

DISEÑO CURRICULAR

de Educación Primaria

CIENCIAS NATURALES

Dirección de Educación Primaria
Dirección de Educación de Gestión Privada

2011

INDICE

1. CUESTIONES DE ENFOQUE Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA	4
1.1. Las Ciencias Naturales, un área de la cultura humana.....	4
1.2. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria	5
1.2.1. Nos asomamos al aula... ..	5
1.2.2. La tarea de enseñar y aprender ciencias.....	6
1.2.3. La “ciencia” que aprendemos, la “alfabetización científica”	7
1.3. La alfabetización científica como organizadora del currículo	8
1.3.1. Una nueva perspectiva para mirar la naturaleza	9
1.3.2. Una “ciencia escolar” coherente y desafiante desde el primer grado hasta el último.....	10
1.3.3. Algunas ideas básicas a construir a lo largo de la escolaridad primaria.....	12
1.4. Interrogantes para reflexionar sobre las prácticas de la enseñanza	16
2. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL PRIMER CICLO	19
2.1. Dos niveles de educación articulados en un mismo proceso: Nivel Inicial y Nivel Primario (Primer Ciclo)	19
2.2. El Ciclo sostiene la continuidad de los procesos	20
2.2.1. La progresión de los contenidos de un ciclo al otro: transitamos el camino desde el Primer Ciclo al Segundo Ciclo	22
2.3. La alfabetización científica como organizadora del currículo en el Primer Ciclo	23
3. PROPÓSITOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL PRIMER CICLO	25
4. SABERES, CONTENIDOS Y SITUACIONES DE ENSEÑANZA DE PRIMER CICLO DEL ÁREA CIENCIAS NATURALES	26
4.1. Posibles conexiones/articulaciones con otros campos del saber, programas o proyectos	26
4.2. Desarrollo de saberes, contenidos y situaciones de enseñanza para el Primer Ciclo.....	29
5. LA EVALUACIÓN EN EL MARCO DE LAS CIENCIAS NATURALES	56
5.1. Criterios de evaluación en el Primer Ciclo	56
6. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL SEGUNDO CICLO	57
6.1. Dos Ciclos y dos niveles de educación articulados en un mismo proceso: Nivel Primario (Primero y Segundo Ciclo) y Nivel Secundario	57
6.2. El ciclo sostiene la continuidad de los procesos	58

6.2.1. La progresión de contenidos de un ciclo al otro: transitamos el camino y llegamos al Segundo Ciclo	60
6.3. La alfabetización científica como organizadora del currículo en el Segundo Ciclo.....	63
7. PROPÓSITOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL SEGUNDO CICLO	64
8. SABERES, CONTENIDOS Y SITUACIONES DE ENSEÑANZA DE SEGUNDO CICLO DEL ÁREA CIENCIAS NATURALES	65
8.1. Posibles conexiones/articulaciones con otros campos del saber, programas o proyectos	65
8.2. Desarrollo de los saberes, contenidos y situaciones de enseñanza para el Segundo Ciclo	68
9. LA EVALUACIÓN EN EL MARCO DE LAS CIENCIAS NATURALES	112
9.1. Criterios de evaluación en el Segundo Ciclo	112
10. BIBLIOGRAFÍA	113
10.1. Documentos Curriculares	113
10.2. Material de consulta	114
10.3. Páginas Web (consultadas en Octubre de 2010).....	115

Enseñar “ciencias” significa una nueva perspectiva para mirar el mundo y la vida.

1. CUESTIONES DE ENFOQUE Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

1.1. Las Ciencias Naturales, un área de la cultura humana

"Podemos pensar en la ciencia como en una manera de mirar el mundo, una forma de dar explicaciones naturales a los fenómenos naturales, por el gusto de entender, de sacudir a la naturaleza a preguntazos y quedar pipones de asombro y de curiosidad. Y en esta definición no son necesarios los microscopios electrónicos o los aceleradores de partículas: está al alcance de todos los que se atrevan a preguntarse los porqués que fueron abandonando desde la infancia (porque romper el autito para ver qué tiene adentro es una actitud absolutamente científica). Finalmente, la ciencia es una actitud; gramáticamente sería más interesante considerarla un verbo y no un sustantivo: un hacer cosas, preguntas, experimentos."

Diego Golombek¹

Un ciudadano del siglo XXI debe estar equipado con una visión científica que le permita no sólo adaptarse a los cambios extraordinarios y vertiginosos que estamos viviendo, sino participar en las decisiones que deberá tomar la sociedad para definir el ritmo y las finalidades de los cambios². Los nuevos escenarios sociales demandan de la escuela una función renovada que permita **generar más oportunidades de aprendizaje a todos los niños y niñas**. La función de la escuela es hacer que cada sujeto se apropie de bienes culturales relevantes y necesarios para comprender e intervenir en el mundo circundante. En este sentido, **las Ciencias Naturales deben ser entendidas como lo que son, parte del acervo cultural de cada ciudadano y, por ello ser parte de la formación**³.

Desde una perspectiva educativa que atiende a la inclusión social, entonces, no podemos privar a los alumnos del **derecho a conocer un área de la cultura humana como las Ciencias Naturales**. Esta es una construcción social más que, con aportes educativos propios e insustituibles, proporciona elementos para comprender y situarse en el mundo y contribuye tanto a la alfabetización básica como a la formación ciudadana. Las investigaciones en enseñanza de las ciencias y los resultados de las más recientes evaluaciones nacionales⁴ e internacionales, muestran que **tenemos un desafío importante**: mejorar lo que sucede en nuestras escuelas, a la vez que replantearnos las formas en que su enseñanza ha sido desarrollada tradicionalmente. Enseñar ciencias es enseñar a explorar el complejo mundo natural, los seres vivos, el ambiente, los materiales, los fenómenos físicos y químicos de modo que su aprendizaje se transforme en una gran aventura del pensamiento. Para esto, se propone trabajar las preguntas, ideas y modos de conocer de la ciencia escolar, brindando ambientes de aprendizajes ricos y estimulantes que promuevan la

¹ GOLOMBEK, D. 2007. *La ciencia es para los que la trabajan*. En LARCADE POSEE, A. 12 (ntes) Papel y tinta para el día a día en la escuela N° 214. Buenos Aires. Dirección URL: <http://www.imaginaria.com.ar/21/4/12ntes.htm>. (Consultada en septiembre de 2010).

² TEDESCO, J. C. 2007. *Formación científica: prioridad nacional*. En REVISTA EL MONITOR. 2007. N° 15. Nov/Dic. Pág. 1

³ GUTIERREZ JULIÁN, M. S.; M. A. GÓMEZ CRESPO y M. J. MARTÍN DÍAZ. 2002. *¿Es cultura la ciencia?* En: Membiela, P. (ed.) Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía. Narcea. Madrid. págs. 17-31.

⁴ De acuerdo con el informe elaborado por el Ministerio de Educación de la Argentina en el año 2007, "La educación en ciencias en el país está en una profunda crisis que es imperioso revertir". Para ampliar sobre este tema sugerimos leer: REVISTA EL MONITOR. 2007. N° 15. Nov/Dic. *Por la alfabetización Científica*. Págs. 46-49 y en el documento que realizó nuestra provincia: *Informe devolución Operativo Nacional de evaluación 2007*. 2010. Tomos I y II, Evaluación Externa. Conceptos y desafíos.

curiosidad y el asombro de los alumnos y que favorezcan distintas vías de acceso al conocimiento. Estos escenarios demandan una ciencia escolar planificada sobre la construcción progresiva de modelos explicativos⁵ relevantes y progresivamente más complejos, en la cual el planteo de anticipaciones, la elaboración de diseños experimentales, la comparación de resultados y la elaboración de conclusiones estén conectados por medio del lenguaje, con la construcción de significados sobre lo que se observa y se realiza.

La escuela primaria puede ser un escenario donde es posible enseñar Ciencias Naturales, con los alumnos como protagonistas y en cual se pone el acento en el desarrollo del pensamiento científico, la comprensión del mundo y el disfrute del conocimiento. Además, este modo de trabajo en el aula es factible de ser realizado desde los primeros años de escolaridad, en contextos vulnerables, con limitados recursos y con clases numerosas. Es decir, en “contextos de vida real”⁶; trata sólo de **enseñar a mirar el mundo** con lentes de científicos. La “ciencia escolar” ha de ser el resultado de procesos de “transposición didáctica”⁷ que ofrezcan oportunidades de diseñar una ciencia educativa adecuada a los intereses y experiencias infantiles y a problemas sociales relevantes para el alumnado.

Saber ciencia implica tener las herramientas para comprender, cuestionar, y analizar el mundo en que vivimos y debatir y tomar decisiones basadas en la evidencia y el conocimiento. La ciencia es entonces, una actividad cuyo fin es otorgar sentido al mundo e intervenir en él; por ello buscamos instalar en la escuela y en la sociedad, una educación en ciencias que convoque a nuevos desafíos.

Desde este Diseño Curricular se concibe a la ciencia como actividad humana, que se construye colectivamente, sometida a debate, donde se puede dudar, avanzar y volver sobre los propios pasos. Consideramos la ciencia como producto cultural de una sociedad y que va cambiando en el marco de los cambios que experimentan las sociedades.

1.2. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria

“Soy de las que piensan que la ciencia tiene una gran belleza. Un sabio en su laboratorio no es solamente un teórico. Es también un niño colocado ante los fenómenos naturales que le impresionan como un cuento de hadas.

Marie Curie⁸

1.2.1. Nos asomamos al aula...

El aula es un espacio que permite a los alumnos interactuar con los organismos, los fenómenos, los objetos y los materiales a través de observaciones,

⁵ Utilizar los modelos explicativos de la ciencia es, por ejemplo, “ver” en una manzana todos los frutos, saber en qué se diferencia y en qué se parece a otros frutos y comprender el papel que juegan las semillas en la continuidad de la vida. Es “ver” en una toalla mojada secándose al sol el proceso de evaporación, saber cuáles son los factores que influyen en la rapidez del secado y anticipar en qué condiciones una prenda se secará más rápido.

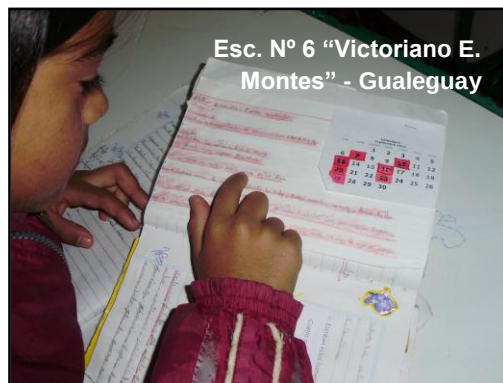
⁶ FURMAN, M. y DE PODESTÁ, M. E. 2009. **La aventura de enseñar Ciencias Naturales**. Aique. Buenos Aires.

⁷ Para ampliar concepto, leer: “La tarea de enseñar ciencias” de Serie Cuadernos para el aula – Ciencias Naturales, en el capítulo inicial de cada cuaderno: Enseñar Ciencias Naturales.

⁸ Marie Curie (1867- 1934) fue Licenciada en Física y en Matemáticas, Doctora en Física, docente de la cátedra de Física en La Sorbona, obtuvo el Premio Nobel en Física (1903) y en Química (1910).

exploraciones y diseños sencillos de investigación escolar⁹. Éste tiene que ser un espacio donde la estrategia de enseñanza-aprendizaje esté centrada en la elaboración de proyectos y solución de problemas reales; potenciándose así la creatividad y autonomía del alumnado al tiempo que se trabajan los procedimientos de la ciencia.

El trabajo en el aula debe permitir aprender a pensar y a actuar con otros e individualmente, posibilitando un tiempo de reflexión personal, de confrontación y análisis, superando la habitual desarticulación teoría-práctica y movilizándolo en los alumnos destrezas cognitivas y de comunicación. Es también un espacio donde la evaluación se centra en los procesos, la coevaluación, la autoevaluación y la reflexión metacognitiva. Se trata de diseñar estrategias que permitan la construcción del conocimiento científico mediante el contacto con los fenómenos y procesos naturales, la discusión de los resultados y sus interpretaciones, la comunicación y discusión de las ideas; al tiempo que también se reflexiona sobre lo actuado, los logros y desaciertos. El trabajo de enseñanza ha de centrarse en la indagación ya que busca que los alumnos aprendan a pensar científicamente y utilicen este modo de pensamiento en diferentes situaciones de sus vidas.



La importancia de trabajar los procedimientos científicos cuando enseñamos ciencias radica en que esta última es un proceso dual de explicación del mundo y de génesis de obtención de datos que respaldan dichas explicaciones. Es decir, las ciencias son al mismo tiempo un proceso y un producto. Por otra parte, enseñar y aprender ciencias naturales debe encararse de modo que se reconozca la complejidad e historicidad de los procesos que posibilitaron construir una teoría o modelo científico. Sólo así la alfabetización científica apuntará a buscar la comprensión de la ciencia como un instrumento cultural que explica el mundo natural mediante un accionar propio, la actividad científica. Un modo particular de obrar que no es nada más que la búsqueda de estrategias adecuadas y creativas para resolver problemas y responder preguntas, en un intento por explicar la naturaleza.

1.2.2. La tarea de enseñar y aprender ciencias....

La tarea de enseñar y aprender ciencias¹⁰, es un desafío. Entre las "nuevas alfabetizaciones", la **alfabetización científica supone** una propuesta de trabajo en el aula que genera experiencias de aprendizajes que conducen a una **nueva perspectiva para mirar el mundo** en que vivimos, que **permite identificar regularidades, hacer generalizaciones e interpretar cómo funciona la naturaleza**.

Los niños en su vida cotidiana interactúan permanentemente con fenómenos y objetos del mundo natural; observan y conviven con diferentes tipos de seres vivos, reconocen algunas diferencias entre los mismos, perciben los cambios que se producen entre las distintas estaciones del año, conocen algunas transformaciones que sufren los alimentos cuando se los cocina, congela, etc. Es decir, que cuando ingresan a la escuela, saben un gran número de cosas acerca del mundo natural. Estos saberes crean nuevos estilos de vida y maneras de pensar y actuar que la educación formal no puede ignorar si desea evitar aprendizajes aislados de la vida.

⁹ Para ampliar lectura, en el documento: **Informe devolución Operativo Nacional de evaluación 2007**. 2010. Tomo II, Evaluación Externa. Conceptos y desafíos. Capítulo 1, Recomendaciones Ciencias Naturales, págs. 33-34.

¹⁰ Sugerimos leer, "**La ciencia erudita y la ciencia a enseñar**" de *Serie Cuadernos para el aula - Ciencias Naturales* en el capítulo inicial de cada cuaderno: Enseñar Ciencias Naturales. (2006).

Los alumnos aprenden sobre la base de lo ya sabido y construyen sus conocimientos en el transcurso de un trabajo activo, sistemático, progresivo y organizado. De tal modo que la escuela tiene que permitirles integrar dos realidades: la forma de ver cotidiana y la perspectiva científica en la construcción de nuevos significados y explicaciones de la realidad vivida.

Por otra parte, en la escuela, el tratamiento de las Ciencias Naturales implica un recorte de saberes procedentes de diferentes disciplinas: **la Biología, la Física, la Química y las Ciencias de la Tierra que se integran en un área** que debe permitir no sólo interpretar la complejidad de la red de relaciones naturales de la que ellos mismos forman parte, sino también reconocer la influencia de las ciencias en la vida social del hombre.

Es importante tener en cuenta que la construcción del área en la escuela, no implica la sumatoria de lo más sencillo, fácil o accesible de las disciplinas antes mencionadas, sino que es una combinación de ciertos saberes de cada una de ellas, redefinidos en el contexto del sujeto que aprende y con relación al objeto de la enseñanza. En tal sentido, las teorías y modelos construidos por cada una de las disciplinas a lo largo de la historia, constituyen los marcos de referencia básicos que deberán ser reelaborados didácticamente en el contexto de la enseñanza.

Hoy existe un amplio consenso en torno al hecho de que el nivel de comprensión pública de la ciencia es determinante para la participación del público en el diálogo sobre la ciencia y la sociedad y en la resolución de problemas sociales. Aprendemos, por ejemplo, el concepto de gen para poder entender mecanismos en los que éste está implicado (la terapia genética, por ejemplo) y a la vez, entendemos que este concepto puede ser reconceptualizado a medida que avanza la ciencia. Importa, por ello, definir el concepto de manera clara y funcional, lo que supone entrar en un lenguaje preciso pero a la vez divulgativo¹¹. En este sentido, la escuela debe promover una alfabetización científica básica¹² durante todo su trayecto. Saberes cruciales para entender los sistemas naturales y participar en la toma de decisiones acerca del mundo que nos rodea.

1.2.3. La “ciencia” que aprendemos, la “alfabetización científica”

La “alfabetización científica” es una combinación dinámica de actitudes científicas; habilidades manipulativas, cognitivolingüísticas y metacognitivas y conceptos, modelos e ideas científicas que necesitan los estudiantes para:

- * desarrollar la indagación, la toma de decisiones, la argumentación,
- * convertirse en aprendices permanentes y estar al tanto de las novedades de las ciencias,
- * desarrollar una apreciación e interés acerca del mundo que los rodea a fin de poder intervenir en él produciendo el menor impacto posible.

La persona que ha logrado una alfabetización científica resuelve problemas, toma decisiones y profundiza su comprensión de la sociedad y del mundo. Es decir:

- * comprende la naturaleza de la ciencia y del conocimiento científico,
- * comprende y aplica adecuadamente conceptos, principios, leyes y teorías científicas,
- * utiliza permanentemente los procedimientos de las ciencias (observación, descripción, planteo de preguntas, resolución de problemas, trabajo cooperativo....),

¹¹ MARCO-STIEFEL, B. 2000. **La alfabetización científica**. En: PERALES PALACIOS F. F. y P., CAÑAL DE LEÓN (dir.) Didáctica de las Ciencias Experimentales. Marfil. Págs. 141-156.

¹² Partimos de un concepto amplio de *alfabetización* que incluye aprendizajes básicos de distintos campos de conocimiento y no restringe su alcance sólo al conocimiento de la lengua.

- * aplica numerosas destrezas prácticas de las ciencias (uso de equipos e instrumentos, mediciones...),
- * comprende y aprecia las interrelaciones y propósitos de la ciencia y la tecnología, y entiende sus impactos sobre la sociedad y el ambiente,
- * interactúa con la sociedad y con el ambiente de manera consistentes con las actitudes que subyacen en las ciencias (respeto por el entorno natural, consideración de las consecuencias...),
- * sigue extendiendo su educación en ciencias a lo largo de su vida (interés, aprendizaje continuo, elección vocacional, valoración de la tarea científica...).

1.3. La alfabetización científica como organizadora del currículo

“La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos.”

Albert Einstein¹³

En este **documento curricular** se proponen lineamientos para un proceso de construcción cultural por parte de los maestros¹⁴. Es un documento que se materializa, reinterpreta y resignifica en las prácticas con los niños/as en el aula; que propone ideas y argumentos que motiven a *repensar* diferentes alternativas para concretar la enseñanza de las ciencias en las escuelas de nuestra provincia, sin desatender las particularidades específicas: escuelas rurales, urbanas, de islas, escuelas de jornada simple, de jornada completa o extendida¹⁵, escuelas públicas de gestión privada. En definitiva, a todo tipo de escuelas en las que los conceptos de **diversidad** y de **multiculturalidad** alcanzan su máxima expresión.

La presente propuesta toma como punto de partida para la elaboración del nuevo **Diseño Curricular correspondiente al área Ciencias Naturales**, los NAP¹⁶ y otros materiales curriculares vigentes en las escuelas. Encara el Área Ciencias Naturales centrada en los siguientes **conceptos integradores** para ambos ciclos:

- * **Los organismos: unidad/diversidad, interrelaciones y cambios.** Diversidad y relaciones que establecen los seres entre sí y con los ambientes donde conviven y se desarrollan. Responsabilidad en la protección y conservación del ambiente, el mantenimiento y mejora de la calidad de vida.
- * **Los materiales y sus cambios.** Características de los diferentes materiales, interacciones y transformaciones posibles. El hombre modifica las propiedades de los materiales hasta lograr aquellas características que se adecuan al objeto que quiere construir y al uso que este recibirá.
- * **Los fenómenos del mundo físico.** Interacciones entre algunos cuerpos, las acciones mecánicas y el medio físico. Inicio de la interpretación de fenómenos físicos complejos.

¹³ Albert Einstein, (1879- 1955) fue Profesor de Matemática y Física, Doctor en Física, obtuvo el Premio Nobel en Física (1921).

¹⁴ En la elaboración de este Diseño se tomaron como fuente de consulta, entre otros documentos, particularmente los Cuadernos para el Aula, los Lineamientos Curriculares para la Educación Primaria (2009) y los Diseños Curriculares de Entre Ríos (1997) y de otras provincias argentinas que presentan un marco de referencia al que adherimos (los cuales se encuentran citados en la bibliografía general del área).

¹⁵ BATTISTUTTI, M. T. y J. ARIAS. 2009. **Talleres de ciencias en la escuela**. Un análisis de propuestas didácticas para el Nivel Primario en la provincia de Entre Ríos. Ponencia en 2º encuentro de innovadores críticos. San Juan.

¹⁶ Los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) son acuerdos sobre los contenidos prioritarios de aprendizaje para todos los alumnos/as de la Argentina, aprobados en el 2004 por el Consejo Federal de Cultura y Educación.

- * **La Tierra, el universo y sus cambios.** La historia de la Tierra, sus diversos paisajes, cambios e interacciones. El planeta Tierra como miembro de un sistema mayor, al que está vinculado por diversas interacciones. El ser humano utiliza los bienes de la naturaleza de diferentes modos, por esto la importancia de la enseñanza y valores que nos pueden transmitir diversos pueblos y culturas en cuanto a la preservación y cuidado del ambiente y la vida.

Todos estos son un **recorte del mundo natural que incorpora contenidos provenientes de las diferentes disciplinas que lo estudian**. Asimismo, se apunta a que los conceptos disciplinares se presenten agrupados para su enseñanza. Sin embargo esto no equivale a un tratamiento interdisciplinario de las temáticas –al menos con el significado que se le da a esta palabra dentro del campo científico–, sino a **coordinar o articular diversos contenidos** para facilitar el aprendizaje y la comprensión de sus relaciones. Los recortes y combinaciones realizados dentro de ellos han de conformar unidades didácticas factibles de ser concretadas en el aula. Unidades centradas en **“conceptos estructurantes” (sistema, unidad/diversidad, interacción y cambio) que relacionan e integran los contenidos** y le permiten al docente imprimir un énfasis particular a la dirección de su trabajo, **atendiendo a una gradualidad que conduce a la construcción progresiva de conceptos de mayor complejidad cognoscitiva**.

La selección y secuenciación de contenidos de esta propuesta curricular están pensadas desde una concepción de la enseñanza que tiene en cuenta la necesidad de desarrollar los marcos de referencia básicos u organizadores conceptuales de cada una de las disciplinas, pero reelaborados didácticamente de manera que permitan construir los “conceptos estructurantes”¹⁷ del área.

1.3.1. Una nueva perspectiva para mirar la naturaleza

En el abordaje de la enseñanza de las Ciencias Naturales, **ciencia de la complejidad**¹⁸ que aspira al conocimiento de la diversidad y lo particular, debemos recorrer un camino desde ciertas miradas que tienen en cuenta elementos organizadores con alto poder de integración disciplinar. Estos son **“conceptos estructurantes”** (o metaconceptos), que permiten armar redes de relaciones ayudando a la complejización de los contenidos a lo largo de la escolaridad primaria:

- * **Organización.** El mundo natural conforma un todo organizado cuyas partes se integran en un **sistema**. Los componentes de este macrosistema son a su vez subsistemas cuyas partes adquieren sentido y funcionalidad a partir de las relaciones que establece con las demás partes y subsistemas. Por ejemplo: *al mezclar agua líquida con sal se obtiene una solución de un sólido en un líquido. Esta solución es un sistema que posee propiedades diferentes a las que presentan por separado el líquido y el sólido que lo conforman.*
- * **Unidad/diversidad.** Todo sistema natural conforma una unidad de partes con propiedades e interacciones que los caracterizan. Sin embargo, los diferentes sistemas muestran regularidades que son compartidas a la vez que poseen particularidades que los diferencian. El estudio estructural y funcional de estos sistemas permite encontrar analogías de estructura y funcionamiento entre ellos, lo

¹⁷ Los “conceptos estructurantes” o metaconceptos, representan aquellas ideas que atraviesan los conocimientos del área y permiten establecer nuevas relaciones entre ellos.

¹⁸ “No un sector o parcela sino un sistema complejo que forma un todo organizador que operan el restablecimiento de conjuntos constituidos a partir de interacciones, retroacciones, interretroacciones y constituyen complejos que se organizan de por sí”. Extraído de: MORIN, E. 2001. **La mente bien ordenada**. Seix Barrall. Barcelona. Pág. 32.

que evidencia principios de unidad. Por ejemplo: *todos los seres vivos respiran, se alimentan, se reproducen, sin embargo los órganos y estructuras que realizan esas funciones son muy diferentes en las distintas especies, como también lo son sus comportamientos; estas diferencias dan cuenta de la diversidad de organismos.*

- * **Permanencia y cambio.** En todos los sistemas naturales se producen transformaciones constantes, lo que da lugar a cambios de naturaleza permanente o transitoria y en escalas temporales distintas. De igual modo, estas modificaciones pueden ser contrarrestadas por otras para producir equilibrios dinámicos. Asimismo, los cambios se traducen en efectos perceptibles tanto en el corto o en el largo plazo. Por ejemplo: *si colocamos un clavo de hierro al aire libre, observamos que la interacción de este con el oxígeno del aire provoca la aparición de óxido.*
- * **Interacción.** Los cambios se producen en tanto unos sistemas interactúan con otros, afectándose mutuamente. Éstos se dan dentro del mismo o diferente nivel de organización y contribuyen a caracterizar y mantener a los sistemas involucrados. Por ejemplo: *los seres vivos pueden subsistir gracias a que interactúan entre sí y con el medio.*

Como puede apreciarse, **estos conceptos son amplios y transversales**, con la función de organizar el conocimiento desde otra mirada y favoreciendo una visión más integrada de los fenómenos naturales. Son orientadores para el docente, necesarios en el sentido que posibilitan establecer diferentes niveles de formulación en la construcción de los conocimientos escolares y no enseñables en forma directa, sino construcciones que los alumnos han de hacer a partir de otros saberes más específicos.

La organización de contenidos elaborada desde los “conceptos estructurantes” mencionados, ha de facilitar la construcción de sistemas de ideas que permita ir comprendiendo la globalidad de la realidad, reflexionar sobre ella e inspirar una visión coherente. Tal estructuración de los contenidos está vinculada a iniciar a los alumnos/as en la alfabetización científica, posibilitándoles conectarse con cuestiones centrales de nuestra cultura e ir desarrollando el entendimiento de la complejidad científica y tecnológica creciente del mundo; visión que habrá de completarse en instancias educativas posteriores¹⁹.

1.3.2. Una “ciencia escolar” coherente y desafiante desde el primer grado hasta el último



Si bien el conjunto de contenidos correspondientes a cada Ciclo de la escolaridad primaria aparentan ser los mismos en Primero y Segundo Ciclo, **los contenidos progresan a medida que se avanza en la escolaridad** de tal modo que los alumnos/as puedan construir una mirada progresivamente más compleja del mundo natural.

Esto significa que podrán visitar una y otra vez los mismos objetos y fenómenos naturales, cada vez con diferente grado de profundidad o desde miradas complementarias.

¹⁹ En los *Cuadernos para el aula*, encontrarán ejemplos de cómo abordar estos conceptos estructurantes. Por ejemplo, leer en pág. 31 de *Cuadernos para el aula 1*.

Es por eso que pensamos **la articulación de un ciclo a otro**, como un pasaje, una complejización, un avance dentro del mismo proceso de aprendizaje. Proceso que en su dimensión subjetiva remite a la singularidad de cada alumno/a y que, por lo tanto, requiere del sostenimiento de continuidades en la propuesta pedagógica de manera de facilitar una experiencia escolar más consolidada. Esta **continuidad** debería reflejarse en los contenidos; en la complejización de metodologías y procedimientos; en la relación del alumno con los saberes, con sus compañeros y con sus docentes; etc.

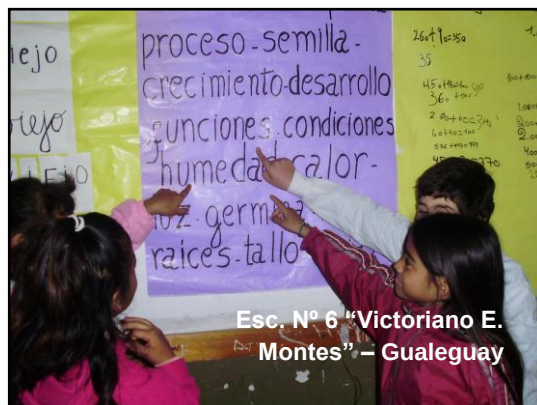
Es central, que el docente analice y justifique los contenidos que son objeto de la enseñanza, el orden en que son abordados y la forma de presentarlos a los alumnos, de manera que resulten comprensibles y propicien un aprendizaje significativo. Esto exige que los equipos docentes de las instituciones escolares sean protagonistas directos en los proyectos de las mismas. Y mediante la reflexión en torno a los documentos curriculares acuerden y asuman estrategias para el desarrollo coherente de secuencias educativas, en el marco de dichos documentos.

Dado que en la naturaleza el orden, el desorden y la organización están presentes en los mundos físico, biológico y humano, **los contenidos escolares deben presentarse en forma espiralada²⁰ y con distintos niveles explícitos de complejidad** creciente.

Ningún aprendizaje surge espontáneamente. Un nuevo saber se presenta como consecuencia de otros anteriores. Los aprendizajes verdaderamente importantes y duraderos son los que se vinculan significativamente con la estructura cognitiva del alumno/a. Es por eso que se considera **la alfabetización científica como un proceso que se da en el tiempo y en diferentes ámbitos** además de la escuela y cuyo desarrollo está marcado por actitudes y valores hacia las ciencias, que se construyen en los primeros años de escolaridad básica.

