrollada por la maestra que ya había trabajado el tema de geosfera cuando decidió indagar las ideas previas de los niños de Primero y Segundo Ciclos acerca del clima; también cómo avanzó a partir de ellas en la construcción de un observatorio meteorológico. En la Segunda Parte del Módulo se describen qué alternativas tuvo en cuenta para continuar la tarea con cada ciclo.

Las decisiones de la maestra antes de la clase

A partir de lo trabajado desde el centro de estudios en relación con el suelo, la docente se plantea cómo continuar y se formula los siguientes interrogantes:

- ¿cómo, a partir de todo lo realizado con la temática del suelo, se puede continuar el trabajo con los otros subsistemas terrestres (atmósfera, hidrosfera) desde un enfoque sistémico?;
- ¿qué temática permite establecer relaciones entre el suelo, la atmósfera y la hidrosfera?;
- ¿qué tema que responda a los criterios anteriores es cercano y significativo a la realidad cotidiana de los alumnos?

La maestra analiza lo ya realizado, consulta el Diseño Curricular, revisa un cuadro de relación de contenidos como el que se presenta en la Introducción de este Módulo y, en función de las preguntas anteriores, selecciona como núcleo temático, "el clima", ya que por un lado, los componentes del mismo (viento, temperatura, lluvias) se relacionan con el suelo por los cambios que en él provocan; además, porque estos fenómenos atmosféricos son los que permiten introducirse en la profundización de contenidos vinculados con los otros subsistemas.

Es importante considerar aquí las razones que justifican la elección de la maestra: contenidos vinculados con el clima están presentes en el Diseño para los diferentes ciclos de la escolaridad, por lo tanto si logra diseñar un tratamiento adecuado a los niveles de aproximación que los diferentes alumnos pueden desarrollar, tendrá la oportunidad de llevarlo adelante simultáneamente, lo cual le facilita su tarea en tanto encuentre elementos que le permitan organizar sus clases a partir de aspectos comunes; aunque no desarrolle todos los contenidos, una selección de los mismos le permitirá vincular el tema del suelo, ya seleccionado entre los contenidos de la geosfera en tanto subsistema terrestre, con otros que le permitan abordar diferentes subsistemas.

Seleccionada la temática del clima, decide construir con los alumnos de Primero y Segundo Ciclos el observatorio meteorológico de la escuela. Resuelve diferenciar la tarea a través de actividades que les propondrá a los alumnos organizados en subgrupos.

Considera que el observatorio le permitirá a los niños:

- *aproximarse a diferentes conceptos específicos de la temática que se propone desarrollar, relacionados con el clima;*
- *desarrollar procedimientos de construcción de instrumentos;*
- *avanzar en la organización del centro de estudios y en la construcción de estrategias de aprendizaje progresivamente autónomas;*
- *dejar instalada de manera permanente un nuevo recurso en el centro de estudios, al cual recurrir en diferentes momentos del año para indagar acerca del tiempo.*

A partir de ello, la docente define el siguiente itinerario de trabajo:

- 1- realizar una primera indagación de las ideas previas de los niños de cada ciclo, respecto del clima.
- 2- iniciar la construcción de algunos de los instrumentos que conformarán el observatorio meteorológico de la escuela. Para ello organizará pequeños grupos en los que trabajarán juntos alumnos de Primero y Segundo Ciclos.

1- Las ideas previas de los alumnos sobre el clima

Diferencia entre tiempo atmosférico y clima

Las experiencias que la maestra presentará a sus alumnos conducirán el trabajo hacia la indagación respecto del clima de la región donde se encuentra la escuela. Lo harán a partir de la observación y registro de las condiciones del tiempo. Es necesario tener en cuenta la diferencia entre el TIEMPO ATMOSFÉRICO y CLIMA.

Clima: *es el conjunto de valores normales para una determinada región. Es decir el promedio, de los valores de temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitación, etc. a lo largo de muchos años.*

Tiempo atmosférico: *se refiere a las condiciones de temperatura, humedad, presión, etc. y demás variables climáticas reinantes en un momento determinado. Estos valores, considerados día a día, pueden resultar diferentes de los esperados para un período determinado, y a lo largo de períodos anuales determinan las características climáticas de la región. El pronóstico que se difunde diariamente se refiere a los cambios del tiempo y NO del clima.*

Para las comunidades que viven en zonas rurales, el clima es una preocupación constante, porque las condiciones del tiempo inciden en las actividades cotidianas y en sus resultados. A partir de esta afirmación es posible suponer que los alumnos de escuelas rurales “saben” acerca del tiempo y el clima. Sin embargo, desde la tarea cotidiana, la maestra reconoce que los niños no comparten un único criterio para dar cuenta de los diferentes fenómenos meteorológicos. Por eso decide, indagar las ideas que tienen los alumnos acerca del clima y se propone avanzar de manera diferente para los alumnos de Primero y Segundo Ciclos, suponiendo respuestas diferenciadas en un caso y otro.

Segundo Ciclo

Para iniciar la tarea con los alumnos de Segundo Ciclo se propone indagar acerca del clima, esperando encontrar respuestas diversas que le permitieran avanzar con un cierto grado de generalidad. En un primer momento pensó en preguntar sobre todos los elementos que caracterizan el clima de una región, pero finalmente seleccionó la siguiente pregunta: ¿Cómo es el clima de la región donde vivimos?

Al elegir esta formulación para la pregunta evitó una respuesta única. Si hubiera enunciado cada uno de los elementos, seguramente habría influido en la respuesta de sus alumnos, dando pistas acerca de las variables que determinan el clima. Cuando se indagan las ideas previas, es importante dejar la respuesta abierta para que cada uno responda desde sus posibilidades, tal como las tenga disponibles en el momento de iniciar el tratamiento del tema. Es así que al preguntar de manera genérica por el clima, les da a los alumnos la posibilidad de responder incluyendo las variables que cada uno considera pertinentes para describir el clima y en este sentido, aquellas que cada uno cree que lo determinan.

La maestra esperaba que las respuestas fuesen de una amplitud tal que incluyeran la relación del clima con el suelo y algunas alusiones a la hidrosfera.

Sin embargo:

- el 60% de los alumnos sólo respondió que:

“El clima es frío en invierno y muy caluroso en verano.”

- un 20% pudo agregar otras variables:

“Hay días de invierno muy fríos y de mucha neblina, mucha humedad...”

- sólo el restante 20% agregó a estos datos:

“Hay vientos como el Pampero...”

Las respuestas de los alumnos le proporcionan datos para decidir cómo continuar con la programación de su tarea. Por ejemplo: la mención de vientos implica tener en cuenta que el aire en movimiento puede relacionarse con el transporte o no de humedad de otras regiones además de la evaporación propia del lugar y que esto implica diferencias estacionales o de períodos menores en el clima. La maestra observa que las respuestas de los alumnos indican que para explicar las características del clima o de los pronósticos radiales y televisivos, la mayoría sólo tiene en cuenta la noción de temperatura o las posibilidades de lluvia; desconocen que la relación de todos los

fenómenos meteorológicos es una de las variables que determina el clima de una región. A partir de estas conclusiones es posible pensar que los alumnos necesitan avanzar en algunos aprendizajes que les permitan alcanzar progresivamente la comprensión de la relación entre los fenómenos meteorológicos que observan en un momento determinado y las características del clima de la región donde viven.

Primer Ciclo

La maestra cuando planificó las actividades para Primer Ciclo, consideró que el clima, es un concepto con cierto grado de complejidad para los niños de este ciclo ya que para su comprensión se necesita relacionar una serie de variables. Por lo tanto, decidió seleccionar nociones más básicas vinculadas a la atmósfera y a los fenómenos atmosféricos, que luego se constituirán en la base de otros conceptos. Supuso, por su experiencia personal que los conocimientos acerca de la presencia de “aire en todas partes” y las “etapas del ciclo del agua” se encuentran más cercanos a su experiencia cotidiana.

Decide indagar primero sobre qué noción tienen los alumnos sobre el aire. Para ello pide a los niños que escriban una lista con todos los elementos que hay dentro del aula. Los alumnos hacen diferentes listas; en todas ellas aparecen objetos como sillas, pizarrón, tizas, lápices, cuadernos, hojas, gente, láminas, suelo y personas. En ninguna de las listas aparece la palabra “aire”. Intenta entonces indagar un poco más allá, pensando que su pregunta estaba mal formulada. Les pide que indiquen en qué lugares del aula hay otro tipo de cosas que no sean objetos o personas.

Dos alumnos dicen que hay agua en la pava que está sobre la estufa. A partir de esta respuesta un alumno plantea que también hay gotitas de agua sobre el vidrio de la ventana. La docente insiste preguntando si no hay nada más que agua; pero no consigue ninguna respuesta. Considera entonces que al ser el aire un material transparente y lo suficientemente elástico como para que no tengamos ninguna sensación al atravesarlo, puede ser el motivo por el cual no aparece en las listas.

Si bien los alumnos se refieren al aire como uno de los elementos fundamentales para la vida de los seres vivos, por haber trabajado sobre este tema en situaciones anteriores, a través de indagaciones como éstas, el aire no aparece en las respuestas de los niños. La docente decide ampliar la indagación al ciclo del agua. Pregunta: ¿Cómo se forma la lluvia?

En este caso las respuestas varían bastante:

Los niños de primero y segundo año se refirieron a nubes que chocan y que como resultado se produce la lluvia. En cambio algunos alumnos de tercer año plantearon la idea de ciclo del agua, que el agua evaporada formaba las nubes en lo alto de la atmósfera; sin embargo, no tomaron en cuenta la evaporación, el enfriamiento del vapor, el viento y el movimiento de las nubes.

La maestra, al formular las preguntas a los niños de Primero y Segundo Ciclos, partía de ciertos conceptos. Al preguntar sobre la lluvia, la maestra orientaba su indagación sobre varios fenómenos al mismo tiempo: En la atmósfera hay una gran cantidad de agua en estado gaseoso (vapor de agua), esa gran cantidad de agua producto de la evaporación es la causa de la existencia de nubes. La altura de las nubes, sus características están estrechamente relacionadas con el calor (cantidad del mismo que se expresa en un sistema

de medida, temperatura), las corrientes convectivas en la parte más baja de la atmósfera y que esta zona es donde se producen todos los fenómenos meteorológicos.

La docente decidió trabajar con el aire en movimiento (vientos) y la evaporación (en este caso, nubes en forma más intensa) pues ello le permitiría abordar con los niños uno de los estados de la materia que trae mayores dificultades (el estado gaseoso y los gases).

Decidió comenzar a trabajar por la atmósfera y no por la hidrosfera sabiendo que esa decisión era relativa ya que el agua evaporada en la atmósfera es parte del agua de la hidrosfera, es la intersección de ambos conjuntos.

¿Cómo seguir con Primero y Segundo Ciclos?

La maestra tenía que decidir cómo continuar a partir de las respuestas de sus alumnos. Había observado que algunos alumnos de Segundo Ciclo tenían respuestas esperables para los niños de Primer Ciclo y que varios alumnos de Primer Ciclo, especialmente aquellos con sobreedad, planteaban observaciones que se aproximaban a las respuestas dadas por los niños de Segundo Ciclo.

Pensó recurrir a algún recurso común para organizar el trabajo de todos los niños, pero a la vez, sabía que tenía que diferenciar las propuestas para dar respuesta a la diversidad de situaciones en que sus alumnos se encontraban. Supuso que si todos avanzaban en la descripción de los fenómenos meteorológicos que podrían observar en el lugar donde viven, posteriormente cada uno podría alcanzar diferentes aproximaciones y grados de complejidad. Para posibilitar esa observación y la medición de algunos elementos, se propuso construir el observatorio meteorológico del aula, a partir del trabajo de todos.

La docente se proponía que una vez construidos los instrumentos del observatorio los alumnos de Segundo Ciclo pudieran avanzar en la comprensión de relaciones entre:

- clima, evaporación y ciclo del agua;
- clima y temperatura; diferencia entre temperatura y calor;
- clima y régimen de vientos de la zona; corrientes convectivas en el aire de la atmósfera;
- clima y ubicación geográfica de la región relacionado con otras regiones geográficas.

Intentaría construir un camino para que los niños se aproximen desde diferentes perspectivas a cómo se determina el clima de una región.

En cuanto a Primer Ciclo, la maestra consideró de suma importancia tener en cuenta las ideas previas de los niños respecto del aire y de la lluvia, tanto durante el proceso de construcción del observatorio, como en el trabajo posterior de indagación específica sobre fenómenos meteorológicos. Intentaría retomar las respuestas iniciales, para abordar:

- los cambios de estado del agua,
- el ciclo del agua,
- la noción de evaporación y su relación con el calor.

En la Segunda parte de este Módulo se retoman estas temáticas desde las propuestas que la maestra desarrolló en forma diferenciada con los alumnos de Primero y Segundo Ciclos.

Actividad 3

En esta actividad se le propone considerar sus propias hipótesis en relación con cuáles serían las ideas previas de sus alumnos sobre el clima.

- Indique en su carpeta personal qué respuestas supone que darían sus alumnos a las preguntas:

- ¿Cómo es el clima de la región donde vivimos? (en el caso de Segundo Ciclo)
- ¿Cómo se forma la lluvia? (en Primer Ciclo)

- Señale si puede establecer cuáles de sus alumnos darían respuestas similares y por qué.

Será interesante qué cuando usted formule efectivamente estas preguntas a su grupo de alumnos, según se sugiere en actividades posteriores pueda cotejar las respuestas reales de los niños con sus hipótesis al respecto.

2- Un mismo recurso, el observatorio, para diferentes grupos del plurigrado

En el texto que sigue, encontrará la descripción de cómo inició la maestra del ejemplo, la construcción del observatorio meteorológico. Para avanzar en ello, prestó especial atención a la conformación de los grupos de trabajo.

Se presentan también aquí, algunas de las fichas que la docente utilizó con sus alumnos para orientar la construcción de instrumentos.

Para la maestra fue de suma importancia, conocer qué ideas tenían los niños respecto del clima, incluso las grandes diferencias entre alumnos del mismo ciclo. Al conformar los pequeños grupos que iniciaron la construcción de algunos instrumentos del observatorio, tuvo en cuenta que en cada grupo participaran niños de diferentes ciclos, que compartieran ideas previas respecto del clima; de esta forma las propuestas que le haría a cada grupo, podrían constituirse en desafíos conceptuales posibles de ser abordados por cada uno de ellos.

Más allá del año en que estén matriculados, los alumnos disponen de ciertos saberes previos que los maestros suelen reconocer a partir de conversaciones informales o del intercambio en diferentes situaciones de clase. Cuando las propuestas de enseñanza

intentan considerar estas ideas es posible generar actividades especialmente pensadas para cada situación. La disponibilidad de estas ideas algunas veces es independiente del año de cursada planteándose mucho más asociada a la edad. Esto puede dar lugar, por ejemplo a situaciones de enseñanza de Ciencias Naturales en las cuales los alumnos con sobreedad de Primer Ciclo trabajen con los de Segundo, como un potente recurso en plurigrado que a la vez:

- favorece la construcción de conocimientos significativos y adecuados a las posibilidades de cada uno.
- *posibilita tener en cuenta el fortalecimiento de la autoestima de los alumnos con sobreedad, en tanto tienen la oportunidad de trabajar con sus compañeros que cursan años superiores de escolaridad y, seguramente, podrán dar respuestas adecuadas a las expectativas de resolución de las situaciones planteadas.*

Una vez armados los grupos, la maestra propuso que cada uno de ellos elija un instrumento para construir: sugiere la veleta, el anemómetro, la manga de aire y el pluviómetro. Para orientar la elección les muestra algunos libros y revistas en las cuales hay información sobre ellos; también pone a disposición de los niños las fichas de experiencias que se presentan a continuación. Como varios grupos querían construir el mismo instrumento, promovió un debate en el cual se analizó el sentido y posibilidades de uso de cada uno y también sugirió revisar las fichas para considerar las propuestas de modo que resultaran adecuadas a las posibilidades de los alumnos. Ella sabía que para la resolución eran necesarios saberes más allá de las habilidades para la construcción de los dispositivos. A partir del intercambio se consensuó qué grupo abordaría la construcción de qué instrumento.

Las fichas seleccionadas por la maestra, estaban destinadas originalmente al Segundo Ciclo; sin embargo, consideró que permitían orientar la tarea de todos los niños; los más grandes centralizando la lectura y orientando la participación de los más pequeños en la construcción del instrumento elegido por el grupo.

Este agrupamiento le permitía considerar simultáneamente la situación de cada uno de los alumnos, en tanto respetó la unidad de las ideas previas y le daba la oportunidad de que en cada grupo se pusiera en juego la diversidad de posibilidades de resolución... unos coordinan la tarea, otros cumplen orientaciones.

Al trabajar con las fichas para iniciar la construcción de instrumentos del observatorio meteorológico, la maestra coordinó los grupos de trabajo brindando explicaciones o aclaraciones de los pasos a seguir para el armado de los dispositivos.

La maestra seleccionó las fichas de actividad que necesitaba para esta clase y entregó a cada grupo la correspondiente al instrumento que iba a construir. Distribuyó las siguientes fichas:

Ficha de actividad

Qué tener en cuenta al construir una veleta

La veleta es un instrumento que permite observar la dirección del viento.

- Antes de construirla:
 - Observen diferentes veletas y verán que su forma generalmente es similar a una flecha; la parte trasera siempre es más ancha que la delantera, de manera que el viento la mueva.
 - Discutan acerca de qué material elegir para su construcción. Tengan en cuenta que la veleta es un instrumento que debe colocarse al aire libre y por lo tanto necesita ser resistente porque se va a mojar con la lluvia, será movida por vientos fuertes, y estará al sol.
 - Dibujen varios modelos de veleta respetando las medidas que debería tener ya construida.
 - Busquen los materiales posibles, elijan cuál podrían construir... y manos a la obra.
- Después de construir la veleta, decidan cómo ubicar debajo de ella indicadores de los cuatro puntos cardinales. Así, una vez colocada en el lugar que decidan, podrán conocer la dirección del viento. Si no conocen la ubicación del norte deberán ayudarse con una brújula o consultar con la maestra cómo pueden ubicarlo.
- Decidan dónde colocarán la veleta. Tengan en cuenta que deben ponerse de acuerdo con los otros grupos que construyen otros instrumentos para el observatorio. Así cada vez que necesiten averiguar la dirección del viento todos sabrán dónde se encuentra.

Ficha de actividad

Cómo construir una manga de aire

La manga de aire es un instrumento que permite conocer la dirección del viento.

- Antes de armar una manga de aire:
 - Describan algunas mangas que ya conozcan y busquen en libros de Ciencias algunos modelos de mangas.
 - Decidan el tamaño de la manga que construirán y traten de armar con papel un modelo de manga. Es conveniente que la preparen a partir de un trapecio; en los libros de Matemática encontrarán diferentes trapecios.
- Para armar la manga:
 - Corten un trapecio de tela.
 - Peguen o cosan los lados mayores de manera que parezca un cono.
 - Armen un aro de alambre del tamaño de la base del cono y cósanlo al aro.
 - Cosan cerrando la parte superior.
 - Unan el aro a un palo sosteniéndolo con un alambre grueso.
- Busquen en el patio de escuela un lugar con cierta altura para colocar la manga. Soliciten ayuda al maestro/a para realizarlo.

Ficha de actividad

¿Cómo medir la velocidad del viento?

- Pregunten en sus familias y busquen en libros de Ciencias qué instrumentos permiten medir la velocidad del viento y cómo se utilizan. En esta ficha encontrarán una forma sencilla de construir un anemómetro.
- Antes de construir el anemómetro:
 - Consideren qué materiales necesitan y decidan las medidas que tendrá; dibujen cómo quedaría terminado.
- Para construirlo:
 - Armen con dos listones de madera una cruz.
 - Claven o peguen los listones de manera que queden fijos.
 - Peguen en cada una de las puntas de esta cruz un vaso de plástico. Todos los vasos deben quedar orientados igual, la parte superior de uno de ellos hacia la base del siguiente.
 - Hagan un agujerito en el centro de la cruz del tamaño del palo que la sostendrá.
 - Peguen una bolita de madera agujereada al palo y pasen la cruz a través del mismo.
 - Claven el palo en un lugar abierto, lejos de paredes o montículos.
 - Marquen uno de los vasos con pintura de color muy visible.
 - Muevan la cruz para asegurarse que puede girar sin dificultad.
 - Midan las vueltas que da por cada 30 segundos en diferentes momentos o días.
 - Armen con los datos una escala de la que se pueda obtener la velocidad, medida en cantidad de vueltas cada 30 segundos.

Tipo de viento..	Cantidad de vueltas cada 30 segundos..

Ficha de actividad

¿Cómo medir la cantidad de agua de lluvia caída?

Es necesario armar un aparato llamado pluviómetro.

- Antes de construir el pluviómetro, busquen en libros y pregunten cómo funcionan los pluviómetros.
- Para construirlo necesitarán un frasco, un embudo o la parte superior de una botella de plástico de bebida y una regla.
 - Peguen la regla al frasco de vidrio.
 - Conversen con los grupos que están construyendo otros instrumentos para decidir dónde colocarán el pluviómetro.
 - Hagan un pozo en la tierra que tenga la misma profundidad que la altura del frasco.
 - Coloquen el embudo en el frasco, teniendo mucho cuidado para que quede a la altura de la tierra.

Ahora sólo queda esperar que llueva y después medir la cantidad de agua caída.

Ficha de actividad

¿Cómo se mide la humedad ambiente?

Para medir la humedad ambiente, la cantidad de agua que hay en el aire, se utiliza un aparato llamado higrómetro. Los higrómetros más antiguos se construyeron con pelo negro de mujeres chinas. Se observó que durante los días de humedad alta los pelos variaban en longitud. A partir de esto se armó un aparato que pudiera medir la longitud de un pelo. Si siguen las instrucciones podrán construirlo.

- Armen con telgopor, cartón duro o madera un cuadrado de 30 cm de lado. Ubíquelo sobre una base para que el cuadrado quede bien sostenido por uno de sus lados.
- Peguen sobre el cuadrado una regla de 30 cm.
- Coloquen sobre el lado superior del cuadrado un clavo o chinche.
- Aten al clavo un pelo lacio negro de por lo menos 20 cm de largo. Deberán tener en cuenta que el pelo no toque la regla, por lo tanto el clavo que utilicen para sostenerlo debe ser lo suficientemente largo para que esto se cumpla.

En el otro extremo del pelo aten un peso para que el pelo se mantenga bien estirado.

- Midan en el aula el largo del pelo y tomen nota de la medida
- Lleven el higrómetro fuera del aula y vuelvan a medir, anotando su largo.
- Dejen el higrómetro en el exterior y comparen los resultados con los datos sobre humedad ambiente que da el servicio meteorológico.

La maestra sabía que la información que se daba en las fichas era solo un insumo para la construcción de los instrumentos. Por ello permanentemente proponía a los diferentes grupos, la búsqueda de información en libros. Inclusive, programó con anticipación la indagación en las familias y en la comunidad, para reconocer las características de cada instrumento y las alternativas de medición.

La docente intentaba avanzar en la construcción progresiva de nociones científicas sobre el clima desde las posibilidades de cada niño. Por ejemplo, desde el grupo de fichas que permitían aproximarse al viento, la maestra diferenció la forma de trabajo sobre la medida. Los alumnos más pequeños armaron un sistema de medida de “vueltas por un período de tiempo”. En cambio los alumnos mayores, comenzaron a relacionar este sistema de medida con la manera de medir la velocidad de un auto u otros móviles.

Con respecto al pluviómetro la maestra profundizó con los alumnos más grandes la noción de cantidad de lluvia caída con la definición de región desértica ya que observó que para sus alumnos 200 milímetros de agua caída no tenía una correlación con el volumen que esto ocupa. En el caso de Primer Ciclo, la docente intentó centrar las actividades sobre el ciclo del agua, la noción de evaporación y cambios de estados ya que a pesar de no haberlo planteado nunca a lo largo de la escolaridad (y teniendo en cuenta que había sido ella la única docente de todos estos alumnos) la idea que la lluvia es el resultado del “choque de las nubes” era muy fuerte.

Se presentan aquí las fichas que utilizó la maestra para una primera aproximación a la temperatura ambiental y al uso del termómetro. Disponía de un termómetro para medir la temperatura ambiental; se trataba de uno de esos termómetros que se venden como "adornos". Tenía preparadas también otras fichas para avanzar en la indagación sobre la temperatura, que figuran en la Segunda parte del Módulo.

Ficha de actividad

Cómo funciona el termómetro

- Observen un termómetro y busquen los nombres de cada una de sus partes.

¿Por qué para medir la temperatura de un objeto debemos poner el objeto en contacto con el bulbo del termómetro y no con otra parte del mismo?

Expliquen el funcionamiento del termómetro.

Ficha de actividad

- Midan la temperatura en el patio de la escuela todos los días a la misma hora durante tres semanas.
- Armen un cuadro con los resultados y compárenlos.

La maestra decidió que las actividades de medición de la temperatura, serían independientes de la construcción de instrumentos que harían los diferentes grupos. En diferentes momentos propuso a los grupos que trabajaran con la ficha que se refiere al funcionamiento del termómetro, para tomar un primer contacto con el tema. El registro de temperaturas a lo largo de sucesivos días, sería responsabilidad de cada grupo en forma rotativa y los resultados se colocarían en un afiche que quedaría pegado en el centro de estudios

La maestra estaba preocupada por lograr que el observatorio escolar no quedara limitado a la construcción de instrumentos. Para ello, a medida que se avanzaba en la construcción de los dispositivos, realizó en cada grupo una serie de preguntas que orientaban la tarea y dejaban cuestionamientos abiertos para el trabajo posterior. Los interrogantes se centraron en el funcionamiento de los dispositivos y en establecer algún tipo de relaciones entre los fenómenos atmosféricos.

Algunas de las preguntas de la maestra fueron:

- ¿Cómo trabajarán las personas en una estación meteorológica?
- ¿Por qué es importante conocer la temperatura, si va a llover, cuánto llovió, de dónde viene el viento?
- ¿De que manera funciona la veleta?, ¿y la manga?
- ¿Cómo creen que funciona el pluviómetro? ¿Dónde es conveniente colocarlo? ¿Por qué?
- ¿De dónde sale la lluvia?
- ¿Las nubes son todas iguales? ¿En qué se diferencian y en qué se parecen?

Hacia una mejor calidad de la educación rural

- ¿Cómo se forman las nubes?
- ¿Hay alguna relación entre la dirección de los vientos y la lluvia?
- Observando el tipo de nubes, ¿podemos saber si va a llover o no? ¿Por qué?

La maestra iba tomando nota de las respuestas de los niños y las fue comparando con las indagaciones de los conocimientos previos de los niños. Contaba ahora con mayor información para iniciar una nueva etapa en el estudio del clima.

Terminada la construcción la maestra organizó a modo de puesta en común, un trabajo donde los grupos contaron brevemente para qué servía cada instrumento y todos juntos decidieron dónde ubicarlos. Propuso entonces, como continuidad de la tarea la siguiente ficha que le permitía avanzar en el uso de los instrumentos por todos los alumnos.

Esta ficha permitía superar la construcción de los instrumentos a través de una actividad en la cual los alumnos, a partir de la información que brinda cada dispositivo, avanzar en el aprendizaje de diferentes contenidos. El registro de la información recabada y su posible sistematización, le permitía disponer de insumos para desarrollar diferentes temáticas con cada uno de los grupos.

Ficha de actividad

El estado del tiempo

- Todos los días durante una semana, a la misma hora, completen un cuadro como este poniendo una cruz donde corresponde.

Día	despejado	nublado	lluvioso	frío	templado	muy frío	ventoso	vientos fuertes	sin viento

- Cuenten debajo de cada columna las cruces que marcaron y pongan el resultado.
- Armen otros cuadros iguales para otras semanas del mes. Coloquen debajo de cada columna la cantidad de cruces que marcaron.
- Armen un cuadro con todos los resultados y expliquen como es el estado del tiempo en esta época del año.

Así, la maestra, después de haber indagado las ideas previas de los niños, inició la construcción del observatorio, promoviendo la tarea articulada entre alumnos de diferentes ciclos. En la Segunda parte del Módulo se retoma la experiencia de la docente y se consideran otras alternativas para profundizar el estudio sobre el clima.

Actividad 4

Esta actividad promueve que usted revise lo realizado por la maestra del ejemplo en relación con el observatorio meteorológico.

- Considere cuáles de las propuestas que la maestra del ejemplo tuvo en cuenta, serían pertinentes para ser utilizadas con su grupo de plurigrado; analice qué otras alternativas tendría en cuenta.
- Si usted ya desarrolló experiencias vinculadas con observatorios meteorológicos escolares indique también, cuáles fueron sus logros y qué modificaría de lo realizado.