En este Diseño Curricular como se propone en documentos similares, tomamos como referentes **tres niveles de complejidad** desde los que puede abordarse el estudio del mundo natural. Estos están presentes en los contenidos de los distintos grados de la escuela primaria aunque **aparecen reflejados con diferente énfasis a medida que se avanza en la escolaridad**:

- * **Fenomenológico y descriptivo:** pone el acento en la *diversidad de hechos y fenómenos* presentes en el mundo natural. Es este nivel **característico del Primer Ciclo**, los contenidos pueden ser estudiados mediante la exploración, la observación y descripción sistemática, el acceso a la información orientado por el docente.
- * **Relacional:** da cuenta de las *interacciones entre hechos y fenómenos, y los efectos* que éstas producen. Aquí, los alumnos/as aprenderán que los fenómenos no se dan aislados sino que puede haber interacciones entre ellos y que pueden provocar cambios. Se incorpora con más fuerza la dimensión temporal, y los alumnos/as deberán tener en cuenta más de una variable al analizar los fenómenos. Los contenidos de este nivel de aproximación, son **característicos del Segundo Ciclo**.



²⁰ Un currículo espiralado "re-visita" aprendizajes fundamentales repetidas veces durante los años de escuela, con el fin de que los alumnos alcancen estos aprendizajes profundizando gradualmente su significado.

- * **Explicativo:** de mayor complejidad, que incorpora algunas explicaciones de cierto nivel de generalidad para dar cuenta de la unidad y diversidad, y de las interacciones y cambios en el mundo natural. Este nivel, que toma fuerza en los contenidos de los **últimos años del Segundo Ciclo**, requiere de mayores niveles de abstracción, pues los alumnos/as no sólo tendrán que utilizar algunas teorías para interpretar fenómenos, sino también intentar ellos mismos algunas explicaciones basadas en sus investigaciones escolares.

1.3.3. Algunas ideas básicas a construir a lo largo de la escolaridad primaria

El siguiente es un esquema organizador que sintetiza los principales “nudos problemáticos” y “conjuntos de contenidos” correspondientes al Primer y Segundo Ciclo para observar la continuidad y la complejización de la propuesta²¹.

²¹ Extraídos estos de: MINISTERIO DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 2006. *Familias juntos para mejorar la educación*. EGB/Primaria, Primer y Segundo Ciclo. Buenos Aires.

PRIMER GRADO	SEGUNDO GRADO	TERCER GRADO	CUARTO GRADO	QUINTO GRADO	SEXTO GRADO
- La diversidad de los seres vivos y cómo se agrupan de acuerdo con sus características. - Las acciones que promueven hábitos saludables y sus ventajas tanto para el desarrollo de los alumno/as como para la vida en común. - La existencia de una variedad de acciones mecánicas que pueden producir cambios en la forma de los objetos. - La existencia de una gran variedad de materiales y sus propiedades. - El conjunto de los elementos del ambiente que podemos observar y llamamos paisaje (el agua, el aire, la tierra, el cielo, los seres vivos), su diversidad, algunos de los cambios que experimentan y sus posibles causas.	- La diversidad de los seres vivos y cómo sus características y comportamientos se relacionan con el ambiente donde viven. - Los cambios en el propio cuerpo al ir creciendo y desarrollándose. - La existencia de acciones básicas de prevención de enfermedades. - Las características de los materiales según la interacción con la luz y los usos derivados de ellas. - Los movimientos de los cuerpos y sus causas. - La diversidad de paisajes, sus cambios, los ciclos y los aspectos constantes del cielo y de esos paisajes.	- Los seres vivos, sus estructuras, funciones y comportamientos. - Las interacciones de las plantas, los animales y las personas entre sí y con el ambiente. - Los órganos del cuerpo humano: dónde se localizan algunos de ellos, qué estructura tienen y cuáles son sus funciones. - Las medidas de prevención: cómo lavar y conservar alimentos y el uso de agua potable. - Las propiedades y cambios de los materiales. - La existencia de acciones mecánicas que pueden producir sonidos. - Los fenómenos atmosféricos. - Los movimientos aparentes del Sol y la Luna. - El uso de los puntos cardinales (Norte, Sur, Este, Oeste) para la	- Las características de los ambientes aeroterrestres cercanos, comparándolos con otros lejanos y de otras épocas, y estableciendo algunas relaciones con los ambientes acuáticos. - Los distintos grupos de organismos y sus interacciones con algunas características climáticas y del suelo. - Las principales adaptaciones que presentan los seres vivos en relación con el ambiente. - El ser humano como agente modificador del ambiente y su rol en la preservación ambiental. - Las características de las funciones de sostén y locomoción en el ser humano y la importancia del cuidado de los huesos, las articulaciones y los músculos. - La existencia de	- Las características de los ambientes acuáticos cercanos, comparándolos con otros lejanos y de otras épocas, y estableciendo algunas relaciones con los ambientes aéreos y terrestres. - Las relaciones entre las características de los seres vivos y sus adaptaciones al ambiente. - El ser humano como agente modificador del ambiente y su rol en la preservación ambiental. - Las características de las funciones de nutrición en el hombre (digestión, respiración, circulación y excreción) comparándolas con las de otros seres vivos. - La importancia de la alimentación para la salud sobre la base de	- El ser humano como agente modificador del ambiente y su rol en la preservación ambiental. - Una primera aproximación a la noción de célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. - Las funciones de relación y reproducción en el hombre y la prevención de enfermedades relacionadas con los sistemas estudiados. - Las transformaciones de los distintos materiales, en particular la combustión y la corrosión. - Las características del aire y de otros gases y el acercamiento al modelo de partículas o corpuscular. - La noción de corriente eléctrica a través de la exploración de circuitos eléctricos simples y su vinculación con las instalaciones

		orientación en el espacio.	materiales naturales (por ej.: minerales) y otros producidos por el hombre (por ejemplo, cerámicos y plásticos). - Las propiedades de los materiales y cómo se relacionan con sus usos. - La acción de fuerzas a distancia, a partir de la exploración de fenómenos magnéticos y electrostáticos. - La Tierra como cuerpo cósmico, su movimiento de rotación, su forma y algunas nociones acerca de sus dimensiones. - Las características de la Tierra como sistema. En particular, los principales procesos de la geosfera (por ejemplo, terremotos y erupciones volcánicas).	la composición de los alimentos y sus funciones en el organismo. El mejoramiento de la dieta atendiendo al contexto sociocultural. - Las características de los diferentes tipos de mezclas entre materiales. - La acción disolvente del agua y de otros líquidos y los factores que influyen en los procesos de disolución. - Características de la luz, como la propagación y la reflexión. - Características del sonido, el timbre y la altura. - La acción del peso en la caída libre y del peso y del empuje en la flotación. - Las características de la hidrosfera, sus relaciones con otros sub-sistemas terrestres y algunos de sus fenómenos (por ejemplo, corrientes y	domiciliarias. - Diversas fuentes y clases de energía. - El calor como una forma de transferencia de energía. - Los fenómenos relacionados con los cambios de temperatura. - Las características de la atmósfera, sus relaciones con los otros subsistemas terrestres y algunos fenómenos que se dan en ella (por ejemplo, los meteoros). - La idea de tiempo atmosférico como introducción a la noción de clima. - Los cuerpos que integran el sistema solar y el movimiento de traslación de los planetas en torno al Sol.
--	--	----------------------------	---	---	--

				mareas). - El ciclo del agua.	
--	--	--	--	----------------------------------	--

1.4. Interrogantes para reflexionar sobre las prácticas de la enseñanza

“Nos mueve la idea de compartir algunos caminos, secuencias o recursos posibles, sumar reflexiones sobre algunas condiciones y contextos específicos de trabajo; poner a conversar invenciones de otros; abrir escenas con múltiples actores, actividades, imágenes y lecturas posibles.”

M.E. C. y T. (2006)²²

Lograr un sujeto alfabetizado científicamente, sin embargo, implica superar una serie de **problemáticas que obstaculizan la enseñanza** de las ciencias. Entre estas dificultades podemos mencionar²³:

Problema:

Implementación de planificaciones con contenidos de escasa relevancia y significatividad o carentes de ellas; no presentados en secuencias que constituyan verdaderas unidades de temáticas y faltos de relaciones internas y con otras disciplinas.

Esta situación, se relaciona directamente con la dificultad para diseñar situaciones didácticas contextualizadas. Al enseñar ciencias:

- * debemos trabajar con situaciones problemáticas. Elegir aquellas preguntas o problemas que sean capaces de darle sentido a la tarea, planificar actividades que permitan a los niños/as aprender a hacer conjeturas o anticipaciones y plantear experimentos, para luego poder ponerlos a prueba y hablar sobre ellos. De este modo se generan clases contextualizadas, con alto potencial motivador intrínseco y extrínseco y verdaderamente significativas para el alumnado;
- * tratar de diseñar secuencias didácticas que articulen: preguntas problematizadoras y significativas, con exploraciones directas de los fenómenos, los objetos, los organismos, los materiales, posibilitando la expresión oral y escrita de las ideas de los chicos y la lectura. Se trata además de utilizar el cuaderno de ciencias²⁴ como herramienta de seguimiento y autoevaluación del proceso y otras actividades diversas que contemplan distintas vías de acceso al conocimiento: narraciones, juegos, dramatizaciones y uso de las TICs entre otras, incluyendo actividades de evaluación coherentes con este tipo de aprendizaje,
- * realizar salidas de campo, visitas a instituciones científicas o museos, invitar especialistas, etc. Estas actividades generan un rico intercambio entre sujetos e instituciones que amplía y enriquece las actividades escolares;
- * los “Cuadernos para el Aula” proponen una serie de problemas que resultan versátiles, ricos e interesantes, los que a su vez se adecuan para trabajar en ciencias. Estos se inscriben en una primera etapa de contextualización, sensibilización y problematización científica y son el punto de partida para iniciar un trabajo sistemático.

Problema:

Reiteración innecesaria de saberes a lo largo de los años; omisión de otros, que nunca se enseñan; el tratamiento de algunos contenidos por debajo –o muy por encima– de las posibilidades de aprendizaje de los alumnos, resultando inaccesibles desde el punto de vista cognitivo.

La reiteración de saberes a lo largo de la escolaridad primaria no es realmente tal. Los maestros debemos recordar que **los contenidos se trabajan sujetos a la idea de complejización y profundización paulatinas**. Esto último significa que, si bien se abordan

²² MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 2006. *Serie Cuadernos para el Aula*, Ciencias Naturales; Primer y Segundo Ciclo, Buenos Aires.

²³ Las problemáticas recogidas en este apartado, son opiniones escuchadas en talleres de Ciencias Naturales realizados en distintos departamentos de la Provincia de Entre Ríos y provenientes de reflexiones extraídas de trabajos presentados en las Semanas de Estudio: 2009 y 2010 de **Docentes Estudiando**.

²⁴ Se sugiere leer: BATTISTUTTI, M. T. *Itinerarios por la intimidad del cuaderno de ciencias naturales*. 2010. En la página <http://www.aprender.entrieros.edu.ar/recursos/recurso.php?id=154>

los mismos conceptos, su tratamiento implica trabajarlos desde nuevas perspectivas o modos más profundos y complejos. Pensar los contenidos de esta manera implica ir acercándonos progresivamente a una visión cada vez más cercana a la científica del mundo.

Problema:

Concepción dogmática de la ciencia que se interpreta como un conjunto de definiciones y verdades establecidas, que los niños deben incorporar o asimilar; lo cual redundaría en una imagen desvirtuada del producto y de los procesos científicos.

La imagen desvirtuada de la ciencia que construyen las personas a través de la escuela puede revertirse de manera simple. La ciencia es una construcción social, una perspectiva para mirar el mundo y también un espacio de “creación” o “invención”. El trabajar los procedimientos de la ciencia en la búsqueda de respuestas a preguntas o problemas relevantes es la estrategia idónea. La ciencia opera haciéndose preguntas sobre el mundo, proponiendo respuestas a tales interrogantes y diseñando formas de obtener evidencias (datos) que permitan aceptar o rechazar las respuestas propuestas. De igual modo, este proceso se centra en el trabajo grupal y la comunicación. Los científicos interactúan y discuten permanentemente para construir modelos y explicaciones científicas, en el seno de una comunidad. En estas ideas es que se asienta la máxima “*aprender ciencias haciendo ciencias*”.

Además, de esta manera se apropiarían del conocimiento, no como un aprendizaje meramente conceptual, sino que promoverán la utilización de una rica variedad de lenguajes para expresar ideas y saberes y favoreciendo distintas vías de acceso al conocimiento. De igual modo, se avanza de manera más ágil con el desarrollo de los contenidos propuestos. Resulta más “fructífero” pensar en un abanico de modos de conocer específicos de las ciencias naturales que en un método único, rígido y lineal. Los alumnos progresan a su propio ritmo pero yendo más allá del recorte hecho por el docente. Es decir, se aprende más y más rápido. Esto sin descontar que las clases dejan de centrarse en lo conceptual (teoría) para abordar de manera integrada conceptos, procedimientos y actitudes.

Problema:

La experimentación tiene, en el mejor de los casos, un limitado papel en las clases de ciencias producto de varios prejuicios de los docentes (insumen mucho tiempo, son demasiados complejos, requieren de instrumentos y materiales específicos de los que se carece o que no se saben usar, etc.). En muchos casos también, el uso de estos recursos sólo son un entretenimiento y no una herramienta efectiva y útil para aprender determinados contenidos. Los materiales de trabajo son en sí mismos, un instrumento de enseñanza y no un soporte de las situaciones de enseñanza planificadas.

Los docentes debemos tener en claro que a pensar y a obrar “científicamente” se aprende. Aquí vale la expresión “*hacer para aprender*” y por ende, no podemos esperar que las personas aprendan competencias científicas si no es a través del trabajo experimental. Sin embargo, es importante tener presente que lo experimental no ha de quedar desconectado de las cuestiones conceptuales que se estén trabajando. La “experiencia” tiene que aprovecharse para construir nuevas ideas y esto no se consigue siguiendo “recetas” o “manipulando” materiales de laboratorio, que reducen a un mero repetir tareas mecánicas sin una verdadera comprensión. Su uso provechoso requiere poner en contacto a los alumnos con el mundo de los fenómenos, análisis de experimentos históricos o de resultados obtenidos por otros, la lectura de textos informativos o de divulgación y, particularmente, discutir los resultados (propios y ajenos) con miras a llegar a una conclusión aceptable y respaldada por la empírica. Los experimentos prácticos deben siempre estar integrados en un contexto más amplio donde estén al servicio de construir conceptos y sirvan de herramientas de pensamiento, enmarcados en situaciones de enseñanza variadas, relevantes y significativas. Este modo de obrar en el aula lleva un

tiempo propio que es fundamental respetar y por lo tanto, al momento de ser planificados, habrá que asignarles el tiempo que su correcto desarrollo exija.

En este punto es necesario ser consciente de las palabras de Gabriel Gellon (2005) *se pueden enseñar competencias científicas “con sólo una tiza”* lo cual significa que la capacidad de comparar, de clasificar o de identificar preguntas investigables también pueden desarrollarse a través de otras situaciones de enseñanza que no implican realizar experimentos en laboratorios. Sin embargo hay que tener siempre presente que reducir el proceso de enseñanza sólo a búsquedas bibliográficas, sería irnos al “otro extremo”, que si bien son importantes para contrastar información o formular explicaciones teóricas, si estas no se enmarcan dentro de una situación de enseñanza también reducen la complejidad de lo que es aprender a hacer ciencia. Situaciones de lápiz y papel que lleven al análisis de experimentos permiten, al igual que realizar el experimento mismo, poner en juego procedimientos científicos y rebaten los argumentos “*no puedo hacerlo porque no tengo los materiales necesarios*” o “*no lo hago porque insumen mucho tiempo*”.

Los maestros tenemos que comprender que la idea es hacer ciencia poniendo en juego tanto el aprendizaje de conceptos como de competencias científicas y actitudes, y para ello **son tan importantes las experimentaciones como las explicaciones**. La cuestión es diseñar la estrategia adecuada. Las competencias científicas (la observación y la descripción, la formulación de preguntas, de hipótesis y predicciones, el diseño y la realización de experimentos, la formulación de explicaciones teóricas, la comprensión de textos científicos y la búsqueda de información y la argumentación) son modos de conocer las Ciencias Naturales que van más allá de un método único, rígido y lineal. Son aprendizajes complejos, que deben ser enseñados de manera progresiva, con idas y vueltas entre preguntas, hipótesis, puestas a prueba, resultados, nuevas hipótesis, nuevas puestas a prueba y nuevas preguntas.

Problema:

Mayor énfasis en la enseñanza de valores y normas vinculadas a contenidos transversales (cuidado de la salud, protección del medio ambiente, conservación de recursos naturales...) que aspectos conceptuales específicos del área desde el que se pueden abordar estas temáticas en un trabajo didáctico articulado.

La valoración de los aportes de la ciencia para el cambio de las condiciones de vida de las personas, el reconocimiento de la incidencia de la ciencia en el desarrollo de la sociedad; el impacto social de los desarrollos científicos tecnológicos, la sensibilidad a los problemas de su entorno y el compromiso, en la medida de sus posibilidades, a trabajar solidariamente en su superación, son cuestiones a tener en cuenta porque contextualizan la ciencia y la conectan con la realidad. Cuando tratamos temas transversales como la educación ambiental, que se puede -y es ideal que se haga, utilizar como complemento a actividades no sistemáticas o extraclases- debemos tener en cuenta que toda acción formativa que aborde estas cuestiones debe apoyarse en un modelo teórico y no quedar en una actividad anecdótica y superficial, de forma que la educación ambiental no se reduzca a un mero recurso didáctico (realización, por ejemplo, de salidas al campo puntuales y disociadas de la dinámica normal de la clase) carente de esencialidad pedagógica, quedando reducidas a meros pasatiempos sin sentido propio y sin una proyección social (Gutiérrez y Cruz Prado, 1997)²⁵.

Por esto, al hablar de metodologías y contenidos, no estamos de acuerdo con la transmisión de “recetas” para aplicar estrategias. Creemos que eso ha contribuido a trivializar la educación ambiental, convirtiéndola en una actividad simplemente lúdica y carente de contenidos. Pero para que sean educativas las estrategias, los procedimientos y las actividades conviene que estén enmarcadas en unos principios o claves pedagógicas, de modo que se garantice así la legitimidad e intencionalidad educativa de los procesos.

Otro ejemplo posible es la elaboración de proyectos grupales con incidencia institucional y comunitaria que implique prácticas democráticas y compromiso en proyectos

²⁵ GUTIERREZ, F. y R. CRUZ PRADO. 1997. *Eco pedagogía y Ciudadanía Planetaria*. ILPEC. Costa Rica. Pág. 37.

solidarios a partir de problemas comunitarios sociales identificados en la realidad. Pero debemos estar advertidos de los riesgos que corremos muchas veces al sumarnos entusiasta y espontáneamente a campañas o programas que intentan responder a situaciones emergentes (gripe A H1N1, recolección de basura, antitabaquismo, día del agua, de la tierra....entre otras) que implican un gran esfuerzo y no siempre se enmarcan en los enfoques señalados anteriormente o en un proyecto en el aula sustentado en los contenidos de las áreas implicadas. Lo importante es siempre recordar que estas acciones deben encuadrarse dentro de la planificación anual que se ha previsto y, por tanto, vincularse a los aprendizajes propuestos por el maestro para que ese grupo en particular logre.

Problema:

Limitada utilización de tecnologías de la información y la comunicación.

A pesar de tener muchas veces acceso a nuevos recursos digitales y materiales TICs, películas, programas de TV..., las ciencias naturales se enseñan desde un modelo poco acorde con las características de la sociedad actual. Los sujetos habitan un mundo dominado por productos tecnológicos que la escuela olvida o relega. Los ordenadores, las proyecciones de videos, etc. pueden contribuir enormemente al aprendizaje de las ciencias. Demás está decir que es posible trabajar simulaciones de experimentos²⁶, cuando no, hacer que los alumnos diseñen y analicen los propios en la computadora. También existen diversos sitios en Internet que ofrecen una amplia gama de recursos de manera gratuita y de fácil uso que pueden emplearse para enseñar contenidos científicos. Lo necesario es conocer estos recursos y analizar su potencial a fin de emplearlos como una herramienta más para promover el aprendizaje de las ciencias en la escuela. Como por ejemplo, la versión gratuita del Google Earth que nos permite manejar mapas dinámicos, construir y utilizar Sistemas de Información Geográficos (SIG), para formular hipótesis y resolver problemas, relacionando diferentes tipos de información asociada a un área o zona geográfica.

De las ideas anteriores puede “desprenderse” que, introducir las TICs en las escuelas no implica sólo aprender nuevos procedimientos y el uso de novedosos “aparatos”. Más bien supone cambios que afectan los modos de hacer y de pensar sobre la información y el conocimiento. También modos de entender el mundo y actuar sobre él.

2. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL PRIMER CICLO

2.1. Dos niveles de educación articulados en un mismo proceso: Nivel Inicial y Nivel Primario (Primer Ciclo)

“Todo lo que se hace en el Jardín de Infantes es una oportunidad de crecimiento que deja huellas. Así, las ganas de saber más, la curiosidad por aprender cosas nuevas, el gusto por el estudio, llegan a sus vidas para quedarse.”

M.E.C.y T. (2006)²⁷

Los niños/as construyen desde la más temprana edad muchos saberes acerca de su propio cuerpo, de los seres vivos y de los objetos que utilizan, con los que juegan y forman parte de su entorno cotidiano como elementos importantes de su mundo social y afectivo. **Con su familia y amigos, miran y conversan sobre la naturaleza**, los animales, las plantas, el cielo, las estaciones del año, arman colecciones de piedras, caracoles, dibujan...son por naturaleza curiosos del mundo que los rodea, hacen muchas preguntas

²⁶ Ejemplo de simuladores y actividades de ciencias, en: www.deciencias.net/simulaciones/index.htm. Y www.educaciencias.gov.ar/2008/04/simulaciones_y_actividades_de.php (consultada en octubre de 2010).

²⁷ MINISTERIO DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 2006. **Familias con la escuela juntos para mejorar la educación**. Sala de 5, Nivel Inicial. Buenos Aires.

sobre lo que les interesa, los famosos “porqués”... Por esto, **se puede iniciar el proceso de alfabetización científica desde los primeros años de la escolaridad**. No existe razón alguna para relegar esos aprendizajes a grados superiores, porque no saben leer y escribir, por ejemplo. Así vemos que la enseñanza de las ciencias naturales **desde el Nivel Inicial se aborda a partir de las vivencias, la indagación y el contacto directo con el entorno** en el que se encuentran los niños/as, dado que ellos se relacionan con los fenómenos del mundo físico a través de la curiosidad y el interés que en ellos despiertan²⁸. Se inician en la identificación de problemas ambientales que afectan la vida cotidiana y en la apropiación de hábitos saludables que contribuyan al cuidado de sí, de los otros y del ambiente²⁹.

Durante **los primeros grados, fomentamos la curiosidad natural de los alumnos acerca del mundo que los rodea orientándola de manera más sistemática para ir aprendiendo algunos contenidos científicos**. Con ese fin, es preciso reposicionar la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Primer Ciclo, otorgándole un lugar relevante tanto en el horario escolar como en las actividades propuestas.

Para los alumnos que asisten al último año del Nivel Inicial y al Primer Ciclo de la Educación Primaria esta es una etapa de educación formal en la que se sientan las bases de los aprendizajes más avanzados y se crean las condiciones para aprender los contenidos de la ciencia escolar, donde también se aprenden las rutinas que van constituyendo gradualmente al grupo clase, sus tiempos, ritmos y desplazamientos. Las prácticas de socialización que tan bien afianza el Nivel Inicial³⁰ deben continuarse de modo sostenido durante todo este período, **utilizando el deseo natural de conocer el mundo que todos los niños/as llevan a la escuela como plataforma sobre la cual construir herramientas de pensamiento que les permitan comprender cómo funcionan las cosas y pensar por ellos mismos**.

La escuela, como institución, debe generar espacios de planificación compartida, para trabajar con otros y generar una propuesta educativa coherente, concertando modelos teóricos acordes con la identidad de cada nivel, con estrategias (pedagógicas y didácticas) en común para el desarrollo progresivo de los aprendizajes, incluyendo en éstos las dimensiones de la ciencia como producto y como proceso.

En este sentido, será una tarea en conjunto definir lo que denominamos los aspectos centrales de los procesos de articulación, es decir, **la construcción de las continuidades pedagógicas y didácticas que permitirán que la experiencia escolar de los niños se afiance sobre ellas, de manera de poder sostener también y a la vez apoyar los cambios que el propio pasaje conlleva**. En esto hay corresponsabilidad de docentes y directivos.

2.2. El Ciclo sostiene la continuidad de los procesos

“Silencio, ranas, que el sapo está en la cama.” ¿El sapo es el macho de la rana?

Una frase popular que nos invita al silencio, puede promover el inicio de una investigación escolar y provocar un aprendizaje.

El proceso de alfabetización científica plantea una necesaria articulación entre Niveles y Ciclos, puesto que es un proceso que debe desarrollarse de modo continuo, avanzando siempre sobre la base de lo aprendido con anterioridad. Esto tiene

²⁸ CONSEJO GENERAL DE EDUCACIÓN. 2008. Capítulo 10, Ámbitos de experiencias de aprendizaje: natural y cultural, págs. 162-166. En: **Lineamientos curriculares para la educación inicial**.

²⁹ Para ampliar sugerimos leer en NAP de Nivel Inicial (2004), en pág. 20: *“La indagación del ambiente natural.”*

³⁰ Es importante destacar que a partir del Nivel Inicial en **Cuadernos para el aula. Volumen 1: Juegos y juguetes. Narración y biblioteca**, presenta oportunidades variadas y sistemáticas para propiciar la frecuentación de fuentes, testimonios, relatos y recuerdos. Cultura de lo cotidiano: *“Hablemos de la vida”* pág. 84. Confección de diccionarios de insectos u otros animales de la zona, registro de información: *“La permanencia de las palabras”*, pág. 98.

consecuencias prácticas: por un lado, al comienzo de cada año la propuesta didáctica de enseñanza de las Ciencias Naturales deberá desarrollarse sobre la base de lo realmente aprendido, para lo cual es imprescindible identificar los saberes previos de los alumnos, recuperarlos e integrarlos en nuevos aprendizajes. Por otro, esta propuesta implica descartar la posibilidad de que se decida arbitrariamente el punto de partida para el grupo e invita a retomar el proceso recuperando lo efectivamente aprendido y no lo supuestamente enseñado. De ese modo, cada año puede ampliar y profundizar el proceso de alfabetización científica.

En el Primer Ciclo, transitamos los **primeros pasos en el desarrollo del lenguaje científico escolar** promoviendo en los niños/as la comunicación oral y escrita, ofreciéndoles muchas **oportunidades para pensar y hablar sobre los hechos y fenómenos naturales e intercambiar ideas sobre ellos, y también para leer y elaborar textos**. Por ejemplo, para facilitar el aprendizaje del lenguaje científico escolar se proponen:

- * elaboración de relatos y textos expositivos grupales;
- * lectura de textos simples para introducir un tema, ampliar información, cotejarla con la que el curso dispone hasta ese momento (el docente realiza la selección);
- * comunicación de los criterios usados para realizar clasificaciones o experiencias, a través de palabras y dibujos;
- * elaboración de descripciones orales;
- * participación en debates donde los alumnos elaboran sencillas argumentaciones para defender una posición personal o la de su grupo;
- * introducción de vocabulario específico en sus contextos de aplicación, de manera que adquieran significado para los alumnos, con el objetivo de ampliar paulatinamente su vocabulario con términos de la ciencia escolar.

Para orientar las observaciones, comparaciones y explicaciones sugerimos reformular algunas preguntas de los niños/as y proponerles otras nuevas, mientras se **avanza en el grado de complejidad** que conllevan.

Las interacciones con los objetos y fenómenos se llevan a cabo especialmente mediante:

- **observaciones sistemáticas**, a diferencia de aquellas que realizan los niños/as de manera habitual, tienen un propósito claro, compartido entre docentes y alumnos/as y están focalizadas en función de dicho propósito. Por ejemplo, cuando se propone comparar las raíces de diferentes plantas, los alumnos/as podrán observar todas las partes pero centrarán su atención en esta estructura particular. También se tendrá en cuenta la diferencia entre lo que se observa y las interpretaciones que se hacen sobre lo observado: siguiendo con el ejemplo, no es posible esperar que los alumnos/as de Primer Ciclo, por el simple hecho de observar diferentes raíces, infieran que se trata de la misma estructura con diferente forma. Para arribar a dicha conclusión, deberán pasar por instancias en las cuales puedan ubicar la posición de la estructura en la planta, compararla con otras y con imágenes aportadas por el/la docente, etc.

Las observaciones sistemáticas también serán acompañadas por algún tipo de registro. En el Primer Ciclo realizarán dibujos naturalistas que se irán enriqueciendo con



más detalles de lo observado y con textos breves a medida que avancen de primero a tercer grado; también se introducirá el trabajo con tablas y fichas;

- **exploraciones**, donde no se incluye el control de variables. Por ejemplo: al reconocer las diferencias entre materiales opacos, transparentes y translúcidos, la única variable es el modo en que cada material deja pasar la luz. En otras, si bien lo que se busca averiguar requiere de un control de variables, es el/la docente quien deberá aislar aquellas que deben quedar constantes, mediante la selección de los materiales y el diseño del dispositivo. Así, para los niños/as, la actividad se presenta como una exploración. Por ejemplo, al trabajar sobre mezclas de materiales líquidos y sólidos, propondrá a los alumnos/as explorar con un líquido por vez, por ejemplo agua, y sólo variará los sólidos que tendrán características diferentes: que se disuelvan, que no se disuelvan, que floten, que se hundan, y establecerá la cantidad de sólido a mezclar con una cantidad dada de líquido.

Otro momento importante de trabajo en el aula lo constituye la **reflexión con los alumnos sobre sus propios aprendizajes**. Al discutir con ellos cómo se fueron modificando sus puntos de vista al comparar, por ejemplo, los criterios usados inicialmente para clasificar plantas, animales, paisajes o materiales y los que son consensuados como aquellos más confiables desde una mirada científica en la escuela, promovemos la autorregulación de los aprendizajes. También lo hacemos al incentivar el uso del cuaderno de clase, ya que sus registros escritos son insumos valiosos para pensar sobre el propio aprendizaje y el de los compañeros, así como para evaluar los progresos realizados. Forman también parte de este proceso, los momentos en que los alumnos identifican aquellos temas sobre los que aún es necesario seguir trabajando, los que tienen que revisar o ampliar, los nuevos interrogantes o las preguntas que todavía no fueron contestadas.

2.2.1. La progresión de los contenidos de un ciclo al otro: transitamos el camino desde el Primer Ciclo al Segundo Ciclo

Como se dijo en el enfoque general del área, **los contenidos progresan a medida que se avanza en la escolaridad** de tal modo que los alumnos/as puedan construir una mirada progresivamente más compleja del mundo natural. Es por eso que pensamos **la articulación de un ciclo a otro**, como un pasaje, una complejización, un avance dentro del mismo proceso de aprendizaje. **Continuidad** que se refleja en los contenidos; en la complejización de metodologías y procedimientos; en la relación del alumno con los saberes, con sus compañeros y con sus docentes; etc.

El docente en la inclusión de los contenidos en cada grado toma en cuenta lo que los alumnos/as saben acerca de la naturaleza y en qué medida es posible ampliar y problematizar esos saberes. Por ejemplo: *en el Primer Ciclo, al estudiar los materiales, los niños/as pueden aprender algunas diferencias entre líquidos y sólidos, así como entender que unos pueden transformarse en otros al cambiar la temperatura. Sin embargo, no está a su alcance incorporar la idea del estado gaseoso como otro estado más de los materiales ya que, al ser imperceptibles, los niños/as pequeños no representan los gases fácilmente. Es necesario primero acercarlos a la idea de que los gases son también materiales. Por esa razón, el estado gaseoso no es un contenido de los primeros años aunque sí se propone un acercamiento a la idea de que el aire es un material (porque puede mover objetos u ocupar un lugar). Estas primeras aproximaciones los pondrán en mejores condiciones para abordar la noción de estado gaseoso en grados más avanzados.*

A continuación, se presenta un ejemplo en relación con “Los organismos”: los animales:

En el Primer Ciclo, en primer grado los alumnos/as tendrán oportunidades de conocer una amplia variedad de animales, de realizar observaciones sistemáticas y registrarlas mediante dibujos, de comparar distintos organismos entre sí en relación con las partes que los forman, de acceder a textos breves acerca de la diversidad de animales, y de arribar a unas primeras ideas acerca de qué características comparten los animales entre sí.

Luego en los demás años del Primer Ciclo, se focaliza en algunas de las funciones de los animales (desplazamiento, alimentación) y en el establecimiento de algunas relaciones entre las estructuras vinculadas con esas funciones y el ambiente en que habitan. En el caso de tercer grado, se centran en la alimentación: se propone el estudio de la variedad de dietas, la diversidad de órganos utilizados para alimentarse y se establecen relaciones entre el tipo de alimento y las estructuras de alimentación.

Los modos de conocer priorizados son las observaciones sistemáticas, la búsqueda de información en textos seleccionados por el/la docente, la organización de la información en cuadros comparativos y los intercambios orales en los que comparten sus hallazgos.

En el Segundo Ciclo, se continúa con el estudio de la diversidad ya que en cuarto grado se abordan las funciones de reproducción y de sostén en los distintos organismos, pero también en ese grado se ofrece un primer panorama acerca de la unidad de los seres vivos. Es decir, una aproximación a la idea de que si bien existe una diversidad de organismos, todos ellos comparten una serie de características comunes que los definen como grupo.

Finalmente, en sexto grado, los contenidos complejizan tanto la diversidad como las funciones. Por una parte, se propone que los alumnos/as establezcan relaciones entre la diversidad de seres vivos y la diversidad de ambientes que existen en el planeta, no sólo en los tiempos actuales sino también a lo largo de la historia de la vida. Por otra, se vuelve a estudiar la alimentación, pero ahora estableciendo relaciones entre la función de digestión y la circulación. También se vuelve sobre la función de reproducción, estableciendo algunas generalizaciones en cuanto a la reproducción de los seres vivos y, a partir de allí, se acercan a un concepto abstracto como es el de especie. Junto con estos conceptos, en el Segundo Ciclo, los alumnos/as aprenden progresivamente a buscar información en un libro de texto y a seleccionar un texto dentro de una diversidad en función de las necesidades de la búsqueda, a organizar la información para estudiarla o para comunicarla a otros, a intervenir en debates en clase argumentando y solicitando argumentos, a formular preguntas pertinentes al tema que se está estudiando para ampliar información o para aprender cosas nuevas.

Las sugerencias didácticas ofrecidas aquí, en este ejemplo, son sólo una “muestra” de algunas estrategias e itinerarios para enseñar Ciencias Naturales desde los primeros años de la escolaridad, que pueden ser recreadas en cada contexto institucional y regional de nuestra provincia.

2.3. La alfabetización científica como organizadora del currículo en el Primer Ciclo

En la enseñanza de las ciencias exactas, naturales y sociales el enfoque de la Educación Intercultural Bilingüe será enriquecedor y complementario, ya que desde este lugar se debe tender al abordaje del conocimiento desde las cosmovisiones de los pueblos originarios.

Promover el tratamiento “amable con el saber local” invita a reflexionar y asumir un compromiso pedagógico basado en el respeto por la diversidad cultural y lingüística.

Las instituciones educativas de educación primaria con población indígena podrán delinear itinerarios de investigación participativa con métodos, recursos y actividades inherentes, para acceder, profundizar y comunicar conocimientos y prácticas vigentes de las respectivas culturas originarias, y desde esa visión

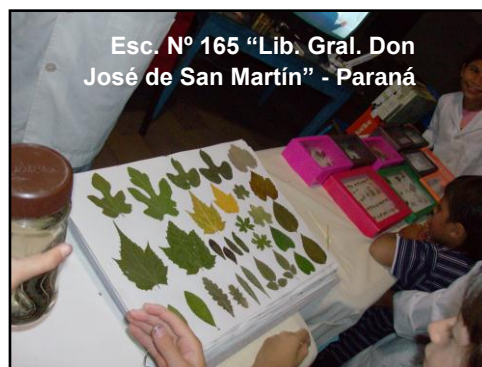
favorecer el crecimiento de la institución escolar con nuevas instancias de construcción de conocimientos de manera colectiva.

M.E.C. y T. (2010)³¹

Este *diseño curricular* como ya dijimos en el enfoque general del área es un documento que se materializa, reinterpreta y resignifica en las prácticas con los niños/as en el aula; que propone ideas y argumentos que motiven a repensar diferentes alternativas para concretar la enseñanza de las ciencias en las escuelas de nuestra provincia y que encara el Área Ciencias Naturales centrada en los siguientes **conceptos integradores para el Primer Ciclo**:

* **Los organismos: unidad/diversidad, interrelaciones y cambios**

Para iniciar a los estudiantes en el conocimiento del mundo vivo, se procuran situaciones y experiencias directas que pongan en juego la observación y el reconocimiento de las características distintivas de las plantas y los animales como seres vivos y la identificación de la diversidad dentro de esos grupos. Durante todo el Primer Ciclo, hacemos hincapié en la profundización y reconocimiento de la biodiversidad e interrelaciones que establecen los seres vivos entre sí y con los ambientes donde conviven y se desarrollan.



Del conjunto de seres vivos, la atención se dirige también hacia el ser humano, al conocimiento de su cuerpo (localización básica de algunos órganos en el cuerpo, iniciando el conocimiento de sus estructuras y funciones), el cuidado y el fortalecimiento del respeto al otro y a sí mismo. También, su relación con el ambiente y la responsabilidad que éste tiene en la protección y conservación del mismo, como en el mantenimiento y mejora de la calidad de vida.

Se espera, además, que puedan registrar sus observaciones y comunicar sus conclusiones en sencillos informes orales y/o escritos.

* **Los materiales y sus cambios**

La materia, los materiales y sus propiedades, resultan contenidos de gran relevancia para entender e interpretar múltiples fenómenos cotidianos. Es por esto que en el Primer Ciclo se aborda la observación, el reconocimiento y la comparación de las características de los diferentes materiales, interacciones y transformaciones posibles. A lo largo del ciclo, se profundizan y exploran las relaciones entre los materiales, con una mirada particular sobre las interacciones entre la luz y los diversos materiales, registrando y comunicando datos y conclusiones a partir de sus observaciones.

Tratamos también en estos grados, el papel del hombre en la modificación de las propiedades de los materiales hasta lograr aquellas características que se adecuan al objeto que se quiere construir y al uso que éste recibirá.

* **Los fenómenos del mundo físico**

Los contenidos relativos a las fuerzas apuntan a que los alumnos/as observen, exploren, experimenten y describan los efectos que producen ciertas acciones mecánicas.

En el Primer Ciclo a través de diseños experimentales sencillos se tratan, en particular, las diferentes maneras en que el medio físico condiciona el movimiento de los

³¹ MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 2010. **Mesa Regional de la Modalidad de Educación Intercultural Bilingüe**. Recomendaciones para los Ministerios de Educación de la Región Centro. Buenos Aires. Págs. 17-22.

cuerpos, estableciendo relaciones entre las cualidades del medio físico, las características de los cuerpos y algunas particularidades del movimiento mediante el estudio de la vibración y del sonido. Se tratan también algunos fenómenos térmicos.

Se espera, además, que puedan registrar sus observaciones y comunicar sus conclusiones en sencillos informes orales y/o escritos.

*** La Tierra, el universo y sus cambios**

En esta etapa de la escolaridad, los alumnos/as de grado a grado profundizan las interacciones que se establecen entre los distintos elementos que conforman un paisaje y las transformaciones que resultan de aquellas. Así reconocen, identifican, distinguen y clasifican paisajes, establecen relaciones entre sus características y el modo en que el ser humano utiliza los recursos naturales. También realizan observaciones y modelizaciones de los principales cambios que ocurren en el cielo y en el paisaje, a partir de fenómenos atmosféricos.

En este Ciclo esperamos que los alumnos reconozcan y describan a partir de vivencias y experiencias personales, de observaciones, mediciones, visitas a observatorios, etc. los movimientos aparentes del Sol y la Luna (cuerpos del cielo diurno y nocturno, cambios de apariencia y su ubicación en el cielo), realizando registros de cambios y regularidades.

El ser humano utiliza los bienes de la naturaleza de diferentes modos, por esto la importancia de la enseñanza y valores que nos pueden transmitir diversos pueblos y culturas en cuanto a la preservación y cuidado del ambiente y la vida.

3. PROPÓSITOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL PRIMER CICLO

El siguiente apartado plantea las intencionalidades de la enseñanza de las ciencias naturales. Estos propósitos tienen valor funcional para la planificación, búsqueda de recursos, diseño de estrategias y debate sobre criterios e instrumentos de evaluación, todos componentes y momentos a tener en cuenta para mejorar la propuesta a la hora de replantearnos institucionalmente la enseñanza, y así potenciar aprendizajes más valiosos.

Los docentes, ofrecerán situaciones cuyos propósitos de enseñanza se dirijan a promover en los alumnos y alumnas durante el Primer Ciclo:

- * La curiosidad, la realización de observaciones (laboratorio escolar, salidas de campo, visitas a museos, otros recursos), el hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas, el registro en diferentes formatos (gráficos, escritos, audio) y la comunicación sobre la diversidad, las características, los cambios y/o ciclos de los seres vivos, el ambiente, los materiales y las acciones mecánicas.
- * La realización de exploraciones sistemáticas y la reiteración de sencillas actividades experimentales para comparar sus resultados e incluso confrontarlos con los de otros compañeros, mencionando detalles observados, dando sus propias explicaciones sobre un fenómeno e incorporando progresivamente algunas palabras del vocabulario específico.
- * La búsqueda de información en diferentes fuentes (testimonios escritos, planos y mapas, gráficos y datos estadísticos, cuadernos de campo, textos escolares, Internet, entre otras), la producción individual o grupal y la comprensión de textos orales y escritos adaptados al nivel.
- * El empleo de instrumentos y aparatos sencillos (lupas, pinzas, mecheros, etc.), siguiendo las instrucciones y atendiendo a normas de seguridad.

- * La discusión y reflexión sobre el cuidado de sí mismos, de otros seres vivos, del ambiente y los beneficios para adoptar hábitos saludables que preserven la vida y el entorno, para desde el conocimiento construir actitudes de respeto a la vida.
- * La utilización de saberes y habilidades, del campo de la ciencia escolar, en la resolución de problemas cotidianos significativos para contribuir al logro de una progresiva autonomía en el plano personal y social.

4. SABERES, CONTENIDOS Y SITUACIONES DE ENSEÑANZA DE PRIMER CICLO DEL ÁREA CIENCIAS NATURALES

Los **contenidos** se han desplegado en cuadros (ver punto 4.2. de este documento) que también presentan **propuestas, orientaciones y situaciones de enseñanza** para orientar las planificaciones de las clases. Fueron pensados como sugerencias abiertas de complejización, con sus articulaciones y estrategias variadas para mostrar pistas y ofrecer numerosas ideas de cómo abordar la enseñanza del Área. Los docentes de Ciclo, los orientadores, los directivos y los supervisores que asesoran, serán quienes realizarán las contextualizaciones y los recortes problemáticos atendiendo a las particularidades de cada institución escolar.

4.1. Posibles conexiones/articulaciones con otros campos del saber, programas o proyectos

Retomando la búsqueda de generar una experiencia escolar coherente (y desafiante) para los alumnos/as, hemos propuesto a lo largo de este Diseño Curricular Provincial una articulación de contenidos por grado, por ciclo y por nivel en el área Ciencias Naturales, invitando al trabajo en conjunto, donde **las decisiones se tomen institucionalmente desde una perspectiva que implique articulación, coherencia y comunicación** entre los docentes. Esto involucra dos dimensiones: **vertical** (entre docentes de ciencias de diversos años, ciclos y niveles escolares) y **horizontal** (entre docentes del mismo grado y de diferentes áreas). Además de las **vinculaciones lógicas y pertinentes entre contenidos del área**, que si bien han sido agrupados en distintos conceptos integradores o ejes que tienen en cuenta los aportes específicos de las disciplinas cuyo objeto de estudio es el complejo mundo natural; no suponen, una "mirada cerrada" sobre cada uno de los ejes propuestos sino que deja abierta la posibilidad de establecer múltiples formas para seleccionar, organizar y articular los contenidos del área. Este trabajo que se sugiere de **coordinación o articulación de diversos contenidos**, de ninguna manera es una invitación a establecer relaciones forzadas entre los mismos sino que pretende ser una manera de facilitar el aprendizaje.

Para que exista una **articulación vertical**, es necesario que se conciba cada grado escolar como un paso más sobre un largo trayecto que no culmina a fin del año en curso, sino una vez que el alumno egresa. Ello requiere que los docentes de todos los grados – especialmente por ciclo- trabajen en equipo y que, poco a poco, puedan acordar estrategias³² (pedagógicas y didácticas) en común para el desarrollo progresivo de los aprendizajes.

Como se dijo en párrafos anteriores, en este Diseño Curricular encontrarán en las propuestas, orientaciones y situaciones de enseñanza así como también **sugerencias de articulaciones horizontales, con otras áreas**³³. A continuación les ofrecemos,

³² Cuando nos referimos a estrategias, aclaramos que involucra también contenidos, objetivos, actividades, etc.

³³ Para enriquecer las propuestas de enseñanza y evitar superposiciones de actividades y abordaje de algunos contenidos, proponemos planificarlos teniendo en cuenta el aporte que cada especialista realizará y en qué momento se abordará. No es necesario que ambos docentes estén presentes en el momento del desarrollo, sino acordar de qué manera se retomará en la otra disciplina lo enseñado por uno de los docentes o las derivaciones de una actividad propuesta.

sinécticamente, algunos ejemplos de los que encontrarán en el desarrollo de los contenidos de este ciclo:

- * en temáticas referidas a la educación para la salud y el cuidado del ambiente donde se sugiere trabajar articuladamente los contenidos con las Áreas Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Formación Ética y Ciudadana,
- * en contenidos relacionados con la producción y el procesamiento de alimentos, se puede realizar un trabajo coordinado con el Área Tecnología (ejemplo de este abordaje también en: *Cuadernos para el aula 3*, pág. 59),
- * los fenómenos sonoros, el diseño y construcción de instrumentos musicales es una temática que invita a trabajar articuladamente con Educación Musical (ejemplo de este tratamiento de contenidos en: *Cuadernos para el aula 3*, págs. 110-117),
- * la construcción de maquetas que operan como un modelo, nos puede propiciar un vínculo con el Área Educación Artística, en particular con aquellos contenidos relacionados con el desarrollo de las características de la imagen tridimensional (más desarrollada esta articulación en: *Cuadernos para el aula 2*, págs. 150-155),



Ofrecemos, también, ejemplos de posibles ideas para **articulaciones entre contenidos del área** vinculando el mismo o diferente eje:

- * Articulación de contenidos de un mismo eje: al abordar en el eje *Los organismos*, la noción de ciclos de vida, en particular la reproducción de las plantas, es necesario relacionar esta función con las estructuras encargadas de la misma que aparecen en el mismo eje cuando estudiamos las funciones vitales básicas de una planta.
- * Articulación de contenidos de dos ejes diferentes: En el Primer Ciclo algunos fenómenos claramente asociados con la Física (la luz y el calor) se pueden agrupar en el eje *Los Materiales y sus cambios*. Esto puede ser así porque el estudio de estos fenómenos está en estrecha relación con las propiedades de los materiales. Así, por ejemplo en segundo grado, se pueden abordar los cuerpos opacos, traslúcidos y transparentes, en relación a cómo se comportan los materiales con que están hechos frente a la luz.

También hay propuestas de trabajo con *contenidos transversales específicos para el Nivel Primario*. Algunos de estos temas están trabajados en propuestas y/o sugerencias a través de diferentes Programas y/o Modalidades que dependen de la Dirección de Planeamiento Educativo del CGE quienes acercan a las instituciones las mismas sin reducir su tratamiento sólo al aula. Como ejemplo, entre otras:

- * cuando vinculamos la realidad en torno a los problemas ambientales locales y regionales, integrando a los componentes naturales, socioculturales, económicos e histórico-políticos. Se sugiere trabajar articuladamente con las propuestas del Programa de Educación Ambiental³⁴ y de la Modalidad Intercultural Bilingüe,

³⁴ Se sugiere leer el siguiente material, que se encuentra en todas las escuelas de la provincia: BATTISTUTTI, M. T. y M. G. MAIDANA. 2010. *Una bitácora, un recorrido, una hoja de ruta...para seguir abriendo paso a la Educación Ambiental en la Escuela Primaria*. En: La Educación Ambiental en Entre Ríos: Estrategias y

- * contenidos relacionados con características externas del cuerpo humano, donde se trabaja entre otras cuestiones, la promoción de actitudes de no discriminación de género y de cultura. Se toman las recomendaciones y sugerencias del Programa Educación Sexual Escolar.



4.2. Desarrollo de saberes, contenidos y situaciones de enseñanza para el Primer Ciclo

Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios		Primer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Diversidad de organismos, como plantas, animales y personas, de ambientes cercanos y lejanos; del presente y del pasado. Respeto y cuidado de las especies y el medio. - Criterios para observar e identificar organismos; agrupándolos por sus semejanzas y diferencias.	- Desde el 1er grado es importante abordar situaciones problemáticas que permitan ampliar progresivamente su conceptualización sobre la diversidad de la vida. - Plantear problemas, que sirvan para formular preguntas genuinas y contextualizadas que expliciten las ideas que los niños/as ya tienen acerca de los seres vivos. Preguntas que favorezcan la observación, la comparación, la clasificación y la discusión, que motorice a la búsqueda de respuestas. - Alentar a que cuenten relatos de las propias experiencias con los seres vivos en su casa y en otros entornos naturales o sociales, como también aquellas descripciones de seres vivos que hayan podido conocer a través de revistas, periódicos, libros, televisión y películas. En este intercambio de relatos, es pertinente y valioso tener en cuenta la tradición oral anónima que se ha transmitido a través de generaciones, coplas, mitos, leyendas, cuentos populares y relatos orales que aún se mantienen de los pueblos originarios y poblaciones campesinas de origen mestizo o de inmigrantes (gaucho cantor o payador) que habitaban y habitan el actual territorio entrerriano. - Algunas alternativas interesantes de trabajo podrían ser: visitar una huerta, un jardín botánico, un vivero o una dependencia del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), un museo de Ciencias. Visitas que permiten el acceso a ejemplares exóticos para poder compararlos con autóctonos o nativos, además de observar la forma en que los botánicos coleccionan y conservan los ejemplares, entre otras actividades. - Promover el aprendizaje de criterios para observar e identificar una gran variedad de seres vivos, como plantas, animales y personas, de ambientes cercanos y lejanos, del presente y del pasado, por sus semejanzas y diferencias, agrupándolos según una característica simple, utilizando una variedad de criterios. - Cuando se realizan el tipo de actividades propuestas anteriormente, cobra fuerza la oralidad y las ideas que se inscriben en el conocimiento cotidiano. Hablar sobre las propias ideas y experiencias es indispensable para la construcción de un relato en común y la adquisición del conocimiento científico escolar. - Se pueden construir, entre todos, un registro de las observaciones. Así, la información quedará disponible para una actividad de observación, descripción y comparación.	

- Introducción a la diversidad de plantas, estableciendo semejanzas y diferencias entre ellas (hierbas, arbustos, árboles) y los órganos que las forman (hojas, tallos, raíces, flores, frutos, semillas). - Flora regional y promoción de su conservación y preservación.	- Plantear situaciones concretas en la que deban realizar manipulación y observación directa de ejemplares (a simple vista o con una lupa). Compararlos con los “inventariados” de posibles salidas de campo o visitas a museos y con imágenes de libros, revistas, videos, sitios Web y otras fuentes. - Definido el modo de mirar, realizar comparaciones de ejemplares (plantas, órganos) y reconocer las características o propiedades esenciales. (Pistas para orientar estas propuestas, ver <i>Cuadernos para el aula 1</i>, pág. 36). Luego, elaborar las primeras clasificaciones, teniendo en cuenta las características observadas. - Realizar descripciones sencillas del ciclo vital de las plantas, con características básicas que permiten identificar a las plantas como seres vivos: crecimiento, reproducción. Cambios producidos en las plantas según la estación del año. Es importante tener en cuenta trabajar con flora de la provincia de Entre Ríos, muchos de los nombres vulgares de las especies derivan de vocablos de los primeros pueblos que habitaron nuestra provincia, como Aguapié (<i>Eichhornia azurea</i>), Curupí (<i>Sapium haematospermum</i>) y Mburucuyá (<i>Passiflora caerulea</i>) entre otras³⁵. - A medida que vamos reconstruyendo lo aprendido y sistematizando las conclusiones que se obtuvieron del análisis de las plantas, se comunican las ideas, presentando una serie de historias explicativas: - es importante que el relato grupal refleje las etapas y la especificidad de las actividades realizadas, las producciones, las conclusiones o generalizaciones elaboradas, las fuentes de información consultadas; - otra alternativa puede ser organizar los modelos tridimensionales, los dibujos, las imágenes y los textos producidos con el fin de montar una exposición o un museo en el aula.
- Introducción a la diversidad animal, estructuras relacionadas con el movimiento, la alimentación y la defensa. - Animales de la zona y de la región. Promoción de su conservación y preservación.	- Los insectos y otros invertebrados pequeños, son un universo útil a nuestros propósitos didácticos por su accesibilidad y por la cantidad de preguntas que pueden promover. En general, fáciles de capturar, pueden manipularse sencillamente con pinzas y sin riesgo para los niños/as, inclusive cuando los observamos vivos, a simple vista o con la lupa. - La intención es no sólo contemplar animales, sino observarlos y describirlos con criterios que se vayan acercando a los de la ciencia escolar, así como incluir nuevas clases de ejemplares y compararlas entre sí, estableciendo semejanzas y diferencias en cuanto a los rasgos más significativos para caracterizar cada modelo animal y diferenciarlo de los demás³⁶. - Registrar y organizar la información en fichas o cuadros diseñados por el docente. Resulta importante que utilicemos momentos para escribir ciencia con dibujos y/o anotaciones. Las actividades que promueven el desarrollo

³⁵ MUÑOZ, J. 2009. *Las plantas medicinales de la flora de la Provincia de Entre Ríos, Argentina*. (Eds.) UNT-UADER. Tucumán

³⁶ Se sugiere, trabajar con los CD interactivos sobre *Eco-regiones, biodiversidad y áreas protegidas de Entre Ríos*. Realizados por el Programa Provincial de Educación Ambiental de la Dirección de Planeamiento Educativo, CGE de Entre Ríos y el Dpto. de Hidrología y Ordenamiento de Cuencas, Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, (2008 y 2009).

	de habilidades cognitivo-lingüísticas son indispensables para que los niños tengan más oportunidades de reconstruir sus modelos mentales sobre los animales. - Otra manera de trabajar la diversidad animal puede ser organizando una investigación escolar sobre animales “grandes”, es decir, los vertebrados. Por ejemplo: Observar semejanzas y diferencias entre adultos y crías. Las características heredadas: pelaje, manchas, etc. O indagar la diversidad de estos animales estudiando sus colas o sus patas, partiendo de un conjunto que incluya diferentes ejemplares domésticos, animales de cría para consumo, animales exóticos e incluso extinguidos, animales de la zona, etc. - Para llevar a cabo una exploración y buscar información se puede recurrir a películas o videos sobre fauna, el docente puede intervenir durante la proyección, focalizando aquello que se constituyó en el tema a investigar. También son muy útiles las salidas a los museos de Ciencias Naturales, zoológicos o parques temáticos, granjas educativas y de producción, porque todas estas visitas implican interacciones directas. - Ensayar diversos criterios de clasificación que pueden ser muy variados y dependen de quiénes hacen la clasificación. Por ejemplo: de acuerdo a su alimentación, los que comen carne, hierbas... - Agrupamientos de animales según una característica simple: Estructuras relacionadas con el movimiento: alas, aletas, patas, etc. Diversidad de anexos tegumentarios: plumas, pelos, escamas, lana, cerda, etc. Estructuras relacionadas con la captura de alimentos: picos, garras, cola, boca, etc. Por la locomoción en los distintos ambientes: nadar, volar, caminar. Por las estructuras que participan en la defensa.
- Identificación y descripción de las características externas del cuerpo humano. Análisis de las variaciones y promoción de actitudes de no discriminación de género y de cultura, entre otras. - Acciones que promueven hábitos saludables y sus ventajas para el desarrollo personal y para la vida en común.	- El estudio del propio cuerpo permitirá avanzar en la conceptualización del modelo “ser vivo”, complejizando la idea de diversidad. Para favorecer estas construcciones, podemos plantearles preguntas del tipo: <i>¿Cómo soy? ¿Qué tengo de diferente y de parecido con otros? ¿Cómo funciona mi cuerpo?</i> Estas preguntas pueden formularse en el contexto de juegos y adivinanzas, o mediante el dibujo de retratos o autorretratos, para favorecer la observación detallada de rasgos corporales propios y de otros compañeros. En este tipo de actividades, es muy importante trabajar con los alumnos actitudes como el respeto por el otro y la no discriminación. - Realizar descripciones de las partes del cuerpo, (simetría, órganos de los sentidos, color de ojos, de tez o de cabellos), facilitará que los alumnos identifiquen semejanzas y diferencias entre las personas (entre niños y niñas, entre padres e hijos, abuelos y nietos); a la vez favorecerá el desarrollo de actitudes de no discriminación de género, de origen, de cultura, entre otras. - Es interesante trabajar con sus producciones: en efecto, los niños/as de esta edad dibujan de forma estereotipada:

	las niñas con pelo largo y los varones con pelo corto. En ese caso, es posible hacerles notar cuáles son diferencias biológicas y cuáles, culturales. - Enriquecer el trabajo con la lectura de información aportada por enciclopedias, libros y videos. - La unidad en la diversidad nos permite enfatizar la idea de variaciones individuales dentro de un mismo patrón de organización corporal: pueden buscar ejemplos en otros grupos de mamíferos (<i>tienen diferentes pelajes, colores de ojos y rasgos distintos, pero todos son gatos</i>). - Estas cuestiones permiten abordar no sólo las distintas partes que componen el cuerpo humano, sino también introducir los cambios del cuerpo a través de la vida, para seguir trabajando la idea de unidad y diversidad, como pueden ser semejanzas y diferencias entre adultos y niños, cambios corporales en la niñez (dentición, peso, talla, etc.). La idea es seguir promoviendo una observación detallada y atenta³⁷. Se puede recurrir a fotos, relatos propios y de familiares, documentos, etc. recuperando su historia de vida. - Otro aspecto que se puede trabajar son contenidos relacionados con Educación para la Salud. En este caso, se podría conversar sobre hábitos de higiene. El conocimiento y desarrollo de acciones que promuevan una mejor calidad de vida: alimentación adecuada, higiene personal, descanso y juego, prevención de accidentes en el hogar y la escuela, se trabajará con los alumnos mediante actividades en las que se discutan las posibilidades y ventajas de estas conductas. - Es muy importante tener en cuenta que cualquier diseño de actividades debe contener varias y diversas situaciones que favorezcan el registro y la comunicación de lo aprendido, es decir, los procesos y/o resultados de sus trabajos y los nuevos aprendizajes referidos a conceptos e ideas científicas –como al vocabulario específico–, así como su aplicación a otros ejemplos y contextos.
--	---

Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios		Segundo Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
Diversidad de organismos que poseen características, formas de comportamiento y modos de vida relacionados con el ambiente en que viven y que le permiten satisfacer sus necesidades vitales:	- Durante el 2do grado es importante que abordemos situaciones problemáticas que permitan a los niños profundizar sus conocimientos sobre la diversidad de la vida (las características que diferencian unos seres vivos de otros) y la unidad de la vida (los patrones de organización que los organismos vivos tienen en común). - Seguimos en este año fortaleciendo la capacidad de formularse preguntas y buscar respuestas por medio de actividades de anticipación, observación y elaboración de conjeturas, así como de exploraciones guiadas sobre los seres vivos:	

³⁷ Ver: “Las partes del cuerpo de los animales y las personas.” *Cuadernos para el aula de Cs. Naturales 1*, págs. 54-57.