Detrás de la elaboración de fichas

Hasta aquí se ha descrito la experiencia que la maestra diseñó para su grupo de alumnos como una forma de iniciar la aproximación al estudio del clima desde la construcción del observatorio meteorológico.

En este apartado se plantean algunos criterios a tener en cuenta para la elaboración de fichas, como un aporte de esta capacitación, para que los docentes consideren diferentes alternativas para la construcción de sus propias fichas de trabajo, independientemente de las acciones del curso y del armado del centro de estudios de Ciencias Naturales.

Existen múltiples maneras de diseñar fichas destinadas a los alumnos. Seguramente, cada docente ha tenido acceso a muy diversos modelos y tendrá diferentes experiencias respecto de sus posibles usos.

En una definición muy general, una ficha se constituye en la versión escrita de una propuesta de enseñanza. Lo mismo que un docente propondría a sus alumnos puede ser preparado previamente en el formato de fichas, para tener disponibles ciertas consignas, que reemplacen su enunciación oral, que hace que todos escuchen, por la lectura simultánea de diferentes propuestas por parte de cada alumno o grupo de alumnos de modo de ir trabajando al mismo tiempo. Así el maestro tendrá la oportunidad de plantear una consigna común a partir de la distribución de las fichas y una propuesta de carácter general vinculada a leer toda la ficha, ubicar materiales, etc. Esta posibilidad de organizar la tarea genera la construcción de estrategias de trabajo cada vez más autónomas por parte de los alumnos, aunque requieran de ciertas explicaciones por parte del maestro para avanzar en la misma.

No se trata de plantear modelos únicos para todas las situaciones de enseñanza. Es importante que cada maestro seleccione y elabore las fichas más adecuadas para sus alumnos, aquellas que consideren el contexto para otorgarles significatividad, pero que a la vez, puedan ser reutilizadas en múltiples situaciones, de modo de poder ir constituyendo

un “banco” de propuestas que se vaya incrementando paulatinamente con diferentes alternativas.

A continuación se presentan algunos de los criterios que pueden ser de utilidad para la elaboración de fichas:

1- Fichas para Primero y Segundo Ciclos:

Es posible establecer diferencias desde dos perspectivas diferentes y complementarias:

- qué conceptos, competencias, procedimientos se espera construir;
- cuál es el nivel de alfabetización alcanzado por los alumnos.

Es posible facilitar que algunas fichas puedan ser abordadas por alumnos de diferentes ciclos o años de escolaridad, desarrollando diversas tareas complementarias. En otras oportunidades los alumnos de distintos ciclos resuelven fichas diferentes, pero luego, cada uno aporta sus respuestas hacia la construcción de resultados convergentes.

2- Por qué fichas diferenciadas: de información, de experiencias...

A través de las fichas es posible presentar variadas actividades a los alumnos. En este curso se eligió un tipo de clasificación pero podrían utilizarse otras muchas. Esta clasificación permite considerar una posibilidad de agrupar las actividades en relación con el tipo de propuestas que se pueden presentar a los alumnos.

- Fichas de actividades: presentan variadas experiencias que aluden a diferentes alternativas para promover estrategias de investigación, referidas a cuestiones particulares vinculadas con los contenidos que es necesario trabajar.
- Fichas de información: presentan textos o imágenes que ofrecen nuevos datos a los alumnos para que amplíen sus marcos de referencia.
- Fichas de problemas: constituyen actividades que integran contenidos y plantean situaciones para resolver a los alumnos en las que deben considerar nuevas relaciones entre contenidos o búsquedas de información.

La variedad de fichas hace posible ofrecer a los alumnos diferentes alternativas que:

- presenten grados diversos de dificultad, permitiendo una diferenciación en función de los saberes previos;
- den lugar a la ampliación de contenidos o a la profundización de temas en particular;
- aporten información complementaria;
- propongan situaciones integradoras.

3- Fichas principales y complementarias:

Las fichas principales son las que se constituyen en insumo central para acceder a la idea seleccionada.

Es posible diseñar, también, fichas complementarias para disponer de propuestas destinadas a aquellos alumnos que:

- necesitan revisar los contenidos trabajados
- están en condiciones de ampliar el tratamiento de diferentes contenidos generando la apertura y proyección hacia nuevos conocimientos.

Esta característica del uso de fichas en el plurigrado es importante por la diversidad de posibilidades que se plantean en un mismo grupo. Facilita poder determinar cuáles son las actividades centrales comunes a todos y cuáles las destinadas a recuperación o profundización.

4- Fichas para resolución grupal o individual

Además de contemplar diferencias de uso según se trate de Primero o Segundo Ciclos, es importante diferenciar alternativas de trabajo grupales e individuales o comunes para la totalidad del grupo.

Es importante reservar como actividades en pequeños grupos o en grupo total, a aquellas propuestas que involucran la necesidad de diferentes puntos de vista para llegar a una conclusión, la necesidad de distribuir tareas para lograr un producto y las particularidades del uso compartido de recursos. Hay que contemplar que en el plurigrado, aparece además la posibilidad de conformar pequeños grupos entre alumnos de diferentes ciclos.

Para cualquier tipo de ficha es importante tener en cuenta ciertos aspectos vinculados a su formulación:

- *El título como anticipador*

Es importante otorgar a los títulos un lugar central para anticipar sintéticamente cada ficha. Un título sugerente permite “hacerse una idea” acerca de los contenidos que se trabajan y los procedimientos que se utilizarán.

Esta posibilidad es especialmente importante en el plurigrado, en tanto permite que a partir de la lectura, los alumnos avancen en la comprensión de la utilización de la ficha, facilitando su resolución de manera autónoma.

- *Las consignas de trabajo*

Es importante seleccionar las consignas de trabajo de manera tal que las fichas constituyan en sí mismas propuestas de enseñanza. En este sentido cada ficha debiera ser una unidad. Es conveniente prestar atención al determinar los procedimientos a poner en juego; es más preciso indicar “ observen e indiquen en que se parecen...”, en lugar de “analicen...”.

En el caso del plurigrado, la presentación precisa de consignas en las fichas resulta fundamental, pues nuevamente se constituye en una alternativa para ir construyendo instancias autónomas de aprendizaje en los alumnos.

Con la presentación anterior de algunos criterios a tener en cuenta para la elaboración de fichas, concluye la Primera parte de este Módulo.

Aquí usted fue tomando contacto con la experiencia que una maestra del plurigrado implementó para iniciar la aproximación al clima. La docente tuvo en cuenta contenidos relacionados con la atmósfera y la hidrosfera; partió de la indagación de las ideas previas de los niños y organizó la construcción de un observatorio meteorológico promoviendo el desarrollo de actividades compartidas entre niños de diferentes años de escolaridad. En la Segunda parte del Módulo encontrará otras alternativas que dan continuidad a lo trabajado por la docente y permiten ampliar las propuestas para el estudio del clima.

Actividad 5

En esta actividad se le solicita que recupere lo que ha leído y analizado hasta ahora en el Módulo 2, para planificar una experiencia a desarrollar con sus alumnos. Recuerde que esta experiencia está prevista para ser desarrollada en 10 horas. Dado que es necesario tener en cuenta las ideas previas de los niños para poder avanzar en la selección de contenidos y propuestas de enseñanza, tenga en cuenta que será conveniente planificar momentos diferenciados de trabajo con sus alumnos:

- destinar dos horas a la indagación de las ideas previas, y
 - darse tiempo para planificar las experiencias posteriores en función de esa indagación,
 - desarrollar las experiencias planificadas.
- a. Diseñe una actividad para identificar cuáles son las ideas previas de sus alumnos respecto del clima. Desarrolle la actividad y registre las respuestas de los niños. Analice las respuestas y compárelas con las hipótesis que usted formuló en la Actividad 2.
 - b. Revise sus respuestas a la Actividad 1 en la cual usted, analizó qué contenidos referidos a la atmósfera y la hidrosfera eran pertinentes para su grupo de plurigrado. Indique cuáles seleccionaría para trabajar con sus alumnos en función de las ideas previas que hayan surgido.
 - c. Planifique una experiencia de trabajo para implementar con sus alumnos.

Usted puede tener en cuenta para ello diferentes posibilidades no excluyentes entre sí:

- construir algunos instrumentos para el observatorio meteorológico e indagar qué preguntas van surgiendo de sus alumnos y cómo se seguiría trabajando a partir de ellas;

- utilizar algunas de las fichas que se presentan en la Segunda parte del módulo para profundizar en algunos conceptos centrales relacionados con el clima tanto en Primero y Segundo Ciclos.
- en cualquiera de los casos, indique en su carpeta personal por qué eligió esa alternativa.

Usted también podrá elaborar otras fichas para utilizarlas con los alumnos, En ese caso indique en su carpeta personal qué criterios tuvo en cuenta para diseñarlas; para ello le será de utilidad volver a releer el último apartado de esta Primera parte del Módulo: “Detrás de la elaboración de fichas”.

- d. Desarrolle con sus alumnos la experiencia planificada.
- e. Registre el desarrollo de las clases, sus observaciones y reflexiones respecto de la práctica desarrollada. Incluya su planificación y el registro en su carpeta personal.

Propuesta a la Dirección de la escuela

Si usted es director/ra y la escuela no es de personal único, se le solicita avance de manera similar a como lo hizo en el Módulo 1:

- a. Comparta con sus colegas las temáticas seleccionadas por cada uno de ellos, en cuanto qué contenidos han previsto considerar. Promueva el poder establecer una secuencia de contenidos entre Primero y Segundo Ciclos.
- b. Analice, con los docentes, la posibilidad de establecer interrelaciones entre las actividades que ha previsto cada uno de ellos para sus grupos de alumnos. Considere la posibilidad de unificar aquellas alternativas en las que sea pertinente articular la tarea de alumnos de diferentes plurigrados.
- c. Registre en su carpeta personal los criterios de articulación surgidos en cuanto a las temáticas establecidas y a las acciones previstas. Incorpore sus apreciaciones respecto de la experiencia que desarrolle el conjunto de la escuela.

Segunda parte

El estudio del clima desde diferentes perspectivas

Desde esta capacitación se promueve contemplar alternativas complementarias para la enseñanza en plurigrado. En la Primera parte se seleccionó la posibilidad de implementar desde un mismo recurso, el observatorio meteorológico, la interacción de alumnos de diferentes ciclos. En esta Segunda parte, se plantea el aprendizaje de un mismo contenido desde diferentes recursos para cada ciclo.

Usted encontrará aquí cómo siguió trabajando la maestra a partir de la construcción del observatorio meteorológico y otras alternativas posibles para ampliar el estudio sobre el clima.

Recuerde que las propuestas de esta Segunda parte, complementan a las de la Primera y están destinadas a que usted las tenga en cuenta para ampliar las alternativas de enseñanza de las que ya dispone.

En el presente Módulo se desarrollan los conceptos a través de una selección y secuenciación de contenidos relacionados entre sí. La interrelación de todos ellos permite abordar nociones sobre los subsistemas terrestres mucho más abarcativas que en el Módulo 1 y es posible derivar de estas relaciones situaciones que conocemos en la vida cotidiana pero no integramos a sistemas más amplios.

Para avanzar en ello, la maestra del ejemplo eligió utilizar otras secuencias de fichas que se presentan en esta Segunda parte del Módulo. Sin embargo estas secuencias son solo algunas de las posibles. Sería conveniente que cada docente avance en el tratamiento de los núcleos temáticos seleccionados a partir de las dificultades de cada grupo de alumnos para la comprensión de sistemas de relaciones de los fenómenos, detectadas a través de diferentes relevamientos de ideas previas.

De esta manera, si un grupo de alumnos no reconoce la existencia de aire en el interior de una habitación sería conveniente comenzar con este tema antes de trabajar con las fichas de clima y de formación de vientos o de corrientes convectivas en la atmósfera.

Por otra parte, si se tiene en cuenta el peso explicativo del ciclo del agua para poder entender muchos de los fenómenos atmosféricos y su relación con las modificaciones de la corteza terrestre debieran adquirir importancia los estados de la materia. El ejemplo del agua para el trabajo escolar sobre los estados de la materia tienen su raíz en que el agua es el único material natural que pasa constantemente por los tres estados y además es el único material que se dilata al pasar al estado sólido. Esta afirmación permite explicar la meteorización de grandes rocas en las cimas de las montañas. Cuando el agua de lluvia ingresa en una de las grietas de una roca durante las horas del día pasa a estado sólido en el momento en que la cantidad de calor es menor durante la noche por ejemplo.

Es en esta circunstancia cuando el aumento del volumen de agua aumenta y quiebra la roca. Reconocer esta situación implica conocer los estados del agua y una de las propiedades físicas de dicho material que lo diferencian del resto, ya que los materiales naturales conocidos en general se caracterizan por dilatarse con el aumento de calor.

Del observatorio a la indagación del clima Caminos diferentes para cada ciclo

La maestra se proponía que el observatorio fuese el recurso a utilizar para iniciar la indagación acerca del clima. Por ello, una vez avanzada la construcción de los instrumentos, propuso tareas diferenciadas para cada uno de los ciclos, a través de fichas de experiencias, información y problemas, que complementarían la tarea iniciada desde el observatorio y retomarían las ideas previas de los niños.

A medida que se iba terminando la construcción de los dispositivos del observatorio meteorológico y, dada la complejidad del concepto de clima, que implica comprender la relación de una serie de variables que ocurren en una determinada región durante un lapso, la maestra inició un trabajo diferente con los alumnos de Primero y Segundo Ciclos. Teniendo en cuenta la participación en las actividades iniciales, era posible la inclusión de algunos alumnos de un ciclo en los grupos de trabajo del otro.

Para avanzar en el tratamiento de los contenidos diferenciados por ciclo, tomó como punto de partida la actividad de recolección de datos sobre el estado del tiempo, que había utilizado como cierre de la construcción de instrumentos. Para cada grupo de alumnos utilizaría la toma de datos desde diferentes perspectivas.

En una caracterización muy general, con los alumnos de Segundo Ciclo decidió centrarse en que identificaran los cambios del tiempo atmosférico en un determinado período de tiempo y las relaciones y la interacción de fenómenos atmosféricos. Para ello, se propuso que los alumnos, además de observar y registrar fenómenos meteorológicos utilizando los dispositivos, avanzaran en establecer relaciones entre diferentes variables meteorológicas.

Para Primer Ciclo definió una perspectiva más descriptiva de los fenómenos meteorológicos intentando que los alumnos fuesen capaces de observarlos, describirlos y compararlos en determinado período de tiempo. Las actividades que presentó en las diferentes fichas, posibilitaban la construcción de la idea de cambio y determinadas nociones que les permitirían a los niños establecer relaciones cuando en un futuro cursaran el Segundo Ciclo.

Segundo Ciclo

La maestra reunió a los alumnos de Segundo Ciclo y les propuso comenzar a realizar las actividades de las fichas que aparecen a continuación. Les comentó que iban trabajar durante un determinado tiempo tomando registro de la lluvia, vientos, etc. y analizando los datos que obtuvieran. Sugirió leer la información de las fichas *¿Cómo se obtiene en la actualidad los datos climáticos?*, *¿Qué significa para los seres humanos el conocimiento del tiempo y del clima?*, antes de comenzar con las fichas de trabajo.

Después de esa lectura realizó una puesta en común y se analizó la importancia de conocer el clima de una región y el pronóstico del tiempo para las actividades humanas.

Ficha de información

Segundo Ciclo

¿Cómo se obtienen en la actualidad los datos sobre el clima?

Hace ya varios años la Asamblea de las Naciones Unidas aprobó una resolución cuyo principal objetivo era el de crear un sistema que permitiera brindarles a todos los países del mundo las observaciones y datos relativos al tiempo atmosférico y al clima, necesarios para la adopción de cualquier tipo de medidas. Así fue surgiendo la idea de Vigilancia Meteorológica Mundial. Este sistema se destinaría al intercambio rápido de información, tanto la obtenida mediante observaciones meteorológicas como informaciones ya analizadas y procesadas.

Actualmente, este sistema forma un cinturón que rodea la Tierra y que conecta tres centros meteorológicos mundiales ubicados en Washington, Moscú y Melbourne y que se ramifican a centros regionales de telecomunicación, donde se realizan predicciones acerca del estado futuro de la atmósfera.

En el caso de nuestro Servicio Meteorológico Nacional, opera el centro regional Buenos Aires y se conecta vía satélite con el de Washington; además, entrelaza con los centros meteorológicos de Chile, Perú, Bolivia, Paraguay y Uruguay.

Los científicos que forman parte del Sistema Mundial de Observación, gracias a satélites meteorológicos y computadoras, durante las 24 horas del día, los 365 días del año, establecen el estado real de la atmósfera en su totalidad a una hora determinada. Es decir: realizan observaciones y registros de temperatura, humedad, presión, vientos, el estado general de la atmósfera, etc. Además, gracias a las instalaciones necesarias para procesar y transmitir rápidamente, los datos e informaciones registradas llegan hacia otros centros, de forma tal que el tiempo entre las primeras

observaciones y el momento en el que dan a conocer sus pronósticos sea lo más breve posible.

Estos pronósticos se basan en la idea de probabilidad de que un fenómeno ocurra. Si el fenómeno está ocurriendo, no expresan porcentajes. Si dicen "90% de probabilidades" es que tienen indicios muy evidentes de que podría suceder el fenómeno, pero si algo es posible pero no muy seguro dan un 70% de probabilidades.

Esta red mundial está formada por estaciones meteorológicas con sede en tierra firme o en barcos que transmiten información desde alta mar a tierra, además de aviones que exploran la atmósfera, globos que flotan con el viento a un nivel constante de presión atmosférica y que transmiten por radio sus registros, satélites que orbitan la Tierra y satélites fijos ubicados sobre la línea del ecuador a 36.000 km de altura.

Ficha de información

Segundo Ciclo

¿Qué significa para los seres humanos el conocimiento del tiempo y del clima?

Las cosechas de una zona dependen de la cantidad de agua de lluvia caída en la región; la abundancia o escasez de agua determinará mejores o peores años para la población de un lugar pero también el estado de las comunicaciones terrestres, ya que estas se pueden cortar durante las inundaciones. También es necesario conocer el estado del clima para los transportes marítimos y aéreos, para la organización de las actividades comerciales e industriales o las actividades recreativas. Por otra parte, la influencia de las condiciones atmosféricas se hacen sentir en lo que hace a obtención y suministro de energía para sus múltiples usos, a la utilización de las represas o al establecimiento de fechas adecuadas para la realización todo tipo de trabajos en espacios abiertos.

Conocer las características de nuestra atmósfera y su funcionamiento es muy importante puesto que los pronósticos meteorológicos permiten además de lo ya nombrado tomar las previsiones y medidas necesarias en el caso de fenómenos atmosféricos graves como inundaciones o tornados y en consecuencia realizar rápidas evacuaciones de personas.

A continuación se presentan las fichas de actividades seleccionadas por la maestra para trabajar simultáneamente con la estación meteorológica y con la noción de clima a partir de los conocimientos previos de alumnos. Están agrupadas según la temática a desarrollar.

Observación, registro e interpretación de variables meteorológicas

La maestra está interesada en que los alumnos analicen que los valores meteorológicos de un lugar no son todos los años iguales y mucho menos lo son dentro de un mes, semana o día. Promueve que los niños trabajen esta idea a partir de la observación, registro y análisis de los fenómenos meteorológicos.

Las fichas que eligió posibilitan el aprendizaje de estrategias de observación y registro (utilizando los dispositivos del observatorio) y con estos datos relacionar variables.

Seleccionó las fichas que siguen desde el reconocimiento de que la identificación del tipo de nubes (forma y altura) permite pronosticar, por ejemplo, las probabilidades de lluvia.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Observatorio de nubes

Con un espejo grande apoyado sobre el suelo pueden observar los diferentes tipos de nubes:

- Todos los días de una semana, a la misma hora, ubiquen el espejo en el mismo lugar y tomen nota, cada día, de los cambios que observan en las nubes.
- Relacionen en esta información con el estado del tiempo durante la misma semana.
- Comparen los resultados obtenidos con la información de la ficha *“Las nubes son una fuente de información del tiempo meteorológico”* y armen un pequeño informe escrito.

Ficha de información

Segundo Ciclo

Las nubes son una fuente de información del tiempo meteorológico

Las nubes indican algunos de los cambios que se están produciendo en la atmósfera, es por ello que los meteorólogos las estudian. El movimiento de las nubes indica la orientación del viento a la altura que se encuentran, pero el movimiento del aire a esa altura no es igual al de la altura del suelo. Las diferentes formas que tienen las nubes también dan información y es por ello que se clasifican según la forma que adquieren en: cúmulos, cirros, estratos y nimbos.

- Los **cúmulos**: son grupos de nubes muy amontonadas que parecen grandes motas de algodón. Su ubicación en la atmósfera es a partir de los 300 metros de altura. Cuando se trata de días muy húmedos aumentan mucho de tamaño y originan tormentas. En cambio, cuando la humedad ambiente

es baja y el día soleado, los cúmulos son un signo de buen tiempo.

- Los **cirros** parecen rulos de color muy blanco que se ubican en las zonas más altas de la atmósfera. Como son muy transparentes no marcan sombras a su paso. En general se mueven a grandes velocidades y se los ve en los días secos. No provocan precipitaciones.

- Los **estratos** en cambio son las nubes que anuncian tormentas, su color grisáceo y su gran superficie transparente las caracteriza. Se ubican a alturas menores que las anteriores.

Otras formaciones de nubes que anuncian siempre tormentas son los **nimbos**. También son de color gris oscuro pero no tienen una forma definida. Se ubican a baja altura.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Más información que brindan las nubes

- Consigan un espejo grande.
- Busquen el centro del espejo y marquen los puntos cardinales sobre él.
- Ubiquen el norte del espejo en el lugar del norte de nuestro país.
- Observen en el centro del espejo la imagen de una nube y analicen el recorrido que realiza.
- A partir de los datos que obtengan completen un cuadro como el que sigue. La última columna (datos del pronóstico que escuchan por la radio) les va a permitir evaluar sus observaciones.

Fecha	Dirección del viento	Tipo de nubes	Temperatura ambiente	Datos del pronóstico radial

La docente eligió las fichas que siguen para que los niños indaguen acerca de cómo el vapor de agua presente en la atmósfera habitualmente se condensa para formar nubes. Estas fichas permiten, además, trabajar en torno del ciclo del agua.

Ficha de problema
Segundo Ciclo

¿Qué relación pueden encontrar entre el tamaño de las nubes más cercanas a la corteza terrestre y el agua evaporada? Armen un texto corto que responda esta pregunta.

Ficha de problema
Segundo Ciclo

¿Es correcto decir que el agua de lluvia no es agua nueva?
Justifiquen su respuesta con un texto corto o un diagrama.

Ficha de problema
Segundo Ciclo

¿Por qué en las zonas cercanas al ecuador llueve casi todo el año y son zonas calurosas?

Ficha de información

Segundo Ciclo

¿Cómo se mide el viento?

El 1805 el almirante Beaufort inventó una escala para medir el viento que se usa aún en la actualidad. Esta escala fue realizada por los efectos del viento sobre los barcos y las olas. Más tarde se pasaron estos datos a símbolos terrestres también y se calculó la velocidad del viento en cada caso. La escala lleva el nombre del almirante y algunos datos que nos permite obtener son los siguientes:

Tipo de viento	Velocidad en km por hora	Efectos sobre la corteza terrestre
Sin viento	0	El humo asciende sin desviarse.
Ventolina suave	2 a 6	El humo ascendente se desvía mostrando la dirección del viento.
Ventolina fuerte	36 a 44	Mueve las ramas de los árboles.
Fuerte	55 a 65	Rompe ramas y se hace difícil caminar.
Temporal	77 a 90	Arranca los árboles de raíz.
Huracán	más de 105	Produce devastación.

Ficha de información

Segundo Ciclo

El viento

El viento es aire en movimiento. Pero, ¿por qué se mueve el aire de la atmósfera? Al estudiar las corrientes convectivas en el interior de la Tierra, se llega a la conclusión que a medida que el aire caliente sube y el aire frío baja, se produce una circulación de aire. Pero este aire como está sometido a la rotación de la Tierra gira en espiral, las espiras más pequeñas se encuentran en la zona de la corteza terrestre y aumentan su tamaño a medida que asciende.

En el hemisferio norte estas espirales giran en el sentido de las agujas del reloj en las zonas de alta presión y en sentido contrario en las zonas de baja presión.

En nuestro hemisferio, el hemisferio sur, el movimiento del aire se invierte. Es por ello que en este hemisferio en las zonas de baja presión el aire gira en el sentido de las agujas del reloj y en las de alta presión lo hacen en el sentido contrario.

El aire entonces se mueve desde las zonas de alta presión a las zonas de baja presión; este movimiento es el que se denomina vientos. En nuestro país encontramos algunos vientos característicos de determinadas regiones como: la Sudestada, Zonda o el Pampero. Estos son vientos locales que soplan en algunos momentos del año en determinados lugares. Cuando soplan, las características del tiempo atmosférico cambia. Por ejemplo, la Sudestada afecta a toda la zona atlántica y provoca temporales costeros.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

El viento Pampero

Busquen información preguntando a familiares y vecinos sobre las características de viento Pampero. Organicen esta información para responder:

- ¿Qué es el Pampero seco?
- ¿Qué es el Pampero húmedo?
- ¿Qué es el Pampero sucio?
- ¿De qué zonas llegará el aire que lo conforma?

Ficha de información

Segundo Ciclo

La presión atmosférica y los movimientos del aire

El aire ejerce una fuerza sobre la superficie terrestre que llamamos presión atmosférica. Generalmente no nos damos cuenta que esta fuerza también se ejerce sobre nosotros ya que estamos sujetos como todos los elementos del planeta a otra fuerza contraria. Como el aire frío es más denso, más pesado, y el aire caliente es menos denso por lo tanto menos pesado cuando el aire frío baja hacia la corteza terrestre, en esa zona se da lugar a una zona de alta presión: más presión, más peso.

En cambio cuando el aire caliente desciende esa zona se convierte en una zona de baja presión.

La presión atmosférica se mide en milibares. Cuando los valores son mayores a 1010 milibares nos está indicando que esa zona es de alta presión.

Pero los lugares de baja o alta presión no se mantienen estables y varían mucho en cada lugar y en cada momento. Esto se explica porque el aire que nos rodea no permanece siempre quieto sino que está sometido a las corrientes convectivas. El aire entonces se mueve de zonas de alta presión a zonas de baja presión. Estos movimientos son los que llamamos vientos.

Ficha problema
Segundo Ciclo

¿De qué manera pueden identificar que está soplando el Pampero?

Ficha de información

Segundo Ciclo

La atmósfera y las capas que la forman

La corteza terrestre está rodeada por una capa de gases llamada **atmósfera**. Esta capa de gases además de ser indispensable para la existencia de todas las formas de vida en nuestro planeta actúa como una capa amortiguadora de la radiación solar directa formando un escudo protector.

Durante el día, la atmósfera refleja la luz solar, por eso vemos el cielo azul. Del mismo color se ve el cielo durante un viaje en avión. En cambio, cuando los astronautas en su recorrido hacia el espacio se van alejando de la atmósfera, ven todo de color negro. Esto

que parece tan extraño tiene una explicación. Los rayos de luz del Sol atraviesan la capa de gases que conforman la atmósfera, se reflejan y, por lo tanto, iluminan. En cambio, en el caso del espacio, puesto que en el vacío no hay gases, los rayos de luz del Sol atraviesan dicho espacio sin reflejarse.

La atmósfera aunque no lo podamos observar a simple vista está formada por diversas capas de gases que, como las hojas de una cebolla, envuelven al planeta. Desde la corteza terrestre hacia el espacio estas capas reciben los nombres de: troposfera, estratosfera e ionosfera.

La **troposfera** es la capa de la atmósfera que se halla en contacto con el suelo. Su espesor es de casi 10 kilómetros. Contiene la mayor cantidad de elementos de la atmósfera (nubes, vientos, etc.) y todo el vapor de agua.

La **estratosfera** tiene alrededor de 50 kilómetros de espesor; en ella disminuye la cantidad de oxígeno, aumenta la cantidad de otros gases como el hidrógeno y el helio. Estos gases no se mezclan, se ubican en capas o estratos; de ahí su nombre.

En esta capa las radiaciones solares separan las moléculas del oxígeno, que se unen a otras formando un gas: el ozono. Se constituye así una capa de alrededor de 30 kilómetros que impide la penetración de las radiaciones solares ultravioletas perjudiciales para los seres vivos del planeta.

La ionosfera es la zona ubicada a partir de los 400 kilómetros.

A partir de los 1000 kilómetros de altura el aire atmosférico está muy enrarecido y es muy poco denso; esta zona recibe el nombre de exosfera.

En cada una de estas capas suceden distintos fenómenos, por ejemplo:

- La troposfera es la capa en la que ocurren todos los fenómenos meteorológicos.
- A la estratosfera no llega el vapor de agua, por lo tanto no se forman nubes ni se producen precipitaciones.
- En la ionosfera se reflejan las ondas de radio; es por ello que se ubican allí los satélites artificiales que evalúan distintos aspectos de la Tierra.

La construcción de la noción de clima

A lo largo de la Historia de las Ciencias los investigadores encontraron relaciones muy marcadas entre la vegetación de zonas del planeta que se encontraban a similares distancias del ecuador. En sus primeros viajes de recolección de materiales concluyeron que en estos lugares había plantas con características similares. Por otro lado al aproximarnos a un espacio natural desconocido por nosotros lo que se observa a simple vista son las plantas del lugar, estas plantas nos dan información acerca del tipo de suelo y clima de la zona.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Busquen un planisferio físico.

Marquen las zonas de diferentes continentes que ubicadas a latitudes similares están pintadas de colores similares.

Busquen en las fichas de información “El clima” y “El clima determina la vegetación de un lugar, pero también la vegetación puede cambiar el clima” la explicación que les permita redactar un pequeño informe acerca de la relación que existe entre la vegetación y tipo de clima.

Ficha de información

Segundo Ciclo

El clima

El clima de un lugar se determina tomando en cuenta los promedios de las variaciones meteorológicas ocurridas, en dicho lugar, a lo largo de varios años de observaciones regulares y continuadas.

El clima es un conjunto de fenómenos que se relacionan entre sí.

Las características climáticas se pueden observar en la vegetación de la región. De esta manera no es igual la vegetación de una zona tropical a la de una zona subantártica. Algunos factores que determinan el clima dependen de la ubicación geográfica (la latitud, la distancia al mar, la altitud), otros factores están relacionados con el relieve y con la vegetación de la zona:

- El aire en las zonas más cercanas al mar está mucho más cargado de humedad. En las zonas en que el aire contiene mayor humedad la temperatura es más uniforme si la comparamos con zonas del interior del continente.

- La latitud tiene relación con la radiación solar. La inclinación del eje del planeta Tierra determina que el recorrido de los rayos solares sea diferente en el ecuador y en las zonas cercanas a los polos a lo largo del año.

- En las zonas cercanas al suelo el aire es más denso y húmedo. A medida que se asciende, el aire se va haciendo más seco y menos concentrado; esto explica que la temperatura disminuya, esta disminución es de aproximadamente un grado cada 200 metros de ascenso.

- Una cadena montañosa puede ser una barrera para los vientos húmedos, es el caso de la Cordillera de los Andes. Los vientos húmedos del Océano Pacífico descargan sobre la ladera chilena su humedad y pasan secos a nuestro territorio.

- La transpiración de las plantas en una zona altamente poblada por ellas determina un gran porcentaje de humedad en el aire de la región; es el caso de la selva misionera.
- Si se observan los registros de lluvias durante el verano o el invierno en esta región y se compara con la cantidad de agua caída en la misma época en la ciudad de Posadas, habrá diferencias a pesar de la cercanía de ambos puntos.
- En cuanto a la temperatura, la vegetación también determina diferencias: en zonas donde los suelos no poseen un tapiz vegetal que los cubra, el calor es mayor durante el día y se producen bruscos descensos de la temperatura durante la noche.

Ficha de información

Segundo Ciclo

El clima determina la vegetación de un lugar, pero también la vegetación puede cambiar el clima

Al observar diferentes regiones que se encuentran a la misma distancia del ecuador pero pertenecen a distintos continentes surge algo muy curioso: los climas son parecidos y el tipo de vegetación también. Es así como es posible encontrar bosques similares a los andino-patagónicos de nuestro país en zonas cercanas a las cadenas montañosas de Canadá o del norte de EEUU.

Situaciones similares se pueden encontrar al observar la vegetación sudamericana cercana al ecuador y la que corresponde a esa latitud en el continente africano.

Así se lee en los textos sobre bosque, praderas, desiertos o selvas ubicados en determinados espacios geográficos como una manera de describir el paisaje de esas zonas. El tipo de vegetación de un lugar está determinado por las características del suelo, del clima y de su ubicación.

Al definir un bosque se considera una zona de vegetación que está conformada fundamentalmente por árboles. Hay bosques templados donde en los meses de verano la presencia de lluvias favorece el crecimiento de las plantas cuyas hojas han caído en el invierno. En cambio los bosques de regiones frías se caracterizan por tener poblaciones predominantes de coníferas, plantas que resisten más a los inviernos rigurosos y soportan mucha vida animal.

Cuando en los textos se describe una zona como pradera se hace referencia a terrenos planos o con suaves ondulaciones y cuyas poblaciones de plantas predominantes son las hierbas. Nuestra pampa es entonces una pradera.

Los desiertos se refieren a espacios que sólo reciben menos de 250 milímetros de agua de lluvia por año, este hecho determina que las únicas plantas que se encuentran en ellos son aquellas que pueden reservar agua en sus tallos o en sus hojas.

En el título de esta ficha también se dice que la vegetación puede determinar cambios en el clima del lugar. Existen experiencias en el mundo en las que la acción humana modificó el clima del lugar en sentido positivo. Al armar sistemas de riego artificial, espacios desérticos pueden cambiar a espacios de producción agropecuaria. Al desecar pantanos esas zonas también pueden llegar a convertirse en espacios productivos. Sin embargo, muchas acciones humanas han producido modificaciones negativas, como la tala de selvas o diques en ríos caudalosos que provocaron grandes zonas de inundación.

Primer Ciclo

Mientras los alumnos de Segundo Ciclo trabajaban con las fichas anteriores, los de Primer Ciclo utilizaron las que se presentan a continuación. De esta manera todos los alumnos del plurigrado, avanzan, desde perspectivas diferentes, en la construcción de la noción de clima.

Las fichas que siguen, fueron seleccionadas por la maestra para que los alumnos pudieran aproximarse a las diferentes variables que intervienen en la determinación el estado del tiempo.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

- Miren el cielo y dibujen las nubes que ven. Escriban en una hoja la fecha y la hora en que hicieron el dibujo.
- Vuelvan a repetir el dibujo sentados en el mismo lugar después de media hora.
- Comparen los dos dibujos:
¿Qué hizo que las nubes sean diferentes?

Ficha de actividad

Primer Ciclo

- Busquen un espejo grande y ubíquelo de manera que puedan ver muchas nubes reflejadas en él.
- Respondan estas preguntas:
¿Qué formas de nubes encontraron?
¿Cuántos grupos diferentes de nubes pueden armar si tienen en cuenta la forma?

¿Cuántos grupos de nubes pueden armar si tienen en cuenta el color?
Repitan la actividad durante todos los días de la semana y el viernes comparen todo lo que anotaron y contesten:

- ¿Cuántos grupos de nubes pueden armar por la forma?
- ¿Cuántos grupos de nubes pueden armar por el color?
- ¿Qué forma tienen las nubes que provocan lluvia?
- ¿Qué color tienen las nubes que provocan lluvia?

La maestra seleccionó las fichas que se presentan a continuación para trabajar sobre la noción del ciclo del agua. Para los alumnos de Primer Ciclo resulta muy difícil entender el concepto de evaporación del agua; generalmente no diferencian vapor de agua y humo. Por otro lado no siempre consiguen entender la relación entre evaporación y el secado de la ropa lavada y extendida al sol y la ropa mojada ubicada en la sombra o dentro de la casa y la evaporación. Es por ello que la docente decidió desarrollar una secuencia de actividades en la que poco a poco los alumnos fueran acercándose a estas nociones, para poder construir la noción de ciclo y el pasaje por los diferentes estados de la materia.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

- Mojen un trapito y extiéndanlo en una soga al sol.
- Esperen un rato y toquen el trapito.

¿A dónde fue el agua del trapo? Hagan un dibujo para mostrar la respuesta.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

- Pongan agua en un vaso hasta el borde.
- Pasen toda el agua del vaso a un plato hondo.
- Pongan el plato en algún lugar del patio de la escuela.
- Vuelvan a poner agua en el vaso y pásenla a otro plato hondo.
- Pongan el plato en algún lugar del aula.
- Esperen tres o cuatro días y midan con el vaso la cantidad de agua que hay en cada plato.

¿Qué resultados obtuvieron?
¿Cómo lo pueden explicar?

Ficha de actividad

Primer Ciclo

Una máquina para hacer llover

Para hacer con ayuda de personas mayores

- Busquen una olla y lléñenla de agua.
- Pongan la olla al fuego y tápenla.
- Cuando el agua comience a hervir destapen un poquito la olla.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

¿Qué es lo que sale?

- Dejen más tiempo la olla al fuego. Destápenla y sobre la tapa pongan varios cubitos de hielo. Coloquen la tapa a unos 15 cm de la olla.

¿Qué observan en el lado de la tapa que mira a la olla?

¿Cómo se puede relacionar esto con las nubes y la lluvia?

¿Cómo explicarían ahora la formación de nubes y lluvia?

Busquen los papeles donde habían anotado sus primeras explicaciones y escriban debajo lo que piensan ahora.

Ficha de problema

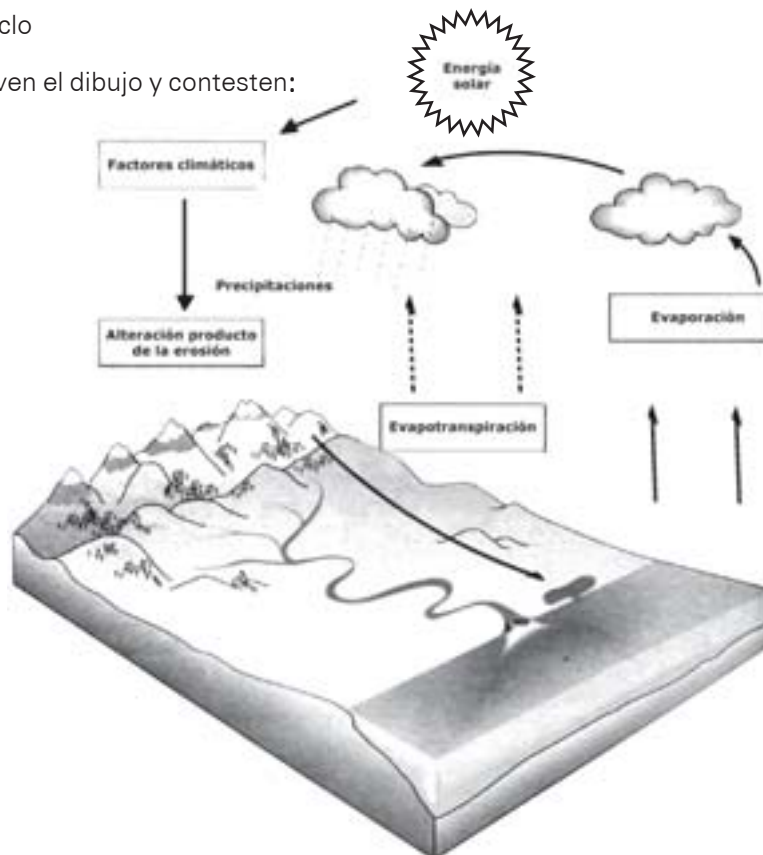
Primer Ciclo

Nos contó Juan que ayer por la noche llovió mucho. Pero, nosotros no encontramos charcos sobre el campo. ¿A dónde se fue el agua de lluvia?

Ficha de actividad

Primer Ciclo

-Observen el dibujo y contesten:



¿Qué significan las flechas que aparecen sobre el paisaje?

¿Qué relación encuentran entre estas flechas y la máquina de hacer llover que armaron?

¿Qué relación encuentran entre este dibujo y la ropa que se secó al sol?

-Armen un dibujo del campo que rodea a la escuela coloquen las flechas que indican la evaporación.

Ficha de problema
Primer Ciclo

Cuando calentamos el agua y empezó a hervir vimos que se evaporaba. Pero, la ropa colgada en la soga no la calentamos sobre el fuego. ¿De dónde le llegó el calor?

Ficha de problema
Primer Ciclo

¿Por qué la maestra dice que lo que sale de la pava cuando el agua empieza a hervir se llama vapor y no humo?

¿Adónde va el vapor cuando sale de la pava?

Las siguientes fichas fueron contempladas por la maestra para trabajar la noción de temperatura y que los niños comenzaran a realizar registros y observaciones de este fenómeno. Al proponer estas fichas la docente contaba con un termómetro clínico y otro para medir la temperatura ambiente (graduados desde 0° C o menos).

Ficha de actividad

Primer Ciclo

Busquen un termómetro y midan la temperatura de cada uno de ustedes.

Anoten los resultados junto al nombre de cada chico.

¿Qué parte del termómetro tiene que tocar el cuerpo para poder medir la temperatura?

- Averigüen cómo se llama esa parte del termómetro.

¿Qué temperatura tienen nuestros cuerpos?

¿Qué temperatura tienen nuestros cuerpos cuando tenemos angina o gripe?

Ficha de actividad

Primer Ciclo

Midan la temperatura de todos los objetos del aula. Armen un cuadro con los resultados.

¿Qué cosas les llaman la atención de los resultados?

¿Cómo lo pueden explicar?

Ficha de actividad

Primer Ciclo

Midan la temperatura en el patio de la escuela durante tres semanas, todos los días a la misma hora.

Armen un cuadro con los resultados y comparen los resultados.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

- Midan la temperatura de un cubito de hielo y anótenla.

- Midan la temperatura del agua hirviendo y anótenla.

Si dejamos el agua al fuego después que comenzó a hervir, ¿aumentará la temperatura?

Prueben volver a medirla cada minuto y respondan la pregunta.

Actividad 6

En esta actividad se revisarán las alternativas de trabajo con fichas que puso en marcha la docente.

a- Relea la secuencia de fichas utilizadas por la docente para Primero y Segundo Ciclos.

- Observe la relación entre fichas que proponen el desarrollo de experiencias y las que ofrecen información.

- Identifique aquellas fichas que desde perspectivas diferentes permiten a los niños de cada ciclo trabajar sobre contenidos similares vinculados al clima.

b- Considere cuáles de las fichas utilizadas por la maestra, serían pertinentes para ser utilizadas con su grupo de alumnos, en función de los diferentes años y/o ciclos que conforman su plurigrado y las propuestas de enseñanza ya desarrolladas por usted en torno del clima.

Otras propuestas para indagar sobre el clima en Segundo Ciclo

En este apartado se presentan alternativas que amplían las propuestas anteriores sobre el clima. Se organizan dos conjuntos de fichas; el primero aborda las diferencias entre calor y temperatura; el segundo bloque remite a la relación entre el clima y los estados de la materia.

La ficha que sigue promueve que los alumnos indaguen acerca de algunos elementos que conforman el conjunto llamado atmósfera; que ella no sólo está constituida por gases, aun cuando son los gases los que la determinan y definen. Se retoma la idea planteada en fichas anteriores sobre el vapor de agua (que es parte de la hidrosfera y la atmósfera) y polvo o granitos en movimiento que transporta el viento.

Se introducen así los estados de la materia.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Completen el cuadro:

Elementos de la atmósfera gaseosos	Elementos de la atmósfera sólidos (inorgánicos)	Elementos de la atmósfera sólidos (orgánicos)

Utilizando los datos del cuadro armen un gráfico de torta con los tres grupos de elementos de la atmósfera.

Calor y temperatura

El conjunto de fichas que sigue aborda la diferencia entre calor y temperatura. La primera, introduce la idea de temperatura ambiente, concepto difícil de construir por la cantidad de variables que involucra pero, paradójicamente utilizado por los informativos tanto radiales como televisivos.

La transmisión de calor de un cuerpo a otro y la cantidad de calor en diferentes objetos y medios son los conceptos centrales que determinan los cambios de estado de la materia. La noción de temperatura como la medida de la cantidad de calor es otro de los ejes presentes en estas fichas.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Medimos las temperaturas en el aula

- Busquen un termómetro ambiental o de laboratorio.
- Midan la temperatura de todos los lugares que están anotados en el cuadro y anoten en la segunda columna la temperatura que marca el termómetro.

Lugar	Temperatura
En el escritorio	
Junto al pizarrón	
Junto a la ventana	
Junto a la puerta del aula	

- Toquen con la mano todos los lugares a los que les tomaron la temperatura. ¿Por qué algunos objetos parecen tener diferentes temperaturas y el termómetro no registra diferencias?
- Armen un pequeño informe que explique las diferencias que observaron.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Una forma de graduar un termómetro

- Busquen un termómetro de laboratorio.
- Tapen la escala numérica con una tela adhesiva cuidando de no tapar la línea de mercurio.
- Pongan el bulbo del termómetro sobre hielo y anoten 0°C en el lugar que marca la línea de mercurio.
- Ubiquen el bulbo del termómetro en agua en ebullición y marquen el punto al que llega la línea de mercurio, anotando 100°C .
- Armen una escala entre la marca de 0°C y 100°C .
- Despeguen la cinta adhesiva y comparen la escala del termómetro con la armada por ustedes.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Los colores y los rayos solares

- Busquen dos termómetros.
 - Pongan uno debajo de un papel negro y el otro debajo de un papel blanco.
 - Anoten la temperatura que marcan ambos termómetros.
 - Dejen los termómetros cubiertos por los papeles al sol durante unos 15 o 20 minutos.
 - Saquen los papeles y registren la temperatura.
- ¿Cuál de los dos registra una temperatura más alta?
- Repitan la experiencia usando ahora otros papeles de colores claros y oscuros.
 - Comparen los resultados y armen un cuadro con ellos.
 - Escriban un pequeño informe con todos los datos obtenidos.

Ficha de problema
Segundo Ciclo

¿Por qué durante el verano la gente se viste generalmente con colores claros y durante el invierno oscuros?

Ficha de problema
Segundo Ciclo

- Coloquen un recipiente con tierra y otro del mismo tamaño con agua. Pongan dentro de cada uno de ellos un termómetro.
- Dejen durante una hora los recipientes al sol.
- Registren la temperatura que marcan los termómetros.
- Pasen los recipientes a un lugar con sombra y esperen otra hora antes de registrar la temperatura.
- Contesten la siguiente pregunta a partir de los resultados que obtuvieron:
¿Por qué en los libros dice que el mar mantiene a las zonas costeras templadas en invierno y frescas en verano?

Ficha de problema
Segundo Ciclo

- a- Busquen dos termómetros.
- Anoten la temperatura que marcan ambos.
 - Envuelvan uno de ellos con una toalla.
 - Pongan los dos termómetros en el congelador de la heladera durante 20 minutos. Vuelvan a registrar la temperatura y escriban un informe que explique los resultados.
- b- ¿Qué función cumple la toalla? Relacionen los resultados en un texto corto.
- c- Armen otro texto corto en el que relacionen estos resultados con la atmósfera.
- d- ¿Por qué muchas poblaciones que viven en zonas desérticas se visten con túnicas holgadas y no con ropas ajustadas al cuerpo?

Ficha de información

Segundo Ciclo

Luz y calor que llega a nuestro planeta

Todo lo que acontece en nuestro planeta podemos denominarlo actividad. Esta actividad se presenta de maneras muy variadas y podemos denominarlas energías. La energía la reconocemos por los efectos que produce, por los cambios que realiza, por las transformaciones o los movimientos que de ella se desprenden. Por ejemplo, la energía del movimiento del aire en las zonas más bajas de la atmósfera la denominamos energía eólica. Esta energía mueve diferentes cosas, todas las que conocemos que el viento mueve. Pero, también el ser humano la utiliza por ejemplo para mover las aspas de los molinos y así extraer agua del subsuelo o para obtener electricidad.

La energía de la que se desprenden casi todas las demás es la energía que llega desde el Sol, es por ello que esta energía radiante se la considera como el motor que pone en funcionamiento casi toda la actividad de nuestro planeta.

La Tierra recibe gran cantidad de radiaciones. Entre ellas, las productoras de luz y calor. Luz y calor son formas en que la energía se manifiesta.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

La humedad ambiente modifica la temperatura ambiente

- Coloquen dos termómetros ambientales sobre una base de cartón o telgopor.
- Debajo de uno de los termómetros ubiquen una mecha de algodón de forma que el algodón toque el bulbo del termómetro. Pongan la otra punta de la mecha en un frasco con agua.
- Comparen las marcas de ambos termómetros y completen un cuadro como este:

Tiempo.	Termómetro sin algodón.	Termómetro unido al algodón.
5 MINUTOS		
10 MINUTOS		
15 MINUTOS		
1 HORA		

El clima y los estados de la materia

La secuencia de fichas que sigue permite ampliar el tema del clima con los estados de la materia, de manera que los alumnos puedan reconocer la diferencia entre los estados líquido, sólido y gaseoso. Por otro lado a partir de este trabajo se amplía lo ya considerado en relación con la noción de transmisión de calor y se hace posible acceder al ciclo hidrológico e hidrosfera en general.

Ficha de información

Segundo Ciclo

¿Cómo se transmite el calor de un cuerpo a otro?

Cuando un cuerpo está más caliente o más frío que otro al acercarse ambos tienden a alcanzar igual temperatura; es decir, buscan encontrarse en equilibrio térmico.

Esto sucede gracias al fenómeno de transmisión de calor. El calor se propaga o transmite de un cuerpo más caliente a otro más frío. En cambio cuando los cuerpos se hallan con igual cantidad de calor, a igual temperatura, no hay transmisión de calor.

De acuerdo al medio o a la forma de transmisión de calor es posible distinguir tres maneras:

Por conducción: como en el caso de los sólidos. Si acercamos una varilla de metal a una llama deberemos soltarla en breves instantes, pues la percibiríamos muy caliente. El calor se transmite en los sólidos por conducción.

Por convección: se da en medios líquidos y gaseosos. Se produce por desplazamiento de la sustancia caliente.

Algunos ejemplos: el calor se transmite de la estufa al aire; el aire frío desciende y el aire caliente asciende produciendo una corriente de convección en el aire. Al calentar agua comienzan a verse burbujas en la parte inferior del recipiente que ascienden a medida que continua calentándose el agua; se produce un movimiento de convección de arriba hacia abajo que va propagando el agua transmitiendo calor.

Por radiación: es el caso de la energía radiante que proviene del Sol que se transmite por el espacio sin necesidad de un medio material líquido, sólido o gaseoso.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

“Producción de calor”

Van a necesitar un martillo; un trozo cuadrado de 5 cm de lado de plomo, hierro o cobre laminado; 40 cm de alambre.

- Envolver el alambre con la lámina de metal .
 - Registrar la temperatura del metal.
 - Golpear varias veces con el martillo la lámina y luego registrar la temperatura.
- ¿Qué datos aporta esta experiencia?

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

“Distintas formas de producir calor”

- Escriban una lista de por lo menos diez maneras diferentes de producir calor.
- Compárenla con la lista de otros compañeros.
- Imaginen que tienen un papel muy fino y lo pegan a un lápiz como si fuera una bandera. Lo acercan al vapor que sale de una pava con agua hirviendo. ¿Qué mueve al papel? ¿El calor del agua se ha transformado en movimiento?

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Construcción de diferentes termos.

- Busquen 5 frascos de vidrio (pueden ser de mermelada o mayonesa vacíos y lavados).
- Armen los frascos según las indicaciones que siguen:
Frasco 1: dejar sin envolver.
Frasco 2: colocarlo dentro de una botella de plástico vacía; cortarla a la altura del frasco.
Frasco 3: envolverlo con una prenda de lana.
Frasco 4: envolverlo con una prenda de algodón.
Frasco 5: envolverlo con papel
- Calienten agua hasta unos 50 ° C y vuelquen el agua en partes iguales en cada uno de los frascos.
- Completen siguiente cuadro con los resultados que vayan obteniendo.

Hacia una
mejor calidad
de la
educación rural

Tiempo	Frasco 1	Frasco 2	Frasco 3	Frasco 4	Frasco 5
A los 5 min					
A los 10 min					
A los 15 min					
A los 20 min					

- Diseñen un termo usando uno o varios de los materiales de la experiencia.
- Busquen un termo y comparen el que diseñaron con él.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Entre agua caliente y fría

- Busquen tres frascos iguales y un termómetro
- Pongan en uno de los frascos agua helada.
- Coloquen en otro agua muy caliente.
- Midan la temperatura del agua en cada uno de los frascos y anótenla.
- Pongan mitad del agua fría en el tercer frasco y agreguen la mitad del agua caliente.
- Midan la temperatura del agua en este tercer frasco.
- Anoten la información que pueden extraer de esta experiencia.

Anexos

Anexo 1

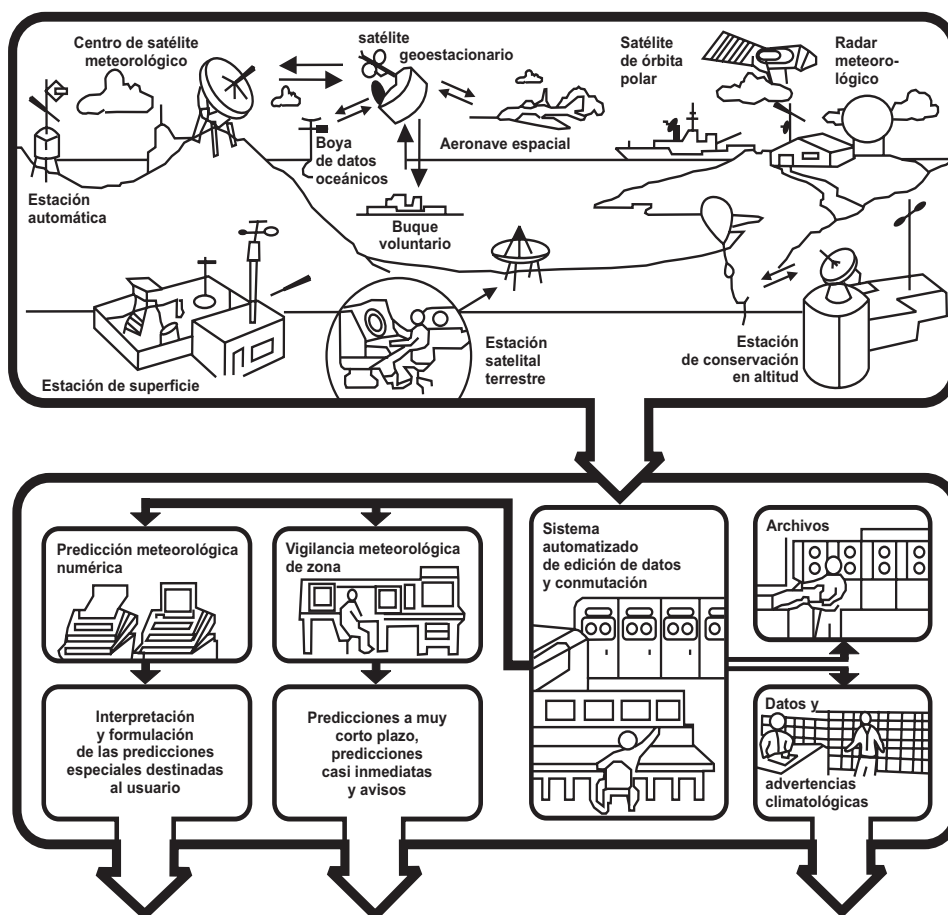
Más información sobre la atmósfera

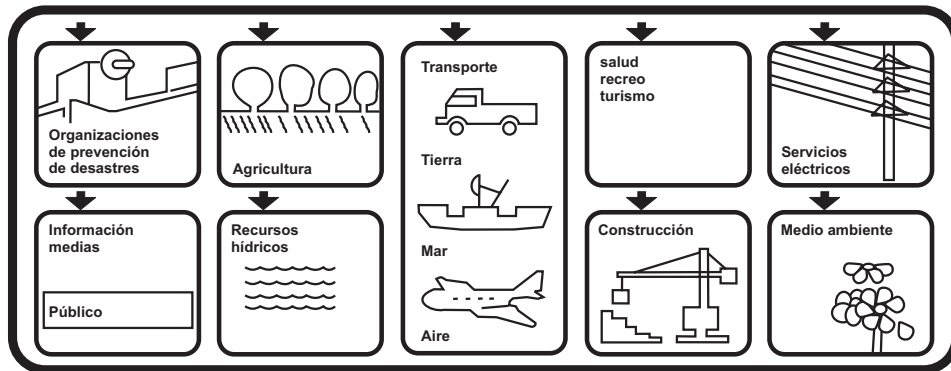
El presente anexo contiene una síntesis de algunos conceptos trabajados en el Módulo 2. Los datos han sido extraídos de la página: http://www.geocities.com/silvia_larocca/Temas/Met19.htm. Usted podrá consultarla para ampliar la información aquí disponible. También podrá recurrir a diferentes experimentos clasificados por el grado de dificultad, en la misma página.

¿Cómo funciona el Servicio Meteorológico Nacional?

Es un hecho habitual escuchar por los medios de comunicación la difusión del pronóstico meteorológico. Los datos emitidos por el Servicio Meteorológico Nacional, destinados a diferentes usuarios, son el resultado del procesamiento de la información que se obtiene en diferentes tipos de estaciones meteorológicas.