- Comportamientos de los animales y las plantas, relacionados con las variaciones del ambiente (acuático y aeroterrestre), a cambios diurnos y/o estacionales. Adaptaciones. - Requerimientos básicos de la diversidad de plantas y animales: agua, aire, luz, espacio, alimento. Noción de ciclos de vida (reproducción, crecimiento) - Conocimiento de la flora y fauna regional y autóctona y su papel en el medio. - Acciones humanas tendientes a promover la preservación del ambiente, su flora y fauna.	- promover el aprendizaje de criterios para observar, comparar e identificar seres vivos de distintos ambientes, por ejemplo, acuáticos y aeroterrestres, describiendo los detalles observados, - énfasis en la comparación, que permitirá realizar clasificaciones (por ej.: en las plantas: similitud y diferencia entre flores, frutos y semillas; diversidad en las formas de dispersión de semillas y frutos); - orientar a la reflexión acerca de las características, comportamientos, ciclos de vida, cambios y necesidades identificadas en las plantas y animales, y la manera en que estas últimas se satisfacen, - desarrollar de la capacidad para describir los detalles observados y reconocer la complementariedad entre patrones de organización y ambiente, facilitará el avance en el proceso de modelización de los seres vivos. - Diseñar oportunidades para identificar, entre otros aspectos, las múltiples formas de movimiento de los animales en un mismo ambiente y de reconocer que estas formas pueden variar mucho al comparar ambientes diversos: Observar el movimiento de los animales y establecer relaciones entre las distintas formas de locomoción y las características del ambiente en que se mueven. - Incluir en el trabajo en este grado nociones vinculadas con la ubicación en el espacio y en el tiempo. - El estudio de las funciones vitales se aborda, a partir de los requerimientos que poseen los seres vivos para alimentarse, respirar, reproducirse o hallar refugio, desde la perspectiva de unidad de la vida. Explorar estos conceptos mediante experiencias sencillas u observaciones en el ambiente. - El estudio sistemático de los cambios que se producen en los organismos a través del tiempo –incluso los que atañen al propio cuerpo–, les permitirá construir la noción de ciclo de vida (por ej.: crecimiento y desarrollo de una planta terrestre) y etapas biológicas. Este tema puede trabajarse a partir de la recuperación de sus historias de vida utilizando fotos, relatos propios y familiares u otros documentos, y de la realización de mediciones de talla y peso comparadas en el tiempo o con otros compañeros. Mediante este tema, los alumnos realizarán un acercamiento a otra de las características fundamentales de los seres vivos: la reproducción. - Los niños necesitarán obtener información para contrastar por lo que debemos ofrecerles la oportunidad de que observen ejemplares en su ambiente o vean ejemplares descriptos por científicos en ambientes simulados, como en los museos, o por medio de fotografías o videos que los muestren en su medio. Según las posibilidades de cada escuela, se pueden organizar salidas para observar la fauna de la zona, para visitar un zoológico, un museo de Ciencias Naturales o una granja. - A modo de ejemplo, sugerimos consultar una secuencia de trabajo diseñada para realizar una salida a ambientes naturales, cuyo propósito es recoger información sobre variados aspectos de un ambiente aeroterrestre y de los
--	--

	seres vivos que habitan en él, en <i>Cuadernos para el aula de Ciencias Naturales 2do grado</i> (págs. 38-46) y <i>3er grado</i> (págs. 33-49)³⁸. - Resulta también enriquecedor que los niños críen alguna especie que implique cuidados sencillos, por ejemplo, lombrices, bichos bolita o algún insecto, como hormigas o escarabajos, esto les da la oportunidad de realizar experiencias concretas y de desarrollar así la observación sistemática, la comparación y el registro de datos³⁹. Además propicia la construcción de ciertas nociones biológicas, promueve el desarrollo de actitudes de respeto y cuidado hacia los seres vivos. - A medida que se desarrollan los experimentos, será importante que los chicos vuelvan a sus anotaciones previas para aceptar o rechazar sus anticipaciones. Una vez que la clase haya trabajado con estos resultados, con sus propias conjeturas y con la información reunida, podrán elaborar por escrito un relato, que incluya dibujos, los resultados de las experiencias, y también revisar sus anticipaciones, los dispositivos y su manipulación y las conclusiones.
- Principales cambios en su propio cuerpo y las posibilidades que éstos ofrecen, como resultado de los procesos de crecimiento y desarrollo. - Los cambios en las personas a lo largo de su vida, importancia de respetar y cuidar su salud. - Conocimiento de acciones básicas de prevención primaria de enfermedades que promueven una mejor calidad de vida.	- Proponer continuar trabajando algunas de estas ideas a partir del reconocimiento de los principales cambios en el propio cuerpo y las posibilidades que estos ofrecen, como resultado de los procesos de crecimiento y desarrollo, para identificar en el hombre el patrón de organización de los seres vivos. - Según los objetivos que nos hayamos planteado y los intereses que hayamos detectado en los niños/as, podemos proponerles que identifiquen cambios corporales en el propio cuerpo y/o en el de otros compañeros. - Una posibilidad es trabajar algunos cambios rápidos, como los que se producen frente a determinados estímulos, por ejemplo, contando y registrando los cambios en la frecuencia respiratoria y cardíaca después de una carrera. - Otra alternativa consiste en propiciar la observación y la reflexión sobre cambios más lentos, como el crecimiento o la dentición. En este caso, es conveniente realizar mediciones y llevar registros para poder identificar sus variaciones en el tiempo. Por ejemplo, la caída de algún diente. - Las entrevistas son otro recurso didáctico interesante que podemos incorporar para trabajar estos temas: por ejemplo, podemos invitar a las mamás o abuelas para que cuenten anécdotas de cuando los niños/as eran más pequeños, y traigan la ropa o los juguetes que usaban en las distintas etapas. - Cuando se realicen comparaciones físicas, resultará muy importante que conversemos con los alumnos sobre los

³⁸ Las salidas en general, permiten llevar a cabo interacciones directas con el ambiente natural y social (ver *Cuadernos para el aula 2* págs. 38-46).

³⁹ En *Cuadernos para el aula 2*, pág. 66, encontramos un relato sobre la observación y la cría de hormigas que puede llevarse a cabo en la escuela.

	diferentes ritmos de crecimiento que tenemos los humanos y aclarar que las diferencias en el crecimiento, de peso o de estatura no implican ni mejores ni peores cualidades personales. De este modo, el tema del crecimiento nos permite introducirnos en la educación en valores para la no discriminación. - Otra propuesta interesante para tratar el crecimiento humano es comparar las etapas de vida y los tiempos de crecimiento y desarrollo con los de otras especies animales, por ejemplo, con especies de crecimiento más lento o más rápido que la del hombre. De esta forma, se seguirán complejizando las ideas de unidad, diversidad, interrelaciones y cambios en los seres vivos. - En relación con el cuidado del cuerpo, es importante que los niños/as puedan sistematizar y jerarquizar pautas y hábitos de cuidado del propio cuerpo, vinculadas con el seguimiento de su crecimiento y desarrollo, por su posible efecto en la prevención de enfermedades. Por ejemplo, las razones de las normas de vacunación, de los exámenes médicos periódicos y las ventajas de una dieta variada, entre otras. - Releva información en libros, materiales de divulgación y a través de entrevistas a especialistas sobre enfermedades contagiosas y no contagiosas y distinguirlas en relación a la intervención de “microbios”. - La educación para la salud, debe ser entendida como el desarrollo de comportamientos para prevenir enfermedades y generar espacios saludables. Es una temática compleja y multidimensional. Por esta razón es un campo fértil para un trabajo articulado, que requiere de la integración de contenidos de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Formación Ética y Ciudadana.
--	---

Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios		Tercer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
Los organismos: sus estructuras, funciones y comportamientos. Interacciones entre sí y con el ambiente. Criterios para observar, identificar y registrar las mismas: - Comportamiento de distintos tipos de plantas ante la luz, el agua, la	- La aproximación a la idea de que los seres vivos establecen relaciones entre sí y con el ambiente es un aspecto central a trabajar con los alumnos del 3er grado. - Apuntar a favorecer situaciones que permitan observar e interpretar comportamientos de distintos tipos de plantas ante la luz, el agua, la temperatura o los cambios estacionales (pérdida de hojas en algunas plantas, transformación de la flor en fruto, etc.), y de distintos animales frente al alimento (relaciones entre las dietas y las estructuras implicadas: herbívoros, carnívoros, omnívoros, insectívoros, granívoros...), la presencia humana o los ruidos, reconociendo las estructuras involucradas y las posibles causas de estos fenómenos, así como algunas actividades humanas que modifican los entornos naturales (viviendas, caminos, puentes, forestación,	

temperatura y cambios estacionales. - Relaciones alimentarias entre los seres vivos, enfatizando en las estructuras, funciones, comportamientos (herbívoros, carnívoros y omnívoros), y en la interdependencia entre los organismos. - Impactos ambientales que afectan las interrelaciones entre los organismos.	emprendimientos agropecuarios...) - El punto de partida podrá ser, la curiosidad de los chicos por los animales, las plantas y los espacios naturales, así como su entusiasmo por las salidas fuera de la escuela⁴⁰. Se podrán observar las adaptaciones, las respuestas y los comportamientos diferentes que presentan los distintos grupos de seres vivos frente a las mismas condiciones ambientales. También es posible que, aunque se trate de ambientes naturales, encontremos evidencias de la presencia humana y modificaciones asociadas con ella. Se puede leer para ampliar: Preparar una salida para “especialistas” y guías de observación, en <i>Cuadernos para el aula</i> para 3er grado de Ciencias Naturales, págs. 33-49: - Proponer a los niños/as una serie de actividades de exploración entre las que se propone la identificación del mayor número de seres vivos diferentes, agrupándolos en plantas, animales y “otros”. Es una oportunidad para introducir el uso de claves sencillas, por ejemplo, para identificar clases de animales: vertebrados o artrópodos, o clasificar las plantas, según su forma biológica, en árboles, arbustos y hierbas. - Otro tipo de observaciones en la salida, son las que tienen como propósito buscar rastros, evidencias de comportamientos o partes de seres vivos y ayudar a los chicos a identificar las respuestas de los animales frente a los estímulos del ambiente (se recopilará la información a través de dibujos del natural y distintos tipos de escritos en los cuadernos de ciencias⁴¹, registros fotográficos, de video o grabaciones). - Para continuar con el estudio de los seres vivos, incorporando la complejidad de las relaciones que establecen con el ambiente, es importante superar los enfoques que sólo se centran en la descripción de sus estructuras y explicar la íntima relación que hay entre la organización de los seres vivos (estructuras, funciones, respuestas o comportamientos) y sus formas de vida. - En articulación con el eje “<i>La Tierra, el universo y sus cambios</i>”, se puede trabajar los efectos del cambio climático en los seres vivos de diferentes ambientes, como acuáticos y terrestres, y alguna de las consecuencias más evidentes que tienen lugar en las especies locales y regionales⁴², así como modificaciones realizadas, por el hombre, en los ambientes naturales que impactan en las interrelaciones entre los organismos. - En las clases posteriores a la salida, evaluaremos con los niños la información obtenida comparándola con las anticipaciones y los propósitos iniciales. Les propondremos hacer críticas y comentarios. A partir de los distintos registros de los ejemplares recolectados y de las experiencias narradas por los chicos, será necesario sistematizar toda la información recogida.
--	---

⁴⁰Una modalidad de visita es la salida a ambientes naturales conocida como salida de campo. Esta puede tener como propósito buscar información sobre variados aspectos del ambiente. En *Cuadernos para el aula 2*, págs. 38-46 se presentaron las salidas fuera de la escuela como recurso didáctico y se propusieron algunas orientaciones para planificar visitas a un museo o a un zoológico.

⁴¹ Tener un cuaderno de clase dedicado a Ciencias Naturales (o una parte diferenciada en un cuaderno general) permite a los alumnos hacer un registro organizado de los temas que estudien durante el año escolar y es una fuente de consulta para ellos mismos.

⁴² Para ampliar información sobre biodiversidad y cambio climático: <http://www.ambiente.gov.ar/?IdArticulo=4723> (página consultada en septiembre de 2010).

	- Toda la información procesada se puede exponer a los padres o a otros cursos, mediante el armado de un mural, una exposición o el diseño de un folleto sobre el lugar visitado. Esta será una nueva oportunidad para a revisar lo aprendido e interpretado por los chicos y para rescatar las nuevas relaciones que han comenzado a establecer desde la perspectiva de los modelos científicos escolares.
- El ser humano se relaciona con el ambiente por la necesidad de alimentarse, utilizar el aire y consumir el agua. Órganos relacionados con el aprovechamiento de estos materiales. Localización de los órganos del sistema digestivo, circulatorio y respiratorio en el cuerpo humano, identificando sus características y funciones. - Medidas de prevención vinculadas con la higiene y la conservación de los alimentos y el consumo de agua potable, en casa, en la escuela y en la calle.	- Los alumnos del Primer Ciclo tienen ideas intuitivas acerca de cómo es su cuerpo por dentro, conocimientos y experiencias vinculadas con el funcionamiento de los sistemas que lo conforman, relacionadas con aprendizajes escolares anteriores o con situaciones cotidianas. - Debemos profundizar el tratamiento de conceptos relativos a la estructura y el funcionamiento del cuerpo humano, para favorecer la localización e identificación de algunos órganos (sus características y funciones) vinculados con la alimentación y los sistemas asociados a la función de nutrición, principalmente el digestivo y el circulatorio. También será importante que los alumnos comiencen a relacionar la alimentación adecuada y el consumo de agua potable con la preservación de la salud. - Trabajar cuestiones del cuerpo humano apuntando a que los niños/as expliquen procesos, dentro de sus posibilidades, y no sólo describan partes, con el único propósito de ampliar el vocabulario específico. - Retomar algunas ideas trabajadas sobre otros seres vivos, para que identifiquen también el organismo humano como un todo que lleva a cabo numerosos intercambios con el ambiente en que vive. Esto nos permite seguir avanzando en la construcción del modelo de ser vivo, incorporando algunos aspectos vinculados con la función de nutrición. - Discutir qué estímulos recibe nuestro organismo y qué incorpora del ambiente, cómo ingresa aquello que toma y, recién después, qué partes del cuerpo intervienen, cómo actúan esas partes, qué cambios se observan, qué se elimina, etc. En este caso, también sería importante vincularlo con las relaciones con otras personas y con otros seres vivos. (Encontraremos actividades que pueden constituir una introducción problematizadora para diseñar una secuencia de enseñanza sobre este tema en <i>Cuadernos para el aula 3</i>, pág. 57). - Es importante que los niños y niñas puedan sistematizar y jerarquizar pautas y hábitos referidos a una alimentación variada y equilibrada y al consumo de agua potable, por su posible efecto en la prevención de enfermedades⁴³.

⁴³ Para ampliar este tema se puede articular con contenidos del área de Tecnología sobre la producción y el procesamiento de alimentos.

	- Promover el conocimiento de algunas acciones de prevención de enfermedades vinculadas con la higiene y la conservación de los alimentos (envases y mensajes de campañas publicitarias, fecha de elaboración y vencimiento en productos alimenticios) y el consumo de agua potable, a través de actividades donde se discutan las posibilidades y ventajas de estas conductas. Por ej.: destacar el beneficio de consumir los alimentos que provienen de huertas comunitarias, familiares o productos de granja libres de agroquímicos. Podemos trabajar medidas de precaución al usar insecticidas y agrotóxicos. Dialogar y reflexionar sobre cómo comunidades de personas que obtienen su alimento de la caza, la pesca u otros recursos provenientes de los montes, en la actualidad, les es difícil de realizar estas actividades por la transformación de los ambientes naturales (explotación agropecuaria y forestal, contaminación, caza furtiva, tráfico de fauna, etc.
--	---

Los materiales y sus cambios		Primer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
Variedad de materiales (naturales, manufacturados, etc.), características distintivas (propiedades o cualidades) que posibilitan sus múltiples usos: - Materiales presentes en la naturaleza y en los objetos de uso cotidiano. Agrupamientos simples (por diferentes características táctiles, visuales y olfativas) de objetos. - Los materiales líquidos y sólidos. Características distintivas. Clasificación. - Diversidad y comparación de materiales sólidos respecto de sus propiedades (si es duro, si se raya	Las interacciones con los objetos materiales constituyen experiencias a las que acceden los niños/as desde la más temprana edad. Pero caracterizar una familia de materiales no es tarea sencilla. Por lo que se sugiere: - Diseñar actividades de exploración para ayudar a los niños/as a identificar el o los materiales presentes en un objeto y no confundirlos con el objeto mismo. - Reconocer y describir los materiales presentes en los objetos de uso cotidiano, como el papel en un cuaderno, el plástico en un envase, la madera en una silla; y comparar entre objetos las diferentes características táctiles, visuales y olfativas, así como agrupar los materiales que los componen según alguna de sus cualidades (brillo, color, si es duro, si se raya fácilmente, textura, elasticidad, flotabilidad...etc.). Estas comparaciones de materiales sólidos respecto de una misma propiedad, facilitará la construcción del concepto de propiedad de un material. - Proponer identificar las características comunes a todos los líquidos y a que los distingan de los sólidos, para luego poder pasar al reconocimiento de que “los líquidos no son todos iguales”. La idea es ir destacando lo que líquidos y sólidos tienen en común (unidad) y de diferente (diversidad), trabajando así, al mismo tiempo, procedimientos habituales en las exploraciones, como son la observación, la descripción, la comparación y el registro escrito⁴⁴. También podemos orientar a los alumnos/as a identificar materiales usados en objetos manufacturados y la fuente de esos materiales (madera de árboles, plástico de petróleo, vidrio de arena, cuero de animales, etc.), destacando su cuidado en la naturaleza. - Explicar para que puedan reconocer que algunos materiales pueden ser fuente de riesgo en ciertas situaciones (los combustibles son inflamables, la lavandina es tóxica, etc.). - Resumiendo: Interesa diseñar situaciones en las que los niños tengan la posibilidad de observar objetos de nuestro	

⁴⁴ Ver Cuadernos para el aula 1, págs. 63–66.

fácilmente, si flota en determinado líquido).	alrededor en los que adviertan una variedad de materiales, manipularlos (algunos soportan golpes, otros se rompen, unos son rígidos, otros elásticos...) y, después, clasificarlos. Los chicos pueden trabajar en grupos, registrar cada uno en su cuaderno el resultado del agrupamiento realizado y luego, durante una puesta en común, informarlo al resto de la clase. Esto dará lugar a una confrontación de ideas que favorece la elaboración de argumentaciones sencillas con el fin de defender la propuesta. Este será un marco propicio para “hablar de ciencias” como clave del proceso alfabetizador.
- Aplicaciones posibles de los diferentes materiales. Cambios para facilitar su uso en la vida cotidiana con diferentes fines. - Reconocimiento de algunos materiales que pueden ser fuente de riesgo en determinadas situaciones.	- El propósito principal del estudio de los materiales es favorecer que logren relacionar las propiedades de los materiales con su uso y que comprendan cómo, mediante procesos tecnológicos que implican cambios físicos y/o químicos, estas propiedades pueden modificarse. - Para comenzar a explorar cambios de estado, se pueden realizar moldeos de materiales en estado de fusión. - Relacionar los contenidos de la ciencia escolar con los saberes que se ponen en juego cuando se hacen trabajos artesanales. Podemos, entonces, comentar los diferentes cuidados que hay que tener cuando se hacen “experimentos”. Los alumnos/as pueden sugerir la selección de los materiales adecuados para los diseños de experiencias sencillas, reconociendo su función y utilidad en el mismo. - Manipular colecciones de objetos permite que los niños/as establezcan relaciones de semejanzas y diferencias entre los materiales que los conforman, características que pueden puntualizar mediante el uso de frases como: <i>se parece porque...; es distinto porque...</i> - Realizar comparaciones entre objetos manufacturados con distintos materiales ayuda a ampliar el repertorio de significantes por medio de la incorporación de términos cada vez más específicos que designan aspectos observables táctiles o visuales (por ejemplo, áspero, pegajoso, viscoso, grasoso, opaco, duro u otros). Paulatinamente, los chicos irán utilizando estas propiedades como criterios de clasificación de los materiales. - En 1er grado se realizan exploraciones cualitativas, para responder a preguntas del tipo: <i>¿qué ocurre...? o ¿cómo sucede...?</i>; mientras que en grados posteriores, se puede retomar el tema <i>cuantitativamente</i>. - Para que vayan aprendiendo los “modos de hacer” de los científicos, tenemos que favorecer en ellos el desarrollo de habilidades para formular preguntas cuyas respuestas les permitan establecer relaciones entre los hechos e ir más allá del hacer por el hacer característico de las actividades exploratorias espontáneas de la primera infancia. Debido a esto, es importante trabajar con situaciones de la vida cotidiana, ya que nos permite incentivar en los chicos la necesidad de explicar y de hacerlo en el marco de la ciencia escolar.

	- Una manera de evaluar si los chicos/as van adquiriendo la idea es proponerles nuevas situaciones de aprendizaje donde estos conocimientos puedan ser puestos en juego. Variar las situaciones puede ser de utilidad para poner en evidencia cómo se reitera el fenómeno a pesar de ciertos cambios. Al mismo tiempo, tendremos indicios sobre el modo en que se van apropiando de esta noción y los apoyos que es necesario ofrecerles durante el proceso⁴⁵.
--	--

Los materiales y sus cambios		Segundo Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Características ópticas de algunos materiales y su comportamiento frente a la luz, relacionando esto con sus posibles usos. - Interacciones entre la luz y diferentes materiales (translúcidos, transparentes y opacos). Formación de sombras.	Para continuar en el camino recorrido, en 2do grado se volverá a promover el desarrollo de la actitud de curiosidad y de interrogación sobre las características de los materiales y sus transformaciones, como también la capacidad para elaborar anticipaciones y hacer corroboraciones. Iniciar a los niños/as en el trabajo con las propiedades ópticas de los materiales, necesitamos convertirlas en una cuestión problemática que los incite a conocer más. En este sentido, las actividades de exploración son de gran relevancia: - Explorarán cuerpos translúcidos, transparentes y opacos y se los orientará a asociar estas características con la posibilidad de ver a través de ellos y con la facilidad con que los atraviesa la luz. - El docente puede propiciar la construcción de objetos en que se aprovechen las características ópticas de distintos materiales para una finalidad práctica, por ejemplo: a) materiales con los que se pueden construir objetos que permiten ver a través de ellos, que dejan pasar la luz, es decir, transparentes; b) materiales a través de los cuales se ve borroso, dificulta el paso de la luz, o sea translúcidos, y c) materiales que dificultan o impiden el paso de la luz, a través de los cuales no se puede ver, llamados opacos. Trabajar a partir de las propiedades ópticas de los materiales: en el <i>Cuadernos para el aula 2</i>, encontrarán propuestas de exploración de materiales haciendo sucesivos acercamientos a estos conceptos (págs. 79-103). Estas exploraciones se pueden articular cuando trabajemos contenidos del eje <i>“Los fenómenos del mundo físico”</i> (noción de luz, fuentes lumínicas). - Volver sobre algunas las propiedades de los materiales sólidos (dureza y flexibilidad), y ampliar el trabajo sobre los aspectos que deben tenerse en cuenta cuando se elige un material para una determinada función. - La búsqueda de soluciones a los diferentes tipos de situaciones problemáticas, los llevará a ser conscientes de sus ideas, las expresarán, las discutirán con sus compañeros -sobre lo que tienen en común (unidad) y lo que tienen de diferente (diversidad)- y reflexionarán sobre ellas, realizando predicciones, utilizando conceptos que fueron construyendo en las clases de Ciencias Naturales para resolver situaciones cotidianas.	

⁴⁵ Ver MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA NACIÓN. 2006. **Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza**. 1º Ciclo EGB/Nivel Primario, págs. 197 - 198. Buenos Aires.

	- El planteo de situaciones problemáticas nos puede servir para evaluar aprendizajes o para rastrear algunos saberes previos de los alumnos, pero también podemos utilizar este recurso para promover el interés por indagar otros aspectos de un mismo tema. - Para continuar con la exploración de los cuerpos transparentes, podemos trabajar con algunas variables que modifican la transparencia de un material. Tener en cuenta el tiempo necesario para elaborar el registro escrito, que incluirá frases cortas y sencillas y dibujos (textos continuos sencillos, del tipo descriptivo y/o explicativo, y también textos discontinuos, como listas simples, tablas, cuadros y gráficos). - Con niños/as pequeños estudiamos los fenómenos modificando una sola variable por vez, para construir la idea de que los hechos y procesos naturales son complejos, generalmente no son consecuencia de una sola causa sino de un conjunto de ellas. - La idea es ir más allá de la descripción, avanzar en explicaciones, en relaciones entre hechos, acontecimientos o ideas, pretendemos que reconozcan que cuando la luz ilumina un objeto opaco puede producirse sombra y que la forma y el tamaño de la sombra depende del cuerpo y de su posición respecto de la fuente de luz. Elaboración de una primera explicación de la formación de las sombras. - La construcción de ideas científicas se basa en el hecho de haber obtenido ciertos datos y de haber pensado sobre ellos. En este proceso, por medio del lenguaje, se crea un mundo figurado hecho de ideas o entidades, no de cosas. Su verbalización siempre utiliza palabras que explicitan un cierto tipo de modelización.
--	---

Los materiales y sus cambios		Tercer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
Diversidad de mezclas de materiales. Separación de los componentes. Tipos de cambios en los materiales. Transformaciones	- Continuamos avanzando, ahora en la idea de cambio, para trabajar las transformaciones que pueden ocurrir en los materiales⁴⁶. Se seguirá promoviendo la confección del diccionario científico escolar⁴⁷. - Para facilitar la profundización de la noción de cambio, una opción es guiar las observaciones de los chicos/as	

⁴⁶ Las aplicaciones dadas a los materiales están en función de las necesidades que satisfacen y en los modelos de vida de una determinada sociedad. Este tipo de reflexión abre la puerta para el tratamiento, en la escuela, de relaciones entre la ciencia, la tecnología y los requerimientos sociales.

⁴⁷El diccionario científico escolar, que pudieran haber comenzado grados anteriores, es una forma de favorecer la adjudicación de significado a los nuevos términos que van apareciendo. Podemos encontrar en el apartado "La construcción de un diccionario científico escolar" en *Cuadernos para el aula 2*, (pág. 88) más orientaciones al respecto.

de un material en otro distinto: - Variaciones que se producen en algunos materiales cuando son sometidos a acciones térmicas y cuando interactúan con otros. Distintos tipos de cambios: reversibles e irreversibles. - Mezclas y métodos sencillos de separación de aquellas. Relaciones entre las características de los materiales y los métodos de separación. - Normas de seguridad en el trabajo con fuentes de calor.	para que detecten las variaciones que se hayan producido en las propiedades de los materiales y/o de los cuerpos, luego de haber tenido lugar diferentes tipos de interacciones. Para ello, es conveniente promover el registro de las observaciones realizadas antes de que se produzca el cambio y orientar su comparación con los registros de las observaciones hechas una vez producida/s la/s transformación/es. Así ayudamos a distinguir entre el estado inicial de un cuerpo o de un material y el estado final de éste, lo que equivale a reconocer sus características antes y después de la interacción. Las observaciones serán cada vez más detalladas y precisas (en algunos casos, se requiere usar instrumentos, como lupas, microscopios o termómetros). - Apuntar a que identifiquen formas de separación de mezclas de materiales, seleccionen y experimenten diferentes métodos de separación adecuados para una mezcla dada: con tamices, filtros, coladores, etc. y distingan los diferentes tipos de cambios en los materiales, reconociendo algunas transformaciones donde un material se convierte en otro distinto. Observen y registren las variaciones que se producen en algunos materiales cuando son calentados directa e indirectamente (descongelamiento de alimentos, el “ablandamiento” de la manteca cuando se la saca de la heladera) y cuando interactúan con otros, como con el agua u otros líquidos (absorción y disolución en líquidos). - Guiarlos a que puedan distinguir entre algunos cambios relativamente sencillos (por ejemplo, disolución, mojado, fusión, evaporación) y aquellos cambios más complejos (por ejemplo, quemado, ataque con un ácido), como un acercamiento inicial al concepto de cambio químico o transformación de un tipo de materia en otro distinto. - La idea es promover: - el agrupamiento y la clasificación de materiales según la manera en que se comportan ante el calor (por ejemplo, se derriten, cambian de color, se ablandan, echan humo) y ante el agua y otros líquidos; - el reconocimiento de la existencia de mezclas en las que participan materiales en estado gaseoso; - la exploración de diferentes maneras de separar mezclas de materiales (por ejemplo, colar, tamizar, evaporar) y la identificación de los cambios que se producen en estos procesos; - la indagación acerca de algunas interacciones entre los materiales y los factores que influyen en los resultados obtenidos. - Hasta aquí, han mezclado materiales, observado y registrado los resultados de esta acción. También realizaron miradas tecnológicas al relacionar las propiedades de los materiales con sus usos⁴⁸. Al desarrollar las diferentes actividades utilizaron utensilios (mortero, embudo, papel de filtro entre otros) de esta manera el alumno/a no sólo manipula instrumentos sino también sistematiza los procedimientos involucrados. - En <i>Cuadernos para el aula 3</i>, encontramos el desarrollo del fenómeno de la corrosión, complejo de estudiar, por eso se sugiere su lectura a manera de orientación, págs. 81-87.
--	---

⁴⁸ Para ampliar experiencias posibles, ver *Cuadernos para el aula 3*, págs. 69-87.