En el esquema que se presenta a continuación, es posible observar el recorrido de la información desde las estaciones donde se obtiene hasta los destinatarios.





Funcionamiento del Servicio Meteorológico Nacional, observaciones, concentración de datos y difusión; proceso de datos y preparación de predicciones, avisos y consultas climatológicas; difusión de predicciones y demás información especializada a los usuarios.

¿Qué es la atmósfera?

- La atmósfera es una envoltura gaseosa que rodea a la Tierra y la acompaña en todos sus movimientos (el de rotación y el de traslación alrededor del Sol). Pero no en todo lugar se mueve la atmósfera al unísono con la Tierra; allí donde no lo hace, tendrá un desplazamiento respecto de la superficie, de modo que se produce el viento.
- La composición de la atmósfera a nivel del mar para aire seco es: 78% de Nitrógeno, 21% de Oxígeno, 0,9% de Argón, 0,03% de Dióxido de Carbono y 0,02% de otros constituyentes.
- La fuerza de gravedad es la que mantiene la atmósfera adherida a la Tierra.
- A la composición del aire seco debe agregarse el vapor de agua, en proporción variable, formando el aire húmedo. Como máximo llega al 4% del volumen total. El vapor de agua disminuye rápidamente con la altura, de modo que a 30 km sólo se encuentran trazas del mismo.
- El aire además contiene materiales en suspensión formando un "aerosol" (polvo, sal marina, hollín, etc.)
- Si uno expone una superficie determinada al aire, las moléculas chocan continuamente contra la misma, ejerciendo una fuerza. Dicha fuerza por unidad de superficie se llama presión.

Presión atmosférica

Como todo lo que hay en la Tierra, el aire es atraído por la fuerza de gravedad. Así podemos hablar de peso del aire. El peso del aire por unidad de superficie se denomina presión atmosférica. La presión atmosférica en otros países se mide en Pascales y un Pascal equivale a 1 Newton por metro cuadrado. ¿Por qué la presión que ejerce el aire no nos aplasta? Porque el aire ejerce esa fuerza en todas las direcciones, por lo que en realidad no existe fuerza neta. Para que exista una fuerza debe existir una diferencia de presión.

La presión atmosférica varía en vertical y horizontal:

- **En la vertical:** La razón es obvia, cuanto más nos elevamos sobre la superficie, menos aire -es decir, menos peso- queda por encima de nosotros... Basándose en este principio funcionan la mayoría de los altímetros. La variación de presión con la altura, -en ausencia de otros efectos- no da lugar a movimientos de aire ya que no implica ningún desequilibrio. Simplemente es el efecto de la acumulación del peso del aire cuanto más cerca estamos de la superficie.
- **En la horizontal:** Las diferencias de presión en dirección horizontal sí implican desequilibrios y el intento del sistema atmosférico de volver al equilibrio es lo que produce los vientos.

Cuando se ponen en contacto dos gases a distintas presiones, el sistema tiende al equilibrio haciendo que parte del gas a más presión se desplace hacia donde hay menos, hasta que éstas se igualan. Análogamente, el aire de una zona de altas presiones tiende a ir hacia las zonas donde ésta es menor. Esta tendencia al equilibrio es la responsable de los vientos. Ahora se plantea otra pregunta: "Todo eso está muy bien, pero ese proceso se detendrá cuando todo el aire sobre el planeta esté a igual presión, ¿por qué el movimiento nunca se detiene?". De nuevo, tengo la contestación: La superficie de la Tierra recibe energía del Sol de manera muy heterogénea, depende de la inclinación de los rayos solares, de la naturaleza de la superficie, de la nubosidad, etc. De ese modo, el aire se calienta o enfría de diferentes maneras según la zona. Cuando el aire se calienta, se hace menos denso y se eleva respecto al aire más frío. El resultado es que en algunas zonas escapa aire hacia otras. En donde perdemos aire baja la presión y en donde lo ganamos aumenta, el viento no es más que el intento de la naturaleza de reequilibrar al sistema.

El viento

Se define como la componente horizontal del movimiento del aire (no se tiene en cuenta el movimiento vertical). Queda determinado por su dirección, que se expresa en grados sexagesimales (entendiéndose que la medida significa la dirección desde donde viene el viento), y por su velocidad, que se expresa en millas náuticas por hora (o sea en nudos), en metros por segundo o en kilómetros por hora.

La **dirección** se suele referir al punto más próximo de la **rosa de los vientos** que consta de ocho rumbos principales, entre los cuales se efectúan subdivisiones intermedias. Se mide con la veleta.

La **velocidad** se mide con los anemómetros. Los hay de diferentes tipos: de coperolas, que giran más o menos rápido según la velocidad del aire; otros aprovechan el efecto de succión o compresión que origina porque la presión que ejerce el aire en movimiento es mayor que la del mismo en reposo, de tal manera que se mide esa diferencia de presión que depende de la velocidad del viento (tubo pitot).

Calor y temperatura

El **calor** es una forma de energía y como tal, puede pasar de un cuerpo a otro por **radiación, conducción o convección**.

Conducción: Es la transmisión del calor por contacto molecular. La propagación tiene lugar cuando se ponen en contacto dos cuerpos que están a diferentes temperaturas o dos puntos de un mismo objeto a distintas temperaturas. Las moléculas que reciben directamente el calor aumentan su vibración y chocan con las que rodean; estas a su vez hacen lo mismo con sus vecinas hasta que todas las moléculas del cuerpo se agitan. Por esta razón, si el extremo de una varilla metálica se calienta con una flama, transcurre cierto tiempo para el calor llegue a otro extremo. El calor no se transmite con la misma facilidad en todos los cuerpos. Existen buenos y malos conductores. La conductibilidad es bastante menor en los líquidos que en los sólidos y aun menor en los gases.

Convección: El calor se transporta con la masa misma. Es la forma en que se transmite el calor en los fluidos, es decir, en los líquidos y en los gases. Como el calor hace disminuir la densidad, las masas de aire o agua calientes ascienden y las frías descienden.

Radiación: La transferencia de calor por radiación se hace por medio de ondas electromagnéticas que pueden propagarse igual en un medio material que en la ausencia de este. Los cuerpos oscuros absorben la mayor parte de la radiación que reciben, en cambio los más claros reflejan más radiación de la que absorben.

La temperatura, en cambio, no es una forma de energía, sino una medida de la cantidad de energía que posee un cuerpo como calor. En otras palabras, si damos calor a un cuerpo, su temperatura aumenta. La temperatura es un indicador de la energía cinética de las moléculas. Cuando un objeto se siente caliente, los átomos en su interior se están moviendo rápidamente en direcciones aleatorias y cuando se siente frío, los átomos se están moviendo lentamente.

¿Cómo se mide la temperatura?

Un **termómetro** es un instrumento que mide la temperatura de un sistema en forma cuantitativa. Una forma fácil de hacerlo es encontrando una sustancia que tenga una propiedad que cambie de manera regular con la temperatura (es decir, que varíe linealmente)

$$t(x)=ax+b$$

donde t es la temperatura y cambia con la propiedad x de la sustancia. Las constantes a y b dependen de la sustancia usada y deben ser evaluadas en dos puntos de temperatura específicos sobre la escala, por ejemplo, 0 para el punto de congelamiento del agua y 100 para el punto de ebullición. Después se aclara que este es el rango de una escala ya conocida como la centígrada o Celsius.

Por ejemplo, el mercurio es líquido dentro del rango de temperaturas de $-38,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $356,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Como líquido, el mercurio se expande cuando se calienta, esta expansión es lineal y puede ser calibrada con exactitud.

Cuadro comparativo entre las diferentes escalas de medición de temperatura.

Escala	Cero absoluto	Congelamiento del agua	Ebullición del agua
Kelvin	0°K	273,2°K	373,2°K
Centígrada	-273,2°C	0°C	100,0°C
Fahrenheit	-459,7°F	32°F	212,0°F

Temperatura del aire

Como el aire conduce mal el calor y tarda en alcanzar el equilibrio térmico con los sólidos y líquidos con que se encuentra en contacto, para medir su temperatura conviene adoptar precauciones.

La temperatura del aire se mide en condiciones normalizadas a nivel mundial, con el fin de asegurar la comparación de los registros. El muestreo correcto de temperatura se logra colocando debidamente el termómetro de mercurio en una caseta especial llamada abrigo meteorológico y cuya base fija la posición del bulbo termométrico a una altura aproximada de 1 a 1,5 metros sobre el nivel del suelo natural. El abrigo permite la circulación moderada y libre del aire.

Dos termómetros especiales permiten medir la temperatura máxima y la temperatura mínima. **El termómetro de máxima** es un termómetro de mercurio (como el clínico, pero más grande) que tiene un estrechamiento en el bulbo. Cuando la temperatura asciende el mercurio se dilata y asciende por el capilar del termómetro, pero al disminuir la temperatura el mercurio no logra vencer ese estrechamiento y queda marcando la más alta temperatura registrada. **El termómetro de mínima** es un termómetro de alcohol. En su interior un índice es arrastrado por la superficie de alcohol hasta la más baja temperatura. Cuando la temperatura comienza a ascender la superficie del alcohol sube dejando el índice marcando el valor más bajo.

La unidad empleada es el grado centígrado °C o Celsius. En EEUU se utilizan los grados Fahrenheit.

La humedad

El aire contiene una cierta cantidad de vapor de agua, a la que nos referimos cuando hablamos de humedad. Existen diversas maneras de expresar matemáticamente la humedad del aire y estas son:

- La *humedad absoluta* es el peso en gramos del vapor de agua contenido en un metro cúbico de aire.
- La *relación de mezcla* es el número de gramos de vapor de agua por cada gramo de aire seco.
- La *humedad específica* mide el número de gramos de vapor de agua por cada gramo de aire húmedo.
- Por otra parte el vapor de agua ejerce una presión, independientemente de la presencia de otros gases, que se conoce como *presión o tensión de vapor* (Peso

Hacia una mejor calidad de la educación rural

del vapor de agua contenido en el aire por unidad de superficie). Al igual que la presión atmosférica se expresa en hectopascales. La presión parcial del vapor de agua cuando el aire está saturado se llama *tensión de vapor de saturación* (más correctamente llamada de equilibrio).

*¿Cuándo hay saturación? Cuando el aire húmedo tiene una composición tal que está en equilibrio con una **superficie libre plana de agua pura** que tenga la misma temperatura que el aire. La palabra equilibrio implica que no hay, en total, transferencia de moléculas de vapor del aire a la superficie del agua, ni de la superficie del agua al aire. Cabe aclarar que las condiciones son diferentes en el caso de una superficie no plana o agua no pura.*

La humedad relativa, el parámetro de humedad más difundido, es la relación porcentual entre la presión de vapor y la presión de vapor de saturación o equilibrio. Se dice que el aire está saturado de humedad cuando la humedad relativa es del 100%.

- La cantidad máxima de vapor de agua que puede presentarse depende de la temperatura del vapor, sin embargo el vapor que hay en la atmósfera tiene la temperatura del aire, por lo que podríamos decir que esta cantidad máxima depende de la temperatura del aire. Cuanto mayor es la temperatura, más vapor puede haber en el aire. Se dice que el aire está saturado cuando se alcanza ese máximo. Si se añade más vapor o si el vapor (o en definitiva, el aire) se enfría, el vapor de agua excedente se condensa. La temperatura a partir de la cual el vapor de agua comienza a condensarse en pequeñas gotitas se denomina **temperatura o punto de rocío**.

¿Cómo se mide la humedad?

Se utiliza el **psicrómetro**, instrumento que consta de dos termómetros: el *seco* que mide la temperatura real, y el *húmedo* o mojado, llamado así porque su depósito está rodeado por una muselina humedecida. Sobre la tela se evapora más o menos agua según que la humedad atmosférica sea menor o mayor respectivamente. Es decir que la evaporación será mayor cuanto menor sea la humedad relativa. El agua para evaporarse toma calor del termómetro mojado y esto hace que descienda su temperatura. Con la lectura de los dos termómetros y tablas confeccionadas a tal efecto, se deduce la humedad relativa.

La importancia del vapor de agua contenido en el aire consiste en:

- Que disminuye la densidad del aire, aligerándolo.
- Su papel de vehículo energético, dada la energía que se almacena en el vapor en forma de calor latente y es liberada en el proceso de condensación.

La precipitación

¿Por qué llueve, nieva o graniza?

El agua se encuentra en el aire como vapor de agua, como gotas de agua o como cristales de hielo, de acuerdo con la temperatura del aire. Esta también determina el tipo de precipitación que pueda caer de la nube (lluvia, nieve, granizo o aguanieve).

- En algunas áreas como las tropicales, donde la temperatura es superior a 0°C, la lluvia se forma por un proceso llamado **coalescencia**. Las nubes están formadas por millones de gotitas de agua, que al chocar entre sí se unen, formando gotas más grandes. Gradualmente van aumentando de tamaño hasta que son demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire y caen como lluvia.
- En áreas más frías, las nubes pueden extenderse hasta donde la temperatura del aire es inferior al punto de congelamiento. Entonces estas nubes son una mezcla de gotas de agua y cristales de hielo abajo y cristales de hielo y gotas super frías (permanecen como gotas aún cuando la temperatura es inferior a 0°C) arriba. Aquí, además de la **coalescencia**, se da otro proceso llamado **acreencia**. Los cristales de hielo (llamados entonces, "gérmenes de precipitación") atraen a esas gotas superfrías, que se congelan sobre ellos. Al crecer y unirse entre sí, esos cristales forman los copos de nieve. Donde la temperatura cerca de la superficie es superior a 0°C, la nieve se derrite antes de llegar al suelo y se precipita en forma de lluvia. El agua nieve es una mezcla de copos de nieve y gotas de lluvia.
- El granizo se forma en los cumulonimbos (nubes de tormenta), que tienen dentro fuertes corrientes de aire ascendentes y descendentes. La temperatura en la parte superior de esas nubes es muy inferior a 0°C. Cuando los cristales de hielo (gérmenes de precipitación) corren en su interior, chocan con las gotas superfrías de agua y se recubren de capas de hielo. Más capas de hielo se agregan cuando esas "piedras" son empujadas arriba y abajo dentro de la nube. Finalmente se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire dentro de la nube y caen. Si la temperatura en la superficie es muy elevada, puede derretirse antes de llegar al suelo, cayendo entonces en forma de lluvia de grandes gotas. Al tomar una "piedra" de granizo y cortarla por la mitad, puede verse cuántas capas de hielo (como capas de la cebolla) lo recubren.

¿Cómo se mide la precipitación?

Se utiliza un instrumento llamado **pluviómetro**. Consta de tres secciones: una boca receptora, una sección de retención con capacidad para 390 mm de precipitación, y dentro de ella una parte colectora para trasvasar a una probeta el agua recogida para su medición. La precipitación ingresa por la boca y pasa a la sección colectora luego de ser filtrada (para evitar que entren hojas o cualquier otro objeto). La boca del recipiente deberá estar instalada en posición horizontal, al aire libre y con los recaudos para que se mantenga a nivel y protegida de los remolinos de viento. La probeta debe estar graduada teniendo en cuenta la relación que existe entre el diámetro de la boca del pluviómetro y el diámetro de la probeta. El pluviómetro debe estar instalado a una altura de 1,50 metros y los edificios u otros obstáculos deben estar a por lo menos 4 veces su altura de distancia. Si la precipitación cae en forma de nieve, debe ser derretida. También puede medirse la altura de la capa de nieve con una regla (en centímetros).

Otro instrumento es el llamado **pluviógrafo**: la precipitación cae a un recipiente que tiene un flotador unido a una pluma inscriptora que actúa sobre una faja de papel reticulado. Esta faja está colocada sobre un cilindro que se mueve a razón de una vuelta por día gracias a un sistema de relojería.

Anexo 2

Las actividades de enseñanza

Extraído de Cañal de León, Pedro, "Las actividades de enseñanza. Un esquema de clasificación", revista *Investigación en la escuela*, Madrid, 2000.

El siguiente texto plantea diferentes criterios para clasificar las actividades de enseñanza, así como alternativas para obtener, organizar y comunicar información en el marco de las tareas escolares.

Las actividades de enseñanza son objeto de estudio de numerosos trabajos de investigación en didáctica. Algunos autores han trabajado en la caracterización didáctica de las actividades y han desarrollado sistemas de clasificación de actividades con el objetivo de determinar la índole de cada actividad incluida en una secuencia de enseñanza.

La utilidad de este tipo de clasificaciones, es reconocida por Gimeno (1988) que considera que un sistema de clasificación puede utilizarse para: a) el análisis y valoración de metodologías imperantes y la calidad de la enseñanza, b) la caracterización y evaluación de los diferentes estilos pedagógicos, c) el análisis didáctico y su secuenciación, d) como instrumento de ayuda al docente para la reflexión sobre la propia práctica.

Algunas propuestas de clasificación, como las de Bennet y otros (1984) han seleccionado como criterio el tipo de procedimiento que exige su realización. En este caso se pueden clasificar a) tareas incrementales (implican la introducción de nueva idea, procedimiento y destreza), b) tareas de reestructuración de una idea, proceso o modelo, c) tareas de enriquecimiento (que requieren la aplicación de destrezas familiares a nuevos problemas), d) tareas de práctica (que exigen la aplicación de las nuevas destrezas a problemas ya familiares).

En la propuesta que hacen Antúnez y otros (1992) se clasifican en función de su finalidad: 1) actividades de introducción y motivación, 2) actividades relativas a los conocimientos previos, 3) actividades de desarrollo, dirigidas a conocer contenidos y comunicar lo realizado, 4) actividades de consolidación, contrastando ideas antiguas y nuevas y aplicando los aprendizajes, 5) actividades de refuerzo dirigidas a alumnos con necesidades educativas especiales, 6) actividades de recuperación, para alumnos que no han aprendido lo trabajado y 7) actividades de ampliación, para los que ya aprendieron lo trabajado. Según el autor, en general cuando se hace referencia a tipos de actividades o se incluyen listados de las mismas, su clasificación siempre se realiza atendiendo al lugar que ocupa y a su función en las secuencias de enseñanza. Si bien ese criterio es útil para una caracterización de las principales fases de que consta el desarrollo de un determinado modelo de enseñanza, un análisis más detallado de la práctica del aula exige disponer de criterios que permitan diferenciar actividades, no en función de la fase en la que puedan aparecer, sino en relación con sus características intrínsecas definitorias, es decir un análisis pedagógico en cual se relacionan, la finalidad didáctica (su sentido en la dinámica del aula), el procedimiento de realización, la información y los materiales y medios empleados.

A continuación se transcribe un extracto de esquema de clasificación elaborado por el autor que según él, considera “un esquema de esta naturaleza es siempre provisional y abierto a nuevas incorporaciones y cambios estructurales”.

Clasificación de las tareas escolares

1. Tareas dirigidas a obtener o movilizar información

A. Tareas generales para obtener información

1. Atender: orientar mantener la atención fijada sobre algo (aspecto del medio, libro, video, discurso oral, etc.)
2. Observar
3. Registrar el resultado de observaciones

B. Tareas para obtener información en fuentes personales

4. Preguntar
5. Entrevistar
6. Escuchar atentamente
7. Buscar reflexivamente en los propios conocimientos

C. Tareas para obtener información en fuentes bibliográficas

8. Conseguir información leyendo en el libro de texto
9. Localizar información específica sobre un objeto de estudio buscando en otras fuentes bibliográficas como apuntes ficheros, bibliotecas, archivos, revistas, periódicos, planos, mapas, etc.

D. Tareas para obtener información en fuentes audiovisuales

10. Localizar información específica en películas, documentales, otros programas (TV, fotografías, diapositivas, transparencias, etc.)
11. Consultar fuentes informáticas archivos, bases de datos, materiales multimedia, redes de información (internet, etc.), etc.

E. Tareas para obtener información en fuentes de la realidad natural y social

12. Medir o estimar dimensiones o propiedades de lo real
13. Experimentar
14. Recolectar
15. Coleccionar

2. Tareas dirigidas a elaborar o transformar información

F. Tareas para organizar información

16. Ordenar datos
17. Elaborar clasificaciones
18. Clasificar algo en relación con un esquema taxonómico
19. Resumir datos
20. Representar datos, traduciéndose a otros códigos o lenguajes

G. Tareas para estructurar información conceptual

21. Realizar mapas conceptuales, esquemas o tramas de contenidos.
22. Formular inferencias a partir de datos
23. Formular explicaciones
24. Estudiar reestructurando información para comprender y memorizar significativamente
25. Estudiar asociando información para memorizarla mecánicamente
26. Realizar ejercicios y problemas clásicos (de papel y lápiz)

H. Tareas para realizar creaciones y diseños

27. Inventar o reformular conceptos, principios, hipótesis, predicciones, criterios, procedimientos.
28. Hacer planes de actuación en relación con construcciones, investigaciones, programaciones, etc.: fijar objetivos, medios fases, procedimientos, concretos a emplear en cada fase o actividad específica.

I. Tareas para evaluar y decidir

29. Evaluar, valorar y corregir datos, procesos, actuaciones y resultados
30. Decidir, elegir, seleccionar, optar
31. Elaborar conclusiones

3. Tareas dirigidas a comunicar información

J. Tareas para comunicar oralmente

32. Exponer oralmente: ideas personales, contenidos escolares, aprendizajes, dudas
33. Dictar: explicaciones, definiciones, conclusiones, problemas, etc.
31. Dialogar: intercambiar ideas, experiencias, sentimientos, dudas, etc.
35. Debatir: discutir, argumentar, refutar, apoyar, etc.

K. Tareas para comunicar por escrito o gráficamente

38. Redactar: un examen, un informe, una carta, etc.
39. Narrar
40. Dibujar
41. Realizar carteles murales

L. Tareas para comunicar por medios audiovisuales

42. Comunicar mediante diapositivas o transparencias
43. Comunicar mediante un video
44. Comunicar por radio o TV
45. Comunicar por correo electrónico o Internet

M. Tareas para comunicar por otras vías

46. Hacer una demostración práctica: experiencia, experimento, etc.
47. Expresar corporalmente
48. Dramatizar, simular
49. Montar una exposición
50. Comunicar mediante maquetas, modelos tridimensionales u otras producciones.

Módulo 3

Estimado colega:

Usted ya ha desarrollado el trabajo previsto para los Módulos 1 y 2 de Ciencias Naturales, en los que se le plantearon alternativas para avanzar desde el plurigrado en la indagación de diferentes temáticas relacionadas con la geosfera, la hidrosfera y la atmósfera. Desde el centro de estudios, se le propuso el diseño y la puesta en marcha de situaciones de enseñanza contemplando diferentes modalidades de agrupamiento de los alumnos. Además ha realizado el registro de sus experiencias y reflexionado sobre lo ocurrido junto a otros colegas en las tutorías y tal vez haya tenido oportunidad de acordar otros momentos de encuentro con algunos de ellos.

Este es el último Módulo del curso de Ciencias Naturales. Usted va a encontrar en él algunas características diferentes de los anteriores. Ya no tendrá que llevar a la práctica una experiencia con sus alumnos sino que se le propone retomar lo realizado, para avanzar progresivamente en la elaboración de alternativas propias respecto de la enseñanza en plurigrado y, en esta situación en particular, para preparar la evaluación final del curso. Por otra parte, encontrará actividades que promueven recuperar el camino transitado por usted en esta área y articularlo con las propuestas de otras áreas, como un aporte para la construcción de estrategias de trabajo generalizables.

A lo largo de este Módulo encontrará, también, propuestas que profundizan y amplían los contenidos ya trabajados.

El aporte de todos y cada uno de los docentes que participan de este curso, seguramente permitirá abrir nuevas puertas para que la enseñanza en plurigrado ocupe un lugar importante en la “agenda de la didáctica”. Los invitamos a transitar este desafío.

Introducción

Este Módulo le propone realizar una nueva mirada sobre los anteriores, para profundizar lo planteado a la luz de su propia experiencia. Seguramente le será de utilidad durante la lectura tener disponible su carpeta personal para recurrir cuando lo necesite a sus notas, a las actividades resueltas y a los registros de sus clases.

En este Módulo se recuperan las intenciones que para todo el curso se plantearon en el Módulo Presentación. Allí se indicó que las diferentes alternativas que se sugerirían en esta capacitación, tendrían que ver con propuestas que promueven:

- avanzar a partir de “ideas centrales”, como una posibilidad para desarrollar y relacionar diferentes contenidos;
- la organización de un centro de estudios, en tanto estrategia para posibilitar la presencia de las Ciencias Naturales en el aula con un espacio y tiempo propio;
- el trabajo con fichas como un recurso potente para la tarea del plurigrado;
- el estudio articulado de los subsistemas terrestres, desde la perspectiva del Diseño Curricular.

Además, desde el inicio se planteó que en las diversas propuestas, se iría considerando diferentes criterios de agrupamiento de los alumnos, que no solo tuviesen en cuenta el año y ciclo de escolaridad.

En función de esas intenciones, en el Módulo 1 se trabajó en torno de la **idea central** “es posible transformar el suelo del lugar donde vivimos en un buen suelo para cultivar”. En el Módulo 2, se propuso la indagación de “el clima del lugar donde vivimos” vinculando contenidos de la atmósfera y la hidrosfera. Los diferentes ejemplos, que se plantean especialmente en el Módulo 1 respecto de cómo formular y caracterizar ideas centrales, intentan avanzar más allá de este curso, en tanto los docentes puedan tomarlas a modo de referencia para diversas situaciones de enseñanza de las Ciencias Naturales, como una forma de relacionar contenidos.

Respecto del **centro de estudios**, en el Módulo 1 se plantearon instancias acerca de cómo dar los “primeros pasos”, para trabajar desde un espacio común a todo el plurigrado en el tratamiento de contenidos similares o diferentes por ciclos, desde diversas posibilidades de agrupamiento. En el Módulo 2 se consideraron propuestas para avanzar en la organización del centro desde el “observatorio meteorológico” contemplando criterios de agrupamiento según las ideas previas de los alumnos. La intención, explicitada en cada módulo, es que más allá de esta capacitación, los docentes dispongan de alternativas que faciliten contar en sus aulas con un tiempo y un espacio permanente para el área y de un “banco de recursos” que se vaya completando a lo largo de diferentes ciclos lectivos.

En cuanto a **las fichas**, en el Módulo 1 se propuso a los docentes considerar para el trabajo con sus alumnos diferentes modelos de fichas. En el Módulo 2 se incorporaron criterios para seleccionar y elaborar fichas. Desde este curso se promueve que cada

docente pueda ampliar su marco de referencia respecto de cuándo y cómo utilizar fichas, articulando la presencia de este recurso con diferentes posibilidades de agrupamiento de los alumnos, con los saberes previos de los niños y con la construcción de un itinerario de autonomía.

En relación con el estudio de los subsistemas terrestres: geosfera, atmósfera e hidrosfera, se plantearon alternativas que permiten abordarlos desde **los diferentes ejes del Diseño Curricular**, contemplando los conceptos centrales que el Diseño plantea: sistema, interacción, diversidad, cambio, materia, energía. Por ello, el tratamiento que en esta capacitación se dio a los contenidos curriculares, puede ser de utilidad a los docentes para organizar múltiples situaciones de enseñanza en las cuales se articulen los ejes del Diseño y los conceptos centrales que en él se plantean.

Volver a pensar en las intenciones del curso, ahora en conjunto, después del camino recorrido y de haber tenido la oportunidad de ponerlas en juego a través de las experiencias realizadas con los propios alumnos, permite considerar sus alcances. Estas intenciones, se formulan como una apuesta a futuro, pues intentan "abrir puertas":

- teniendo en cuenta aspectos de la enseñanza de las Ciencias Naturales que son válidos para contextos urbanos y rurales;
- reconociendo cuestiones específicas de la enseñanza en plurigrado;
- partiendo de algunos ejemplos en particular, pero considerando que es posible "tomar prestadas" algunas de sus características para resignificarlas y avanzar en propuestas de enseñanza contextualizadas más allá de lo planteado en el curso, en su tarea cotidiana para enseñar Ciencias Naturales.

La lectura de los apartados que siguen le permitirá reconocer que la tarea a desarrollar con este Módulo es diferente de la planteada en los anteriores. Si usted ya desarrolló otras áreas del curso, tendrá presente algunas diferencias. Aquí encontrará nuevas propuestas que tienen por objeto avanzar en las relaciones posibles al interior de cada área y también entre las diversas áreas.

Una estructura diferente

En la **Primera parte del Módulo 3** se recuperan las propuestas de los dos Módulos anteriores, como una forma de preparar la evaluación final del curso. Las dos primeras actividades proponen revisar el registro de las experiencias realizadas con los alumnos. La Actividad 3 está destinada a que cada docente seleccione y complete el registro de clases que presentará para compartir con otros colegas en la tutoría de evaluación. Para ello se plantean una serie de interrogantes a maestros y a directores en torno a dos ejes:

- las estrategias que facilitan la enseñanza en plurigrado;
- los diferentes criterios de agrupamiento de los alumnos en un plurigrado.