	- Tener en cuenta que en 3er grado, lo que elaboran los chicos/as son anticipaciones explicativas que aún no llegan a la categoría de hipótesis , ya que su capacidad para proponer y armar diseños experimentales sencillos es todavía muy limitada.
--	--

Los fenómenos del mundo físico		Primer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Acción mecánica sobre los objetos y materiales. Efectos y resistencia a las mismas de acuerdo con el material del que están conformados. Noción de fuerza.	Al iniciar el Nivel Primario, muchos alumnos/as ya han establecido una relación con los objetos inanimados. Los utilizan, juegan con ellos; en general, las “cosas” forman parte de su entorno cotidiano como elementos importantes de su mundo social y afectivo, ligados a su contexto y forman parte de su cultura. El trabajo frecuente y sistemático sobre temas como las acciones mecánicas, cambios de forma y resistencia de los materiales los/as inicia en la comprensión de esos fenómenos: - Los alumnos/as aprenden a identificar diversas acciones mecánicas a partir de actitudes habituales, como estirar, comprimir, torcer, aplastar, abrir o partir, entre otras. De este modo, iniciarán la construcción escolar de la idea de fuerza. - El docente propiciará situaciones donde puedan individualizar posibles cambios por efecto de diversas acciones mecánicas sobre los cuerpos, en función de los materiales que los constituyen; exploren cómo diferentes fuerzas provocan deformaciones, aplastamientos o roturas en un objeto, y cómo esas transformaciones varían orientándolos en el inicio de la construcción del concepto de resistencia de los materiales. - Estas exploraciones pueden contribuir a que los alumnos empiecen a tomar conciencia de la coexistencia de otros objetos similares que, elaborados para cumplir funciones semejantes, tienen un período de utilización limitado, relacionado directamente con la resistencia de los materiales que los constituyen. Esto los ayudará a empezar a desarrollar su juicio crítico como usuarios de múltiples objetos. - La construcción del concepto de fuerza es gradual y conlleva la exploración de diversas situaciones problemáticas de carácter experimental, procesos simples en los que intervengan fuerzas sobre objetos y cuyas consecuencias permitan recrear y analizar, no sólo la relación causa-efecto⁴⁹, sino también los cambios que se producen en el objeto luego de realizada la acción. - Brindar la posibilidad a cada alumno/a de que ensaye las modificaciones posibles sobre un objeto determinado,	

⁴⁹ La relación causa-efecto es un concepto estructurante en la elaboración de las diferentes teorías que irán organizando las Ciencias Naturales en la escuela.

	realice la exploración del mismo (una barrita o una porción de plastilina u otro material fácilmente moldeable). Permitirles realizar el reconocimiento de las diferencias entre las partes de un objeto y las acciones que modifican su aspecto (deformado o no según dónde se aplique la acción mecánica), ya sea manualmente o con sencillos instrumentos y/o herramientas. Mientras realizan esas acciones, es conveniente que conversemos con ellos e introduzcamos en nuestros comentarios la tipificación de las diferentes maniobras realizadas (estirar, comprimir, torcer, abrir, partir, aplastar, etc.), señalándolas como las “causas” que produjeron el cambio de forma buscado, o sea de los efectos logrados. - Las orientaciones para que identifiquen las acciones mecánicas, deben ser utilizando un lenguaje preciso. Los niños/as pueden ir registrando en su cuaderno de Ciencias Naturales la secuencia de acciones realizadas, ofreciendo así un modelo de registro más formal que introduce vocabulario específico. - Para aproximar a los alumnos/as a la noción de resistencia de un material: indicar a la operación de modificar el aspecto de un objeto, con: “resistencia a la rotura”, “resistencia a la flexión” o de “resistencia al rayado”, o bien, con sus propias palabras: <i>resistencia a doblarlo, resistencia a achatarlo</i>, etcétera. Ensayar clasificaciones de materiales según su resistencia⁵⁰. - Incorporaremos una sencilla “lectura de objetos” que apunta a construir una visión crítica de los materiales que los conforman y de la estructura que resulta de su uso, centrada particularmente en un nivel de análisis netamente morfológico, es decir, en busca de hallar respuestas a preguntas del tipo: <i>¿Cómo es el objeto? ¿Qué podemos decir acerca de cómo lo vemos?</i> Se trata de un análisis descriptivo. - Buscar analogías entre la forma del objeto que se estudia y las formas de otros objetos conocidos. Establecer comparaciones que ayudan a describirlo y colaboran en la construcción de analogías geométricas, de gran importancia para los modelos físicos. Por ejemplo, una caja de zapatos presenta la misma forma que un ladrillo. - Favorecer la expresión oral, podemos proponerles diversas descripciones de los objetos, señalando semejanzas y diferencias respecto de otros que puedan darnos una idea aproximada de su tamaño real, por ejemplo: <i>el lápiz es más fino que el cuaderno; la regla es más chata que un vaso</i> con lo que estaremos favoreciendo la construcción de escalas cualitativas de diferentes dimensiones⁵¹.
--	---

Los fenómenos del mundo físico		Segundo Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
El movimiento de los cuerpos y sus	Se reconocerán múltiples aspectos del movimiento de los cuerpos, pero no se trabajaran en profundidad los efectos	

⁵⁰ Sugerencias para explorar resistencia y rigidez de los materiales, encontrarán en *Cuadernos para el aula 1*, págs. 90-96.

⁵¹ Encontraremos más aportes sobre el análisis morfológico de los objetos como contenido transversal, en *Cuadernos para el aula 1*, pág. 96.

causas. Clasificación de acuerdo con la trayectoria que describen: - Desplazamientos sencillos de diferentes cuerpos en medios aéreos y acuáticos, y sobre superficies lisas o rugosas en el marco de situaciones experimentales. - Reconocimiento de los instantes de inicio y de finalización de un movimiento e indagación sobre aspectos como la trayectoria y la rapidez.	del movimiento de un objeto o las causas por las que se mueve, sino que el movimiento mismo será el centro de interés de nuestro estudio. - Partimos de la observación de movimientos en la vida cotidiana en las personas, los animales, en el paisaje y también en los objetos inanimados. - Si bien es probable que los chicos lleguen a la escuela ya con la idea incorporada de que el estado de reposo (o la “quietud”) es algo opuesto al estado de movimiento (o “movilidad”), será conveniente que lo explicitemos al iniciar nuestro abordaje del tema. Se puede realizar esto a través de juegos (carrera de obstáculos para esquivar o lineal) donde se analicen los recorridos y la rapidez de los desplazamientos. - Los alumnos pueden realizar descripciones orales y representaciones gráficas de las trayectorias de diferentes cuerpos en situaciones variadas de movimientos. El docente los guiará para comparar diferentes trayectorias con el propósito de sistematizarlas e identificar variaciones en la rapidez de los movimientos. - En el aula introducimos las nociones de tiempo y de intervalo para estudiar el movimiento, para caracterizarlo, de la misma manera que antes lo hicimos con la noción de trayectoria⁵². Es decir, resaltamos que <i>entre una y otra de esas posiciones, que conforman la trayectoria, transcurre cierto intervalo de tiempo</i>, cuya dimensión puede estimarse o medirse mediante, por ejemplo, un reloj. - El maestro puede presentar representaciones gráficas del movimiento característico de diferentes objetos conocidos por los alumnos sobre los cuales tengan que interpretar los esquemas para identificar a qué objeto corresponde y describir su movimiento atendiendo a las características de su trayectoria y rapidez (trayectorias que describen una línea recta: movimientos horizontales, verticales, ascendentes y descendentes, trayectorias que no describen una línea recta: movimientos circulares cerrados, con diferentes curvaturas y ondulaciones, en espiral, ascendentes y descendentes, cambios en la dirección del movimiento de un cuerpo: si rebota, o se desplaza de manera horizontal y luego vertical). - Finalmente, para completar la descripción del movimiento, está la idea de rapidez, un paso previo a la noción de velocidad.
--	---

⁵² Es importante resaltar que la trayectoria “no se observa”. Para reconocer trayectorias, usaremos dos criterios: 1) determinado por la ubicación de las posiciones al comienzo y al final del movimiento, y 2) vinculado a la forma final que adquiere la trayectoria. En este nivel, podemos trabajar la caracterización del movimiento según los modelos geométricos que los chicos conozcan (rectas, curvas, círculos, etc.).

	- Cabe recordar que debemos diseñar una serie de actividades que les permitan a los chicos/as: desempeñar un papel activo durante el aprendizaje; reflexionar sobre sus acciones y sus ideas; indagar y enfrentarse con problemas reales en distintos contextos; conectarse con sus propios intereses, y compartir con otros un plan de trabajo.
La noción de luz como un fenómeno natural. Exploraciones que pongan en evidencia la diferencia entre sombra y ausencia de luz (oscuridad): - Rayos de luz. Propagación rectilínea de la luz. - Cambios que se producen en la sombra de un objeto iluminado en relación con su movimiento, el de la fuente luminosa o con el de ambos.	- Construir con los alumnos/as la idea de que los cuerpos que vemos están iluminados, es decir, reciben luz de alguna fuente de luz de su entorno. - Señalar hechos vinculados directamente con la ausencia⁵³ y la presencia de luz: la sucesión de los días y las noches, que intriga a la humanidad desde siempre. Podemos dialogar, sobre las distintas cosmovisiones de los hombres en relación con el día y la noche. Indagar también sobre: qué piensan ellos. - Proponer la realización de exploraciones que pongan en evidencia la diferencia entre sombra y ausencia de luz (oscuridad) para aproximarse a la idea de luz como fenómeno natural. - Otra idea básica a trabajar es que sólo algunos objetos son una fuente de luz y otros, en cambio, brillan porque son iluminados por una fuente. Ensayar clasificaciones de objetos de acuerdo a estas categorías. La búsqueda de ejemplos de objetos que sean fuentes de luz los llevará a la siguiente distinción: fuentes naturales y artificiales (podemos indagar qué fuentes de luz reconocen que se usaban en la antigüedad, seguramente aparecerá el fuego como principal factor de iluminación doméstica aún hoy). En el trabajo grupal cada equipo anotará sus conclusiones en el cuaderno, para que luego puedan contrastarlas con las de los demás. Podemos guiar su observación con algunas preguntas. - Para seguir explorando, respecto de otros efectos en un cuerpo iluminado⁵⁴, orientarlos en la visualización de fenómenos y situaciones en que se ponga de manifiesto la propagación rectilínea de la luz (por ej., observar el haz de luz que entra por el cerrojo de la puerta en una habitación a oscuras), que elaboren anticipaciones sobre la posibilidad de producir sombra de una variedad de objetos contruidos con materiales opacos, translúcidos y transparentes, que realicen exploraciones y expliquen el comportamiento de cada uno de ellos. Pueden registrar y organizar los datos en un cuadro. - Los chicos/as pueden también explorar qué sucede cuando se varía la posición de la linterna (se mueve la fuente de luz) o bien cuando se mantiene quieta la linterna y se mueve el objeto que ella ilumina. La idea es que puedan observar que al variar la posición de la fuente o del objeto, hay modificaciones en el brillo en la superficie del objeto iluminado y también hay diferencias en la visión de éste y de la fuente lumínica (se sugiere que dibujen en sus cuadernos los cambios que observan)⁵⁵.

⁵³ Otras propuestas en *Cuadernos para el aula 2*, págs. 130-132.

⁵⁴ Este contenido se puede trabajar con temáticas incluidas en *“Los materiales y sus cambios”* y *“La Tierra, el universo y sus cambios”*.

⁵⁵ En *Cuadernos para el aula 2*, págs. 136-139 encontramos actividades para trabajar estas ideas.

	- Para resumir, con éstas y otras actividades podremos: favorecer la construcción de la noción de la luz como un fenómeno natural, realizar exploraciones que pongan en evidencia la diferencia entre sombra y ausencia de luz (oscuridad), visualizar fenómenos y situaciones en que se manifieste la propagación rectilínea de la luz, clasificar las fuentes luminosas (por ejemplo: en naturales y artificiales, por brillo, por color), observar y reflexionar sobre los cambios que se producen en la sombra de un objeto iluminado en relación con su movimiento, con el movimiento de la fuente luminosa, o con el de ambos.
--	---

Los fenómenos del mundo físico		Tercer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- La temperatura: propiedad de los cuerpos que se puede medir. Relacionamos sus cambios con la transmisión del calor. - Procesos de calentamiento y enfriamiento en diferentes condiciones, identificando el cambio producido y el tiempo que tarda en realizarlo, dentro de un contexto de experimentación. - Cambios de estado: de sólido a líquido y de líquido a sólido.	En este grado avanzaremos hacia la construcción de la idea de la existencia de la materia también en estado gaseoso⁵⁶. Se amplía y profundiza el tema del cambio de estado como un fenómeno del mundo físico con experiencias sencillas, y se avanza sobre la existencia de otros cambios directamente relacionados con el intercambio de calor. Recordaremos que los niños/as ya han caracterizado los estados sólido y líquido de los materiales y probablemente hayan observado la fusión y la solidificación de algunos materiales. Es por esto que debemos avanzar en el conocimiento de los cambios de estado, identificando las condiciones en que tienen lugar los pasajes de un estado a otro y el reconocimiento de que el tiempo que tardan en producirse esos cambios depende del material escogido⁵⁷: - Se propiciarán situaciones donde los niños/as observen y registren cambios producidos en los materiales al calentarlos o enfriarlos (sobre un mechero, en una heladera, al sol, en el hielo, etc.) identificando el cambio producido y comparando los mismos: - Introducir diferentes expresiones científicas como: “se funden”⁵⁸ sin una definición previa, ligándola naturalmente al fenómeno al que se está refiriendo. - Diseñar experiencias sencillas donde los alumnos/as puedan realizar diversas observaciones de procesos de calentamiento y del enfriamiento, que se producen en diferentes condiciones, identificando el cambio producido y el tiempo que tarda en producirse. - Utilizar y reconocer el termómetro (realizar comparaciones entre el termómetro de laboratorio o de pared y	

⁵⁶ Así es que en “*Los materiales y sus cambios*” se profundiza el trabajo con las espumas (mezclas de materiales en estado gaseoso y líquido), comenzado en 1er grado. En el eje “*La Tierra, el universo y sus cambios*” también se trabaja el reconocimiento de la existencia del aire (mezcla de gases) como constituyente de la atmósfera.

⁵⁷ En *Cuadernos para el aula 3*, encontramos experiencias llevadas a cabo sobre el calor y algunos cambios que nos servirán como ejemplo, págs. 93-110.

⁵⁸ Continuar ampliando el **diccionario científico escolar**, a partir de la incorporación de las nuevas “palabras científicas”.

-Materiales conductores y aislantes del calor. - Medidas preventivas en el trabajo con el calor.	el termómetro clínico, más familiar para ellos) como instrumento que permite el registro y comparación de la temperatura de un cuerpo⁵⁹ promoviendo la elaboración de explicaciones y argumentaciones. De esta manera, también podrán conocer que la temperatura se mide en <i>unidades</i> llamadas grados y que, a mayor cantidad de grados, mayor es la temperatura. - Usarán términos como calor, caliente, fusión, etc. lo que nos permitirá introducir la idea de transferencia de calor y de temperatura, donde continuaremos con la experimentación, el registro de datos de temperaturas y comunicación de conclusiones sobre la transmisión de calor de diferentes materiales. Ellos pueden seleccionar los materiales adecuados para el diseño de objetos que requieran mayor o menor transmisión de calor (con qué recubrirían el mango de una sartén, el interior de un horno...). - Estas experiencias posibilitarán la introducción de la noción de dilatación térmica y de aislante térmico. - El planteo de situaciones-desafío permite que los chicos se involucren en ellas y adquieran un papel protagónico, debemos seguir trabajando de esta manera la noción de cambio físico y, en particular, de cambio de estado. Durante la realización de ensayos, debemos ayudarlos a ajustar sus explicaciones a las causas físicas de los cambios observados; es muy interesante que sus ideas y explicaciones, como el dibujo de lo que ocurre en las experiencias, vaya siendo registrado en sus cuadernos de ciencias. - Luego de toda una secuencia de actividades exploratorias, o de aquellas que remitan a contextos relacionados con las nociones que se discutían, será apropiado, trabajar con la idea de que en el aire del ambiente, aunque no podemos verlo, hay cantidades variables de agua en estado gaseoso y que, cuando nos referimos a ella, utilizamos la expresión vapor de agua⁶⁰.
- Fenómenos sonoros que tienen como origen la vibración de un material, producto de una acción mecánica. - Diseño y construcción de instrumentos musicales sencillos	- El estudio de algunos fenómenos sonoros⁶¹ permite recuperar y recrear los saberes que los niños/as adquirieron respecto de las “acciones mecánicas” y avanzar en relación con los efectos que pueden provocar las fuerzas al ser aplicadas sobre los objetos. En consecuencia, tenemos que acercarlos a la idea de que, cuando se desarrolla cierta acción mecánica sobre un cuerpo, este puede sonar, es decir, puede provocar un sonido que sea percibido por nuestros oídos. - Podemos proponerles que traten de escuchar y reconocer el origen de la mayor cantidad de sonidos que se produzcan a su alrededor, en el colegio, durante la hora de clase. Pueden confeccionar en sus cuadernos una lista

⁵⁹ Uso y construcción de termómetros, en *Cuadernos para el aula 3*, págs. 105-110.

⁶⁰ Es pertinente trabajar esta idea también desde “*La Tierra, el universo y sus cambios*”.

⁶¹ Se sugiere un trabajo en conjunto de articulación con el/la docente de Educación Musical, ya que en el Primer Ciclo desde esa área se trabaja el sonido y las fuentes sonoras. También en *Cuadernos para el aula 3*, págs. 116-117 hay un apartado: “Laboratorio de inventos musicales”, que nos da sugerencias de cómo ampliar el espectro de acciones mecánicas sobre los objetos que producen sonidos.

que utilizan la idea de vibración en un medio natural.	de los sonidos escuchados También podemos pedirles que evoquen qué lugares ruidosos reconocen en los alrededores de su casa y de la escuela (lugar de juegos, bares, plazas, mercados) y los comparen con otros, más silenciosos. - Proponer generar algunos sonidos. Por ejemplo, que utilicen una birome o un pincel para golpear diversos objetos (el pupitre, otro lápiz, la parte metálica de una tijera, etc.) e indicar si se producen sonidos parecidos o diferentes. Durante el desarrollo de estas actividades, podrán observar que, usando un único instrumento, los sonidos producidos al golpear objetos de distintos materiales generan sonidos diferentes. Establecerán, además, relaciones entre las cualidades de un objeto que vibra y las características del sonido que produce. - Diseñar experiencias, donde los alumnos/as deban poner a prueba las ideas, por ejemplo la construcción de sencillos instrumentos musicales, utilizando las ideas surgidas a partir de la exploración de los distintos materiales de uso corriente, permitirá poner en juego diferentes estrategias exploratorias para producir sonidos (nombrarán acciones necesarias para la producción de sonidos, como, golpear, raspar, frotar, sacudir, pulsar, soplar, entre otras). Podrán cotejar lo que piensan (las hipótesis) con lo que ocurre (los hechos). Esto les permite corroborar o refutar experimentalmente sus ideas. Sus opiniones se transformarán paulatinamente en afirmaciones fundamentadas. - En el tratamiento de este tema debemos tener presente que subyace un concepto físico muy importante: los sonidos atraviesan diversos materiales, y una función corporal fundamental: el sentido de la audición.
--	--

La Tierra, el universo y sus cambios		Primer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Elementos del ambiente que conforman diversos paisajes (incluyendo el agua, el aire, la tierra, el cielo, los seres vivos), su diversidad, cambios que experimentan y posibles causas. Usos que las personas hacen de ellos.	El estudio del paisaje permite articular temáticas y modos de indagación propios de las Ciencias Naturales y de las Ciencias Sociales, aproximando a las nociones básicas sobre las características del planeta en que vivimos y de los procesos que lo mantienen en constante cambio, favoreciendo el desarrollo de criterios de responsabilidad ambiental. - Focalizar la atención de los niños/as sobre elementos del entorno natural. Trabajar el reconocimiento de los componentes naturales de un paisaje⁶². - Reflexionar sobre el paisaje natural o sobre aquellos con un grado mínimo o moderado de transformación, será apropiado tener claro que cuando hablamos de paisaje nos referimos a cualquier sector de la Tierra, dominen o no	

⁶² Simultáneamente con el trabajo del área Ciencias Sociales, comenzaremos a diferenciar los elementos de la naturaleza de los objetos y procesos sociales. Ver Diseño Curricular de Ciencias Sociales, 1er. Ciclo en el Eje: *Nosotros y los lugares. Mi aldea y el mundo*, en 1er. grado.

- Formas percibidas de los paisajes cercanos y algunos aspectos del cielo. Primeros registros por medio de dibujos y descripciones sencillas de sus peculiaridades evidentes (alturas, colores, apariencias y otras). - Criterios sencillos para el agrupamiento de diversos paisajes, utilizando algunas categorías propias de la ciencia escolar y otras construidas por ellos. - Aproximación al concepto de cambio atmosférico y estado del tiempo atmosférico. Fenómenos meteorológicos evidentes (niebla, lluvia, viento, granizo, nubes). - Diferentes cuerpos que están en la Tierra y fenómenos que los involucran (nubes, tormentas y otros), distinguiéndolos de otros cuerpos y fenómenos que están o se producen fuera del planeta (la Luna, el Sol o las estrellas). Principales características visibles (formas, movimientos, etc.).	los componentes naturales. Se descartarán visiones de objetos aislados (un árbol, grupos de rocas): - Mostrar diferentes imágenes (de revistas, postales o cualquier otro medio gráfico⁶³, o provenientes de videos) orientando la visión de los niños/as sobre ciertos aspectos, para que individualmente y en conjunto, hagan el ejercicio de reconocer qué entendemos por paisaje, y manifiesten oralmente sus ideas. - Iniciar la construcción de la noción de horizonte, como la línea que parece separar el cielo de la superficie terrestre, mediante su uso en diversas situaciones. - El trabajo puede ser con paisajes de su entorno cercano y también por lugares lejanos que hayan visitado; sitios desconocidos por ellos, pero referidos por familiares o amigos, y lugares vistos en películas, revistas y libros que llamaron especialmente su atención y despertaron su interés. - Orientar a los alumnos en la observación de los ambientes variados, los principales elementos que los componen (en el cielo⁶⁴ y en la tierra): agrupar imágenes de diferentes paisajes, utilizar distintos criterios de clasificación sencillos de acuerdo con algunas categorías reconocidas (contrastar desierto/selva, montaña/llanura, o con agua/sin agua, nocturno/diurno, urbano/rural). - Podemos utilizar la idea de paisaje como medio para estudiar diferentes aspectos de los fenómenos naturales a través de: • La modelización del paisaje: se introducirá la visualización de los rasgos que den cuenta de un cambio posible del paisaje (de un paisaje estático a otro que admite cambios). Comparar, por ejemplo, imágenes del mismo paisaje en diferentes épocas del año, identificando los cambios que se presentan, antes y después de una inundación. - Reconocer, mediante la observación de diferentes paisajes, algunas formas en las que los hombres de diferentes pueblos y culturas utilizan los recursos naturales, identificando la presencia de la actividad humana estableciendo relaciones entre sus construcciones o actividades y los recursos naturales que aprovecha. • Cambios espontáneos del paisaje: describir y registrar los principales fenómenos meteorológicos. Observar e identificar cuerpos y fenómenos que están y se producen en la atmósfera (nubes, tormentas, etc.) y sus características visibles (el agua de la lluvia, la luz solar u otros). Recurrir a fuentes como los diarios con noticias sobre el tiempo atmosférico, una inundación...para propiciar la reflexión de cómo influye esto en la vida. - Además de observar y registrar fenómenos meteorológicos, es importante que destaquemos el impacto que ellos causan sobre nuestras vidas, en los hechos más simples y cotidianos, desde el tipo de ropa que usamos, el trazo de un camino, hasta la producción agrícola. Así como la importancia que tiene para una comunidad conocer el estado del tiempo para el desarrollo de sus actividades. Oportunidad para acercar a los niños/as a la noción de probabilidad de que un hecho ocurra, diferenciándolo de la certeza de que suceda, por ej.: por el color del cielo, la forma y el color de las nubes y la dirección en que sopla el viento, hipotetizar que lloverá. - Podemos propiciar el uso y la construcción de instrumentos meteorológicos simples para realizar estimaciones, como el pluviómetro y la manga, los más sencillos, introduciendo en el aula el uso de escalas
--	--

⁶³ También puede utilizarse el banco de fotos que se sugiere construir para el eje "Las sociedades y los espacios geográficos" de Cuadernos para el aula: Ciencias Sociales 1.

⁶⁴ Introducir el cielo, como un elemento más del paisaje. (Cuaderno para el aula 1, pág. 112). Una distinción importante que debe señalarse es que la atmósfera, no es el cielo.

	cualitativas (“más que ayer”, “menos que el otro día”). Se sugiere ver Cuadernos para el aula 1, págs. 114-120. • Un modelo del paisaje completo: la inclusión del cielo. Se abordará el paisaje celeste, los principales astros visibles y, particularmente, la sucesión de los días y las noches. - Apuntar a crear situaciones para construir la noción del paisaje celeste, que el aspecto del cielo cambia notable y frecuentemente como consecuencia de la sucesión de los días y las noches, fenómeno que permite diferenciar “dos cielos diferentes”: el diurno y el nocturno. - Observación y descripción de características visibles de los componentes del ambiente durante el día y la noche. Podemos trabajar junto con “Los organismos”: comportamientos de los animales, por ejemplo. - Descripción y comparación de algunos astros (cuerpos celestes), tanto entre sí como con otros objetos que puedan verse en el cielo, diferenciando los que pertenecen a la Tierra de aquellos que se encuentran fuera de ella, como el Sol y la Luna. - Observación y descripción de características visibles de los componentes del ambiente durante el día y la noche. Podemos trabajar junto con “Los organismos”: comportamientos de los animales, por ejemplo. - Descripción y comparación de algunos astros (cuerpos celestes), tanto entre sí como con otros objetos que puedan verse en el cielo, diferenciando los que pertenecen a la Tierra de aquellos que se encuentran fuera de ella, como el Sol y la Luna. - En 1er grado, incorporaremos el movimiento aparente del Sol, para ampliar su modelización de paisaje (de “estático” a “dinámico”, es decir, de un paisaje “en reposo” a un paisaje “en movimiento”) y vincularlo con el ciclo de los días y las noches⁶⁵. (Ver <i>Cuadernos para el aula 1</i>, actividades para observar la posición del Sol, la materialización de un horizonte escolar, la modelización del horizonte y el movimiento del Sol, págs. 126-135).
--	---

La Tierra, el universo y sus cambios		Segundo Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Diversidad de formas que adquiere la superficie terrestre en los paisajes o geoformas. Reconocimiento de semejanzas y diferencias por ejemplo entre la	En este grado, enfocamos el estudio de la diversidad de paisajes, buscando desarrollar la capacidad de descripción, es decir la habilidad para caracterizar los objetos enunciando sus propiedades, a la vez que expresan las opiniones y las emociones que esos paisajes les hayan provocado. - Retomamos la noción de paisaje. Conversar con los chicos/as acerca de cómo es el lugar donde viven y cómo son	

⁶⁵ No hablaremos aquí de los puntos cardinales, por lo que las referencias al este y al oeste como lugares de aparición y ocultamiento del Sol no las tendremos en cuenta por ahora (ver: *Cuaderno para el aula 1*, pág. 125).

orilla de un río, un monte, una laguna y agrupándolos según características simples en actividades de exploración. - Representación de diferentes geoformas por medio de la realización de figuras simples y construcción de maquetas sencillas.	otros sitios que conocen, ya sea por haber estado allí o por haberlos visto en películas, fotografías o en la televisión. - Orientarlos a diferenciar entre los productos de la actividad humana, el ambiente natural y los seres vivos que lo habitan, para luego establecer relaciones entre ellos. - Confeccionar listados de objetos naturales y artificiales visibles en imágenes determinadas. Reconocer cuáles de los objetos mencionados son estrictamente geoformas (montañas, por ejemplo) y cuáles no (personas, edificios, caminos, animales, plantas u otros), aunque todas ellas formen parte del paisaje, introduciendo así la expresión “geoforma” con nuestras intervenciones. - Es fundamental recurrir al uso de imágenes, en cualquiera de los formatos posibles. Es un recurso (fotografías, láminas, postales o bien imágenes tomadas de revistas, almanaques o periódicos, que den cuenta de una variedad de geoformas), con el que pueden elaborar algunos criterios que permitan clasificar mediante las palabras que fueron presentándose en el aula: montañas, llanuras, mesetas, valles, depresiones, lagos, ríos o costa. También podrán observar, describir y comparar ambientes naturales para agruparlos según una característica simple (presencia de agua, abundancia de vegetación, etc.) - Trabajar el origen de los nombres de las geoformas, como por ejemplo el nombre de los ríos (Paraná, Uruguay, Gualeguay...) estaremos mostrando su eventual vínculo con la cultura local.
- Representación de diferentes geoformas por medio de la realización de figuras simples y construcción de maquetas sencillas.	- Realizar el reconocimiento de semejanzas y diferencias entre ríos, lagos, mares, montañas, llanuras, etc. a partir de la construcción de modelos (por ejemplo, en terrenos con desniveles el agua corre, si no hay desniveles, el agua se estanca, si la diferencia de altura es abrupta, hay cascadas) que les permitirá apropiarse con mayor facilidad de algunas de las características de esas geoformas. (Ver <i>Cuadernos para el aula 2</i>, págs. 150-155 “Construcción de modelos sencillos”). - La reconstrucción de la historia geológica de un sitio que puede ser cercano, es una estrategia para organizar la enseñanza de las geociencias y para contextualizar algunos contenidos de otras disciplinas de las Ciencias Naturales, como biológicos, químicos o físicos. Pueden explorar y reconstruir la historia de un paisaje, mediante sencillos códigos de interpretación de los materiales y las formas que se encuentran en el lugar, considerados como indicios del pasado. Identificando, en distintos paisajes, la acción del agua, del viento o de otro tipo como agentes de erosión del suelo terrestre. - Si se realizaron salidas de campo para desarrollar las propuestas en los contenidos referidos a “<i>Los organismos</i>”, se pueden realizar también registros relacionados con las geoformas. El uso del cuaderno de clase –ahora como “cuaderno de campo”–, será el soporte donde hagan las anotaciones, los esquemas y dibujos de sus anticipaciones, para luego realizar una exposición colectiva para que narren la historia del paisaje que han observado.
- Los cambios, los ciclos y los	- Realizar observaciones directas (orientadas por el docente) y registros gráficos del desplazamiento del Sol en

aspectos constantes del paisaje y del cielo. - Movimiento aparente del Sol en diferentes estaciones y su vínculo con un posible registro del paso del tiempo: • La conceptualización del ciclo de los días y las noches como dependiente de la presencia y ausencia del Sol, como un paso previo hacia la modelización de un fenómeno celeste.	el cielo. Verificar el movimiento aparente del Sol a través de la variación de las sombras de los objetos que ilumina durante su trayectoria en el cielo (atender a dos de las características de las sombras de un objeto: su tamaño y su dirección). - Observar las sombras producidas por el Sol y su relación con el registro del paso del tiempo, para explorar cómo cambia el tamaño de las sombras de los objetos que ilumina, en el patio de la escuela u otro lugar en dos oportunidades del mismo día. - Comunicar los resultados de las observaciones y elaborar conclusiones sobre las posibles causas de que las sombras fueran más largas en una medición que en la otra, en un momento y en otro⁶⁶. - Reconocimiento de que los días y las noches son fenómenos que dependen de la presencia o ausencia del Sol. Identificación de los Crepúsculos vespertinos y matutinos, reconocer que se debe a variaciones en la posición del Sol respecto del horizonte, y en el color del cielo. - Buscar información a través de la lectura de textos para cotejar con lo explorado. Comunicar en forma oral y escrita la información sistematizada de los diversos cuerpos celestes.
--	--

La Tierra, el universo y sus cambios		Tercer Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Fenómenos meteorológicos o meteoros (lluvia, viento, nubes, arco iris) y el uso de la clasificación convencional (por ejemplo, qué diferencia hay entre lluvia y granizo o entre viento y brisa). - Utilización de los recursos naturales en la zona y la región según las estaciones, variaciones	- Revisar con los alumnos/as <i>la idea de la existencia del aire</i>. Realizar diferentes actividades con su propio cuerpo que les permitan poner en evidencia la presencia de aire a su alrededor: - Explorar los cambios experimentados por diferentes objetos inflables al introducir aire en su interior (pelota, goma de bicicleta, globo...) ⁶⁷. Realizar con orientación del docente procedimientos que permitan evidenciar la presencia del aire y que ayuden a construir la idea de atmósfera como capa gaseosa que forma parte de la Tierra. La idea de mezcla se trabaja con diversos materiales en las propuestas para el aula correspondientes a <i>“Los materiales, sus propiedades y cambios”</i>. - Proponer a los alumnos/as que presten atención al movimiento de algunos objetos que evidentemente son impulsados por el viento, como las ramas de los árboles o la bandera de la escuela. De este modo, construiremos con ellos la idea de que es posible obtener información acerca del desplazamiento del aire, analizando las características	

⁶⁶ La realización de registros de lapsos breves con un gnomón. Indicaciones de su construcción y experiencia con el mismo, en págs. 168-169, de *Cuadernos para el aula 2*.

⁶⁷ Experiencias con la existencia del aire y de la atmósfera terrestre, en *Cuadernos para el aula 3*, págs. 124-128.

climáticas a lo largo del año y las situaciones de riesgo natural (inundaciones...)	del movimiento (dirección y velocidad) que provoca en los cuerpos que consigue movilizar: - Para que los niños/as puedan describir uno de los meteoros más familiares, el viento, se propone la construcción y el uso de dos instrumentos simples: un <i>nefoscopio</i> y un <i>anemómetro</i>. (Ver Cuadernos para el aula 3, págs.130-134). - Al respecto, también sería deseable que incorporaran los nuevos significados al diccionario científico escolar que comenzaron a construir en 2do grado. - Para introducir la idea de que en las nubes hay vapor de agua, podemos diseñar una serie de experiencias sencillas que muestren cómo se forman las gotas de la lluvia y que, a su vez, revele cómo se forman gotas de agua líquida a partir de vapor de agua. - En el aula, podemos construir un instrumento para medir la lluvia, un aparato similar al pluviómetro para que los niños/as sigan explorando. (Ver Cuadernos para el aula 3, págs. 135-138. - Observar y describir transformaciones ocurridas en el ambiente a diferentes escalas. Riesgos naturales de la zona y región (inundaciones, sequías, heladas) e impactos ambientales por localización de obras de infraestructura (industrias, represas, desvíos de cursos de agua, apertura de caminos, entre otros), por tala de árboles, uso de productos químicos en sembrados, etc.
- Los puntos cardinales como referencia para ubicarse geográficamente y la posición de cierto objeto del paisaje (por ejemplo, un árbol distante, un edificio) respecto de la posición del observador. - Movimientos aparentes del Sol y de la Luna, comparando sus similitudes y diferencias. Frecuencia y relación con la medida convencional del tiempo (día, semana, mes, año).	- Observar los cuerpos visibles en el cielo terrestre: el Sol, la Luna y las estrellas. Entre otros rasgos posibles de observar a simple vista, haremos hincapié en dos aspectos: el lapso en que esos astros son visibles y la forma que presentan. - Realizar simulaciones del fenómeno de la sucesión del día y la noche⁶⁸. - Construir modelos simplificados pero efectivos de los objetos y fenómenos naturales, que se asemeje a los inventados por los científicos para explicar el mundo. - Expresar oralmente conjeturas frente a modelos confeccionados, donde observen y reconozcan el movimiento diario del Sol saliendo y poniéndose por el horizonte. - Observar a “ojo desnudo”, caracterizar y describir los movimientos aparentes del Sol y la Luna comparando sus similitudes y diferencias. - Distinguir los principales rasgos observables en los astros: forma y tamaño del Sol y de la Luna, diferentes aspectos de la Luna, y la frecuencia de su cambio, relación entre el movimiento aparente solar y la medida de tiempo

⁶⁸ Ver Cuadernos para el aula 3, págs. 139-146.

-Cambios en el aspecto de la Luna: fases.	(el día). - Comentar que los astrónomos, que recogen datos de los astros, observan las estrellas tanto de día como de noche, mediante artefactos sofisticados como, por ejemplo, los radiotelescopios. Podemos planificar una visita a un Observatorio. - Para trabajar con la idea de que las estrellas siempre están en el espacio, aunque no podamos verlas, plantear por ejemplo una analogía como la siguiente: <i>al igual que cuando una fuente de luz potente nos encandila y puede causar que no apreciemos débiles fuentes lumínicas cercanas, durante el día, la luz solar evita que podamos ver las estrellas.</i> - Los dibujos que hacen los chicos para representar la realidad son reflejo de sus modelos. En ellos se entremezclan diferentes rasgos: se trata de representaciones pictóricas en las cuales manifiestan sus ideas acerca de lo observado (se sugiere leer, “Los dibujos que hacen los chicos”, pág. 145, de <i>Cuadernos para el aula 3</i>). - Retomar modelos, para describir los cambios producidos en el aspecto de la Luna⁶⁹ (fases de la Luna), su identificación y su registro a través de dibujos, gráficos y cuadros. - Reconocer la frecuencia de estos movimientos y el establecimiento de relaciones con la medida convencional de tiempo (por ejemplo, día, mes y año).
---	--

⁶⁹ Ejemplos de modelos para trabajar estas ideas, págs.147-153 en *Cuadernos para el aula 3*.

5. LA EVALUACIÓN EN EL MARCO DE LAS CIENCIAS NATURALES

Uno de los peligros de tratar el tema de la evaluación, es reducir el foco de atención a la elaboración de propuestas destinadas a mostrar y ejemplificar en el campo de las prácticas en el aula, una serie de metodologías e instrumentos. En el “cómo evaluar” existen elementos de gran importancia a tener en cuenta.

Los investigadores Black y William (1998) sugieren cambiar la frase evaluación del aprendizaje por evaluación para el aprendizaje, acentuando el papel de evaluación como el de un insumo hacia la mejora. Desde esta mirada, la evaluación se piensa como elemento genuinamente formativo que les permita a los alumnos poder avanzar en sus aprendizajes (Furman y De Podestá, 2009):

- * pensar la evaluación como parte integral del proceso de enseñanza y aprendizaje
- * evaluar involucra recolectar evidencias, analizarlas y establecer un “plan de acción” para la mejora
- * una evaluación en ciencias naturales tiene validez de contenidos. Esto implica, por un lado, que se evalúa lo que se enseñó. Y, por otro, que la evaluación incluya tanto conceptos científicos (la dimensión de la ciencia como producto) como competencias científicas (la dimensión de proceso).

5.1. Criterios de evaluación en el Primer Ciclo

A continuación se señalan **algunos criterios de evaluación del Primer Ciclo** para aportar a la discusión institucional:

- * Dialogan (diálogo como instrumento privilegiado en el abordaje de situaciones de convivencia y de conflicto en la relación con los demás) para construir colectivamente modelos científicos.
- * Realizan experimentos simples en forma guiada; registran observaciones en diferentes formatos (palabras, números o dibujos); clasifican aplicando dos criterios a la vez y extraen conclusiones de lo observado en forma guiada.
- * Comunican en forma oral y escrita la información sistematizada como resultado de las observaciones y del análisis de la información obtenida de fuentes bibliográficas y audiovisuales referidas a las particularidades del entorno natural.
- * Basándose en su experiencia, formulan predicciones y explicaciones posibles de hechos cotidianos, o de los fenómenos en estudio.
- * Sistematizan los nuevos conocimientos y elaboran explicaciones cada vez más cercanas a los modelos científicos básicos aceptados.
- * Emplean instrumentos y aparatos sencillos (lupas, pinzas, mecheros, etc.), siguiendo instrucciones y atendiendo a normas de seguridad.
- * Explicitan y contrastan sus ideas acerca de las observaciones, experiencias, uso de bibliografía, salidas de campo, redacción de informes, etc.
- * Producen y comprenden textos orales y escritos acerca de las características y diversidad de los organismos, el propio cuerpo, el ambiente, los materiales y las acciones mecánicas, con palabras del vocabulario específico.
- * Reconocen que los seres vivos poseen características distintivas, estructuras, funciones y comportamientos específicos relacionados con el ambiente en que viven, y que les permiten resolver sus necesidades vitales.
- * Identifican materiales de uso corriente, describen algunas de sus características y aplicaciones posibles y distinguen algunos cambios que facilitan su uso.
- * Comparan y describen los cambios de estado en diferentes materiales y algunas formas posibles de separar mezclas de materiales.
- * Identifican y describen algunas interacciones de la luz con los materiales, y establecen relaciones con sus posibles usos.

- * Señalan la presencia de agua, aire, tierra, cielo y seres vivos en distintos paisajes, y distinguen algunos cambios que se producen en ellos.
- * Reconocen, mediante la observación de diferentes paisajes, algunas formas en las que los seres humanos utilizan los recursos naturales.
- * Interpretan las transformaciones del paisaje celeste causadas por los fenómenos meteorológicos y el movimiento aparente de los astros visibles.

6. LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL SEGUNDO CICLO

6.1. Dos Ciclos y dos niveles de educación articulados en un mismo proceso: Nivel Primario (Primero y Segundo Ciclo) y Nivel Secundario

“Si algo tienen en común los científicos y los niños es su curiosidad, sus ganas de conocer y de saber más, de jugar con el mundo y sacudirlo para que caigan todos sus secretos. Porque de eso se trata la ciencia: más allá de aparatos sofisticados y ecuaciones inescrutables, es cuestión de mirar con otros ojos, de volver a la edad de los porqué, al juego de la química, el mecano y los rompecabezas.”

Diego Golombek⁷⁰

Seguimos invitando en este Segundo Ciclo a pensar la escuela como el ámbito donde se propician variadas situaciones de enseñanza en las que los niños y niñas puedan explorar, observar, indagar, donde se los incentiva a soñar e imaginar, a mirar las cosas por todos lados al tiempo que se les da la posibilidad de desarmarlas para ver cómo funcionan, es brindarles la oportunidad para buscar explicaciones a hechos, fenómenos del mundo circundante y su relación con lo social.



Esc. Nº 4 “Pablo A. Pizzurno” - Gualeguay

Los niños habrán, en el Segundo Ciclo, de *continuar el proceso de alfabetización científica iniciado durante los primeros grados de la escolaridad* donde han construido, de un modo más sistemático y con la ayuda del docente, saberes acerca de su propio cuerpo, los seres vivos y los objetos. Desde esa perspectiva, es necesario

profundizar, en los alumnos/as del Segundo Ciclo, el aprecio, el interés y el conocimiento del mundo natural, así como contribuir al desarrollo de capacidades de indagación para que puedan tomar decisiones basadas en información confiable.

En este ciclo, los chicos/as continuarán trabajando en la interpretación y producción de textos, del tipo descriptivo y/o explicativo, y otros como fichas, cuadros, gráficos e instructivos. A medida que avanzan en el Segundo Ciclo, los instrumentos para la observación cualitativa y cuantitativa se irán complejizando, sus textos y gráficos irán incorporando relaciones de mayor profundidad.

⁷⁰ GOLOMBEK, D. 2007. **La ciencia es para los que la trabajan**. En LARCADE POSEE, A. 12 (ntes). Papel y tinta para el día a día en la escuela Nº 214. Buenos Aires Dirección URL: <http://www.imaginaria.com.ar/21/4/12ntes.htm>. Consultada en septiembre de 2010.

Sabemos que los niños/as construyen desde pequeños su propio estilo para aprender y para aprender ciencias. Estos estilos pueden haber logrado mayor o menor independencia en el Primer Ciclo. En cualquier caso, en el Segundo Ciclo es conveniente continuar estimulando a los alumnos/as para que logren un desempeño más autónomo e independiente.

En la **articulación entre Primer y Segundo Ciclo** de la escuela primaria, Norberto Boggino⁷¹ dice que sería pertinente hacer centro en procesos sistemáticos de enseñanza que privilegien tener en cuenta las condiciones pedagógicas y didácticas que generamos para que todos los niños y niñas aprendan. Cuando hablamos del *pasaje intranivel*, es decir, el pasaje de un ciclo de la escuela al siguiente, la necesidad de lograr acuerdos institucionales se vuelve prioritario.

Al pensar la articulación entre el Nivel Primario y el Secundario, deberíamos colocar la mirada tanto en el pasaje de un nivel a otro como en los aprendizajes que los alumnos necesitarían para transitar su escolaridad en el nivel siguiente. Surge la necesidad de pensar en conjunto mecanismos que empiecen a abordar estas cuestiones, ya desde los últimos años de la primaria y en continuidad con los primeros de la secundaria. Abordar este proceso supone cerrar una etapa para comenzar otra que implica temores, incertidumbres, ajustes y acomodaciones pero también apertura a nuevos recorridos sin perder de vista en este trayecto la importancia que cobran los adultos que acompañan a los niños/as.

Es necesario ser consciente de que la **escuela secundaria es un nuevo lugar, con otra cultura institucional**, demandante de nuevos desafíos y competencias que se pueden y deben construir mucho antes de que el alumno ingrese allí.

En este sentido, será una tarea en conjunto definir lo que denominamos como aspectos centrales del proceso de articulación, es decir, **la construcción de las continuidades pedagógicas y didácticas que permitirán que la experiencia escolar de los niños se afiance sobre ellas, para sostener también y a la vez, los cambios que el propio pasaje conlleva. En esto hay corresponsabilidad de docentes y directivos**. El equipo directivo y de supervisores debe ser quien gestione, es decir, inicie, sostenga, promueva y genere las posibilidades efectivas de concreción de la articulación. Por ejemplo: se podría proponer con bastante anticipación la articulación con alguna escuela secundaria cercana a la escuela primaria planificando diferentes acciones a partir de establecer previamente algunos acuerdos. Otra forma posible sería que la escuela primaria pudiera **establecer redes** con otras instituciones colaborando así en el seguimiento y acompañamiento de los egresados en su nuevo nivel.

6.2. El ciclo sostiene la continuidad de los procesos

“La apertura a la ciencia, en el niño, debía comenzar con un descubrimiento del mundo. Aquí la ventaja es triple: su mente se familiariza con la necesidad de observar, experimentar y razonar; su imaginación, incesantemente solicitada, le descubre paisajes mentales insospechados; y –muy generalmente– es grande su dicha de aprender en el mismo movimiento que comienza a comprender.”

Charpak y otros⁷².

En el Segundo Ciclo continuamos las sugerencias didácticas para las clases de Ciencias Naturales, con el **mismo enfoque utilizado en el Primer Ciclo**: la alfabetización científica centrada en la construcción activa de una visión y explicación del mundo construida con las herramientas propias de la Ciencias Naturales.

En este Ciclo nos introducimos paulatinamente en un cambio importante, puesto que los niños/as **son capaces de trabajar con más de una variable y seguir el curso de un proceso relacionándolo con los resultados**. Asimismo, logran defender con argumentos propios sus conclusiones y comparan sus ideas con las pruebas obtenidas así

⁷¹ BOGGINO, N. 2004. **El constructivismo entra al aula**. Homo Sapiens. Rosario.

⁷² CHARPAK, G.; P. LÉNA e Y. QUÉRÉ. 2006. **Los niños y la ciencia: La aventura de la mano en la masa**. Siglo Veintiuno. Buenos Aires. Pág. 40.

como con textos informativos. Se sigue utilizando la exploración, la observación y se continúa avanzando con el diseño de experiencias y modelizaciones que ubican al alumno en la situación de un abordaje concreto con los objetos, donde el docente es el puente hacia la explicitación de las ideas que los aproximará a los conceptos.

El docente, entonces, seguirá favoreciendo el **desarrollo del lenguaje científico en todas sus formas**: en el registro de sus observaciones, en las formas que encuentre para ordenar o para realizar gráficos, en la explicación de los hechos, en la organización de instancias de intercambio con otros grupos, en la redacción de informes sencillos. Ofrecerá frecuentes e intensos momentos de reflexión compartida y de trabajo individual, así como oportunidades para exponer su producción frente a otros. Esta etapa se adecua para ayudar a los alumnos/as al **logro de mayor autonomía personal y en su relación con los otros**.

En relación con las actividades experimentales que podemos promover, se deben incluir aquellas cuyo desarrollo avanza sobre la **interpretación de resultados cuantitativos en combinación con los cualitativos**, que dominaban la visión en el Primer Ciclo, por ejemplo, al tratar aspectos referidos a la solubilidad de diferentes materiales en distintos líquidos y la preparación de soluciones. Con la misma intención, en *“Los fenómenos del mundo físico”*, las exploraciones iniciales van dando lugar a procesos más sistemáticos, en los que los fenómenos se analizan para poner a prueba hipótesis y conjeturas; las observaciones incorporan algunas mediciones y cálculos, los datos se representan en tablas y gráficos y se analizan e interpretan resultados.

En el Segundo Ciclo la realización de actividades experimentales, implica que los alumnos/as paulatinamente aprendan a analizar el conjunto de variables que intervienen en el experimento y a tomar decisiones sobre cuál de ellas tendrán que investigar (y por lo tanto es la que varía) y cuáles deberán mantener constantes. Otro aspecto igualmente importante es generar en el alumno el **hábito de anotar en el cuaderno de clase** las referencias sobre: qué hizo, cómo lo hizo, qué no entendió, qué aprendió y también lo que le gustaría aprender. Registrar las fuentes a las que acudió para informarse, con todos los datos referenciales que le permitan volver a ellas todas las veces que sea necesario. El registro de lo que se hizo, las dificultades que presentaron y los logros, también le sirven al docente como insumos que podrá utilizar para potenciar su práctica.

La construcción de las nociones que reúne la ciencia escolar se sustenta tanto en la obtención de datos como en haber pensado en ellos. Así, en todo este Ciclo, continuamos introduciendo terminología específica de las diversas disciplinas científicas en sus contextos de aplicación, a la vez que tales términos adquieren significatividad y **se amplía el vocabulario científico** de los alumnos/as. En este sentido, podemos poner en contacto a los alumnos/as con variados ejemplos como la **lectura de textos de creciente complejidad**, procedentes de diversas fuentes, para ampliar información y/o cotejar proponiéndoles la **elaboración de textos** informativos como ampliación de lo trabajado en clase.

La reflexión sobre lo realizado, con la guía del docente, estimula en los alumnos la capacidad de pensar y de explicar los fenómenos. Sugerimos que las actividades para las clases de Ciencias Naturales estén diseñadas para encontrar analogías y correlaciones, proponer ejemplos contextualizados, hacer diversas representaciones gráficas, establecer generalizaciones y esquematizaciones, **analizar modelos y teorías científicas como productos humanos** que pueden ir cambiando y están influenciados por contextos y momentos históricos particulares (que son pasos imprescindibles para la construcción de interpretaciones más completas y complejas con respecto a las trabajadas en el Ciclo anterior). Así comprenderán que detrás de cualquier hallazgo o descubrimiento se esconden

pequeñas y grandes aportes individuales y colectivos, anónimos y reconocidos, aceptados y controvertidos, demostrados o especulativos.

Se favorecerá **la autorregulación de los aprendizajes** al incentivar el uso del cuaderno de ciencias, ya que los registros escritos son insumos valiosos para reflexionar sobre la dinámica de habilidades cognitivas y manipulativas, actitudes, valores y conceptos, modelos e ideas acerca de los fenómenos naturales y la manera de indagarlos. Se promoverá, también, esa autorregulación al discutir con los chicos cómo se fueron modificando algunos puntos de vista al comparar, por ejemplo, los criterios usados inicialmente para clasificar plantas, animales, ambientes o materiales y mezclas y los que son consensuados como aquellos más confiables y útiles desde una visión científica.

Por último, reiteramos una vez más que las sugerencias ofrecidas en este texto son sólo una muestra de algunas estrategias didácticas que pueden utilizarse en la escuela con el fin de alcanzar una alfabetización científica en el sentido expuesto en el planteo de los contenidos.

6.2.1. La progresión de contenidos de un ciclo al otro⁷³: transitamos el camino y llegamos al Segundo Ciclo

La idea es continuar desarrollando a lo largo de todo el Segundo Ciclo, como lo hicimos en el Primer Ciclo, habilidades cognitivas y manipulativas, actitudes, valores y conceptos, modelos e ideas acerca de los fenómenos específicos y la manera de indagar en ellos. Por ejemplo, durante la realización de un experimento, los alumnos aprenderán a distinguir entre lo que observan (una lamparita se enciende al conectarla con la pila mediante cables metálicos) de las inferencias que se realizan a partir de dicha observación (el cable metálico conduce la electricidad). Esto último no es observable, sino que resulta de la operación de relacionar lo observado, el propósito de la experiencia, y lo que se conoce sobre la electricidad.

El docente en la inclusión de los contenidos en cada grado toma en cuenta lo que los alumnos/as saben acerca de la naturaleza y en qué medida es posible ampliar y problematizar esos saberes. Esto se concreta, por ejemplo, en:

- * el abordaje de objetos y procesos más complejos y/o que necesitan de otros conceptos previos como fundamentos. Por ejemplo: *se incluye en el Segundo Ciclo una aproximación al nivel de organización celular de los seres vivos, que se apoya en el conocimiento de niveles de organización macroscópico desarrollado en el Primer Ciclo,*
- * el avance de la formulación en términos de modelos. Por ejemplo: *de reconocer y ejemplificar distintos estados de la materia y algunos de sus cambios en Primer Ciclo, se avanza al análisis de estos cambios aproximándose a la noción de modelo molecular en el Segundo Ciclo,*
- * en la inclusión de formas de comunicación más elaboradas. Por ejemplo: *se incluye en el Segundo Ciclo el uso de lenguaje gráfico matemático en el procesamiento de información y el planteo de preguntas y anticipaciones relacionadas con los trabajos experimentales, que no aparecen en el Primer Ciclo.*

Insistimos nuevamente con la idea de que los contenidos escolares deben presentarse con distintos niveles explícitos de complejidad creciente. Por ejemplo: *se pasa de identificar algunos sistemas de órganos y funciones básicas del organismo humano en el Primer Ciclo, a establecer relaciones entre las funciones vitales y las estructuras correspondientes, y entre las diversas funciones entre sí en el Segundo Ciclo.*

A continuación, se presenta un ejemplo de experiencia sobre “la germinación”⁷⁴ en distintos grados de la escolaridad primaria: La idea es mostrar cómo

⁷³ Sugerimos releer el punto 2.2.1. de este Diseño Curricular, en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Primer Ciclo.

a partir de una experiencia que suele realizarse repetidas veces en la escuela, podemos proponernos diferentes alcances y objetivos, incorporar nuevos conceptos y competencias, vincularlos a otras disciplinas⁷⁵, preguntándonos: *¿qué espero que los alumnos aprendan? ¿es esto realmente nuevo para los alumnos/as o ya lo han hecho antes?...⁷⁶*

- 1- *Observar el crecimiento de las semillas de poroto (ideal para los más pequeños). Observar y registrar qué va sucediendo a medida que la radícula (que luego se convierte en raíz) emerge y cuando comienza a salir el talluelo con su primer par de hojas. Registrar o dibujar las similitudes y comparar las diferencias entre el crecimiento de las semillas a lo largo del tiempo.*

Conceptos: ciclo de vida de las plantas, partes de la planta.

Competencias: observación y descripción de las etapas del crecimiento de una planta, comparación del crecimiento de diferentes semillas de un mismo tipo.

- 2- *Observar e identificar las diferencias y similitudes en la germinación de distintos tipos de semillas (lenteja, garbanzo, maíz, poroto). Comparar y dibujar.*

Conceptos: ciclo de vida y partes de una planta en diversas plantas.

Competencias: observación y comparación con el proceso de germinación entre semillas de plantas diferentes.

- 3- *Observar y analizar los procesos de fototropismo y geotropismo durante la germinación del poroto. Colocar las semillas de poroto en distintas posiciones en el frasco (o germinador) y registrar que el crecimiento de la raíz es siempre hacia abajo (hacia el centro de la tierra: geotropismo) y que el tallo siempre crece hacia la luz (fototropismo). Predecir hacia dónde crecerán las raíces y los tallos de las plantas en diferentes situaciones*

Conceptos: fototropismo y geotropismo.

Competencias: observación, registro de datos, formulación de predicciones e interpretaciones de resultados.

- 4- *Analizar y determinar las necesidades de la semilla de poroto para poder crecer. Se utilizan cinco frascos (germinadores) con el mismo tipo y número de semillas, y se las numera. Al frasco 1 no se le agrega agua, al 2 se lo priva de luz (se lo cubre con una cartulina negra), al 3 se lo coloca en la heladera, al 4 se lo sitúa en un ambiente con ácido pirogalólico (para remover el oxígeno) y al 5 no se lo priva de ninguno de los factores, o sea, se le agrega agua en un ambiente templado y ventilado (tiene humedad, luz, temperatura adecuada y oxígeno). Deberían germinar los frascos 2 y 5.*

Conceptos: condiciones necesarias para la germinación: humedad, temperatura templada y oxígeno.

Competencias: observación, formulación de hipótesis, diseño experimental, control de variables, registro de datos e interpretación de resultados.

⁷⁴ Punto 1 al 4 fue extraído de: FURMAN, M. y DE PODESTÁ, M. E. 2009. **La aventura de enseñar Ciencias Naturales**. Aique. Buenos Aires. Págs. 205-206.

⁷⁵ Podría pensarse en articulaciones no sólo entre disciplinas, sino también con investigadores e instituciones, lo que permitiría una primera aproximación a no pensar la propia actividad como una "isla", alejada de otras realidades.

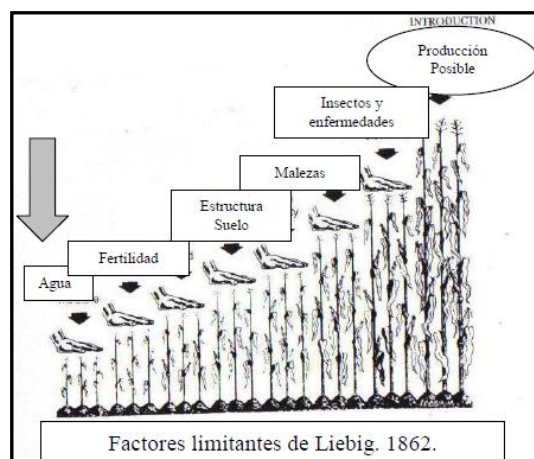
⁷⁶ Puede consultarse, al respecto, el Proyecto de alfabetización científica: **¿Una semilla, una planta?** Disponible en Internet: www.educaciencias.gov.ar/img/recursos/modulos_PAC/Modulo_semilla.pdf (consultada en octubre 2010).

5- Estudio de caso: Cultivo de maíz en un medio natural.

- Observar y analizar el gráfico⁷⁷ “Factores limitantes” (Liebig, 1862). Inferir: ¿Cuáles son los factores que limitan el crecimiento de la producción, en este caso de maíz? ¿Tiene relación el orden en que se presentan en el gráfico, con el ciclo de vida de la planta? ¿El agua es el primer factor limitante de una planta? ¿De qué manera afectan estos factores el crecimiento de las planta?
- Confrontar con diferentes fuentes⁷⁸ y elaborar conclusión.

Conceptos: ciclo de vida de una planta, factores limitantes de su crecimiento.

Competencias: observación, descripción y análisis de una situación (factores limitantes en el crecimiento de una planta), formulación de hipótesis, interpretación de gráficos, reconocen múltiples variables, confrontación bibliográfica, arribo a una conclusión.



6- Propuesta de investigación grupal: Plantas nativas de Entre Ríos versus biotecnología y agricultura.
Orientaciones temáticas para aportar a la investigación:



- ¿Cómo era el manejo de la agricultura en los pueblos originarios de Entre Ríos? ¿Qué formas de cultivo y semillas trajeron los primeros inmigrantes, agricultores, a nuestra región?
 - ¿Tenemos bosques nativos en nuestra provincia? ¿Dónde? ¿Qué superficie abarcan en la actualidad? ¿Existe en nuestra nueva constitución entrerriana sancionada en el año 2008 legislación al respecto?.
 - ¿Qué es una semilla transgénica? ¿Cómo se obtiene una planta transgénica? ¿En Argentina, qué cultivos transgénicos están autorizados?
- ¿Qué significan las estas frases: “uniformidad genética, monocultivo”, “pérdida de la biodiversidad genética”, “los nuevos híbridos funcionan con altas dosis de pesticidas, riego y fertilizantes”, “desarrollo sustentable”, “producción agrícola orgánica”?

Producción de un texto escrito donde incorporen vocabulario específico en relación al tema abordado.
Comunicación.

Conceptos: Alteraciones naturales por la acción humana

Competencias: trabajo en grupo, búsqueda de información en distintas fuentes, su organización, registro, elaboración de informe y comunicación.

Las sugerencias didácticas ofrecidas aquí, en este ejemplo, son sólo una “muestra” de algunas estrategias e itinerarios para enseñar Ciencias Naturales desde los primeros años de la escolaridad, donde observamos una construcción gradual de las competencias científicas, que requieren que los alumnos tengan numerosas oportunidades de ejercitarlas a lo largo de su experiencia escolar. Estas pueden ser recreadas en cada contexto institucional y regional de nuestra provincia.

⁷⁷ Extraído de: **Curso de Actualización Docente** (2009): “Producción de Alimentos y Salud Ambiental”. Módulo II: Tema a) Recursos naturales, suelo y agua. Organizado por el Foro Agropecuario y coordinado por Fac. Cs. Agropecuarias de la UNER e INTA Paraná.

⁷⁸ Actualmente las **fuentes de información** disponibles se han diversificado y ampliado de manera extraordinaria. Por esta razón cuando solicitamos que busquen información, es importante que señalemos con precisión qué cuestiones o aspectos deben tener en cuenta en la búsqueda o que destinemos el tiempo necesario para seleccionar junto con ellos los materiales pertinentes para los propósitos planteados.

6.3. La alfabetización científica como organizadora del currículo en el Segundo Ciclo

“Es tiempo de intentar un camino que transite por las solidaridades entre disciplinas y por el trabajo mancomunado en las fronteras de las disciplinas. Para ir introduciéndonos en un currículum que, como emerge en el tratamiento de conceptos y contenidos transversales opte por perspectivas superadoras de las disciplinas; porque a menudo nos sucede que, si no encontramos soluciones dentro de ellas la respuesta viene de afuera. Una perspectiva donde por un lado esté presente el recorte y conocimiento de la disciplina conjuntamente con las exigencias de complementar/integrar con otras disciplinas, otras instancias, otros saberes, otros criterios, otros métodos que permiten el trabajo en la frontera de la disciplina o en cuestiones que las agrupen.”