Para cerrar la Primera parte, se presenta el apartado **“Más allá del curso de Matemática, Lengua, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales”**. Allí se plantean reflexiones y actividades destinadas especialmente a aquellos docentes que participaron en dos o más áreas de este curso, como una alternativa para relacionar lo trabajado en varias de ellas. Se parte del reconocimiento de criterios explícitos de esta capacitación y se propone develar algunos otros implícitos, para recuperar luego propuestas planteadas en cada área, de modo de establecer ciertas regularidades, promoviendo integrarlas a la práctica cotidiana desde una perspectiva que posibilite superar los marcos de la capacitación.

En la **Segunda parte** del Módulo, se ofrecen alternativas que amplían, profundizan e integran lo ya abordado en este curso. Para ello, se analiza cómo la maestra, cuya experiencia se presentó en los módulos anteriores, retoma contenidos ya trabajados sobre la atmósfera, la geosfera y la hidrosfera utilizando como estrategia “el armado de una maqueta de un río”. También se considera qué alternativas incorporar para el abordaje de temas vinculados con la erosión y la acidez del suelo, en tanto contenidos integradores. La maestra enmarca ambas propuestas en la preparación de una muestra a la comunidad. Finalmente se considera una posibilidad para retomar el estudio de la geosfera, iniciado en el Módulo 1, esta vez indagando sobre el interior de la Tierra.

Todas las propuestas que aquí se describen, al igual que las presentadas en las segundas partes de cada módulo, tiene carácter optativo, para ser contempladas por cada docente en función de su planificación anual. Esta propuesta en particular, es especialmente interesante, pues integra contenidos trabajados a lo largo de todo el curso y ofrece criterios y alternativas para presentar el centro de estudios a la comunidad de modo de valorizar su presencia en el aula y en la escuela.

Objetivos

En particular, para el presente Módulo se propone que usted revisando la propia experiencia en el desarrollo del curso, amplíe su marco de referencia para:

- utilizar el registro de lo que sucede en sus clases y/o en la escuela como herramienta para revisar sus prácticas cotidianas y potenciar las futuras;
- definir propuestas de enseñanza en espacios y tiempos propios de Ciencias Naturales que contemplen estrategias didácticas para atender simultáneamente a diferentes años de escolaridad;
- diseñar diferentes criterios de agrupamiento de los alumnos, en plurigrado, considerando las posibilidades de apropiación de los contenidos de Ciencias Naturales.

Primera parte

De lo trabajado en los módulos hacia la tarea cotidiana

En esta Primera parte del Módulo se le propone que revise lo realizado en los módulos anteriores, como una forma de aproximarse a la evaluación final; para prepararla, usted deberá volver a revisar y enriquecer los registros de las experiencias desarrolladas con sus alumnos a partir de las propuestas del curso; tendrá que elegir una de ellas para compartir con sus colegas en la última tutoría.

La lectura de los textos y la realización de las actividades le permitirán ir preparando la evaluación final y al mismo tiempo ir revisando cuestiones para avanzar en posibilidades más allá de los contenidos y las estrategias que revisará en esta oportunidad.

Volver al Módulo 1 para revisar la indagación del suelo desde el centro de estudios

En los Módulos Presentación y 1 se indicó que **para enseñar Ciencias Naturales en las aulas con plurigrado es necesario considerar:**

- las posibilidades de plantear propuestas para trabajar simultáneamente los contenidos correspondientes a diferentes años;
- la necesidad de dar alguna unidad al trabajo simultáneo para facilitar las intervenciones docentes;
- la historia de las propuestas de enseñanza desarrolladas, ya que en muchas ocasiones el mismo maestro puede dar cuenta de los procesos desarrollados por los diferentes alumnos;
- las diversas posibilidades de cada niño en función de su trayectoria escolar;
- la necesidad de profundizar, instalar, o desarrollar un espacio para el estudio de las Ciencias Naturales tomando como punto de partida la situación de cada grupo de alumnos;
- la selección de un tipo de actividades y recursos que posibilite el trabajo independiente de diferentes alumnos, ofreciendo al docente la posibilidad de dar respuesta a las necesidades de acompañar el proceso de los diferentes niños simultáneamente, permitiendo a cada uno avanzar desde su propio punto de partida.

Por otra parte, en relación con el “centro de estudios”, en el Módulo Presentación y en el 1 se planteó que:

Organizar un centro de estudios en una escuela rural significa destinar un espacio determinado y estable en el cual se reúnan los alumnos cada vez que el docente proponga trabajar en Ciencias Naturales. Este espacio brinda la oportunidad de disponer de los recursos didácticos que faciliten el desarrollo de todas las actividades relacionadas con el área, tanto de aquellos que la escuela posea, como de los que se vayan elaborando como resultado de la implementación del centro de estudios.

Se trata de una modalidad de trabajo que, si bien no es exclusiva para grados agrupados, facilita el diseño de estrategias para la enseñanza de las Ciencias Naturales en plurigrado pues permite, entre otros aspectos, ofrecer diferentes actividades que pueden ser desarrolladas en simultáneo por alumnos que cuentan con diversas aproximaciones a los fenómenos que se estudian; posibilita brindar oportunidades para compartir las actividades, intercambiar saberes previos, poner en juego diferentes puntos de vista y compararlos.

La constitución del centro de estudios requiere de variadas decisiones didácticas que se inician con la identificación de la necesidad de ofrecer de manera estable situaciones para la enseñanza del área y la determinación de los contenidos centrales a desarrollar; continúa con la elección de un tema vinculado con los conceptos estructurantes del área presentes en el Diseño Curricular y el diseño de las propuestas didácticas que se presentarán a los alumnos. Variadas son las posibilidades de trabajo en el marco del centro. Todas implican un trabajo importante de anticipaciones y la programación de la tarea, considerando los contenidos, las aproximaciones previas de los alumnos a las temáticas, las posibles actividades a presentar, de modo de disponer de estrategias para el trabajo simultáneo de los alumnos. Una de ellas, consiste en la preparación de fichas que organicen una secuencia de actividades prevista. Las fichas ofrecen además, la posibilidad de diferenciar las propuestas de modo de dar respuesta a los intereses y posibilidades de los diferentes niños; es posible tener disponibles algunas fichas que permitan a los alumnos avanzar más allá de los contenidos previstos y otras que faciliten la revisión de contenidos para los alumnos que necesiten volver a considerarlos.

Las fichas que se elaboren especialmente, así como los recursos didácticos de que la escuela disponga, pueden pasar a constituir un “banco de recursos”. A medida que el centro de estudios de Ciencias Naturales se vaya conformando, es importante conservar los materiales utilizados; se facilita, así, que los alumnos puedan “volver una y otra vez” sobre las actividades realizadas; también se abre una alternativa para que los alumnos más pequeños puedan reutilizar las fichas y recursos que usaron antes sus compañeros mayores. Esta posibilidad de recorrer diferentes itinerarios de resolución, potencia la tarea del plurigrado y el uso de los propios recursos.

Por otra parte, desde las diferentes propuestas que se sugirieron en el Módulo 1, para ser tratadas desde el centro de estudio, se intentó ofrecer alternativas para trabajar en torno a la idea: **“es posible transformar el suelo del lugar donde vivimos en un buen suelo para cultivar”**. Se consideró que planteada así, la temática permite integrar dos de los ejes del Diseño Curricular: las interacciones en el medio natural y los cambios en el medio natural. Organizada de esta manera, se consideran contenidos específicos de Ciencias Naturales, por ejemplo, qué es un buen suelo; también se contextualiza la propuesta como un modo de fortalecer su significatividad: partir de “el lugar donde vivimos” posibilita instancias de observación directa, tomar en consideración lo que los alumnos conocen, establecer vinculaciones entre lo que se aprende en la escuela y los

saberes cotidianos. Desde esta perspectiva es posible centrarse en qué es un buen suelo para los seres humanos cuando se lo considera como base para la producción. La importancia de esta última afirmación es que permite identificar por qué se califica de bueno un suelo en determinadas condiciones ya que buen suelo en el ambiente natural puede ser cualquiera, de hecho lo son todos.

Como una forma de aproximarse a la indagación del suelo, desde la tarea docente en plurigrado, se presentó **la experiencia de una maestra**. La docente, para tratar estas temáticas con los alumnos, seleccionó los contenidos a trabajar y diseñó una secuencia que le permitiera considerar:

- 1º: la indagación de los diferentes componentes del suelo en la zona de su escuela y la caracterización de los diferentes tipos de suelo a partir de esos componentes;
- 2º: la comprensión de las implicancias de cada tipo de suelo para el desarrollo de actividades productivas;
- 3º: la aproximación a diferentes alternativas que permiten mejorar las condiciones del suelo para cultivar.

En la actividad que sigue se le solicita que revise y enriquezca el registro de la experiencia que usted desarrolló con su grupo de alumnos, para incorporar la presencia de un "centro de estudios" en su aula y/o escuela. Lo que aquí considere, le será de utilidad para decidir si esta será la experiencia que presentará en la tutoría final de este curso para compartir con sus colegas.


Actividad 1

a. Revise la experiencia de trabajo con fichas relacionada con "es posible transformar el suelo del lugar donde vivimos en un buen suelo para cultivar". Considere:

- los contenidos trabajados;
- las alternativas para la indagación de ideas previas;
- las propuestas que resultaron adecuadas o no para cada uno de los ciclos en el estudio del suelo;
- los diferentes tipos de agrupamiento puestos en marcha;
- el aporte de esta experiencia a la constitución del centro de estudios.

b. Revise y complete lo registrado. Podrá volcar en sus escritos todas sus actuales reflexiones. Tenga en cuenta que se trata de una oportunidad para que, como se ha planteado en módulos anteriores:

Al volver a leer su registro, seguramente usted volverá a pensar sobre qué está pasando con sus alumnos y sus clases, podrá enfocar situaciones desde otra perspectiva, prever problemas, buscar formas de resolverlos, afrontar situaciones de incertidumbre, analizar posibles formas de intervención,



... cursos de acción e ir aprendiendo de los aciertos o de los errores que ve en ellas. De esta manera, el registro, también es una fuente de información acerca de los diferentes componentes de la práctica: las decisiones vinculadas con la selección y organización de los contenidos, los recursos, el tiempo, el papel asignado al alumno, la organización de la clase y las relaciones vinculares que se establecen en ella así como la evaluación de los resultados.

Revisar el Módulo 2 para recuperar el estudio del clima desde el observatorio

Así como en el Módulo 1 se trabajó en torno a la idea: “un buen suelo para cultivar...” en el Módulo 2 se propuso avanzar en **la indagación del clima del lugar en que vivimos**.

Para ello, se plantearon alternativas que articularon la geosfera con la **atmósfera y la hidrosfera**. Se partió de la idea central de que los materiales que conforman el suelo no permanecen iguales a lo largo del tiempo y no sólo sufren modificaciones endógenas por los cambios que sufren a lo largo de su recorrido por el ciclo orogénico, desde el magma hasta la corteza a través de la chimenea de los volcanes, sino que a su vez reciben modificaciones exógenas, a partir de la acción de elementos de la hidrosfera y la atmósfera por el desgaste de las rocas que realizan los vientos, el agua y los cambios bruscos de temperatura.

A lo largo del Módulo 2, se desarrollaron algunos aspectos de estos dos subsistemas terrestres: atmósfera e hidrosfera; las características propias de cada uno de ellos y las relaciones entre ambos y con la geosfera. Se analizó que la atmósfera y la hidrosfera están formadas por componentes que se relacionan entre sí, por lo tanto pueden ser considerados sistemas.

En el Módulo 2 la continuidad que se propuso no solo fue temática, en el sentido en que se manifestó la pertinencia de seleccionar contenidos posibles de ser relacionados con los planteados en el Módulo 1. También se avanzó en propuestas desde la estrategia didáctica “centro de estudios”. En este Módulo, se propusieron dos alternativas que trascienden el marco específico de la capacitación para enriquecer las actividades que se desarrollen desde el centro de estudios: el observatorio meteorológico y el diseño de fichas para los alumnos.

Se planteó a lo largo del Módulo que tener disponible en el aula un **observatorio meteorológico** abre diferentes posibilidades al trabajo de los docentes. Por un lado se trata de un recurso que facilita el tratamiento de algunos de los conceptos que se proponen en tanto ofrece la oportunidad de realizar observaciones e indagaciones referidas a la atmósfera y la hidrosfera que requieren de instrumentos para su indagación; pero, por otra parte, avanzar en su construcción ofrece también la posibilidad de incorporar un conjunto de insumos interesantes al centro de estudios en tanto “banco de recursos”. El centro de estudios no se constituye de una vez y para siempre, sino que supone la progresiva inclusión de nuevos materiales y propuestas, que queden a disposición de los niños en éste y en posteriores ciclos lectivos.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

En cuanto a **las fichas**, se las fue incorporando en tanto se constituyen en ejemplos de un recurso que:

- posibilita el desarrollo simultáneo de actividades diferenciadas para distintos subgrupos de alumnos, inclusive para niños trabajando individualmente;
- permite avanzar en el desarrollo de estrategias de aprendizaje autónomo, en la medida que los alumnos puedan progresivamente, no necesitar de la consulta al docente para resolver las consignas.

En el primer Módulo, cuando se propuso desarrollar una experiencia a partir del centro de estudios, se sugirió tomar las fichas que la maestra del ejemplo había utilizado, para desde ellas, comenzar a trabajar con los alumnos propios siguiendo esta modalidad. En el Módulo 2, se propuso avanzar más en el trabajo y analizar las características de las fichas, para progresivamente ir elaborando las fichas más adecuadas a cada grupo de alumnos. Simultáneamente, se ofreció un análisis más exhaustivo de las posibilidades y oportunidades que ofrece este recurso, por entender que será útil para diseñar propuestas de enseñanza, más allá de la capacitación.

En el Módulo 2 se planteó que es probable que usted ya haya desarrollado experiencias relacionadas con observatorios meteorológicos en la escuela. También seguramente usted desarrolla propuestas de trabajo en torno a la utilización de fichas con sus alumnos. El sentido de la propuesta de trabajo con fichas, del observatorio, e incluso del centro de estudios en esta capacitación, no pretende significar la incorporación de “nuevos recursos” para la tarea cotidiana, sino recuperar diferentes alternativas que posiblemente se estén desarrollando, proponiendo miradas que facilitan la enseñanza de las Ciencias Naturales al trabajar con grados agrupados. La intención es que desde allí sea posible promover el análisis personal de cada docente y en conjunto con otros colegas en las tutorías, respecto de qué procesos se van generando en los niños de cada año de escolaridad, qué sucede cuando alumnos de diferentes ciclos trabajan juntos; qué situaciones previstas y no previstas se plantean en las experiencias que surgen a partir de la capacitación. En definitiva, se propone que la presencia de estos y de todos aquellos recursos que cada uno de los docentes utiliza, brinden oportunidades para construir un conocimiento muy específico del que solo pueden dar cuenta quienes deben enfrentar de manera cotidiana la tarea de enseñar en plurigrado.

En este Módulo también se plantearon instancias de **agrupamiento de los alumnos en función de sus ideas previas**, como una alternativa interesante para todo grupo de alumnos de escolaridad básica, pero que pone en juego toda su potencialidad en el marco de los grados agrupados, superando la respuesta habitual de reunirlos en función del año que cursan.

En la siguiente actividad se le solicita que recupere la indagación que usted desarrolló para identificar cuáles son las ideas previas de sus alumnos respecto del clima y la experiencia relacionada para el estudio de la hidrosfera y la atmósfera implementada en función de esas ideas previas.

Actividad 2

- a. Retome el registro del desarrollo de la experiencia y revise sus observaciones y reflexiones respecto de:
- Las ideas previas de los alumnos y su relación con experiencias anteriores.
 - El agrupamiento de los alumnos en función de sus ideas previas.
 - El vínculo entre esta experiencia y lo propuesto en el Módulo 1 para la indagación del suelo.
 - Los contenidos seleccionados en esta oportunidad.
 - El trabajo con fichas y las semejanzas y diferencias con la experiencia del suelo.
 - La incorporación de lo trabajado al centro de estudios.
- b. Tal como se le propuso en la Actividad 1, tome el segundo registro y complételo o agregue observaciones y reflexiones a partir de aquellos aspectos que, ahora, pasado ya un tiempo de la experiencia, le parezcan relevantes. Recuerde que:

La sola relectura de sus registros es una manera de “volver a mirar” la práctica y esa nueva mirada, por sí misma, ofrece posibilidades de enriquecer el hacer cotidiano. Surgen reflexiones del tipo: tendría que repetir esto... tal cosa no la volvería a hacer... en realidad lo que pasó fue que, lo que dijo tal alumno es interesante porque..., etc. De todos modos, es necesario considerar que cada uno registra lo que “se le aparece” como relevante: en esto radica la potencialidad del registro.

En las actividades anteriores se le solicitó retomar sus registros de clase para analizarlos y completarlos como una posibilidad de “mirar y volver a mirar lo realizado”.

El desafío de este curso es que cada uno de los docentes participantes pueda ampliar el conjunto de estrategias de que ya dispone para enseñar Ciencias Naturales, en plurigrado.

En la actividad que sigue, que es similar a la que se plantea para las otras áreas de este curso, se solicita que cada maestro y director elija el registro que presentará para la evaluación final y lo considere en función de los ejes: las decisiones de enseñanza y los criterios de agrupamiento de los alumnos en plurigrado. Estos ejes orientarán su presentación y el intercambio entre sus colegas y con su tutor durante la evaluación final.

Actividad 3

En camino hacia la evaluación final

Considere los dos registros de clase que usted realizó, y las observaciones que hayan surgido como resultado de la resolución de las Actividades 1 y 2. Seguramente usted ya revisó las propuestas específicas para la organización del centro de estudios y la indagación del suelo y del clima.

Responda las preguntas que se plantean para cada uno de los ejes centrales de este curso, analizando simultáneamente en ambos registros:

a- Las estrategias que facilitan la enseñanza en plurigrado

- ¿Qué es importante tener en cuenta para que una misma propuesta de enseñanza se pueda trabajar simultáneamente con varios grupos de alumnos? ¿Cuáles son los aspectos comunes y cuáles los diferentes para cada uno de los grupos?
- ¿En qué casos puede enseñarse un mismo contenido para todos los grupos?
- ¿Cuándo pueden confluir en un resultado común las actividades diferentes que se sugieren a los distintos grupos?

b- Los diferentes criterios de agrupamiento de los alumnos en un plurigrado

- ¿Cuándo y por qué es posible y necesario organizar grupos que involucren alumnos de diferentes años de escolaridad?
- ¿Qué criterios permiten hacerlo de distintos modos, para diferentes actividades?

Seguramente en alguno de sus dos registros habrá encontrado una descripción más detallada de la situación de clase para responder a las preguntas anteriores. Elija el registro que le haya permitido mayor riqueza para el análisis y complételo en función de sus respuestas. Incorpore a su carpeta personal sus apreciaciones al respecto. Estas conclusiones, que relacionan las alternativas de enseñanza en plurigrado con el caso particular del registro que usted ha elegido, serán objeto de trabajo durante la evaluación final.

Propuesta a la Dirección de la escuela

Si usted es director/ra y la escuela no es de personal único:

- a- Organice una instancia de trabajo compartido con los maestros de la escuela para relacionar las experiencias registradas por cada uno con las decisiones de enseñanza y los criterios para organizar agrupamientos de alumnos en

plurigrado. Seguramente el intercambio entre los maestros promoverá la revisión crítica de las experiencias y facilitará la selección que cada uno de ellos realice, para la tutoría de evaluación.

b- Se le ha planteado a los maestros en esta Actividad 3 que el trabajo en torno a los dos ejes: estrategias didácticas en plurigrado y criterios de agrupamiento, orientará la tarea de intercambio sobre los registros de cada uno durante la evaluación final. Esto también es válido para los directores:

- Responda las mismas preguntas desde la perspectiva de la tarea de toda la escuela.
- Seleccione aquellos aspectos que le resulten significativos para orientar a sus maestros en el diseño de nuevas situaciones de enseñanza.

Este curso no finaliza. Seguramente no ha sido posible implementar todas las propuestas ni avanzar en la puesta en práctica de las alternativas optativas de cada uno de los módulos. Es posible que ellos se constituyan a partir de ahora en un material de consulta para el desarrollo de diferentes propuestas, que puedan incluirse en la tarea cotidiana. Por otra parte, la experiencia de “mirar y volver a mirar” la práctica de la enseñanza a través de los registros puede reconocerse como un camino por el que vale la pena seguir transitando, para descubrir día a día y en forma autónoma, a partir de la tarea cotidiana, alternativas que le permitan enseñar mejor en plurigrado.

Más allá del curso de Matemática, Lengua, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales

Este apartado está destinado a aquellos docentes que participaron en dos o más áreas de este curso, como una alternativa para relacionar lo trabajado en las diversas situaciones planteadas. Los textos y las consignas que se presentan, tienen por objeto recuperar algunos criterios que se hicieron explícitos en los diferentes módulos y también poner a su disposición algunos otros implícitos en el diseño del curso. Se espera que le resulte una oportunidad para recuperar propuestas planteadas en cada área, y considerarlas simultáneamente, de modo de arribar a conclusiones generales para la enseñanza en plurigrado que le permitan integrarlas a la práctica cotidiana desde una perspectiva que supere los marcos de la capacitación.

Al finalizar el Módulo 3 de cada una de las áreas, se plantea a los maestros y directores que este curso no finaliza.

Para que el “curso no finalice”, puede ser de importancia retomar junto a los docentes participantes de la capacitación diferentes criterios y propuestas que estuvieron presentes desde el inicio del mismo.

El curso promueve “poner en cuestión” a la enseñanza en plurigrado, desde una mirada a sus particularidades didácticas específicas. Tener en cuenta las alternativas desarrolladas en Lengua, Matemática, Ciencias Sociales y Naturales permite capitalizar la experiencia de capacitación desde las tareas habituales de las escuelas y puede aportar a la construcción de un conocimiento propio para la actividad docente en aulas rurales de grados múltiples.

Actividad integradora

“Poner en cuestión la unidad de la diversidad”

En esta actividad se le solicita “volver a mirar el curso” fundamentalmente como una alternativa de autoevaluación aunque también sería interesante como una posibilidad para compartir con otros colegas.

En las primeras cuatro consignas se le propone integrar alternativas presentes en todas las áreas que promueven diversos modos de agrupamiento de los alumnos para el tratamiento de los contenidos y la utilización de los recursos. Las consignas restantes, se detienen en cómo capitalizar a futuro lo ya logrado con los registros, la carpeta personal y el trabajo compartido junto a colegas de otras escuelas.

1- Lea las siguientes afirmaciones que expresan sintéticamente las **"intenciones" de cada una de las áreas** con las que se diseñó la propuesta de este curso.

- *Lengua*: incorporar alternativas didácticas de situaciones comunicativas para abordar en plurigrado la producción y comprensión de textos.
- *Matemática*: incorporar propuestas que permitan contemplar contenidos posibles de ser enseñados en el plurigrado con niveles de complejidad creciente a medida que se avanza en la escolaridad
- *Ciencias Sociales y Ciencias Naturales*: promover la presencia de un espacio permanente de enseñanza en el aula de plurigrado, desde el museo y el centro de estudios, respectivamente.

- Confírmelas, amplíelas, modifíquelas... en función de su experiencia para las áreas en las que usted participó durante esta capacitación.

- Complete su respuesta a la consigna anterior señalando cómo se manifiestan "las intenciones de cada área" en las experiencias que usted desarrolló con sus alumnos a partir de las propuestas del curso y en otras situaciones de enseñanza que hayan surgido en el aula y en la escuela.

2- Desde el diseño de este curso para las diferentes áreas se plantearon alternativas que proponían la **selección de contenidos** y la elección de **recursos** que permitieran desarrollarlos en los diferentes ciclos en el marco del plurigrado.

Por ejemplo, en Ciencias Naturales se plantea la utilización de fichas para el estudio de suelo, aunque los niños de Primer Ciclo trabajan con contenidos diferentes de los de Segundo Ciclo. En Ciencias Sociales los alumnos de Segundo Ciclo avanzan en los circuitos productivos desde las producciones industriales, mientras que los del Primer Ciclo indagan la producción artesanal; en ambos casos organizan esquemas de contenidos. En Matemática, el recurso del juego de las pulgas propone algunas alternativas comunes y otras diferentes para cada ciclo. En Lengua, los niños de Primero y Segundo Ciclos participan en la investigación del "lugar donde vivimos" compartiendo entrevistas pero desarrollando actividades diferentes.

- Complete el cuadro que sigue ubicando según el tipo de selección de recursos o contenidos, las experiencias realizadas con sus alumnos en el marco de la capacitación. Incluya también otras que hubiera desarrollado, ya que independientemente de que las haya planificado o no para este curso, contemplar los criterios que se plantean, permitirá ir avanzando en elaborar propuestas didácticas específicas para el plurigrado. Es probable que una misma experiencia pueda ubicarse en varios casilleros del cuadro.

		Matemática	Lengua	Ciencias Sociales	Ciencias Naturales
CONTENIDOS	Un mismo contenido con diferentes niveles de complejidad por año o ciclo				
	Un mismo eje del Diseño Curricular y diferentes contenidos por año o ciclo				
RECURSOS	Un mismo recurso para diferentes contenidos según el año o ciclo				
	Diferentes recursos para un mismo contenido según el año o ciclo				

3- Vuelva a mirar el cuadro anterior para revisar ahora **el tipo de agrupamiento** de los alumnos utilizado en cada experiencia. Por ejemplo, el agrupamiento de alumnos en función de:

- el año o ciclo de escolaridad;
- la edad de los niños;
- competencias de los alumnos: avances en la lectura y la escritura, dominio de las operaciones matemáticas;
- ideas y conocimientos previos.

- Determine y fundamente regularidades y particularidades de los agrupamientos en cada experiencia. Al igual que cuando completó el cuadro anterior es posible que usted haya tenido en cuenta diferentes alternativas en diversos momentos de la experiencia.

4- Un criterio que da sentido a este curso es promover la construcción de instancias de trabajo en plurigrado que retomen lo que "une" a alumnos de diversas edades, años y ciclos de escolaridad, buscando generar propuestas desde **la perspectiva de "la unidad de la diversidad"**. Todos los docentes necesitan enseñar muchas temáticas que son exclusivas para un determinado grupo de alumnos según el año de escolaridad; pero, para posibilitar una organización del aula específica que contemple las particularidades de la tarea cotidiana cuando se trata de enseñar en grados agrupados es importante reconocer que también hay múltiples oportunidades para desarrollar alternativas comunes que permitan dar unidad a la tarea del docente, sin perder de vista las diversas necesidades y posibilidades.

Al revisar lo realizado a partir del curso en las actividades anteriores usted analizó diferentes posibilidades para **diseñar experiencias, articulando contenidos, recursos y criterios de agrupamiento** como variables centrales para definir estrategias que permitan anticipar decisiones didácticas para la tarea en plurigrado.

- Identifique en las experiencias desarrolladas con los alumnos cómo se manifiesta “la unidad de la diversidad”, en qué medida un mismo recurso fue importante para diferentes grupos, cómo se avanzó en un contenido común, cuándo tuvo sentido el trabajo con alumnos de todos los ciclos.

Por ejemplo, en Ciencias Naturales, el observatorio meteorológico o el centro de estudios en su totalidad, puede haber sido un recurso en el cual de las “diversidades” hayan encontrado una “unidad” que las supere: si bien las posibilidades de los niños de diferentes edades son diversas, tomar los objetos del museo, en Ciencias Sociales, permite plantear una misma consigna para describirlos, y seguramente, el trabajo de todos se vio enriquecido desde los diversos aportes de cada uno; la jornada de poesía sugerida en Lengua, quizá haya permitido integrar diferentes saberes que superan la especificidad de cada ciclo permitiendo una construcción progresiva de las competencias comunicativas desde alternativas orales y escritas para todos los alumnos; la recolección, representación e interpretación de datos estadísticos puede haber sido una posibilidad para avanzar a partir de una misma tarea desde perspectivas diferentes.

- Indique otras alternativas para las diferentes áreas de enseñanza, que podrían plantearse a futuro en las cuales usted podría contemplar desde los contenidos y/o los recursos la unidad de los diversos grupos de alumnos con los que trabaja en su plurigrado.

En la próxima actividad se le propone que usted analice los criterios que explícita o implícitamente están presentes en la capacitación. Recuperan lo realizado, desde el registro, la carpeta personal y el encuentro con otros colegas, como una forma de dejar puertas abiertas para que los docentes participantes del curso avancen en el diseño de muchas otras experiencias.

5- Lea el texto que sigue, que retoma desde una perspectiva más general lo planteado en actividades anteriores e incorpora otros ejes a los contemplados en este curso. Al finalizar el texto, encontrará algunas consignas para responder, que se proponen a modo de síntesis.