Josefa García de Ceretto (2007)⁷⁹

Este **diseño curricular** como ya dijimos en el enfoque general del área, es un documento que se materializa, reinterpreta y resignifica en las prácticas con los niños/as en el aula; que propone ideas y argumentos que motiven a repensar diferentes alternativas para concretar la enseñanza de las ciencias en las escuelas de nuestra provincia y que encara el Área Ciencias Naturales centrada en los siguientes **conceptos integradores para el Segundo Ciclo**:

*** Los organismos: unidad/diversidad, interrelaciones y cambios**

Se retoman los conocimientos trabajados en el Primer Ciclo y se complejiza la noción de ser vivo profundizando las categorías plantas y animales y se amplía el concepto de diversidad al incluir, también, los organismos del grupo hongos y microorganismos. Se profundizan temáticas acerca de las adaptaciones de los seres vivos analizando las relaciones entre algunas estructuras del cuerpo de los organismos y el tipo de ambiente en el que se desarrollan.

En este ciclo, la atención se dirige también hacia el ser humano, seguimos conociendo su cuerpo (función de nutrición, sistema osteo-artro-muscular, una aproximación al sistema nervioso y al concepto de fecundación⁸⁰), el cuidado y el fortalecimiento del respeto al otro y a sí mismo. Acciones de promoción y protección de la salud. Los alumnos/as podrán construir una interpretación del organismo humano como un sistema complejo que intercambia materia y energía con el ambiente y en el que se llevan a cabo todas las funciones vitales: comienzos de la conceptualización de la célula como unidad de la vida.

Continuamos en el Segundo Ciclo, profundizando la relación del hombre con el ambiente y la responsabilidad que éste tiene en la protección y conservación del mismo, como en el mantenimiento y en la mejora de la calidad de vida.

*** Los materiales y sus cambios**

Se retoman y profundizan los contenidos trabajados en el Primer Ciclo sobre los materiales naturales y artificiales, transformaciones (cambios de estado, mezclas homogéneas y heterogéneas) y aplicaciones de alguno de éstos.

Se espera que los alumnos/as elaboren representaciones que les permitan construir una primera idea de materia constituida por partículas. En este Ciclo, también, se hace hincapié en el aire como materia (combustión, oxidación).

⁷⁹ GARCIA DE CERETTO, J. (2007). *El conocimiento y el currículum en la escuela: el reto de la complejidad*. Homo Sapiens. Rosario. Pág. 82.

⁸⁰ El estudio de la reproducción en los seres humanos permite múltiples miradas que pueden complementar el conocimiento biológico que aquí proponemos con el trabajo en otras áreas.

Tratamos también la aplicación del conocimiento científico en tecnologías puestas al servicio de las necesidades cotidianas, como mejora de la calidad de vida, que reconocemos cuando se analiza la evolución que se ha producido en el estudio de los materiales, dando cuenta de la acción del hombre para manipularlos y transformarlos para dicho uso. Resulta interesante plantear debates en torno a los impactos ambientales que resultan del proceso de obtención de los materiales, resaltando aquellos que tienen consecuencias sobre la salud y el ambiente.

* **Los fenómenos del mundo físico**

Se abordan en el Segundo Ciclo, las fuerzas de acción a distancia como el peso, fenómenos como el magnetismo y la electricidad, la abundancia en exploraciones y experiencias que permiten descubrir regularidades y establecer relaciones entre los distintos campos de las fuerzas. También se introduce la idea de empuje de los líquidos y la noción de energía.

En este Ciclo se pone énfasis en la gran variedad de experiencias atrayentes e interesantes que ofrecen fenómenos como la luz y el sonido; además de las contrastaciones con bibliografía.

A lo largo de todo el ciclo se propone la lectura y reflexión crítica de información disponible en los medios de comunicación sobre problemáticas socioambientales relacionadas con el uso de la energía, y el desarrollo de criterios personales y pautas de conductas orientadas a la preservación de los recursos naturales y el cuidado del ambiente.

* **La Tierra, el universo y sus cambios**

La Historia de la Tierra, sus diversos paisajes, cambios e interacciones. Nos centramos en este ciclo en el estudio de características, procesos y relaciones que se dan en la geósfera, la hidrosfera y los fenómenos que ocurren en la atmósfera. También se proponen explicaciones de algunos fenómenos que ocurren como resultado de los cambios de rotación del planeta.

A partir del Segundo Ciclo se trata de que el niño pueda concebir a la Tierra como parte integrante del Sistema Solar. Se comienzan a realizar observaciones utilizando modelos que caractericen la forma de la Tierra como cuerpo cósmico.

El hombre utiliza los recursos de la naturaleza de diferentes modos, por esto la importancia de la enseñanza y valores que nos pueden transmitir diversos pueblos y culturas en cuanto a la preservación y cuidado del ambiente y la vida.

7. PROPÓSITOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL SEGUNDO CICLO

El siguiente apartado plantea las intencionalidades de la enseñanza de las ciencias naturales. Estos propósitos tienen valor funcional para la planificación, búsqueda de recursos, diseño de estrategias y debate sobre criterios e instrumentos de evaluación, todos componentes y momentos a tener en cuenta para mejorar la propuesta a la hora de replantearnos institucionalmente la enseñanza, y así potenciar aprendizajes más valiosos.

Los docentes, ofrecerán situaciones cuyos propósitos de enseñanza se dirijan a promover en los alumnos y alumnas durante el Segundo Ciclo:

- * La interpretación y la resolución de problemas significativos a partir de saberes y habilidades del campo de la ciencia escolar para contribuir al logro de una progresiva autonomía en el plano personal y social.
- * La planificación y realización de exploraciones para indagar acerca de los fenómenos naturales y sus alcances, el registro en diferentes formas (gráficos, escritos), la comunicación y la divulgación a través de la utilización de formatos textuales (descriptivos, argumentativos y explicativos).
- * La búsqueda y organización de la información en bibliotecas, diccionarios y otras fuentes (testimonios orales y escritos, encuestas, entrevistas, fotografías, planos y mapas,

ilustraciones, textos escolares, CD-Rom, páginas web, entre otras). La producción y la comprensión de textos orales y escritos relacionados con las actividades de la ciencia escolar.

- * La formulación de “hipótesis” frente a la ocurrencia de determinados fenómenos, adecuadas a la edad y al contexto, comparándolas con las de los distintos compañeros y con algunos argumentos basados en los modelos científicos, y el diseño de diferentes modos de ponerlas a prueba.
- * La elaboración de conclusiones a partir de las observaciones realizadas, la información disponible, datos experimentales, debates y confrontación de ideas en clase dando las razones que permiten sostenerlas, la reflexión crítica sobre lo producido y las estrategias que se emplearon (su significado en y para el área y sobre su significado social).
- * La participación en la elaboración de acciones que estimulan la reflexión sobre el sentido social de la ciencia y la producción del conocimiento científico escolar.
- * El uso adecuado de instrumentos y de aparatos sencillos siguiendo las instrucciones y atendiendo a las normas de seguridad.
- * El desarrollo de la responsabilidad respecto de la preservación y cuidado de la vida y del ambiente. Y de actitudes de interés y de reflexión crítica hacia los problemas de la actualidad, en un abordaje interdisciplinario.

8. SABERES, CONTENIDOS Y SITUACIONES DE ENSEÑANZA DE SEGUNDO CICLO DEL ÁREA CIENCIAS NATURALES

Los **contenidos** se han desplegado en cuadros (ver punto 8.2. de este documento) que también presentan **propuestas, orientaciones y situaciones de enseñanza** para orientar las planificaciones de las clases. Fueron pensados como sugerencias abiertas de complejización, con sus articulaciones y estrategias variadas para mostrar pistas y ofrecer numerosas ideas de cómo abordar la enseñanza del Área. Los docentes de Ciclo, los orientadores, los directivos y los supervisores que asesoran, serán quienes realizarán las contextualizaciones y los recortes problemáticos atendiendo a las particularidades de cada institución escolar.

“Re-visitar” saberes/contenidos y situaciones de enseñanza propuestas en el Primer Ciclo, que enriquecerán y complementarán la continuidad de la alfabetización científica en el Segundo Ciclo.



8.1. Posibles conexiones/articulaciones con otros campos del saber, programas o proyectos

En el Segundo Ciclo al igual que en el Primero, retomamos la búsqueda de generar una experiencia escolar coherente (y desafiante) para los alumnos/as, hemos propuesto a lo

largo de este Diseño Curricular una articulación de contenidos por grado, por ciclo y por nivel en el área Ciencias Naturales⁸¹.

En este Segundo Ciclo, entonces, también encontrarán en las propuestas, orientaciones y situaciones de enseñanza sugerencias de articulaciones disciplinarias a partir de correspondencias estructurales, intersecciones y vínculos interdisciplinarios y transdisciplinarios. El epistemólogo y físico teórico Basarab Nicolescu, actual director del CIRET⁸², ha precisado aún más esta noción. Por transdisciplinariedad entiende *“aquello que se sitúa a la vez entre las disciplinas (interdisciplinariedad), a través de las disciplinas (pluridisciplinariedad) y más allá de las disciplinas (transdisciplinariedad) cuya finalidad es la comprensión del mundo presente a partir de la unidad del conocimiento. Unidad que no opera por reducción, sino integrando y dando cuenta de la pluralidad, de la diversidad, de las propiedades emergentes de la realidad”*.

Presentamos a manera de ejemplo algunas de las propuestas de trabajos articulados que se sugieren llevar a cabo en este documento curricular, como una manera de ilustrar este apartado:

Movimiento y locomoción en el organismo humano (Cuarto Grado)

*Puede resultar muy interesante para finalizar la secuencia de actividades propuesta en relación al movimiento y la locomoción en el organismo humano, trabajar en una clase del área de Lengua una actividad de integración y aplicación a partir de un texto literario. Para ello el docente podría leer a los alumnos/as un texto ficcional relacionado con el tema estudiado, por ejemplo, una adaptación del cuento: **El esqueleto de la Biblioteca** de Silvia Schujer⁸³.*

*A partir de la lectura, los chicos/as en los pequeños grupos podrían comentar el texto desde el punto de vista literario y luego utilizar los conocimientos construidos, para explicar por qué podrían o no suceder los hechos mencionados en la narración. Esta actividad proporciona una oportunidad para trabajar las diferencias entre los textos informativos utilizados o elaborados en las clases anteriores y los literarios, ayudándolos a “descubrir” los cruces entre la fantasía y la realidad y a establecer puentes entre ellos. Una de las cuestiones a trabajar puede ser el **antropomorfismo** utilizado en el texto narrado en clase. El antropomorfismo es la atribución de cualidades humanas a los animales y las cosas (pensamientos, sentimientos). En esta clase, tenemos la oportunidad de hacer notar a los alumnos/as que esas características no son parte de la naturaleza de un “esqueleto humano” que puede estar en la Biblioteca o en el laboratorio de la Escuela, sino atributos que el autor del cuento imaginó para dotarlo de vida como una persona real.*

El agua (Quinto Grado)

*Este ejemplo nos permite relacionar el contenido “**Agua**” trabajado desde el eje “La Tierra, el universo y sus cambios” con los propuestos en otros ejes del área de Ciencias Naturales para 5º grado, lo cual posibilitará y complementará una visión integral de la hidrosfera. En particular, destacamos la posibilidad de vincularlo con la **caracterización de los ambientes acuáticos**, en el eje “Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios”; **la acción del agua como disolvente**, en el eje “Los materiales y sus cambios”; y, finalmente, **la flotación**, en el eje “Los fenómenos del mundo físico”.*

*Su tratamiento nos brinda la oportunidad de presentar una integración de contenidos entre áreas, tales como el **conocimiento de las múltiples causas y consecuencias de los principales problemas ambientales de la Argentina y el análisis de alternativas de solución**, propios de las Ciencias Sociales; o bien **la participación asidua sobre temas de interés general**, propuesta desde el área de Lengua. Y, a su vez, es un tema transversal, por su naturaleza, relevancia, actualidad y repercusión social, pensamos que su tratamiento se debería incluir en distintos momentos de la enseñanza y desde aproximaciones diversas y sucesivas. Vale resaltar que se trata de un tema que se presta para trabajar conjuntamente contenidos específicos de educación*

⁸¹ Se sugiere releer el punto 4.1. del Primer Ciclo de este Diseño Curricular correspondiente a Ciencias Naturales donde se aborda esta temática y se citan ejemplos de articulaciones en el área y vínculos con otras áreas.

⁸² CIRET (Centre International de Recherche et Études Transdisciplinaires). Fundado en 1987, la actividad del CIRET, a la que están vinculados los investigadores de la Asociación del Pensamiento Complejo (APC) y el Programa Europeo MCX “Modelización de la Complejidad” (París), es muy fructífera, como puede visualizarse en la WEB oficial del Centro. <http://perso.clubinternet.fr/nicol/ciret>.

⁸³ SCHUJER, S. 2007. **“El esqueleto de la biblioteca”**. En *Puro huesos*, Colección: “Las Abuelas nos cuentan”. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Unidad de Programas Especiales Campaña Nacional de Lectura. Buenos Aires. En Internet, páginas consultadas en octubre de 2010: www.me.gov.ar/lees y www.abuelas.org.ar/educacion/El_esqueleto.pdf.

ambiental y también algunos referidos a educación para la salud, que se vinculan con las necesidades e inquietudes de los ciudadanos del siglo XXI; por ejemplo: **el agua como recurso, el cuidado del agua en relación con la prevención de enfermedades o la identificación de la distribución de las fuentes de agua dulce en un mapa del país.**

Asimismo, este tema posibilita el análisis de algunos aspectos de historia de la ciencia y de la tecnología, que contribuyen a desarrollar en los alumnos una mirada más cercana sobre qué es la ciencia y cuáles son sus procesos de construcción de conocimientos.

El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente y de su importancia en la preservación
(Sexto Grado)

Se plantea a los alumnos/as un proyecto de investigación, sobre el estudio de una especie en particular de gran importancia económica y biológica para nuestra región: **Prochilodus lineatus**, conocido en la zona como sábalo.

Este proyecto de investigación, pretende ser un aporte desde el punto de vista ecológico, dirigido a interpretar y cuantificar el impacto de la construcción de terraplenes del puente Rosario-Victoria en las vías de repoblamiento del sábalo al SO de Entre Ríos, articulando contenidos de las áreas Ciencias Sociales, Matemática, Formación Ética y Ciudadana y de contenidos transversales de Educación ambiental y Educación como consumidor responsable.

La confrontación, de cantidad y variedad, de información que nos puede permitir esta investigación llevará a los alumnos/as a cuestionarse con nuevas preguntas, que enriquecerán la mirada guiándolos a comprender que la identidad tiene mucho que ver con conocer y valorar el lugar de vida.

Algunas de las actividades que podrían realizar frente a esta investigación planteada sobre la alteración en un curso de agua y como podría afectar una megaobra a una especie en particular y a los pobladores del lugar pueden ser:

- * Buscar información en libros de textos u otras fuentes para poder realizar una justificación del trabajo: **sobre el río Paraná** (especies de peces que contiene, cuáles son migratorias, importancia como reserva de agua dulce, obras civiles que lo atraviesan total o parcialmente...). Información de los peces que habitan en el río Paraná, particularmente buscarán **datos del sábalo**, hábitat, reproducción, desove, como se dispersan sus huevos, larvas y peces pequeños. También sobre el **papel de la corriente del río** en la distribución de las larvas. Datos en diferentes fuentes sobre la **construcción del Puente Rosario-Victoria**. Fotos aéreas o imágenes satelitales antes de la construcción, durante y luego de la misma.
- * Confrontar datos de las variaciones del nivel hidrométrico del río Paraná y establecer relación con la época de reproducción de los sábalos. Comparar fotos aéreas de distintos años en épocas de creciente, observar el valle de inundación. Unir las dos ideas: la de una imagen, que nos muestra cómo penetra y circula el agua por el valle de inundación, y la de los fenómenos reproductivos, interpretar por dónde entran, cómo se distribuyen las larvas en el ecosistema del SO de Entre Ríos y cómo los terraplenes de la obra, que “cierran” el valle de inundación, afectarían el flujo de huevos y larvas.
- * Trabajar con las fotos aéreas, representar gráficamente, a partir del análisis e interpretación de estas imágenes del valle de inundación del río Paraná en distintos períodos del año, en años sucesivos...Marcar recorrido de los peces en sus migraciones, localizar el puente....
- * Averiguar sobre la cultura pesquera, la pesca, los ríos como espacios de trabajo y turismo, pueblos originarios “hijos del río” a los actuales pobladores...
- * Contrastar sus argumentos con la información sistematizada, elaborar conclusiones, redactar informes y organizarlos para ser comunicados.

8.2. Desarrollo de los saberes, contenidos y situaciones de enseñanza para el Segundo Ciclo

Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios		Cuarto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Características de los ambientes aeroterrestres cercanos, comparándolos con otros lejanos y de otras épocas, estableciendo relaciones con los ambientes acuáticos y de transición.	- En 4º grado nos proponemos profundizar la caracterización de distintos ambientes aeroterrestres actuales y de otras épocas. El estudio de ambientes de épocas pasadas nos permite conocer cuáles eran sus componentes (características climáticas, de relieve, animales y plantas, presencia o ausencia del hombre) y compararlos con otros del presente, reconociendo así la existencia de características comunes (unidad) y diferenciales (diversidad) entre ellos. - Comenzar a trabajar criterios que permitan clasificar ambientes mediante la identificación de semejanzas y diferencias en cuanto a sus características físicas y a las de los seres vivos que habitan en ellos, para profundizar la noción de interdependencia que hace posible la vida en un determinado medio y que sienta las bases para la comprensión del proceso evolutivo en otras etapas más avanzadas de la escolaridad. - También profundizar los conceptos ya presentados en el Primer Ciclo de interacción y cambio mediante la identificación de algunas de las características climáticas y edáficas, de varios ambientes aeroterrestres y de los organismos que habitan en ellos. - Sugerimos abordar el concepto de diversidad en varios aspectos: en la diversidad de seres vivos y de ambientes, y en la diversidad de estrategias adaptativas que presentan los seres vivos en esos ambientes. - Podemos presentar imágenes, dibujos, videos o realizar salidas de campo que permiten a los alumnos observar y reconocer características de diferentes ambientes: del pasado y del presente, tanto climáticas, de humedad y temperatura, como del suelo o existencia de vegetales de gran tamaño. - Diseñar y realizar cuadros comparativos que servirán para visualizar características registradas de los diferentes ambientes, y para luego elaborar un “texto científico” (esta propuesta se enriquecerá si resulta posible integrar contenidos con otras áreas de conocimiento, como el área de Lengua, para la elaboración del texto). - Plantear preguntas que recuperen criterios de clasificación de los seres vivos (retomar los criterios como se propone en <i>Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 1</i>). También al explorar las ideas que los alumnos/as tienen sobre ambientes de otras épocas, podemos comentar con los niños/as que los científicos, para inferir la forma, el tamaño, los comportamientos y otras características de los seres vivos en ambientes de épocas pasadas, deben interpretar restos fósiles, improntas u otros rastros.	
La diversidad de organismos en	- Ayudarlos a considerar el ambiente como el resultado de múltiples interacciones , es decir, de las relaciones	

relación con el ambiente: - Distintos grupos de organismos (animales, plantas, hongos y microorganismos), y sus interacciones con algunos factores climáticos y edáficos. Principales especies locales. - Principales adaptaciones morfo-fisiológicas (absorción, sostén y locomoción, cubiertas corporales, comportamiento social y reproducción) que presentan organismos en relación al ambiente. - El hombre y el ambiente. La transformación de los ambientes naturales. Acciones humanas para el cuidado y preservación del mismo. Áreas y especies protegidas de la provincia.	entre las condiciones ambientales y los seres vivos que habitan en él. Ello implica incluir tanto los seres vivos (animales –vertebrados e invertebrados–, plantas, hongos, microorganismos) como las características de suelo, topografía y clima, en estrecha interacción. - Centrar la mirada en los seres vivos del ambiente aeroterrestre local y provincial⁸⁴, comparando sus características en relación con el ambiente donde viven (árido, de transición, de hábitos nocturnos, diurnos, entre otros). - Diseñar diferentes situaciones en torno a las adaptaciones morfológicas e interacciones de los animales con los distintos ambientes de la provincia, algunas pueden ser: - formular preguntas sobre la función de las diferentes cubiertas corporales, el esqueleto, comportamientos (defensa, cuidado del territorio, búsqueda de pareja, cuidado de las crías), - observar y registrar las características alimentarias de animales herbívoros y carnívoros: dentadura (comparar los dientes y el tipo de alimentación), garras, coloración del cuerpo. - identificar, comparar y registrar gráficamente a través de observaciones directas, fotografías , videos estructuras respiratorias (pulmones en vertebrados, tráqueas en insectos), - observar y comparar animales adultos y sus crías (lugares de nidificación y refugio). Ej.: vaca-ternero, mariposa-huevo-oruga-crisálida). Estudio de casos de metamorfosis (anfibios e insectos), - armar terrarios de pequeños animales para observar sistemáticamente reacciones frente a distintos factores (luz, humedad, temperatura). - Diseñar diferentes situaciones en torno a las adaptaciones morfológicas de las diversas plantas con los distintos ambientes de la provincia, algunas pueden ser: - observar e identificar variedad de plantas atendiendo a sus adaptaciones a diferentes ambientes (por ej.: plantas que viven con poca agua, en la arena, en suelos salinos, en pendientes rocosas, en troncos), - diseñar experiencias sencillas para comprobar las funciones de las raíces y de los tallos (transporte de sustancias, almacenamiento, absorción y sostén). Registro gráfico y escrito⁸⁵, - observar distintas clases de flores y sus particularidades (color, aroma, forma) atendiendo a la relación con los factores que intervienen en la polinización, - explorar frutos variados atendiendo a la función (reproducción) y el registro de la ubicación y cantidad de semillas para establecer comparaciones y agrupar por características comunes. Anticipación en la forma de dispersión en función de sus características externas (ganchos, alas membranosas, prolongaciones pilosas)⁸⁶
--	---

⁸⁴ Se sugiere, trabajar con los dos CD interactivos sobre **Eco-regiones, biodiversidad y áreas protegidas de Entre Ríos**. Citado anteriormente en el Primer Ciclo.

⁸⁵ En *Cuadernos para el aula 4*, se encuentran propuestas interesantes como: Construcción de un modelo de hábitat desértico, pág. 106.

	- Observar y comparar la diversidad de hongos y la relación con las condiciones del ambiente que posibilitan su desarrollo: - clasificar distintos tipos de hongos según el lugar donde viven, - diseñar experiencias sencillas para controlar variables que intervienen en el desarrollo de los mohos, - observar con lupa/microscopio microorganismos que viven en el suelo y anticipar las funciones que cumplen, - buscar información sobre los usos del compost y el reciclaje de la materia orgánica. - Organizar la búsqueda de información en diferentes fuentes bibliográficas para confrontar con las observaciones, acerca de los organismos estudiados y las relaciones con las características del ambiente. Proponer el registro de la misma a través de tablas o fichas temáticas, que les permitan localizar dicha información. - También podemos proponer la búsqueda, en diferentes fuentes de las áreas protegidas de la Provincia, sobre los animales y plantas que están allí, cómo y para qué se los protege (se sugiere ver Diseño Curricular de Cs. Sociales, Eje <i>Nosotros y los lugares</i>, 4to. Grado). Introducción de especies exóticas, la caza por subsistencia, la caza furtiva y el tráfico de fauna. - Comunicar por escrito y socializar los resultados de las experiencias realizadas y de la información obtenida. - En el abordaje de estas propuestas, se indujo a los alumnos a ensayar distintos criterios para agrupar a los organismos estudiados, y discutir sobre ellos. Podrían proponerse actividades donde tengan que recoger información acerca de cómo han sido clasificados los organismos en distintos momentos de la historia y comparar estos modelos con los que propusieron ellos originalmente⁸⁷.
- Caracterización de las funciones de sostén y de locomoción en el hombre. - Identificación y descripción de las características de los huesos, los músculos y las articulaciones en el ser humano.	- Proponer el desarrollo de un repertorio de actividades que retoman la cuestión de las características adaptativas para comprender que el ser humano, como todo ser vivo, se ve expuesto a las mismas restricciones que los demás organismos de ambientes aeroterrestres. - Podemos plantear preguntas que permitan caracterizar la función de sostén y la locomoción en el hombre: <i>¿Por qué nuestro cuerpo mantiene su posición? ¿Cómo son los huesos de acuerdo a su ubicación y la función que cumplen?</i> entre otras. - Para empezar a reconocer las partes de nuestro cuerpo y algunas características particulares relacionadas con el sistema locomotor⁸⁸, podemos solicitar a los niños que:

⁸⁶ Se sugiere consultar: MUÑOZ, J. 2009. **Las plantas medicinales de la flora de la Provincia de Entre Ríos, Argentina**. Citado anteriormente en el Primer Ciclo.

⁸⁷ Para ampliar el tema de las clasificaciones de los seres vivos se puede consultar en *Cuadernos para el aula* 3 (eje "Seres Vivos").

⁸⁸ Puede consultarse, al respecto, el Proyecto de alfabetización científica el módulo de trabajo: **¿Qué es lo que nos permite movernos?**, disponible en Internet: www.educaciencias.gov.ar/Que%20es%20lo%20que%20nos%20permite%20movernos.pdf (consultada en octubre de 2010).

	- armen un cuerpo completo, uniendo placas radiográficas según las piezas óseas visibles en ellas⁸⁹, - realicen un esquema de tamaño natural del cuerpo humano (en el que se reconozcan: cabeza, tronco y extremidades) y lo rotulen. Es conveniente que orientemos el reconocimiento de sus partes, - además de reconocer las estructuras en las placas radiográficas o en el esqueleto (si hubiera disponibilidad de uno o de su reproducción) que los alumnos puedan hacerlo en su propio cuerpo y registrar estas observaciones mediante dibujos, - también se puede plantear una actividad en la que trabajen con huesos de vaca, pollo o cordero, si hubiera una colección en la escuela o pudieran conseguirse, para reconocer y describir huesos. Observar a simple vista y con una lupa, para luego dibujar. - Para sistematizar la información acerca de cómo son los huesos según su ubicación, podemos proponer la elaboración de un texto, en el que se describan los huesos largos, cortos y planos y se indiquen las zonas del cuerpo donde se localizan y confrontando con material bibliográfico. - El conocimiento de la relación entre la estructura y la función de los huesos requerirá profundizar en algunas características particulares según su función. - Relacionar la posición erguida, la locomoción y la unidad del esqueleto: orientar a los alumnos para que reconozcan las articulaciones móviles, semimóviles y fijas desde su función (construir modelos tridimensionales).
- Reconocimiento de la importancia del cuidado del sistema osteo-artromuscular para la prevención de enfermedades.	- La salud es, además de una cuestión individual, un hecho social. La educación para la salud no debe limitarse a la transmisión de información que, aunque necesaria, no es suficiente a los efectos de lograr conductas de autocuidado. - Es fundamental que promovamos la participación activa de los alumnos/as para que se produzca una acción educativa transformadora, que tienda a lograr un mayor control sobre su salud, su calidad de vida y la de su comunidad, y favorecer el desarrollo de actitudes y comportamientos saludables⁹⁰. - Para recuperar lo aprendido acerca del sistema osteoartromuscular y promover conductas saludables, podemos

⁸⁹ Reconocer las diferentes zonas que forman parte de nuestro cuerpo, de la misma forma que se propuso para los seres vivos en la correspondiente sección de los *Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 1*.

⁹⁰ Se trata de un área que requiere la integración de contenidos de diferentes disciplinas y no puede ser abordada sólo desde su aspecto biológico, ya que integra, por ejemplo, conocimientos de las Ciencias Sociales y la Formación Ética y Ciudadana.

	proponer la realización de una “Campaña de la buena postura”. Una posibilidad interesante es promover posturas corporales saludables mediante afiches que pueden ser exhibidos en el ámbito de la escuela. Además, se puede invitar a un especialista (traumatólogo o kinesiólogo) que comente los cuidados que debemos tener y las consecuencias de una postura inadecuada. - Las actividades propuestas son algunas dentro de un universo de posibilidades, pero en todos los casos la selección de contenidos y propuestas para el aula debería tener en cuenta un enfoque que desplace el foco de interés de una recopilación de nombres y datos (que sólo pueden ser retenidos temporalmente en la memoria) hacia un aprendizaje significativo de contenidos.
--	--

Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios		Quinto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Características de los ambientes acuáticos y de transición cercanos, comparándolos con otros lejanos y de otras épocas, estableciendo relaciones con los ambientes aeroterrestres. - Clasificación de los grupos de organismos (animales, plantas, hongos y microorganismos) y sus principales interacciones. - Relaciones entre las características morfo-fisiológicas (absorción, sostén y locomoción, cubiertas corporales, comportamiento social y reproducción) de los seres vivos, sus adaptaciones al ambiente donde viven.	En este grado se intenta promover la caracterización de los ambientes acuáticos, y el establecimiento de algunos criterios que permiten su clasificación. Profundizaremos el estudio de las características adaptativas propias de los organismos acuáticos a partir de diferentes trabajos como colecciones, observación de material concreto y construcción de maquetas de ambientes y seres vivos: - Para abordar la diversidad de ambientes acuáticos podemos comenzar proponiendo preguntas o situaciones en las que se pongan en juego ideas sobre el tema, este tipo de abordaje favorece tanto la aplicación de conocimientos y experiencias previos como la construcción de nuevos conceptos. - Podemos proponer la construcción de maquetas que representen diferentes ambientes acuáticos (oceánico, lacustre y fluvial), con el objetivo de que reconozcan a través suyo las formas y tamaños de los seres vivos, el tipo de ambiente acuático en que se encuentran, los distintos niveles de profundidad en que habitan (en el oceánico), el problema del movimiento del agua (corriente del río) y las comunidades costeras. - Se puede comenzar a trabajar la idea de que el agua posee mayor densidad que el aire y que los seres vivos acuáticos ponen en juego, en comparación con los terrestres, distintas estrategias (adaptaciones morfológicas y funcionales) para modificar la relación entre fuerza y empuje (esto es, para poder ascender y flotar en la superficie, flotar en el seno del líquido y/o sumergirse). - Para desarrollar las actividades propuestas es aconsejable contar, de acuerdo con las posibilidades en cada caso, con la mayor cantidad de fuentes de información: libros de texto, pero también láminas, fotografías, videos y la que pueda obtenerse a través de Internet en distintas páginas web. La disponibilidad de recursos facilitará que los niños puedan ampliar sus puntos de vista e incorporar progresivamente nueva información para contestar algunas preguntas que se pueden ir planteando.	