Mirando este curso hacia la búsqueda de alternativas para enseñar en plurigrado

Las particularidades del trabajo docente en ámbitos rurales, la caracterización de las instituciones y la necesidad de profundizar en propuestas didácticas específicas, en todas las áreas curriculares, da lugar a que la propuesta de capacitación del curso se organice alrededor de **tres ejes** de similar relevancia: *los contenidos de las áreas y de sus didácticas, el marco institucional específico de las escuelas rurales y la reflexión y análisis de la práctica cotidiana*. Por ello se considera:

- la actualización en contenidos centrales de las disciplinas y la profundización en sus aspectos didácticos,
- el análisis de las particularidades institucionales en el marco de las escuelas de grados agrupados y sus potencialidades para la enseñanza,
- el reconocimiento de estrategias que promueven la reflexión acerca de los propios desempeños docentes.

Desde su diseño, se consideró que el curso habrá tenido sentido si los maestros y directores participantes pudieron encontrar algunas estrategias de trabajo que, por dar respuesta a las necesidades de enseñanza en escuelas con grados agrupados, podrían incorporarse progresivamente a la tarea diaria. Si el sentido del curso es poder incidir en las prácticas cotidianas, esto solo es posible si se contemplan simultáneamente los tres ejes mencionados en el punto anterior. Por eso, tanto desde los materiales impresos como en los encuentros tutoriales, se centra la mirada en las prácticas de aula y de escuela que promueven el desarrollo de estrategias para enseñar en cada área curricular, trabajando con grados agrupados.

¿Cómo recuperar, más allá de la instancia de capacitación la atención simultánea a los ejes de trabajo que promueve el curso: la tarea en plurigrado, los contenidos de las diferentes áreas, el análisis de la práctica cotidiana?

Los módulos, registros y encuentros entre docentes: una mirada a futuro

Desde una perspectiva general hay tres alternativas que ofrece el curso y que pueden seguir teniendo "presencia" más allá del mismo:

1- El trabajo con los contenidos y las estrategias didácticas propuestas en el curso

- *Los Módulos impresos* de cada área contemplan, desde una perspectiva general, diversos "puntos de partida": cada propuesta puede ser nueva para algunos docentes, o ampliar marcos de información y alternativas en otros; se busca que cada material ofrezca la posibilidad a cada uno, de leerlo y trabajarlo desde su propia realidad y de avanzar a partir de ella. Por ello, permiten tener disponibles las diferentes alternativas de trabajo que en ellos aparecen, más allá de las instancias de capacitación.
- *La Primera y Segunda parte de los módulos*: la capacitación se centra especialmente en las propuestas de la Primera parte de cada módulo. Las propuestas optativas, presentes en la Segundas Partes de todas las áreas, permiten que cada docente las considere como alternativa para seguir trabajando desde la tarea cotidiana.

- *La selección de contenidos.* Los ejemplos que se plantean en los Módulos de las diferentes áreas, permiten atender uno de los problemas centrales del trabajo en plurigrado: la selección de los contenidos del Diseño Curricular teniendo en cuenta para la tarea cotidiana aquellos que pueden trabajarse conjuntamente, aplicando los criterios propios del trabajo en plurigrado y los que requieren de estrategias particularizadas que posibiliten un trabajo diferenciado, de modo de garantizar el acceso de los alumnos a contenidos “no comunes” pero necesarios en los diferentes años de escolaridad.
- *Las estrategias de agrupamiento de los alumnos.* En todas las áreas se plantean diferentes alternativas de agrupamiento de los alumnos. En algunos casos niños de ambos ciclos comparten el tratamiento de un mismo contenido desde niveles de complejidad creciente o utilizando recursos diferentes; en otros casos se utiliza un mismo recurso con los alumnos de ambos ciclos para trabajar en contenidos diferentes. Se consideran también propuestas en las que todos los niños trabajan juntos y momentos en los que se conforman grupos de trabajo integrados por alumnos de ambos ciclos. Revisar estas diferentes formas de agrupamiento que se plantean como ejemplo en las experiencias que aparecen en los Módulos, puede constituirse en un insumo importante a tener en cuenta al diseñar diferentes propuestas de enseñanza.
- *La mirada de los directores y los maestros.* En cada uno de los módulos impresos se parte del supuesto de que los criterios a considerar para la enseñanza en cada área desde la perspectiva del plurigrado, son comunes a todos los docentes; toda profundización constituye un aporte tanto para maestros como para directores. Sin embargo, cuando se propone el desarrollo de experiencias que involucran la toma de decisiones respecto de la organización curricular o institucional, se contemplan diferentes situaciones:
 - Cuando la escuela es de personal único y el maestro es a la vez director, se considera la situación de los docentes que paralelamente a las decisiones didácticas de aula, resuelven situaciones globales del funcionamiento institucional.
 - Cuando el director no tiene grado a cargo, se sugieren alternativas que le faciliten poder integrar lo que los diferentes maestros de la escuela desarrollan en sus aulas, para incluir lo trabajado en el curso en una perspectiva institucional más amplia; se proponen resoluciones que involucran la coordinación de las acciones de los diferentes maestros, de modo de promover la consideración de propuestas institucionales que aporten insumos para la construcción del Proyecto Educativo Institucional de cada escuela.
 - Cuando se trata de varios maestros con grados agrupados a cargo y uno de ellos asume la conducción de la institución, se proponen instancias que faciliten la mirada simultánea y a la vez diferenciada de los docentes en ambas funciones.

Es interesante, más allá de la capacitación, recuperar tanto para la selección de contenidos, como para la definición de propuestas de enseñanza estas “miradas” diferentes que surgen de las diversas formas de organización institucional de las escuelas rurales. Tener presente que aunque se trabaje en plurigrado las situaciones varían según la escuela, permite profundizar en la búsqueda de alternativas para el logro de una propuesta institucional integrada.

2- “Poner en cuestión” las prácticas desde el registro y el “diario de ruta” a partir de la carpeta personal

- En las propuestas de capacitación de todas las áreas se promueve el *registro de las prácticas realizadas*. Se propone a maestros y directores poner por escrito lo sucedido en situaciones de aula o de escuela que diseñaron y llevaron a la práctica. Se considera que el material obtenido constituye una forma de tenerlas a disposición para futuros análisis en tanto permite recuperar diferentes aspectos de lo sucedido, más allá del corto plazo que impone “el recuerdo”. El registro es mucho más que la crónica de lo realizado; cada vez que se relee un registro propio, se está en condiciones de decir algo más acerca de lo sucedido en la clase; ya no importa lo exhaustivo de la descripción, sino que se pone de manifiesto lo que a cada uno le pareció más relevante; y estos aspectos son centrales al realizar un análisis posterior. En el caso de los docentes que se desempeñan en ámbitos rurales, es una manera de “poner en cuestión” su trabajo en plurigrado, porque ofrece una alternativa para preguntarse acerca del para qué, cómo y por qué de las decisiones didácticas, con la posibilidad de ratificarlas, complementarlas o modificarlas en situaciones a futuro. Por ello, la toma del registro, se considera simultáneamente como estrategia de enseñanza durante el curso y como una forma de promover la instalación de una práctica que pueda constituirse en habitual, en tanto favorece las posibilidades de “*volver a mirar*” los propios desempeños. Por otra parte, por el escaso desarrollo teórico disponible respecto de las prácticas de enseñanza en ámbitos rurales, son los docentes quienes tienen mucho para decir acerca de cuáles resultan ser buenas alternativas de trabajo. Tal vez una alternativa para dar continuidad al trabajo realizado sea promover instancias en las que el análisis compartido de registros entre docentes de una misma y de diferentes escuelas dé más elementos a la conceptualización didáctica y sea un aporte para la identificación de “buenas prácticas”.
- Desde el curso, se propone en todas las áreas *el armado de una carpeta personal* que acompañe el proceso de capacitación incorporando en ellas: búsquedas y análisis de información, recuperación de material bibliográfico, preparación de informes, planificación de situaciones de clase, registros de lo realizado, análisis de lo sucedido, etc. En la capacitación se incluye la conformación de esta carpeta como estrategia, para que cada docente tenga disponible en un único material el conjunto de actividades que el curso propone, y pueda trabajar una y otra vez sobre cada una. La carpeta permite construir la historia de cada docente a través del curso y posibilita a cada uno realizar el propio seguimiento de sus resoluciones, reflexiones, notas, borradores, etc. Sin embargo, es posible pensar en que la carpeta más allá del curso, al estilo de un diario de ruta, donde se incorporen los nuevos registros, notas, análisis de situaciones. Tener disponible en un único material lo que va sucediendo en la tarea cotidiana, permite que la carpeta se constituya en un importante portador ya no de la historia del docente en el curso, sino del proceso de enseñanza a lo largo del tiempo, recogiendo la historia de cada grupo, los logros y dificultades de cada docente en la compleja tarea de enseñar en plurigrado.

3- Romper el aislamiento desde instancias de trabajo compartido

- Los encuentros de tutoría, seguramente fueron posibilitando la conformación de grupos con cierta estabilidad de trabajo, desde el intercambio y la tarea compartida. Es bueno para los docentes rurales encontrarse con los “distintos”, cuando se comparten instancias de capacitación junto a docentes que trabajan en ámbitos urbanos, porque se amplían los horizontes y los marcos de referencia; pero también es bueno para ellos encontrarse con los “iguales”, pues se genera un espacio para rescatar las propias particularidades, considerar sus problemáticas específicas y focalizar la atención en alternativas de solución. En parte, el aislamiento de los docentes de zonas rurales está vinculado a la imposibilidad de poner en común con otros su trabajo cotidiano, dado que la estructura organizativa de las escuelas con grados agrupados, esta constituida por plantas funcionales pequeñas. Por ello desde las diferentes experiencias de se sugieren en cada área del curso, se promueve la posibilidad de generar actividades compartidas entre alumnos y maestros de diferentes instituciones y se fomenta que las tutorías se constituyan en “catalizadoras” para *el fortalecimiento de redes entre los docentes y las escuelas*. Si se logra la continuidad más allá de las propuestas y los tiempos del curso, no solo se avanza en romper con el aislamiento, sino también en una instancia que permite ir construyendo desde la tarea compartida, la especificidad conceptual respecto de la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales.
- Esta experiencia de capacitación promueve profundizar en la sistematización y conceptualización de los desempeños de los propios docentes tanto individualmente, a través de las instancias de trabajo autónomo, como en la construcción compartida de alternativas a través del trabajo en los espacios tutoriales. Se considera entonces, la *complementariedad entre el uso de los registros y el trabajo compartido*. Si es posible darle continuidad a estos espacios desde encuentros autogestivos, en las reuniones con los supervisores u otras instancias compartidas, más allá de la capacitación, se fortalece una forma de cooperación horizontal entre los docentes, quienes disponen de la oportunidad de hacer públicas las propias propuestas construidas a partir de su experiencia de trabajo, y someterlas a la confrontación con pares que pueden, a su vez, aportar sus propias reflexiones. Se avanza, así, en la construcción común de alternativas didácticas para el plurigrado.

- a. Señale los aspectos presentados en el texto que considere valiosos para su tarea docente en escuelas rurales.
- b. Indique en qué medida se pudo o no ir avanzando en lo que desde el curso se plantea.
- c. Analice cómo podrían tener continuidad o fortalecerse los aspectos por usted señalados. Dé ejemplos de acciones posibles.

Segunda parte

Otras posibilidades para avanzar en la indagación de la hidrosfera, la geosfera y la atmósfera

En esta Segunda parte, se plantea cómo la maestra, cuya experiencia se presentó en los módulos anteriores, retoma contenidos ya trabajados sobre la atmósfera, la geosfera y la hidrosfera desde una nueva estrategia: "el armado de maquetas de ríos". También se presentan alternativas que incorpora para integrar contenidos a través del tratamiento de la erosión y a acidez del suelo. Ambas propuestas se enmarcan en la preparación de una muestra para presentar a la comunidad. Finalmente se considera una propuesta para retomar el estudio de la geosfera, esta vez indagando sobre el interior de la Tierra Tal como se le anticipó, la secuencia de fichas que se presentará corresponde a las propuestas que preparó para sus alumnos la maestra del ejemplo que dio continuidad a las alternativas planteadas en este curso. Usted tendrá la oportunidad de modificarlas, ampliarlas o simplemente tomar de ellas lo que le resulte conveniente para su propio trabajo: algunas ideas, la información que ofrecen, alternativas de secuencias de trabajo. El principal desafío es seguir pensando alrededor de las Ciencias Naturales en el aula de plurigrado.

Integrar lo ya trabajado, desde la maqueta de un río y el estudio de la erosión

A partir de lo realizado, la maestra había logrado el armado del centro de estudios y los alumnos estaban involucrados en la tarea y comprometidos con el estudio de las Ciencias Naturales. El trabajo debía continuar. La docente decidió seleccionar algunos temas que resultaran significativos para la comunidad a la que pertenece la escuela y a la vez posibles de ser relacionados con los contenidos ya trabajados, para dar continuidad al proceso iniciado.

Volvió a revisar el cuadro de relaciones de contenidos que había armado para seleccionar y relacionar los contenidos que enuncia el Diseño Curricular sobre los subsistemas terrestres y sus interrelaciones. Decidió centrar la atención en la erosión y contaminación del suelo ya que ambos temas eran problemáticas fuertes en la zona y que se podían explicar poniendo en juego los conocimientos adquiridos. En el problema de la erosión y contaminación del suelo además de pensar al suelo como un sistema se deben conocer los materiales naturales que lo componen, su permeabilidad, su relación con el agua y el

aire. Además se plantea una íntima relación del suelo con las actividades humanas, en particular con la agricultura, la ganadería y las especialidades que se ocupan de generar condiciones para mejorar los rendimientos de dichas actividades, como la utilización de productos químicos.

Para trabajar sobre estos temas con sus alumnos la maestra decidió iniciar la tarea con el armado de una maqueta de un río, incluyendo el modelo de todo el recorrido del mismo desde su nacimiento hasta la desembocadura. Pensó en incluir diferentes situaciones que hicieran referencia a las problemáticas de la zona. Los alumnos de Segundo Ciclo ya habían identificado como problemas:

- las inundaciones y los canales del río Salado;
- el problema del suelo y el crecimiento de las plantas sembradas;
- la necesidad de algunas mejoras para poder tener trabajo y más alimento.

La docente considera que, a partir del armado de la maqueta y también desde las conclusiones que surgieran sobre la erosión, podría retomar los problemas que los alumnos habían presentado pues, a través de la indagación a realizar se podría encontrar explicación a varias de las problemáticas planteadas.

La maestra se proponía, también, que la maqueta se convirtiera en una instancia de evaluación. Las situaciones que irían surgiendo en la tarea permitirían a los alumnos poner en juego sus aprendizajes y con ello podrían dar cuenta del nivel de apropiación de los contenidos que cada uno había alcanzado realizando las experiencias anteriores sobre el suelo y el clima, así como de las relaciones que habían podido establecer.

“Armar un río” como recurso integrador de contenidos

La maestra indicó a los niños que para “armar un río”, realizarían diferentes actividades durante varias semanas. Les propuso que organizaran grupos integrados por alumnos de diferentes ciclos; cada uno de los grupos armaría un río que empezaría en una montaña y terminaría en una llanura. Les propuso además, que si los ríos armados “funcionaban”, los presentarían en una muestra a las familias y vecinos.

La docente a lo largo del trabajo con el centro de estudios fue comprobando la estrecha vinculación entre los contenidos desarrollados y la vida cotidiana de los pobladores de la zona. Muchos de los contenidos trabajados podrían explicar y en algunos casos plantear posibles soluciones a situaciones a las que los niños y sus familias se enfrentan día a día, de manera tal que se planteó que una muestra sobre las temáticas abordadas podía ser de interés general.

Tiene en cuenta que: La enseñanza de ciencia en las instituciones escolares se justifica en la medida en que logre que los alumnos y futuros ciudadanos sean capaces de aplicar parte de sus aprendizajes escolares para entender no sólo los fenómenos naturales que los rodean sino también los proyectos y diseños tecnológicos que la ciencia genera y que tienen muchas veces consecuencias sociales relevantes. (Pozo, 1999).

La maestra se propone que la muestra sea una oportunidad para presentar el resultado del trabajo desarrollado desde el centro de estudios ya incorporado a la cotidianidad de la tarea del plurigrado. Intenta evitar así la organización de “eventos” de carácter extraordinario, en los cuales se presentan trabajos que han sido preparados solo en función de ser presentados a los visitantes de la muestra.

Para iniciar la tarea, les entregó esta ficha:

Ficha de información

Los ríos

Como habrán podido ver en diferentes mapas los ríos no tienen un trazo recto, generalmente se forman de varios ríos o afluentes; el que le da el nombre es el curso principal.

Los afluentes vinculados al río propiamente dicho forman la cuenca.

El camino que recorre el curso de agua depende siempre de la pendiente del suelo, es por ello que la velocidad de movimiento del agua está relacionada con esta pendiente.

Los niños mayores de cada grupo leyeron la ficha y, en mapas físicos de la Provincia de Buenos Aires y de la Argentina, fueron observando diferentes ríos, identificando sus nombres y recorriendo sus cursos para compararlos

La docente se propone, al introducir esta primera ficha, que los niños tengan una primera aproximación a conceptos tales como curso, cuenca, afluentes, pendiente. Necesitarán de ellos para construir las maquetas y fundamentalmente para poder elaborar conclusiones al finalizar la tarea.

La maestra entregó a cada grupo la siguiente propuesta de actividad, pidiéndoles que antes de comenzar la tarea, leyeron la ficha completa y organizaran la distribución de tareas entre los niños de cada grupo. Les indicó que en la primera clase sólo trabajarían armando la montaña y que sería de utilidad que fuesen juntando toda información que encontraran relacionada con los ríos pues la utilizarían en diferentes momentos de la experiencia.

Ficha de actividad

Armemos un río

Esta actividad debe realizarse en el patio de la escuela o en un terreno cercano y se necesitan varias semanas para completarla.

1- Para empezar:

- Armen una montaña de tierra y piedras de por lo menos 70 centímetros de altura. Siembren en todas sus laderas semillas de alpiste al voleo, esto permitirá

que las futuras plantitas no crezcan en forma ordenada. Dejen un espacio alrededor de la montaña. Busquen una manera de señalar el lugar que tienen reservado para seguir trabajando. La construcción que armaron es la maqueta de una montaña.

2- Esperar unos días:

Rieguen "la montaña" y el terreno que la rodea durante dos semanas, con un poco de agua. Pueden usar una regadera o una botella descartable agujereada.

3- Cómo continuar:

Cuando las plantitas tengan unos 5 o 6 centímetros de altura:

- Marquen con un hilo los lugares por los que creen podría bajar el agua de "lluvia".
- Hagan llover sobre la cima de la montaña con una regadera.
- Observen si el agua bajó por los lugares que marcaron con el hilo. De no ser así busquen una explicación al cambio de recorrido
- Escriban en un papel sus explicaciones indicando por qué el agua bajó o no por donde se puso el hilo.

4- Cuando se necesita saber más:

Busquen información sobre las diferentes partes de un río, les servirá para poder avanzar en lo que sigue.

5- Observando el río:

Al caer el agua por las laderas seguramente ha dejado huellas sobre el suelo de la montaña. Ahora la construcción que armaron es la maqueta de un río. La huella más ancha y profunda es la corriente principal del río. Las más angostas y cortas son los brazos:

- Identifiquen los afluentes y los meandros del río que armaron.
- Observen con mucho detenimiento la desembocadura del río de la maqueta; Indiquen a qué tipo de desembocadura corresponde la que quedó marcada.

6- Para que todos sepan:

Para completar la maqueta, en cada parte del río coloquen un cartelito con el nombre que corresponda.

7- El río sigue en la llanura.

Para armarlo, consigan botellas vacías de agua mineral de 1 litro y medio, y córtelas a lo largo; al colocarlas en hilera desde el borde de la montaña se irá formando el cauce del río sobre la llanura. Tengan en cuenta que para que el agua corra, este cauce no puede armarse más alto que el suelo.

Los diferentes grupos fueron construyendo sus "ríos", algunos niños incluso le dieron un nombre; los más pequeños de cada grupo, nunca se olvidaban de regar las plantitas de la montaña. También fueron dando respuesta a las preguntas que se planteaban y colocando los correspondientes carteles.

Una vez avanzada la tarea, la maestra les entregó una nueva ficha con preguntas que retomaban lo realizado en la construcción de la maqueta y lo relacionaba con los problemas que se habían planteado antes de iniciar el armado del río, en relación con el río Salado, el problema del suelo y el crecimiento de las plantas sembradas.

Ficha de actividad

- Armen un informe sobre la experiencia a partir de responder estas preguntas:
- a- ¿Qué diferencias encontraron en la velocidad del movimiento del agua desde que la tiraron desde la cima de la montaña?
 - b-¿Qué relación encuentran entre la profundidad del surco dejado por el curso principal y los de los afluentes?
 - c- ¿Qué problemas no tuvieron en cuenta cuando pusieron los hilos pensando que por ese lugar iba a bajar el agua?
 - d- ¿Qué puede suceder si se coloca mucho insecticida y herbicida en los campos de la zona?
 - e- ¿Qué puede suceder con el agua y el suelo si se instala una industria que utilice productos químicos tóxicos en estas zonas?

Estas fueron las respuestas de los diferentes grupos:

Grupo 1

- En la maqueta podemos encontrar solución al problema del canal de desagüe del río Salado. Nosotros hicimos un canal equivocado y se nos desbordó el río y el canal.
- No tuvimos en cuenta el declive del terreno y se nos desbordó el canal.
- No tuvimos en cuenta que el agua arrastra mucho material del suelo y se nos tapó el río en una zona, el agua fue para otro lado.
- No nos dimos cuenta que las plantas iban a impedir que el agua arrastre a la tierra.

Grupo 2

- Todas las sustancias que se pongan en el suelo se van a mezclar con el agua y, si están más alto que el río, dicha agua va a ir al río.
- Va a contaminar a otros campos.
- Se van a armar lagunas con agua sucia y les va a hacer mal a los animales.

Grupo 3

- La gente tiene que pensar muy bien donde poner industrias.
- No las tienen que poner en la montaña, así no contamina tanto.
- Mejor es no ponerlas y trabajar en otra cosa.

Al armar la maqueta y desde el trabajo posterior con ella, la maestra pretendía considerar:

- La pendiente del suelo y por lo tanto el arrastre que realiza el agua de los diferentes componentes del mismo. Esto retoma lo trabajado en las actividades de suelos con plantas y sin ellas y también permite introducir la relación con la pendiente.

- El recorrido del caudal más importante del río al introducir un "chorrito" de agua que parte de la cima de la montaña de la maqueta.

- Zonas de acumulación de agua que dependerán de los componentes del suelo. Los niños comprobarán que en zonas de granitos más grandes se filtra más el agua que en zonas de granitos más pequeños. Esto tiene relación con lo ya trabajado en relación con el suelo en ambos ciclos.

- El transporte de granitos a la zona de la desembocadura del río, que guarda relación con las propuestas sobre hidrosfera.

- El agua como solvente universal; esto permite abordar los posibles problemas de contaminación del agua de río en su recorrido y se vincula con los temas de mezclas y soluciones ya estudiados. También introduce el tema de erosión y contaminación que la maestra tiene previsto abordar a partir de la construcción de la maqueta.

- La dirección del movimiento del agua a partir de la pendiente. Es habitual que los niños consideren que es solo el viento quien determina el movimiento del agua.

- El caudal del río determinado por la cantidad de agua que "llueva" sobre la cima, al igual que el deshielo. Esto retoma aspectos trabajados sobre el clima

- La diferencia entre la velocidad de movimiento del agua en los ríos de montaña y de llanura.

- Las razones a inundaciones provocadas por el desborde del río Salado y sus afluentes que coinciden con las zonas de inundación más importantes de la provincia.

A partir de lo interesante de las conclusiones, la maestra propuso compartir los resultados de la experiencia de la maqueta en una actividad con las familias y vecinos. Para ello decidieron entre todos que no "estudiarían de memoria" lo aprendido para contárselo a los visitantes, sino que repetirían junto a los adultos la experiencia de tirar agua desde la cima de cada montaña, presentando a todos las mismas preguntas, escuchando atentos las respuestas y tomando nota de ellas, para luego compartir las conclusiones ya elaboradas por cada grupo. En conjunto se armaría un afiche que incluiría las opiniones de niños y adultos y que quedaría pegado en la pared del centro de estudios.

Dado que los niños estaban muy interesados en el tema trabajado y que la maqueta le era de utilidad para avanzar en otros contenidos, la maestra planteó que en clases posteriores seguirían ampliando la maqueta, esta vez para trabajar sobre cómo el agua llega a pueblos y ciudades, cómo se potabiliza y qué sucede con las redes cloacales en las zonas en las que existen. Les indicó que armarían una maqueta del pueblo y de la llegada del agua a las casas.

Si bien algunos de estos temas no forman parte de la cotidianeidad de sus alumnos, la docente se propone ir ampliando el marco de conocimientos como una forma de que se vayan aproximando a conceptos y contenidos que permiten a los niños incorporar realidades más amplias que la cercana.

La erosión y el Ph como contenidos integradores

Aquí se presenta cómo la maestra incluyó propuestas de trabajo relacionadas con nuevos contenidos: la erosión y el Ph, para retomar desde una nueva perspectiva las temáticas ya abordadas en relación con la geosfera, la hidrosfera y la atmósfera. Avanzaría en estos temas con las familias en encuentros que darían continuidad a la muestra del centro de estudios, en la que en conjunto habían trabajado con la maqueta

La maestra había observado que la maqueta, se había constituido en un recurso interesante para retomar contenidos ya trabajados. Se proponía ahora profundizar la tarea desde nuevos temas. Consideraba la posibilidad de abordar esta propuesta, como una forma de incorporar a los integrantes de la comunidad en el tratamiento que la escuela hacía de temas con el que las familias de la zona “conviven” cotidianamente. Algunos alumnos trabajarían junto a sus familias y vecinos en torno a la erosión, otros avanzarían en la alcalinidad y la acidez del suelo.

La propuesta para la erosión

Estas son las fichas con las que trabajarían los alumnos de Segundo Ciclo para iniciar el abordaje de la erosión. Las leerían antes de iniciar el trabajo conjunto con las familias:

Al abordar el tema de la erosión, la maestra intenta relacionar los tres subsistemas terrestres trabajados; pero también se propone que los alumnos incorporen el concepto de que: si se logra impedir que los terrenos cultivables se erosionen, se mantienen los nutrientes de los suelos y mejora la calidad de los cultivos realizados.

Ficha de información

La erosión.

Los cambios en el paisaje tienen relación con el clima

Muchas personas creen que el aspecto de la Tierra es siempre el mismo. Sin embargo esto no es correcto. La superficie terrestre cambia sin cesar pero este proceso es invisible a nuestros ojos aunque en tiempos geológicos (más de 4500 millones de años) es muy rápido.

Hay dos factores principales que modelan la superficie del globo terráqueo:

- Los procesos constructivos que, por ejemplo, crean las montañas y

- los factores destructivos, como la erosión, que la van desgastando poco a poco.

El paisaje nos muestra el estado actual de la relación entre ambas fuerzas.

Los factores que determinan el tiempo meteorológico son los principales agentes de erosión de la corteza terrestre.

La lluvia barre las tierras sin vegetación. Además, la lluvia ácida erosiona, produciendo diferentes reacciones químicas en algunos componentes de las rocas. El frío, el hielo y las heladas quiebran las rocas, en regiones siempre frías se forman glaciares que cavan valles arrastrando sedimentos. En los lugares muy secos y áridos, el viento es el principal agente de erosión. Arrastra partículas de arena que lijan y pulen la superficie de las rocas hasta llegar a modificar la forma de las mismas.

Ficha de información

¿Cómo modifica el agua a la corteza terrestre?

Las montañas, los ríos, los valles, todo el paisaje, aunque siempre nos parezca igual cambia constantemente. Estos cambios no los percibimos porque el proceso es muy lento. Los elementos de la hidrosfera: el agua de los ríos, mares y océanos y la lluvia, son algunos de los factores que determinan esos cambios.

La imagen que normalmente tenemos, por ejemplo, de las rocas es la de la dureza y la resistencia, pero las rocas también cambian por acción del agua.

El agua que cae durante una lluvia puede introducirse en grietas de las rocas de las cimas de las montañas. Cuando por la noche baja considerablemente la temperatura el agua que ingresó por la grieta se congela y se expande, aumenta su tamaño y la fuerza del hielo puede llegar a quebrar la roca.

Las rocas partidas por efecto de la meteorización (ruptura o quiebre) van cayendo cuesta abajo en la pendiente de la montaña, este movimiento es lento, ya que esos trozos de rocas van rozando con la superficie rugosa de la pendiente.

El agua que se filtra en el suelo en los lugares muy fríos, al congelarse, puede extender este efecto a más de 100 metros de distancia.

A partir de la información obtenida los alumnos redactarían en forma conjunta carteles que acompañarían a las actividades sobre erosión que compartirían luego con las familias.

Las fichas que siguen son las que la maestra propuso para resolver junto a los integrantes de la comunidad. Tuvo la precaución de verificar previamente que el congelador de la heladera enfriara lo necesario para poder resolver las propuestas de las dos primeras fichas:

Ficha de actividad

La fuerza del hielo

- Busquen en la escuela los siguientes materiales: un vaso de plástico, un plato pequeño también de plástico, una cubetera con hielo.
- Llenen el vaso con agua de la canilla hasta el borde.
- Pongan el plato sobre el vaso.
- Coloquen la cubetera sobre el plato y lleven todo con mucho cuidado hasta el congelador de la heladera.
- Esperen que el agua del vaso se congele y observen lo que sucedió.
- Prueben con más peso, por ejemplo dos cubeteras hasta llegar a un peso en el que no haya modificación.
- Comparen sus resultados con los de sus compañeros.
- Redacten un pequeño informe sobre las modificaciones que puede realizar el agua usando los resultados de la experiencia y la ficha de información.

Ficha de actividad

¿Cómo erosiona un glaciar una ladera de una montaña?

- Llenen una cubetera de hielo con agua y dos cucharadas pequeñas de arena en cada uno de los cubitos.
- Pongan la cubetera en el congelador de la heladera y esperen hasta que el agua cambie de estado.
- Saquen los cubitos de la cubetera y obsérvenlos.
- ¿Dónde quedaron ubicados los granitos de arena en cada uno de los cubitos?
- Froten la superficie inferior de los cubitos sobre una madera y observen el estado de la madera.
- Describan en un texto corto la causa de las marcas en la madera. ¿qué relación pueden establecer entre el roce de estas rocas ásperas sobre otras superficies de rocas más suaves?

Ficha de actividad

¿Cómo caen los granitos de rocas por las pendientes de las montañas?

Para simular la pendiente de una montaña necesitarán cartón de por lo menos 30 cm. por 50 cm, arena, arroz, lentejas y tierra.

- Marquen en el cartón dos rectángulos de 15 por 30 cm.
- Peguen en la mitad del cartón el arroz y en la otra mitad las lentejas.
- Mezclen la arena con la tierra.
- Pongan el cartón de manera que forme un ángulo de 90 ° con la mesa. Deslicen la mitad de la mezcla de arena sobre la parte del arroz y la otra mitad sobre la parte de lentejas.
- Modifiquen el ángulo de la pendiente. Cambiando el ángulo formado por el cartón y la mesa, armen pendientes de 70°, 40 ° y 20°.
- Dibujen las montañas que se formaron con la mezcla de arena y tierra con diferentes colores. Cada color debe representar a un ángulo.

Al trabajar con este conjunto de fichas la maestra se propone que los alumnos comprendan que los granitos de las rocas erosionadas por el agua, los cambios bruscos de temperatura (meteorización) o el viento, no quedan en el mismo lugar sino que caen por la pendiente de las montañas u otras elevaciones del terreno. Esta situación explica que muchas veces se encuentren minerales en zonas bastante alejadas de las rocas formadas por una gran cantidad de estos minerales. Un ejemplo de estas situaciones es la composición del suelo de las islas del Delta, los granitos fueron transportados a lo largo de millones de años por los ríos Paraná y Uruguay hasta conformar las islas.

Para avanzar en estos temas, y su relación con la contaminación, la maestra retomaría la maqueta de la montaña como una forma de simular que el agua al bajar de la montaña o al pasar por algún campo se contamina de alguna sustancia X, esa sustancia al disolverse en el agua contamina otra zona, otro campo. Sugeriría incluir un cartelito que indique: "área fumigada con sustancia tóxica"; también propondría poner un chorrito de ténpera de color fuerte. Al pasar el agua por allí se teñiría y luego se vería el recorrido que realiza. Al pasar unos minutos el agua se filtraría en el suelo, por lo tanto se podría observar muy bien que las sustancias químicas que se ponen en una zona pueden perjudicar a otras.

La indagación del Ph

Mientras uno de los grupos trabajaría con la propuesta de erosión, otro grupo de niños y familiares avanzaría en la indagación de la alcalinidad y la acidez del suelo.

La docente incorpora estos temas ya que estos son problemas a los que se enfrentan los agricultores en sus labores. Algunas plantas se desarrollan mejor en suelos alcalinos en cambio otras lo hacen mejor en suelos ácidos; es el caso de las azaleas. Pero muchas semillas pierden su poder germinativo en medios ácidos. Cuando los suelos se contaminan por el uso excesivo o el mal manejo de fertilizantes, herbicidas o plaguicidas, puede cambiar su Ph; un suelo alcalino puede volverse ácido o viceversa.

Estas son las fichas con las que trabajarían:

Ficha de información

Los suelos ácidos: las sustancias ácidas y las sustancias alcalinas

Las sustancias ácidas y las alcalinas son dos grupos diferentes de sustancias químicas. Los ácidos en general son agrios como el vinagre o el jugo de limón. Hay ácidos como el sulfúrico o el clorhídrico llamados fuertes porque son muy corrosivos, es decir que producen alteraciones que parecen quemaduras en otros materiales. Algunas sustancias alcalinas pueden ser tan peligrosas como los ácidos.

El encalado es una técnica milenaria en la agricultura de otros países que comienza a usarse en la Argentina para corregir los problemas asociados a la acidez del suelo.

En los suelos ácidos disminuye el desarrollo de los cereales y de plantas forrajeras. Los suelos ácidos se deben a muchas causas, como la aplicación de ciertos fertilizantes y el arrastre del calcio y el magnesio en las zonas de muchas lluvias.

La siguiente ficha se presentaría una vez leída la ficha anterior que permitía entrar en tema. Desde esta propuesta la maestra intentaba dar orientaciones respecto de cuál sería la actividad a realizar una vez que se indagara sobre la acidez y la alcalinidad. La intención de la docente era que en conjunto, se hiciera un test de acidez de los suelos de la zona y se plantearan propuestas.

Ficha de actividad

Los suelos ácidos y el crecimiento de las plantas:

...“Muchas semillas no germinan en suelos ácidos, en cambio otras sí. Conocer el nivel de acidez de los suelos nos permite conocer el tipo de cultivos que pueden realizarse en ellos. A lo largo de la historia de la agricultura los seres humanos han desarrollado diferentes técnicas para mejorar los suelos. El “encalado” por ejemplo es una técnica habitual que permite disminuir la acidez del mismo”.

- Realicen un test de acidez del suelo cercano a la escuela y de las zonas cercanas a sus casas. Para poder hacerlo lean las fichas que siguen
- Busquen información sobre los suelos que necesitan las plantas que se cultivan en la zona y verifiquen si el suelo es apropiado para estos cultivos. En caso que no lo sean armen un texto sencillo y corto con algunas propuestas para solucionar la situación.

Leída la ficha anterior, se avanzaría con estas que siguen para encontrar las alternativas necesarias que permitieran indagar sobre la acidez y la alcalinidad del suelo de la zona.

La maestra se propone aquí retomar el tema del compost en tanto fertilización orgánica que no modifica el Ph del suelo. Pero también intenta avanzar en un análisis de Ph del suelo que no requiere un técnico. Su objetivo es que los alumnos, sabiendo hacer el análisis del suelo y leyendo las indicaciones de los sobres de semillas que indican el Ph, puedan considerar alternativas para mejorar el cultivo a realizar. Para la docente, este es un buen ejemplo de alfabetización científica tal como la proponen en el Diseño Curricular y una forma de marcar la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Ficha de información

¿Cómo se mide la acidez?

La acidez de las sustancias se mide a través de una escala: el Ph que es un parámetro que define la *acidez o alcalinidad* de una sustancia y se expresa en una escala que va de 1 a 14. El valor medio, 7, indica la neutralidad. Los superiores corresponden a la alcalinidad y los inferiores a la acidez.

El valor de Ph es una de las medidas de diagnóstico más importantes de las que se dispone para evaluar las relaciones planta-suelo. La mayoría de los cultivos encuentra las mejores condiciones para su desarrollo en suelos con Ph entre 6,5 y 7.

El Ph del agua dulce es de alrededor de 6,5. Aumenta un poco con el agregado de cloro que se realiza durante el proceso de potabilización. Cuando definimos el Ph del agua dulce no estamos contando al agua de lluvia sobre zonas altamente pobladas ya que la contaminación del aire que las rodea y la unión de los contaminantes del aire determina que esa agua tenga una acidez mayor. Por ello que recibe el nombre de lluvia ácida.

Ficha de actividad

¿Cómo se puede hacer un test de acidez?

Para realizar un análisis de cualquier tipo es necesario contar en primer lugar con un indicador químico. En el caso de análisis de acidez se utilizan en los laboratorios tiritas que cuando entran en contacto con la sustancia que se quiere analizar toman diferentes colores. En las etiquetas de los frascos en donde se guardan estas tiritas hay una escala con todos los colores que pueden adquirir las sustancias. Para cada uno de los colores está anotado el valor del Ph que le corresponde.

a) Hagamos un indicador de Ph

Si siguen las instrucciones correctamente podrán obtenerlo sin dificultad y a partir de este indicador medir el Ph de diferentes cosas. Será un indicador químico con elementos mucho más sencillos que los usados en los laboratorios.

- Corten en trozos pequeños cáscaras de pera, trozos de rabanito, remolacha y repollo colorado.
- Colóquenlos dentro de una cacerola con medio litro de agua y con ayuda de un adulto hiérvanlos durante tres minutos.
- Dejen enfriar. Filtren lo preparado dentro de un frasco rotulado, limpio y seco.

b) ¿Cómo encontramos sustancias ácidas presentes en la vida cotidiana?

- Dividan varios papeles de filtro (pueden usar filtros de café) en cuatro sectores y dejen caer con un gotero dos gotitas del indicador que fabricaron
- Con otro gotero dejen caer sobre las gotas del indicador en cada sector del filtro dos gotas de diferentes sustancias que se encuentren en la escuela como: vinagre, detergente, lavandina, líquidos limpiadores, jabón, bicarbonato de soda, te, leche, jugos de frutas, agua de la canilla, agua destilada, gaseosas, café, levadura, etc.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

Para graduar el indicador pueden colocar unas gotas del mismo sobre vinagre que es una sustancia ácida y anotar el color que toma el indicador. Este será el máximo de acidez que pueden detectar. Podrán así tener un “testigo” para comparar otros resultados.

En el otro extremo deben tener un registro de color de una sustancia alcalina, por ejemplo agua con detergente o leche. Este será el testigo del máximo de alcalinidad que pueden encontrar.

Comparando estos colores pueden graduar el resto de las pruebas.

- Realicen un gráfico para ordenar los resultados.
- Con los resultados armen una escala ordenando las reacciones de más ácida a más alcalina.

El interior de la Tierra

En este apartado se plantea cómo la maestra de la escuela rural del ejemplo retomó el estudio de la geosfera presentado en el Módulo 1. Esta vez, en lugar de profundizar en el estudio del suelo, se propone avanzar en la indagación del interior de la Tierra. Para ello, utiliza dos grupos de fichas, uno relacionado con el interior de la Tierra y los movimientos de los materiales que la componen; el otro vinculado con las rocas y minerales que forman el planeta.

Después de trabajar con los alumnos en el armado de la maqueta del río y una vez culminada las experiencias sobre la erosión la maestra, al “hojear” un libro de texto, encontró el título “Las rocas son la materia prima del paisaje”. Recorrió paso a paso toda la secuencia de trabajos que había realizado con sus alumnos y se preguntó si ellos podrían explicar y explicarse este título a partir de todas las relaciones que han establecido. Revisó los contenidos relacionados con la geosfera, la atmósfera y la Hidrosfera ya abordados y observó que:

- si bien se había planteado trabajar el ciclo orogénico y a partir de ello el recorrido que realizan los materiales que conforman el manto terrestre hasta llegar a la corteza terrestre, las diferentes modificaciones y combinaciones de dichos materiales, esta secuencia no había sido desarrollada y profundizada.
- en las experiencias anteriores había abordado las corrientes convectivas del aire al introducirse en la atmósfera.

Se planteó, entonces, que volver al concepto de corriente convectiva le permitiría avanzar en esta idea de la combinación de los diferentes minerales y la formación de rocas.

Decidió a partir de ello armar una secuencia amplia sobre geosfera y culminar la experiencia sobre los subsistemas terrestres desde un problema en el que todas y cada una de las secuencias centrales realizadas se pusieran en juego a modo de evaluación de las diferentes temáticas trabajadas.

Retomó el tema de geosfera a través de una encuesta que los alumnos realizaron a familiares y amigos. Cuando había solicitado la elaboración de cuentos sobre el interior de la Tierra el camino de la investigación se había derivado hacia el suelo y luego hacia los otros subsistemas terrestres. Suponía que por el tiempo que había pasado desde la introducción del cuento, sus alumnos habían perdido la relación entre los nuevos temas y el interior de la Tierra.

Desde el trabajo en torno a encuestas, la docente se propone reflexionar con los alumnos acerca de cuáles son las respuestas más habituales, cuáles aparecen solo una vez, etc. A partir de la comparación entre las respuestas podrían encontrar ciertas regularidades acerca de las concepciones que se tienen sobre el tema. También le interesa que posteriormente los niños puedan comparar las respuestas a la encuesta, con los cuentos escritos por ellos mismos al inicio de la experiencia, como una forma de recuperar cuánto han aprendido desde el inicio de la indagación sobre los subsistemas terrestres.

La maestra armó grupos formados por niños de Primero y Segundo Ciclos y les entregó la siguiente ficha:

Ficha de actividad

¿Qué sabemos del interior de nuestro planeta?

Esta ficha les propone realizar una encuesta con amigos y en casa, para compartir entre todos, qué saben las personas sobre el interior del planeta Tierra.

En la primera columna se han escrito algunas respuestas posibles, si encuentran otras respuestas deberán agregarlas en esa columna.

- Pregunten a varios amigos o familiares *¿Cómo es el interior del planeta Tierra?*
- Anoten todo lo que digan los encuestados y traigan las respuestas a la escuela.
- Completen, entre todos, un cuadro como el que sigue:

Ideas sobre el interior de la Tierra.	¿Qué pensamos nosotros?	Ideas de los otros encuestados
Hace mucho calor	4 respuestas	3 respuestas
Hay monstruos muy extraños		
Las plantas son enormes		
El alimento es escaso		

Una vez que los diferentes grupos realizaron la encuesta y después de poner en común los resultados, la maestra organizó una propuesta de trabajo en la cual los niños de cada ciclo trabajarían con actividades diferentes.

El interior de la Tierra y los movimientos de los materiales que la componen

Usted encontrará en estas fichas propuestas para indagar sobre el interior de la Tierra, el origen de los terremotos, volcanes y continentes. La mayoría de las experiencias están destinadas al Segundo Ciclo.

Ficha de información

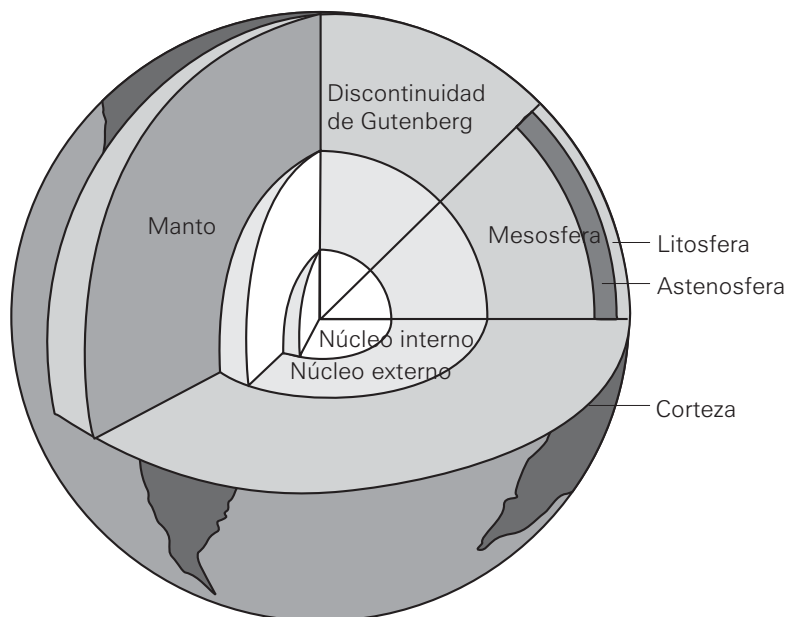
Segundo Ciclo

El interior de la Tierra

Durante muchos miles de años el hombre pensó que nuestro planeta era una esfera sólida.

Pero con la ayuda de las vibraciones producidas durante los terremotos se pudieron conocer otras cosas sobre el interior del planeta y así desarrollar nuevas explicaciones.

El estudio de estas ondas sísmicas permitió saber que el planeta está constituido por tres grandes zonas: el núcleo, el manto y la corteza.



1. Núcleo sólido: la zona más interna de la Tierra es una esfera sólida de hierro y níquel. Las temperaturas aquí alcanzan los 3.700 C, la presión es tan grande que no se funde, permanece sólida. Se encuentra entre 6.370 a 5.155 km de profundidad.

2. Núcleo externo: el hierro y el níquel de esta zona se encuentran líquidos y en constante movimiento, desde el núcleo sólido hacia el núcleo líquido y viceversa.

3. La "discontinuidad de Gutenberg" separa el núcleo del manto.

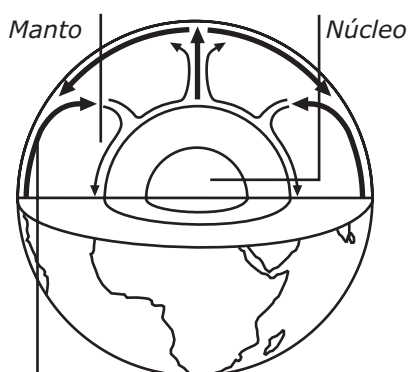
4. El **manto** está formado por **dos estratos: el manto inferior**, se encuentra a una profundidad de 2.885 hasta los 1050 km aproximadamente; es sólido. Está formado por peridotita, una roca pesada compuesta por hierro y silicatos. El **manto exterior** o astenosfera se ubica entre los 400 km y 90 km de profundidad debajo de los continentes. En los océanos se encuentra a unos 5 km; es una zona viscosa; las temperaturas oscilan entre los 1300 y 700° C. De esta capa puede provenir la lava de los volcanes.

5. Corteza terrestre: sobre ella vive el hombre y realiza todas sus actividades. La corteza terrestre se encuentra dividida en dos zonas: la corteza continental y la corteza oceánica. La corteza continental se ubica entre los 25 a 90 km de profundidad. Es sólida. La corteza oceánica se encuentra debajo de los océanos con una profundidad de 5 a 10 km. Es sólida y su capa exterior se encuentra dividida en placas rígidas que se mueven entre sí.

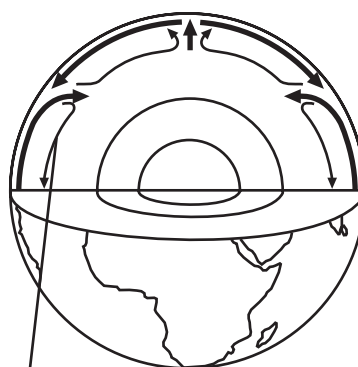
Ficha de información

Segundo Ciclo

Corrientes convectivas



Corrientes de roca que circulan a lo largo de la capa del manto



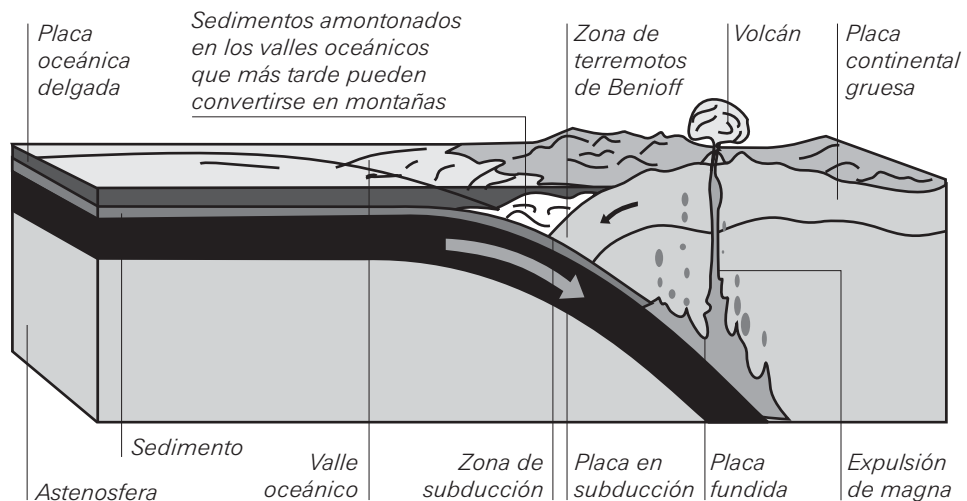
Corrientes de roca que circulan en el manto superior

Ficha de información

Segundo Ciclo

Erupciones volcánicas

Existen alrededor de unos 500 volcanes activos sobre la Tierra. Las erupciones volcánicas más fuertes se llevan a cabo cuando dos placas tectónicas chocan.



También pueden entrar en erupción cuando dos placas se separan; estas erupciones son más suaves. Como las placas suelen separarse debajo de los mares y la lava se enfría en unos pocos segundos las rocas que forman tienen formas redondeadas como pelotas negras de lava.

Ficha de información

Segundo Ciclo

Tipos de volcanes

En algunas ocasiones el magma caliente del manto del interior del planeta se abre paso en las zonas más débiles de la corteza. Es en esas situaciones cuando sale violentamente a la superficie a través de las chimeneas de los volcanes activos.

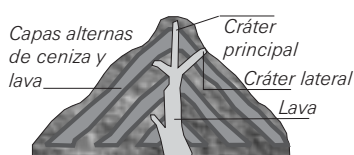
Muchos volcanes tienen forma de cono, ya que la lava que sale por sus chimeneas es gruesa y pesada y no se desliza por sus bordes. Se solidifica antes de hacerlo. En cambio otros volcanes son más achatados ya que la lava se escurre fácilmente antes de solidificarse al enfriarse.

Las formas de los volcanes dependen de las zonas donde se ubican. Si se encuentra en una zona donde han chocado dos placas tectónicas su lava suele ser espesa y pegajosa; cuando se enfría puede formar volcanes altos como el Lanín en el sur de nuestro país. Pero si se encuentra en una zona donde se separan dos placas la lava suele ser más líquida y forma volcanes grandes y planos.

La piedra pómez es una roca volcánica, tiene huecos ya que al enfriarse la lava quedaron burbujas de gas en su interior. También en los fondos de los océanos hay volcanes. Uno de ellos, hace muy pocas décadas, al erupcionar formó una nueva isla.

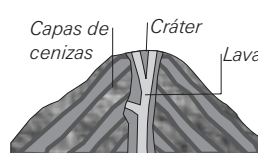
Tipos de volcanes

La forma de un volcán depende de la clase de lava o ceniza que produce. En aquellas zonas en donde las placas tectónicas han chocado, la lava es muy espesa y pegajosa. Cuando se enfría, forma volcanes altos, a modo de cono, como el Fujiyama, en Japón. Allí donde las placas se separan, la lava es más líquida, y cuando se esparce, forma volcanes enormes y planos.



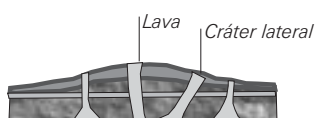
Volcán compuesto

La mayoría de los volcanes más altos del planeta están formados por capas alternas de lava y cenizas. La lava es un material muy espeso, y por lo tanto se solidifica con rapidez.



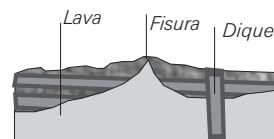
Cono de cenizas

Un volcán de cenizas posee también una estructura única escarpada, pero está formada básicamente por ceniza volcánica o escoria. Cada vez que entra en erupción se añaden más capas.



Escudos volcánicos

Este tipo de volcán se forma allí donde las erupciones producen una lava que fluye a través de un área extensa de terreno en vez de formar un cono. Los escudos volcánicos tienen cráteres laterales.



Fisura

Algunas veces la lava fluye sobre extensas áreas desde fisuras de la corteza terrestre que se van ampliando. Al enfriarse la lava forma grandes llanuras de basalto, como en el Decán (India).

Ficha de información

Segundo Ciclo

Terremotos y volcanes

Cuando dos placas tectónicas chocan se producen grandes desprendimientos de energía. Muchas veces esta energía se libera de manera brusca, las placas se mueven ocasionando vibraciones y ondas de choques que llegan hasta la superficie y se transforman en terremotos.

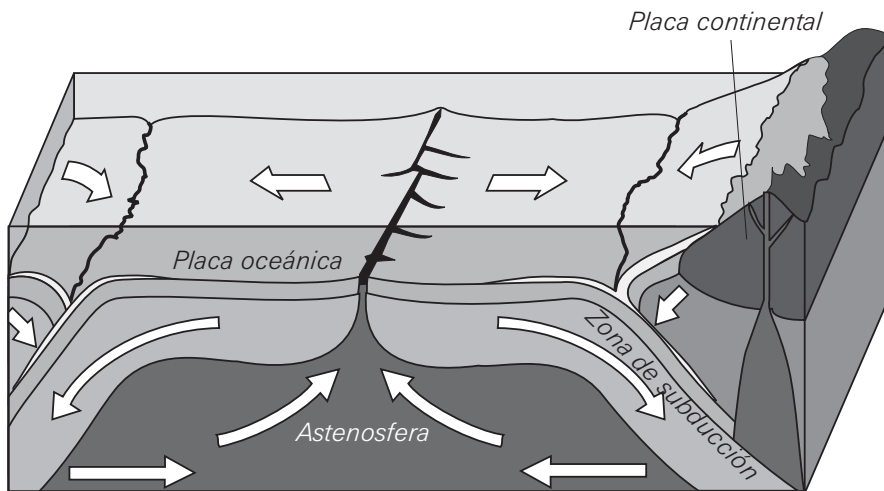
El sismógrafo es el aparato que registra los diferentes movimientos de la corteza terrestre. Por lo tanto, es capaz de registrar todo tipo de movimientos sísmicos o terremotos.

Ficha de información

Segundo Ciclo

Expansión y hundimientos

Un geólogo norteamericano Henry Hess planteó que, a medida que brota materia del manto a través de estas grietas centrales, hace que las placas se muevan hacia ambos lados.



El fondo oceánico está reciclándose

Si constantemente sale material del interior del planeta, debería ir aumentando paulatinamente el tamaño de la corteza terrestre. Sin embargo, esto no se produce porque en algunos lugares, particularmente en las orillas de los océanos, las placas chocan con tanta fuerza que una de ellas puede quedar encima de la otra, empujándola hacia el centro del manto. Este proceso recibe el nombre de subducción. Y las zonas donde se llevan a cabo, son denominadas "zonas de subducción".

Ficha de información

Segundo Ciclo

Un mundo a la deriva

Como las placas que forman la corteza terrestre están en continuo movimiento, los continentes y mares que se encuentran sobre ellas también se mueven.

Alfred Wegener fue un meteorólogo alemán que estudió las formas de los continentes y mostró que estos encajaban unos

con otros como si se tratará de un rompecabezas. Publicó en 1912 su teoría de la "deriva continental". Comprobó que África y América del Sur encajan perfectamente entre sí. Además encontró fósiles iguales de un lado y otro del Océano Atlántico. Por supuesto en su momento nadie le creyó. Recién en 1960 su teoría fue universalmente aceptada. Alfred Wegener murió en 1930 durante una expedición a Groenlandia.



Pangea

Hace 250 millones de años los actuales continentes estaban unidos en una gran masa de tierra (Pangea), situada en un único océano (Panthalassa).



La gran ruptura

Hace 135 millones de años, Gondwana empezó a separarse para formar África y América del Sur, creando el Atlántico. La India se separó de Gondwana y derivó al norte, hacia Asia.

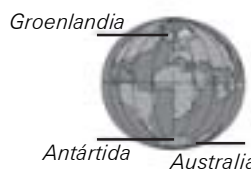
Laurasia



Partido por la mitad

Hace 200 millones de años Pangea empezó a romperse. Un largo brazo de océano partió el continente en dos mitades, con Gondwana al sur y Laurasia al norte.

Gondwana India



Continentes a la deriva

Hace 40 millones de años Australia y la Antártida empezaron a separarse. Un poco más tarde, América del Norte perdió finalmente contacto con Europa septentrional, convirtiéndose Groenlandia en una isla.

Ficha actividad

Segundo Ciclo

Las corrientes convectivas

Todos los líquidos cuando se calientan producen corrientes convectivas parecidas a las que hay en el manto.

Para observarlas:

- Tomen un recipiente transparente que pueda ir al calor (si tiene mango de algún material aislante resultará mucho más seguro. Si no lo tiene utilicen un trapo seco para moverlo).
- Coloquen en el recipiente agua y en el fondo del mismo una cucharada de aserrín, viruta de madera o yerba.
- Calienten el agua con ayuda de un adulto.
- Observen el recorrido que realizan las partículas de aserrín cuando el agua comienza a hervir.
- Dibujen el recipiente con agua y con un lápiz de color diagramen el recorrido del aserrín o la yerba.
- Busquen en las fichas, información que les permita contestar las siguientes preguntas.

¿Qué parte del interior del planeta está representado por el agua?

¿Qué representan la yerba o el aserrín?

Busquen un nombre para ponerle a la experiencia.

Ficha de actividad

Segundo ciclo

Los continentes flotan

Coloquen en un recipiente transparente agua coloreada. Luego ubiquen sobre el agua un bloque de telgopor. Así como el telgopor flota en el agua, la corteza continental flota en el manto. Pero, veamos qué sucede si le agregan arena o tierra seca sobre uno de los costados de la placa de telgopor.

A partir de esta experiencia, traten de responder la siguiente pregunta:

- ¿Qué sucede con las placas continentales cuando se forman montañas sobre ellas?

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

La corteza terrestre

Las placas que integran la corteza terrestre se encuentran en continuo movimiento. Esto es difícil de creer pero las placas se mueven aunque nosotros no lo advertamos.

Una experiencia para conocer cómo se mueven:

- Recorten varias piezas de telgopor que encastran entre sí.
- Peguen unas con otras utilizando vela derretida.
- Una vez que hayan unido las piezas, colóquenlas en el dispositivo de la experiencia anterior.
- Dejen que se caliente el agua

¿Qué sucede con las piezas unidas?

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Placas en movimiento

Necesitarán dos sillas iguales y una hoja de papel de diario. También van a necesitar dos cuadernos o dos libros. Las sillas representarán el manto, las hojas de papel de diario a las placas oceánicas y los cuadernos a los continentes.

- Pongan las dos sillas enfrentadas. Sobre ellas y uniéndolas apoyen la hoja de papel de diario.
- En cada uno de los asientos de las sillas pongan un libro o un cuaderno. Tiren hacia abajo el centro de la hoja de papel. Esa es la zona de subducción.
- ¿Qué movimientos realizaron los cuadernos?
- Diseñen un gráfico que muestre estos movimientos

Relacionen la experiencia con la siguiente afirmación:

Las placas oceánicas se expanden porque el manto expulsa magma. Entonces los bloques continentales que se encuentran sobre ellas también se distancian entre sí.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

¿Cuál es el origen de las montañas?

Las montañas más famosas que conocemos, como las de la cordillera de los Andes se han originado debido al choque de dos grandes placas de la corteza terrestre ¿Cómo ha sucedido esto?

Cuando dos continentes chocan o colisionan los resultados son la formación de pliegues montañosos. En el lugar que Europa chocó con el borde de la placa africana, surgieron los Alpes hace unos 40 millones de años.

Una experiencia sobre este tema:

- Consigan plastilina o masa de sal de por lo menos dos colores distintos.
- Apilen varias capas de plastilina alternando los colores y aplástenlas para que se unan.
- Empujen con fuerza desde los extremos.
- Corten con un cuchillo a lo largo.

Respondan:

¿Cómo han quedado las diferentes capas de plastilina o masa de sal coloreada? En este modelo ¿qué representan tus manos haciendo fuerza? ¿y las capas de plastilina?

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Formación de montañas

Las montañas se forman donde la corteza terrestre es inestable y puede quebrarse y doblarse.

- Tomen por los extremos varias láminas de cartón o cartulina.
- Júntenlas lentamente.

Hacia una mejor calidad de la educación rural

A medida que las láminas se juntan verán que las láminas se doblan hacia arriba. Un plegamiento hacia arriba se llama "anticlinal", si es hacia abajo se denomina "sinclinal". Prueben formar un plegamiento sinclinal con las mismas láminas.

Ficha de problema
Segundo Ciclo

Observen el mapa de las placas continentales. En él se marcan las uniones de dichas placas. ¿Qué relación puede encontrar entre los lugares en que se unen las placas y las cordilleras?

Escriban un texto corto que explique dicha relación.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

El interior de un volcán

Para simular la explosión de un volcán van a necesitar una botella de agua gasificada y colorante de cocina, agua de remolacha o te.

- Desenrosquen un poco el tapón de la botella de agua para reducir la presión interna y luego vuelvan a enroscar con fuerza.
- Quiten de nuevo el tapón y añadan el colorante al agua gasificada.
- Enrosquen nuevamente el tapón y agiten la botella.
- Una vez que el colorante se disuelva en el agua gasificada desenrosquen un poco el tapón, alejen la botella de la cara y del cuerpo. ¡El "Magma" efervescente entrará en erupción!

Ficha de actividad

Primer ciclo

Simulación de un terremoto

Para observar sencillamente cómo funciona el sismógrafo se puede:

- Poner una hoja de papel de diario sobre una mesa, cerca del borde.
- Agregar en el medio de la hoja unas cucharadas de arena o tierra bien seca.
- Pasar por debajo del papel una regla larga de manera que parte de ella quede debajo del papel y el resto fuera de la mesa.
- Colocar una mano sobre la parte de la regla que está bajo el papel.
- Golpear con la otra mano la otra punta de la regla.

¿En qué se parece esta experiencia a un terremoto?

Ficha de problema para evaluar
Primer y Segundo Ciclos

El interior de la Tierra

Podemos simular el interior de la Tierra trabajando con chocolate.

Necesitarán: chocolate de taza, una olla pequeña, un trozo de manteca pequeño, una cocina, una cubetera de plástico.

- Con ayuda de un adulto rallen el chocolate y colóquenlo junto con la manteca en la olla.
- Calienten con un fuego muy suave revolviendo constantemente hasta que se transforme en una pasta blanda.
- Retiren del fuego y con mucho cuidado vuelquen la pasta en los moldes.
- Dejen enfriar y desmolden.

Segundo Ciclo

Coloquen carteles en cada bombón de chocolate sobre el interior del planeta.

Respondan estas preguntas:

- ¿Qué pueden representar las grietas de la parte superior del bombón?

Primer Ciclo

¿En qué se parece los cambios del chocolate y el ciclo del agua?

Rocas y minerales que forman el planeta Tierra

En las fichas que siguen usted encontrará alternativas para que los alumnos de Primero y Segundo Ciclos se aproximen al estudio de rocas y minerales, reconociendo su presencia en la vida cotidiana y armando dispositivos que permiten por ejemplo, indagar acerca de su dureza.

Ficha de información

Segundo Ciclo

Rocas y minerales

Todas las rocas que conocemos están compuestas por minerales. Es decir que las rocas son agregados de minerales. Un mineral es una sustancia inorgánica que tiene una composición química definida y por lo general se presenta formando cristales.

Un mineral muy conocido por nosotros, porque lo ingerimos diariamente, es la sal de mesa. La sal de mesa es un mineral que se denomina cloruro de sodio. La sal se encuentra formando una roca llamada halita.

Ficha de información

Segundo Ciclo

¿Cómo se forman las rocas?

Existe una gran variedad de rocas. Las hay de diferentes formas, colores y texturas.

Pero todas las rocas que conocemos se originaron a partir de tres formas posibles. Una de ellas, es a través del magma fundido originado en el interior de la Tierra, que sale a la superficie a través de los volcanes o queda encerrado en la corteza sin salir a la superficie.

Estas rocas se denominan *rocas volcánicas*.

Otras se forman cuando los sedimentos son transportados por el agua hasta el mar. Allí se depositan y son comprimidos y cementados, originando *rocas sedimentarias*.

Otra forma se produce cuando las rocas volcánicas o sedimentarias se transforman por la acción del calor del magma o las fuerzas que originan montañas. Estas rocas se llaman *rocas metamórficas*.

Ficha de información

Segundo Ciclo

Los minerales

Las rocas son las evidencias más importantes que poseen los geólogos para establecer diversas hipótesis acerca del origen, formación y posterior evolución de la Tierra.

Los minerales que conforman las rocas son sustancias inorgánicas, que, a excepción del mercurio, se encuentran en estado sólido a la temperatura ambiente.

Los minerales se extraen de yacimientos, minas o canteras. Posteriormente son sometidos a diversos procesos de purificación y refinamiento hasta producir, por ejemplo, los metales.

Las rocas son un conjunto o combinación de uno o más minerales. Su tamaño y textura dependerá de la manera en que la roca se formó. El granito, por ejemplo, es un tipo de roca muy abundante en el planeta. Está compuesto por tres minerales: la mica, el cuarzo y el feldespato. Encontramos granito en las calles adoquinadas de pueblos y ciudades; cada uno de los adoquines que la forman es granito cortado; también en las mesadas de algunas cocinas.

Los minerales representan un recurso de gran valor para el hombre. Son necesarios para gran parte de las actividades humanas como industrias, comunicaciones, transportes.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Minerales a prueba

- Junten la mayor cantidad de rocas que puedan conseguir.
- Con la ayuda de una lupa observen cada una de las rocas.
- Examinen las rocas que puedan encontrar y clasifiquenlas según su brillo. Para ello, tengan en cuenta que el brillo es una de las primeras características que podemos observar. El brillo puede ser metálico (como metal), vítreo (reluciente como un vidrio roto) u opaco (sino pueden ver a través de la roca, ésta es opaca).

Ficha de información

Segundo Ciclo

Más duro que...

Otra posibilidad de estudiar las rocas es realizar la prueba de la dureza, es decir, averiguar qué es lo que las puede rayar o no. En 1812, Friedrich Mohs elaboró una escala de dureza, desde el talco (1) al diamante (10) dentro del cual se puede ubicar a cada mineral.

Escala que diseñó Mohs para reconocer la dureza de los minerales.

Mineral	Dureza	Resultado del rayado
Talco	1	Se raya con la uña
Yeso	2	Se raya con la uña
Calcita	3	Se raya con una moneda
Fluorita	4	Se raya con un alfiler o un clavo
Apatito	5	Se raya con el borde de un vidrio
Feldespato	6	Se raya con el borde de un vidrio
Cuarzo	7	Raya al vidrio
Topacio	8	Raya al cuarzo
Corindón	9	Raya al topacio
Diamante	10	Raya a todos los minerales

- Intenten rayar las muestras que ustedes tienen. Necesitarán una moneda de cobre, un clavo, una navaja, una lima de acero, un papel de lija. No se olviden que las rocas pueden estar formadas por varios minerales prueben en varios lugares de las rocas o en las zonas donde cambian de color.

Ficha de actividad

Segundo Ciclo

Rocas sedimentarias

Van a necesitar los siguiente materiales: arena, colorantes de cocina, botella de plástico transparente, caracoles de tierra vacíos, vaselina y plasticola (se puede reemplazar por cola de carpintero plástica). Los colorantes de cocina se pueden suplantar por jugo de remolacha hervida, con té muy cargado o jugo de repollo colorado.

- Mezclen el colorante de cocina con la arena húmeda y un poco de plasticola.
- Construyan varias capas dentro de la botella cortada.
- Introduzcan trozos de caracoles engrasados y cubran con una última capa de arena.
- Dejen endurecer la "roca" durante dos o tres días. Luego corten la botella para sacar la "roca". Si quieren pueden romperla con un martillo y observar dónde quedaron los restos de los caracoles.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

Un mineral muy usado en la comida

- Consigan sal gruesa.
- Tomen una lupa y observen detalladamente cada grano.
- ¿Cómo se podrá fabricar sal fina? Diseñen un procedimiento.

Algunas pistas que los pueden ayudar: observen cómo se modifica la sal gruesa al entrar en contacto con el agua.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

Minerales en la escuela

Para encontrar minerales en la escuela sólo se necesita ganas de trabajar de detective. Algunos datos pueden servir para encontrarlos:

- El mineral de hierro se usa para fabricar marcos de puertas y ventanas.
- Las tizas se fabrican con un mineral llamado yeso.
- Las minas de los lápices se hacen con grafito.
- La sal de mesa se extrae de un mineral llamado halita.

Armen una lista con todos los objetos que conozcan contruidos con minerales.

Ficha de actividad

Primer Ciclo

Fabriquemos rocas

Necesitarán una botella de plástico, un embudo, arcilla o limo, arena, piedras de río, grava y una jarra.

- Coloquen pequeñas cantidades de arena, arcilla, piedras, grava y llenen con agua.
- Cierren la botella con el tapón, agítenla y luego dejen reposar varios días.
- Observen como se han depositado las diferentes partículas.
- ¿Qué tipos de granos han quedado en el fondo? ¿ Y en la superficie?

Relacionen la experiencia realizada con este texto:

Durante millones de años los sedimentos se depositan en los fondos de los océanos, ríos o lagos. El agua en movimiento actúa como un colador, seleccionando los fragmentos de rocas pequeños o grandes y mediante el arrastre los lleva más lejos o más cerca.

En los anexos, encontrará un primer texto en el cual se plantean alternativas para trabajar con los alumnos a partir de sus ideas previas respecto de la conformación de las rocas. El segundo texto le plantea algunos criterios a tener en cuenta para evaluar el desarrollo de un proyecto.

Anexo 1

Las concepciones de los alumnos sobre el origen de las rocas

“Las rocas tienen una historia que contarnos”, Emilio Pedrinaci, Instituto Andaluz de Formación del Profesorado. Sevilla. Publicado en *Aula. Didáctica de las Ciencias Naturales*.

Aunque aún son escasos los estudios acerca de las concepciones de los alumnos sobre temas relacionados con conocimientos geológicos, nos podemos referir a ideas centrales relacionadas con el origen de las rocas.

A partir de investigaciones y estudios realizados por Pedrinaci con alumnos mayores de 15 años se pueden establecer cinco niveles de respuestas:

- Los que tienen una visión de las rocas como materiales estables y por lo tanto que no han tenido cambios relevantes a través del tiempo.
- Los que sólo consideran procesos destructivos en las rocas como la erosión.
- Los que relacionan la sedimentación con la erosión pero sin considerarla parte del proceso de formación de algunas rocas.
- Los que consideran la posibilidad de formación de algunas rocas aunque esto lo limitan a la superficie terrestre.
- Los que incluyen además procesos de formación de rocas endógenas.

Los alumnos del primer grupo tienen una concepción “fijista” desde la que las rocas y las montañas que observamos en el campo no experimentan cambios de importancia.

El grupo nº 2 no tiene grandes dificultades en asumir la posibilidad del desgaste de las rocas.

¿Cuál es el origen de estas concepciones? Según Driver y sus colaboradores, es que la característica del pensamiento de los alumnos de 12 a 16 años sobre este tema se basa en la percepción. La extraordinaria lentitud de los procesos geológicos hace que las evidencias que toman los alumnos se relacionen con lo inalterable, ya que los cambios son extremadamente lentos.

Por otra parte la naturaleza de las rocas, su firmeza y su solidez ha posibilitado que constituyan en el lenguaje cotidiano un símbolo de lo inalterable e inamovible.

Estas ideas de los alumnos no parecen constituir conocimientos aislados sino que presentan un cierto grado de estructuración, conformando lo que Claxton denomina teorías personales que se inscriben de determinada manera de percibir la naturaleza o de concebir el mundo; por otra parte tienen ciertas similitudes con las concepciones fijistas propias de los siglos XVI y XVII y que todavía pueden encontrarse en el siglo XVIII.

Ello les otorga una importancia mayor y su relativa coherencia interna hace del fijismo uno de los obstáculos principales para el aprendizaje de las nociones geológicas básicas.

Las ideas del tercer grupo de alumnos se diferencian de las dos anteriores en que dan entrada a algún proceso constructivo como la sedimentación. Se trata de un paso importante dado que supone la introducción de un elemento que ayuda a quebrar la interpretación unidireccional de los fenómenos geológicos. Pero estos alumnos siguen sin modificar, en lo esencial, su concepción de las rocas como materiales cuya antigüedad es la misma que la de la Tierra.

Esta modificación se produce en el paso a los alumnos del cuarto grupo, que necesitarían para ello construir la noción de diagénesis. Se trata de un concepto básico cuyas dificultades de aprendizaje no conviene subestimar. En efecto, la idea de que unos materiales sueltos pueden adquirir, siguiendo procesos naturales la consistencia y solidez de una roca no ha resultado fácil en la historia de la Geología, y ello, cuanto menos debe alertarnos ante las posibles dificultades de nuestros alumnos.

La extensión al interior de la corteza terrestre de los procesos de formación de las rocas, en lugares alejados del campo de observación y en las condiciones de presión y temperatura para la que los alumnos no cuentan con referentes directos, precisa para su conceptualización de una mayor capacidad de abstracción, así como ciertas nociones fisicoquímicas.

¿Qué utilidad tiene conocer las ideas de los alumnos?

La selección de los contenidos a enseñar. Aunque esta consideración parece obvia, no se toma como noción central que todas las rocas tienen un origen. Pero la mención de ello no soluciona el problema.

1-La secuenciación de los contenidos. Los procesos de formación de las rocas sólo tienen sentido dentro de una visión dinámica de la Tierra. En consecuencia si los alumnos tienen una visión fijista, la estrategia didáctica que utilizemos debe comenzar por movilizar dichas ideas antes de abordar la génesis de las rocas.

Por otra parte los procesos por los que se han originado los diferentes tipos de rocas tienen un grado de complejidad igualmente diferente.

Así lo muestran tanto la epistemología y la historia de la Geología como el análisis de las concepciones de los alumnos. Por ello, no parece muy justificado el tratamiento habitual que se realiza en forma simultánea de la formación de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. A nuestro juicio las nociones básicas relacionadas con el origen de las rocas sedimentarias pueden abordarse mucho antes de los 12 a 14 años.

2-La selección de las actividades de aprendizaje que se utilizarán deben permitir armar estrategias adecuadas tanto desde el punto de vista conceptual como metodológico. Así la movilización de las concepciones fijistas se convierte en un objetivo prioritario, a cuya consecución habrán de dirigirse buena parte de las actividades que se programen.

Por otra parte, así como señalan Carrascosa y Gil, existe una estrecha relación entre el cambio conceptual y el metodológico; la modificación de las concepciones de las ideas de los alumnos exigirá una forma diferente de abordar el trabajo en el aula y de conectarlo con el medio físico.

El actualismo, entendido como el método de análisis que permite reconstruir el pasado partiendo del estudio de las causas que intervienen en la actualidad puede representar este cambio metodológico y su introducción facilitaría el cambio conceptual que proporcione al alumno una nueva forma de acercarse a la realidad.

Deberían realizarse para ello actividades de aula o laboratorio en las que se insista en los cambios que se producen y cómo todos ellos dejan algún tipo de huella en las rocas.

Actividades de este tipo, en las que utilizando el actualismo se establecen relaciones permanentes con lo que ocurre en la corteza terrestre, ayudarán a desarrollar en los alumnos una perspectiva dinámica y a construir los conceptos geológicos fundamentales.

Anexo 2

¿Cómo poner en marcha y evaluar un proyecto?

La educación ambiental: Guía práctica. André Giordan y Chistian Souchon Serie Fundamentos. Colección Investigación y Enseñanza. Sevilla, Díada Editora, 1995.

Evaluar un proyecto

Decíamos que la evaluación es el complemento de toda innovación. Nos permite analizar la práctica de forma más completa.

Ciertamente no siempre es fácil evaluar el impacto real de una acción educativa. Los resultados pueden aparecer a largo plazo. Pueden darse en comportamientos poco observables en el aula. Pero eso no debería ser excusa para no intentarlo.

Después de una actuación formativa los estudiantes deben ser, en cierta forma, distintos. Deben, al menos, estar sensibilizados con el problema. Si la actuación ha durado bastante tiempo, deben haber modificado sus actitudes y procedimientos o, en su caso, haber adquirido algunos conocimientos.

¿Quizás puedan ser capaces de poner en marcha responsablemente una actuación propia? Sin embargo, si no se encuentran en ellos ningún indicio de cambios o lo menos que se podrá decir es que el proyecto educativo ha fracasado!

Se debe, pues, diseñar una forma de hacer inventario al mismo tiempo que se prevee la actuación. Se debería poder evidenciar globalmente la "calidad" de la actuación y analizar los diferentes componentes:

- El tema, ¿resultó motivador?
- Las actividades, ¿fueron adecuadas?
- La elección del material informativo y de los materiales de investigación, ¿fueron adecuados?
- ¿Han estado los colaboradores a la altura de la tarea?
- ¿Se ha efectuado correctamente la planificación y la coordinación de la tarea?

Sin embargo, la evaluación no se limita al mero inventario. Nos gustaría "transmitir" este nuevo concepto didáctico, el de la evaluación *motor del diseño* acercando a los equipos de enseñantes antes de comenzar la tarea:

1- Una evaluación bien llevada permite, al mismo tiempo, afinar mejor las expectativas, los marcos de referencia y los mecanismos de comprensión de las personas a las que nos vamos a dirigir:

- ¿qué es lo que quieren conocer?
- ¿qué saberes dominan?
- ¿cómo razonan en relación con los problemas que queremos tratar?
- ¿cómo se apropian del saber?

2- La evaluación permite clarificar los objetivos y adaptarlos a los sujetos de aprendizaje.

- ¿cómo se comporta este determinado tipo de alumno en este sistema?
- ¿qué sensibilización debemos buscar?
- ¿qué actitudes y procedimientos queremos obtener?
- ¿cuál es el contenido a desarrollar?
- ¿con qué nivel de exigencia?

3- La evaluación sirve también para elegir, realizar y después comprobar las estrategias educativas o las estrategias didácticas empleadas. Puede ayudar a llegar a los detalles de la realización. Si se trata de montar una exposición, armar maquetas o modelos nos ayuda a valorar la presentación, las metáforas utilizadas, los modelos transpuestos a otras situaciones, la comprensión de los textos y el impacto de los informes.

4- Por último, la evaluación puede inscribirse dentro de un proceso de formación. Evita que el enseñante caiga en diferentes errores.

¿Cómo evaluar en la práctica?

En la práctica de la evaluación podemos distinguir dos modalidades, en un primer nivel de utilización:

- una apreciación "a priori", denominada de "expertos",
- sondeos sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Ambas se realizan con la ayuda de parrillas de análisis, al estilo de los listados de control. Pueden utilizarse también dos documentos diferentes:

- un primer documento al que denominaremos "*descriptivo*", que inventaría un cierto número de indicadores, que permiten precisar sobre qué puntos se está evaluando.
- un segundo, al que denominaremos "*evaluativo*", que precisa los principales parámetros del aprendizaje y la forma de analizarlos funcionalmente.

Estos documentos se construyen para ser utilizados directamente en la práctica cotidiana.

El descriptivo puede tener la forma de una ficha de información y que permite la identificación de una actividad o de un producto:

- clase, objetivos explícitos,
- características de la actividad,

Hacia una **mejor calidad** de la **educación rural**

- momentos,
- materiales.

El documento evaluativo informa sobre la pertenencia o los límites de utilización de una actividad. En particular precisa sobre la adecuación entre los objetivos, las características de los alumnos y el diseño de la actividad. Precisa los aportes educativos para cada tipo de alumno:

- interés, sensibilización, aparición de cuestionamiento,
- actitud o modificación de actitud, legibilidad o comprensión de los mensajes, etc., adquiridos en el nivel metodológico, conceptual, etc.

También relaciona los obstáculos con que nos hemos encontrado en los distintos momentos.

Por último, el documento evaluativo se construye de forma que permita analizar cuáles serían las modificaciones deseables.

Ambos documentos deben ser considerados como complementarios, pero diferentes. El descriptivo informa sobre las capacidades teóricas de un producto, mientras que el evaluativo permite comprobar si estas capacidades son o no pertinentes y sugiere las modificaciones que deben introducirse. El instrumento evaluativo está realizado a partir de investigaciones con los que aprenden.

Bibliografía

- Curtis, Helena, *Biología*. Panamericana, 1991.
- Gittewitt, Paul. *Física conceptual*, Addison - Wesley Iberoamericana, 1995.
- Mac Graw Hill Editores. *Conocimientos Básicos de Física*, México, 1995.
- Margaleff, Ramón, *Planeta azul, planeta verde*. Biblioteca Scientific America, Prensa Científica. S.A. Sabadell, 1992.
- Minnick S. C. y Alvermann, D. *Una Didáctica de las Ciencias*. Buenos Aires, Aique Grupo Editor, 1994.
- Porlán, R. y Cañal, P. "Una escuela para la investigación", en *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 134, Barcelona, 1986.
- Porlán, R. "Del pensamiento a la investigación", en *Cuadernos de Pedagogía*, Nº. 161, Barcelona, 1988.
- Porlán, R. "La didáctica de las ciencias", en *Cuadernos de Pedagogía*, Nº. 210, Barcelona, 1993.
- Porlán, R. y otros (comps.), *Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias*, Sevilla, Díada Editora, 1995.
- Pozo, Juan Ignacio, Municio, Echeverría, Castillo, Gómez Crespo y Postigo Angón, *La solución de problemas*. Buenos Aires, Santillana, 1999.
- Schumann, Walter, *Rocas y minerales*. Barcelona, Ediciones Omega, 1974.

Índice

Módulo Presentación.....	5
Presentación del área: las Ciencias Naturales	9
Objetivos	19
Contenidos	19
Actividad 1	22
Para organizar el trabajo	23
A modo de síntesis	24
Módulo 1.....	27
<i>Introducción</i>	<i>30</i>
La estructura del módulo	31
Objetivos	32
Contenidos	32
Actividad 1	38
<i>Primera Parte</i>	
<i>Un “centro de estudios” para el plurigrado</i>	<i>39</i>
A. Para entrar en tema	39
Actividad 2	42
B. Armar el centro de estudios	43
Actividad 3	56
Actividad 4	58
<i>Segunda Parte</i>	
<i>El suelo y el centro de estudios</i>	<i>60</i>
A. Cómo continuó la experiencia	60
B. Otras propuestas para indagar sobre el suelo en Primer Ciclo	70
<i>Anexos</i>	
Anexo 1: Organización de los recorridos del centro de estudios	74
Anexo 2: Cómo trabajar con las ideas de los alumnos	76
Anexo 3: Las concepciones de los alumnos sobre el origen de las rocas	78
Anexo 4: El suelo	80
Módulo 2.....	83
<i>Introducción</i>	<i>86</i>
De la geosfera a la atmósfera y la hidrosfera	86
Estructura del módulo	89
Objetivos	90
Contenidos	90
Los conceptos estructurantes del área, en este módulo	91
Actividad 1	94
<i>Primera parte</i>	
<i>Agrupamientos y la consideración de las ideas previas para enseñar ciencias en plurigrado</i>	<i>95</i>
El trabajo a partir de las ideas previas de los alumnos	96
Actividad 2	99
La experiencia de la maestra de plurigrado	100

Actividad 3 ..	105
Actividad 4 ..	112
Detrás de la elaboración de fichas ..	112
Actividad 5 ..	115

Segunda parte

<i>El estudio del clima desde diferentes perspectivas ..</i>	117
Del observatorio a la indagación del clima. Caminos diferentes para cada ciclo ..	118
Actividad 6 ..	133
Otras propuestas para indagar sobre el clima en Segundo Ciclo.	133

<i>Anexos ..</i>	140
Anexo 1: Más información sobre la atmósfera ..	140
Anexo 2: Las actividades de enseñanza ..	147

Módulo 3..... 151

<i>Introducción ..</i>	154
Objetivos ..	156

Primera parte

<i>De lo trabajado en los módulos hacia la tarea cotidiana ..</i>	157
Volver al Módulo 1 para revisar la indagación del suelo desde el centro de estudios.	157
Actividad 1 ..	159
Revisar el Módulo 2 para recuperar el estudio del clima desde el observatorio ..	160
Actividad 2 ..	162
Actividad 3 ..	163
Más allá del curso de Matemática, Lengua, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales ..	165

Segunda parte

<i>Otras posibilidades para avanzar en la indagación de la hidrosfera, la geosfera y la atmósfera ..</i>	173
Integrar lo ya trabajado, desde la maqueta de un río y el estudio de la erosión ..	173
El interior de la Tierra ..	185

Anexos

Anexo 1: Las concepciones de los alumnos sobre el origen de las rocas ..	201
Anexo 2: ¿Cómo poner en marcha y evaluar un proyecto? ..	203

<i>Bibliografía ..</i>	206
------------------------	-----

Esta publicación se terminó de imprimir
en el mes de agosto de 2005
en los Talleres de *Artes Gráficas* NesDan SRL
Virrey Cevallos 1975 (C1135AAO) Ciudad de Buenos Aires
con una tirada de 1.500 ejemplares



**Dirección General de
Cultura y Educación**

Gobierno de la Provincia
de Buenos Aires

Subsecretaría de Educación