	- Para favorecer el registro y la comunicación de lo aprendido, también podemos proponer la redacción de un texto descriptivo tomando como soporte y orientación, la información que nos brindaron las comparaciones. Es conveniente que en la clase de ciencias trabajemos la producción de textos científicos escolares, para colaborar con la adquisición de vocabulario específico. - Podemos proponer experimentar con “aguas” de distintos ambientes para determinar <i>¿qué condiciones varían en el ambiente acuático y cómo influyen en los seres vivos?</i>. Por ej.: medir la visibilidad de los seres vivos que habitan en ellas (según los materiales que tienen en el fondo y en suspensión), averiguar cómo se modifica el ambiente con los movimientos del agua e inferir cómo puede afectar la turbidez en las funciones vitales de los organismos. En <i>Cuadernos para el aula 5</i>, encontraremos sugerencias de experiencias para llevar a cabo en el aula o en el laboratorio, página 72. - <i>¿Qué tipo de seres vivos encontramos en el ambiente acuático? ¿qué características presentan los seres vivos que habitan el ambiente acuático? ¿cómo son los animales que nadan activamente?</i> Para responder a estas preguntas, podemos trabajar con colecciones o restos de individuos acuáticos⁹¹ representativos de distintos grupos, con el objetivo de que reconozcan algunas características adaptativas morfológicas de los organismos. Esto nos permitirá, en primer lugar, ampliar los criterios de clasificación, reconocer nuevas características adaptativas y algunas diferencias o similitudes en los seres vivos, para, en segundo lugar, identificar algunas de las formas en que se ha resuelto a lo largo del proceso evolutivo el problema del sostén, la nutrición y el tamaño corporal⁹² (resulta pertinente tomar ejemplos de “seres vivos representativos” (fauna y flora) de la zona y la provincia⁹³). - Sugerimos, en el caso de las plantas, ensayar clasificaciones basadas en el lugar que ocupan: sumergidas, flotantes y litorales. Ver <i>Cuadernos para el aula 5</i>, págs. 85-87. - Sería oportuno proponer alguna actividad para que reconozcan que también existen organismos visibles sólo mediante el uso de instrumentos (lupas, microscopios): algas unicelulares, bacterias, protozoos, huevos y larvas que son arrastrados por las corrientes de agua superficiales (observar organismos que viven en agua estancada, agua de floreros, la que queda retenida debajo de una maceta o la del fondo de un acuario).
--	---

⁹¹ En el caso de no contar con material, se puede trabajar con la información obtenida a través de visitas a museos, zoológicos y parques temáticos, y complementarla con dibujos, fotografías, videos o páginas Web.

⁹² En *Cuadernos para el aula 5*, págs. 77-81 encontrarán algunas orientaciones para guiar sus observaciones, comparaciones y explicaciones, y que ellos podrán registrar en el cuaderno o carpeta de ciencias mediante esquemas y dibujos. También hay sugerencias de actividades para tal objetivo.

⁹³ Puede ser un aporte el trabajo: ZACCAGNINI, M. E. y J. VENTURINO. 1993. ***La fauna silvestre en el contexto agropecuario entrerriano: problemáticas y necesidades de investigación para su adecuado manejo***. INTA. Entre Ríos.

	- Para ampliar lo observado (o si no se cuenta con microscopio), podemos presentar una variedad de imágenes de individuos microscópicos para que los alumnos describan las estructuras que estarían involucradas en la locomoción y la ingestión. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que el objetivo principal de este trabajo no es profundizar en la diversidad de los microorganismos sino que los chicos/as tomen conciencia de que existen seres vivos que no podemos ver y puedan valorar la incidencia de los avances tecnológicos en la construcción del conocimiento científico.
- Reconocimiento del ser humano como agente modificador del ambiente y su rol en la preservación ambiental. Áreas destinadas a proteger especies nativas (flora y fauna).	Abordar el estudio de algunos desequilibrios provocados por acciones humanas sobre los ambientes acuáticos: - Sugerimos previamente al trabajo sobre determinadas acciones que afectan el ambiente acuático, recordar características del agua e importancia para la vida de los organismos. Podemos, además, presentar experimentos que diferencien las características del agua en la naturaleza y del agua potable (visitar una planta potabilizadora, una excursión a la ribera de un arroyo, laguna, río...) - Reconocer cómo las modificaciones causadas, por los distintos actores sociales de una población, sobre los cuerpos de agua afectan directa o indirectamente las condiciones de vida y valorar la importancia de la preservación del agua como recurso natural fundamental para la vida del hombre y el mantenimiento de la biodiversidad. - Es importante promover en los alumnos la <i>reflexión acerca de las consecuencias de las acciones del hombre</i>: los derrames de petróleo y el volcado de residuos modifican, entre otras cosas, las condiciones de intensidad lumínica, la disponibilidad de oxígeno e introducen en el agua sustancias tóxicas. A su vez, el vertido de efluentes provoca movimientos en el agua, incrementa el desarrollo de microorganismos (bacterias, organismos patógenos) y también introduce sustancias nocivas (plomo, cromo, mercurio y detergentes no biodegradables) para la vida.
Características de las funciones de nutrición en el hombre (digestión, respiración, circulación y excreción), sus principales estructuras y relaciones, comparándolas con las de otros seres vivos: - Constitución del sistema digestivo y las transformaciones que ocurren en los órganos que lo constituyen.	En relación con el organismo humano, avanzaremos en el conocimiento de la ubicación, la descripción y la identificación de algunas de las relaciones entre los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y urinario. Este abordaje, permitirá que los alumnos reconozcan su importancia en las funciones de nutrición: - Al estudiar las funciones de nutrición debemos tener en cuenta que se inscribe en una idea mucho más general, que es entender los seres vivos (en particular el organismo humano) como sistemas abiertos que realizan intercambios de materia, energía e información. De este modo los chicos podrán comenzar a comprender la complejidad estructural de los seres vivos, que es lo que les permite funcionar autónomamente. - Mediante una analogía con cualquier proceso de producción/transformación⁹⁴ conocido por los alumnos/as podemos trabajar los distintos órganos que componen el tubo digestivo y los procesos respectivos, sin profundizar en detalles estructurales y funcionales que serán abordados en ciclos posteriores de la escolaridad: <i>¿Qué camino siguen y cómo cambian los alimentos que comemos?</i>, encontraremos sugerencias de cómo trabajar con analogías en

⁹⁴ No es necesario que exista una correspondencia estricta entre las etapas industriales y las del proceso digestivo, sino que los niños perciban un proceso, con un producto y restos resultantes de dicho proceso.

- Órganos que forman parte del sistema respiratorio y las transformaciones que en ellos ocurren. - Sistema excretor: descripción sencilla de su función. - Relaciones entre la función del sistema circulatorio, la digestión, la respiración y la excreción, en la nutrición humana. - Cuidado y prevención de enfermedades en los sistemas estudiados.	<i>Cuadernos para el aula 5</i>, págs. 94-97. - Actividades de este tipo pueden ser enriquecidas con las descripciones de algunos de los órganos y transformaciones que sufren los alimentos, la realización de maquetas del sistema digestivo, alguna experiencia de simulación de movimientos peristálticos o algún juego en el que se arme el sistema digestivo con piezas que representen los órganos y carteles con los nombres y etapas del proceso. - Un itinerario posible podría ser continuar con el sistema circulatorio: <i>¿Cómo llegan las sustancias absorbidas a todas las partes de nuestro cuerpo?</i> Para ello podemos retomar la función de absorción en el intestino delgado⁹⁵. En <i>Cuadernos para el aula 5</i>, págs. 98-102 encontraremos actividades que den cuenta de lo anterior, como una guía para observar en clase un corazón de vaca o cordero. - Ofrecer explicaciones acerca de la circulación como proceso de distribución de nutrientes, y de recolección de residuos. - Para sistematizar la información es necesario tomar registro de las observaciones, confrontar con búsqueda en textos variados y/o sitios Web y elaborar posteriormente un texto descriptivo en sus cuadernos o carpeta de ciencias. Este es también un buen momento para retomar la idea de la nutrición como conjunto integrado de funciones, en el que el intercambio de gases (dióxido de carbono y oxígeno) a nivel pulmonar permite incorporar (y eliminar) los gases que intervienen en la actividad de las células: <i>¿Cómo ingresa y egresa el aire en los pulmones?</i> - Para 5º grado se propone estudiar solamente los movimientos respiratorios implicados en el transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Para facilitar la comprensión de este mecanismo también proponemos construir un análogo concreto en el que representaremos un modelo de la caja torácica y los pulmones (Modelo de Funke, ver <i>Cuadernos para el aula 5</i>, págs. 103-104). - Para integrar el sistema respiratorio con el estudio de las funciones de nutrición retomaremos el recorrido de la sangre, que permite el transporte de los gases que entran y salen de los pulmones. Para completar el estudio de las funciones de nutrición en el organismo humano analizaremos el circuito mayor, focalizando en la función de los riñones: <i>¿Cómo se eliminan los desechos provenientes de las células?</i> (Sistema excretor y sus funciones).
---	---

⁹⁵ Puede consultarse, al respecto, el Proyecto de alfabetización científica: *¿Qué camino siguen y cómo cambian los alimentos que comemos?*, disponible en Internet: www.educaciencias.gov.ar/img/recursos/modulos_PAC/Modulo_camino.pdf (consultada en octubre de 2010).

	- Podríamos proponer la observación directa de un riñón de vaca o cordero y analizar su estructura externa e interna en forma similar a la propuesta para la observación del corazón. Posteriormente podrían dibujar el esquema del riñón, rotulando las estructuras que se reconocen, en el cuaderno o carpeta de ciencias. - A modo de integración de los conceptos trabajados, una posibilidad es elaborar con los alumnos un esquema en el que se evidencien las relaciones de ingreso y salida de sustancias, y el recorrido que realizan dentro del organismo.
- Importancia de la alimentación para la salud, en base a la composición de los alimentos y sus funciones en el organismo. El mejoramiento de la dieta atendiendo al contexto sociocultural. - Procesos de elaboración y técnicas de conservación de los alimentos. Prevención de la contaminación alimentaria.	En relación con el consumo de nutrientes, abordaremos conceptos vinculados con las necesidades nutricionales en las distintas etapas de la vida, a fin de promover conductas alimentarias saludables: - Recabar y organizar información acerca de los diferentes requerimientos según la edad de las personas, de los alimentos que se deberían consumir. Por ejemplo, podrían buscar información acerca de las proporciones diarias recomendadas por la Organización Mundial de la Salud, o por guías alimentarias para la población argentina, que se publican en los envases de los distintos alimentos. También pueden realizarse entrevistas a pediatras o nutricionistas. - Confrontar datos sobre los hábitos alimentarios de distintas culturas que pueden ser diferentes, pero para mantener la salud del organismo deberían satisfacer los mismos requerimientos, teniendo en cuenta que en las distintas etapas de la vida, cambian. - Diseñar experiencias donde se observe la acción de hongos y microorganismo en la descomposición de distintos alimentos (en frutas, pan). - Identificar técnicas para dificultar la reproducción de los descomponedores en los alimentos: conservación de los mismos en salmuera, en aceite, congelado, salado, tratamiento térmico, deshidratación. - Buscar información de microorganismos relacionados con los alimentos que perjudican la salud y otros que son beneficiosos (bacterias en la elaboración del yogurt). - El tratamiento de estos temas puede complementarse con actividades de otras disciplinas escolares. Por ejemplo, en Ciencias Sociales se pueden estudiar cultivos en distintas regiones del planeta y, a lo largo de la historia, los hábitos alimentarios tradicionales de distintas regiones de nuestro país.

Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios		Sexto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
Modelos de nutrición en un ecosistema y las relaciones que se establecen entre los organismos	En este grado se promueve la caracterización de los seres vivos en función del reconocimiento de distintos aspectos: su organización , algunas de sus funciones vitales y los requerimientos de materia y energía fundamentales para su mantenimiento.	

representativos de cada modelo: - Los seres vivos como sistemas abiertos, destacando las principales relaciones que se establecen con el medio. - Relaciones entre la variedad de organismos que se desarrollan en la misma región y se alimentan de formas diferentes y la posibilidad de subsistencia de la vida (cadenas y redes tróficas). - El reconocimiento del hombre como agente modificador del ambiente y de su importancia en la preservación. Acciones para una vida saludable. - Alteraciones naturales por la acción humana que impactan en diferentes ámbitos (extinción de especies, suelos) provocando alteraciones en las cadenas alimentarias o tróficas (a nivel local, regional y global).	- Podemos ofrecer distintas imágenes de diferentes tipos de seres vivos en diversas situaciones y promover actividades de discusión para que los alumnos puedan identificar algunos intercambios de materia, energía e información con el ambiente. También podemos utilizar como recurso un video o salir a un ambiente natural. - Sugerimos pedirles que para sistematizar la información y registrarla, construyan un organizadores conceptuales⁹⁶, luego realizar la discusión y el análisis colectivo de estos y agruparlas según las funciones de nutrición, reproducción y relación. - Una vez que han reconocido algunas interacciones podemos realizar una puesta en común y guiarlos con el fin de que puedan comenzar a formular generalizaciones: por ejemplo, que las plantas utilizan energía solar, agua y dióxido de carbono del ambiente para sintetizar sus nutrientes, que producen desechos e interactúan con otras plantas, o que los microorganismos también se nutren de otros seres vivos de los que obtienen materiales y energía, crecen, incorporan agua y pueden detectar la presencia de alimento. - También podremos alentar a que reconozcan los diferentes tipos de respuestas de los seres vivos; por ejemplo, algunas de su organismo: aumento de la frecuencia respiratoria cuando corren, sensación de apetito y sed. - Se profundizará en el estudio de algunas cadenas y redes alimentarias para poder distinguir los modelos de nutrición en el ecosistema e identificar algunos organismos representativos, con el propósito de que puedan caracterizar a los seres vivos como sistemas abiertos (trabajar con ecosistemas y especies de nuestra flora y fauna enterrriana, retomar y profundizar de grados anteriores). - Orientarlos a generalizar la estructura de las cadenas tróficas, que pueden estar representadas mediante un gráfico: - reconocer que todas las cadenas tróficas comienzan por organismos que llamamos productores y continúan con individuos llamados consumidores, - que pueden ser de distintos órdenes: consumidores de primer orden (herbívoros), o segundo o tercer orden (carnívoros), - cada nivel trófico (productores, consumidores o descomponedores) puede estar representado por distintas poblaciones, - es conveniente que los alumnos visualicen que las relaciones en los ecosistemas no son lineales⁹⁷, - una misma población puede ocupar distintos niveles tróficos dependiendo de la población que le sirva de
--	--

⁹⁶ Los organizadores conceptuales son herramientas útiles, permiten establecer relaciones entre conceptos de manera explícita y sintética (*Cuaderno para el aula* 6, pág. 75).

⁹⁷ Encontraremos ejemplos de esquemas y redes alimentarias en *Cuadernos para el aula* 6, págs. 78-79.

	alimento. - Trabajar con los alumnos este tema hará posible que comiencen a incorporar la idea de ciclos naturales, donde los materiales pasan por distintos estados y sufren diferentes procesos de transformación (ciclo de la materia y la energía). - Con el fin de reconocer algunos de los efectos provocados por las acciones humanas sobre los ecosistemas, se sugiere proponer actividades como juego de roles o estudio de casos para estudiar problemáticas como el uso de pesticidas o fertilizantes. Este tipo de actividades puede favorecer en particular la argumentación, además de la práctica de distintos tipos discursivos. - Para reconocer la influencia del ser humano en las cadenas tróficas podemos presentar a los alumnos/as ejemplos donde se evidencien las alteraciones que provoca y cómo su impacto persiste en el espacio y en el tiempo. Y puede contribuir a la expansión de vectores y de enfermedades. Por ej.: la proliferación del mosquito transmisor del dengue por la desaparición de sus predadores naturales, como algunos anfibios y peces. - El docente podrá seleccionar la problemática más adecuada a su región; por ejemplo, la extinción de especies en ecosistemas alterados por la acción del hombre, la introducción de especies exóticas o los efectos de fertilizantes y químicos sobre ríos y lagos, los desmontes, etc.
- Una aproximación a la noción de célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.	- Como hemos discutido, todos los seres vivos son sistemas abiertos que también tienen otra característica común: están formados por unidades básicas que definen la vida, las células. - Para profundizar en la noción de célula, proponemos la presentación de imágenes o preparados microscópicos de cortes de órganos, tejidos o células. Su caracterización permitirá aproximarse a la idea de que no sólo existen distintos tipos de seres vivos, sino que también hay órganos, tejidos o células que componen los organismos y cumplen diferentes funciones. Luego, podrán realizar dibujos de sus observaciones, en los que colocarán el nombre de las estructuras que reconocen (membrana celular, pared celular, citoplasma y núcleo). - Si no dispusiéramos de un microscopio, podríamos presentar muestras de distintos órganos vegetales para observar con lupa, con el fin de que puedan reconocer los diferentes tejidos (por su aspecto, textura y composición) que forman distintos órganos. - Para construir la idea de unidad y diversidad celular podemos presentar esquemas de distintas células y solicitar que reconozcan estructuras comunes. Otra posibilidad sería completar un cuadro con distintas características morfológicas y destacar las que tienen en común y las que no. Confrontar con fuentes bibliográficas. - Una vez abordadas las características de la célula podemos comenzar a reconocer que además, la diversidad celular puede estar relacionada con las funciones que realizan los órganos o seres vivos a los que pertenecen dichas

	células. Es importante que los alumnos se aproximen a la idea de multicelularidad .
Funciones de relación y reproducción en el hombre y la prevención de enfermedades relacionadas con los sistemas estudiados: - El organismo humano y su relación con el medio: sistemas que les permitan reaccionar ante informaciones provenientes del ambiente. Los sentidos y la percepción sensorial (aproximación al sistema nervioso) - Estructura y función del sistema reproductor femenino y masculino (fecundación y desarrollo). - Protección de la salud y prevención de enfermedades.	- Finalmente, ampliaremos el conocimiento del organismo humano como ser vivo a partir del estudio de las funciones de relación y reproducción. - Para avanzar en el reconocimiento de los sentidos como mediadores de la realidad, recomendamos proponer distintas actividades como pueden ser juegos de percepción utilizando los sentidos. Trabajar las percepciones a través de experiencias resulta enriquecedor, pues permite hacer conscientes los procesos involucrados y poner en juego la información previa que cada uno posee para identificar lo que percibe (en <i>Cuadernos para el aula</i> 6, págs. 92-94 encontramos experiencias que pueden ser realizadas con los alumnos/as). - Para abordar el estudio de la reproducción en el organismo humano se retoma esta función como característica fundamental para la perpetuación de los seres vivos, para luego focalizar en los órganos específicos en el hombre. - Para comenzar a desarrollar el tema puede ser interesante plantear a los alumnos preguntas disparadoras para comenzar a presentar las diferencias entre la reproducción sexual y asexual e instar a buscar información⁹⁸ y realizar un esquema conceptual de “tipo conjuntos”, destacando las semejanzas y diferencias entre ambos procesos. - Reflexionar con nuestros alumnos acerca de cuáles consideran que podrían ser las ventajas de la reproducción sexual y las de la reproducción asexual, y en qué tipo de organismos ocurren. Luego de la discusión y la consulta bibliográfica podremos guiarlos al arribo de una conclusión. - La reproducción en el ser humano: - Identificar los órganos y el funcionamiento de los sistemas reproductores femenino y masculino⁹⁹, a través de la búsqueda de información en distintas fuentes y la construcción de maquetas, láminas, gráficos. - Comparar las características de la pubertad en varones y mujeres, mediante la elaboración de cuadros, que incluyan caracteres sexuales primarios y secundarios. - Presentación del ciclo menstrual como proceso relacionado con la reproducción y el cuidado de la salud, reconociendo la complejidad y multidimensionalidad de la sexualidad y de la importancia de la toma de

⁹⁸ Cuando nos referimos a la reproducción sexual puede ocurrir que algunos alumnos la asocien sólo con la cópula, cuando en realidad se refiere a la forma en que se origina la célula huevo o cigota, cuyo desarrollo dará lugar a un nuevo ser. Es por ello que a los alumnos puede resultarles novedoso hablar de reproducción sexual en vegetales, ya que frecuentemente no identifican la flor como órgano reproductor, ni al fruto y la semilla como resultados de la fecundación.

⁹⁹ Las ideas de los alumnos cobran fundamental importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que existen alrededor de la reproducción una serie de mitos o ideas populares, que se originan en algunos casos en la falta de información.

	decisiones responsables. - Reconocer las implicancias afectivas de los cambios en la pubertad. El derecho a la intimidad y el respeto a la intimidad de los otros/as. - Por otra parte, es fundamental relacionar estos temas con el cuidado de la salud. Abordar el conocimiento de algunas acciones básicas de prevención primaria de enfermedades (oportunidad para desarrollar nociones del sistema inmune): - Propondremos el reconocimiento de riesgos relacionados con situaciones cotidianas que podrían alterar el equilibrio interno del organismo, así como algunas medidas destinadas al control de la transmisión de enfermedades relacionadas con el sistema reproductor. - Como hemos estudiado, los seres vivos intercambian materia, energía e información con el ambiente; orientarlos a reconocer que, junto con los alimentos, el aire que inspiramos y las interacciones con otros individuos, ingresan a nuestro cuerpo organismos o sustancias tóxicas que pueden causarnos enfermedades. - Podemos dialogar con los alumnos acerca de la importancia que tienen los sentidos en el mantenimiento de la salud. Los olores, por ejemplo, nos informan acerca del peligro que revisten determinadas condiciones del ambiente (materiales irritantes o venenosos) y nos permiten tomar las precauciones para conservar la salud. También podemos hacer referencia a los daños provocados en el tímpano si se lo expone a sonidos intensos (MP3, televisor y otros). - Otras conductas para preservar la salud podría, ser cuando nos referimos a la higiene de los alimentos, al uso de aguas aptas para consumo. - Podemos analizar cómo algunas enfermedades congénitas afectan los sistemas que se ocupan de nuestra relación con el ambiente. - Podemos proponer a nuestros alumnos diferentes situaciones cotidianas que puedan representar un riesgo para la salud y solicitarles a continuación que establezcan cuál es el riesgo y propongan una acción preventiva¹⁰⁰. De este modo, el conocimiento de los seres vivos y de nuestro cuerpo en particular nos permitirá tomar decisiones fundamentadas, tendientes al mantenimiento de nuestra salud.
--	---

Los materiales y sus cambios		Cuarto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- La existencia de materiales naturales (por ejemplo, minerales) y otros producidos por el hombre (por ejemplo, cerámicos y	A lo largo de este año pretendemos retomar, ampliar y volver más compleja la idea de que los objetos de la vida diaria están constituidos por materiales cuyas propiedades condicionan sus usos, clasificando los materiales según sean naturales o manufacturados (elaborados). - Trabajar la idea de material natural como materia prima para la elaboración de productos que se emplean en la	

¹⁰⁰ No es la intención de esta propuesta profundizar en el estudio de enfermedades del sistema inmune, el sistema reproductor o los órganos de los sentidos, sino trabajar sobre algunos factores que afectan la salud (sonidos, olores, bacterias, virus u otros organismos) y cuáles son las medidas de prevención que debemos tener en cuenta.

plásticos). - Efectos ambientales provocados por los procedimientos de obtención de un material, por su uso o por su descarte posterior y sus consecuencias en la salud.	vida cotidiana nos da la oportunidad para debatir acerca de las riquezas que la Tierra proporciona a los seres humanos. La finalidad es promover la conciencia de que estas riquezas deben ser cuidadas y utilizadas racionalmente por todos, ya que su existencia es limitada; también permite introducir la idea de material sintético como una alternativa en beneficio de la humanidad, producto de los aportes de la ciencia y la tecnología. - Con el abordaje de los procesos de elaboración y transformación de los materiales empleados por el hombre se busca propiciar intercambios y debates acerca de estas relaciones. Así, se pretende favorecer la reflexión conjunta sobre la vinculación del hombre con los materiales en el mejoramiento de la calidad de vida, sobre los cuidados de la salud y del ambiente y sobre la relación entre el costo del material y el beneficio que trae su uso. Es probable que esta reflexión haga surgir inquietudes acerca del consumo y el ahorro de energía, la existencia de energías alternativas, el reciclado de los materiales, el trabajo solidario y colectivo y la búsqueda constante de nuevos materiales. - Promover anticipaciones acerca de los materiales naturales y los producidos por el hombre (<i>Cuadernos para el aula 4</i>, págs. 40-44) e indagaciones acerca del origen de los materiales (<i>Cuadernos para el aula 4</i>, págs. 44-56), que pueden ser guiadas por preguntas del docente partiendo del reconocimiento de que los materiales se presentan en estado sólido, líquido y gaseoso¹⁰¹. - Para realizar los registros de los resultados de las actividades, podemos orientarlos a confeccionar tablas, cuadros, esquemas y otras formas de comunicación gráfica. - Se sugiere el trabajo sobre diseños de investigación, tanto de tipo exploratorio como experimental, con la ayuda del maestro. Se recomienda tener en cuenta el control de variables y la medición. Los diseños propuestos pueden permitir hacer explícitas las anticipaciones de los niños, la búsqueda y sistematización de datos, la manipulación y armado de dispositivos sencillos, el registro de datos y la comunicación de resultados. También proponemos enriquecer sus conocimientos a través del relato o del trabajo con textos que los acerquen a situaciones desconocidas para ellos. - Para facilitar el estudio de la diversidad de materiales que constituye nuestro mundo, conviene agruparlos de acuerdo con algún criterio, para este grado proponemos clasificar los materiales según el criterio de que se encuentren o no en la naturaleza tal como se los utiliza: así, algunos son naturales y otros, elaborados. También puede surgir la clasificación por su acción en el medio en: los materiales renovables, reciclables y biodegradables.
--	--

¹⁰¹ Actualmente, en propagandas de electrodomésticos, es habitual la referencia a otro estado de la materia, el plasma. Si bien en la escolaridad primaria no se desarrolla particularmente el estudio de este estado, es conveniente la mención de su existencia ya que, por ejemplo, es la base de muchas de las características del universo.

	- También podemos abordar algunos procesos de extracción y purificación de materiales naturales (por ejemplo, del oro, el azúcar o la sal) y procesos que involucran la preparación de materiales elaborados o sintéticos (por ejemplo, el cemento o el polietileno). - Podemos pedirles ejemplos de materiales que, para ser utilizados sufran alguna transformación mecánica (como trituración, moldeado o pulido) o transformaciones mucho más complejas (habitualmente se deja para estos casos la denominación de sintéticos o artificiales). O se les puede dar imágenes en las que aparezcan distintos materiales y solicitarles que los ubiquen en alguna de las categorías anteriores. - Otra opción es estudiar la elaboración de algún producto que se manufacture en la zona. En caso de que sea posible, se podría realizar una visita a las instalaciones de una fábrica, por ejemplo, para que los chicos observen y describan los pasos involucrados en la elaboración industrial de ciertos materiales.
- Propiedades de los materiales y cómo se relacionan con sus usos y sus estados de agregación.	- La vinculación entre las propiedades y los usos de los materiales¹⁰² no resulta espontánea o natural para los alumnos, salvo respecto de aquellos materiales muy cercanos; es por ello que recomendamos generar situaciones que posibiliten establecer esos nexos. - En esta etapa podemos partir de exploraciones cualitativas acerca del reconocimiento de una determinada propiedad para luego tratar de avanzar hacia la determinación cuantitativa de esa misma propiedad a través del control de variables que se puedan medir fácilmente. Este tratamiento les permitirá encontrar razones que vinculen la propiedad y el uso de determinados materiales. - Los materiales en estado sólido pueden trabajarse desde la categorización en metales, cerámicos y polímeros, distinguiendo y caracterizando sus propiedades y la utilidad que los seres humanos han hecho de ellos a través de los tiempos. Los materiales líquidos y gaseosos pueden abordarse a partir de las propiedades características del agua y del aire debido a la importancia que tienen para la vida y su incidencia en los cambios de otros materiales, por ejemplo, en los procesos de corrosión, combustión y disolución. - Un camino posible es trabajar las propiedades de los materiales metálicos en relación con sus usos más significativos, a partir de experimentos escolares sencillos o el planteo de situaciones problemáticas: - Comenzar abordando algunas propiedades físicas como la conducción del calor, puesto que muchos de estos materiales se utilizan con ese fin, y luego comparar en muestras de distintos metales. - Otra propiedad física es la propiedad magnética. Este abordaje permite establecer un puente con los conceptos de magnetismo trabajados en “<i>Los fenómenos del mundo físico</i>”. - Comprensión del concepto de resistencia a la tensión. Esta propiedad mecánica es muy importante ya que

¹⁰² Puede consultarse, al respecto, el Proyecto de alfabetización científica el módulo de trabajo: *¿Cómo elegimos los materiales que usamos?*, disponible en Internet: www.educaciones.gov.ar/C%F3mo%20elegimos%20los%20materiales%20que%20usamos.pdf (consultada en octubre de 2010).

	mide el grado hasta el cual puede estirarse sin romperse un material. - En esta edad, los niños están en condiciones de comenzar a proponer pequeños diseños experimentales con la ayuda del maestro. Estas actividades posibilitan diseñar los experimentos o los ensayos requeridos para resolver un problema. También les permiten controlar variables, registrar datos y confrontar resultados. Finalmente, propician la defensa de evidencias utilizando argumentaciones y la tarea en equipo. De este modo, contribuyen a consolidar el trabajo científico escolar. - La relación entre material, propiedad y uso permitirá también continuar el debate acerca del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad y reflexionar sobre los aspectos positivos del desarrollo científico para la mejora de la calidad de vida y del ambiente. Por otra parte, el estudio de los materiales, sus formas de obtención y sus propiedades hacen posible establecer relaciones con otras áreas.
--	--

Los materiales y sus cambios		Quinto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- La caracterización de los diferentes tipos de mezclas entre los materiales (heterogénea y homogénea). Métodos de separación. - Mezclas producidas por las actividades humanas que impactan sobre el ambiente negativamente.	El desarrollo progresivo de la capacidad de comprender e interpretar el mundo natural se focaliza en este 5º grado en el estudio de las mezclas porque su tratamiento escolar posibilita continuar trabajando el modelo de discontinuidad de la materia, la idea de interacción, e iniciar el camino de reconocimiento del principio de conservación de la materia. Para continuar el camino trazado, entonces, podemos abordar situaciones problemáticas que permitan a los niños profundizar sus conocimientos sobre la diversidad de materiales, sus propiedades y las interacciones y los cambios que se producen entre ellos. En síntesis pretendemos propiciar situaciones de enseñanza que faciliten: - Registrar y clasificar las mezclas presentes en la vida cotidiana a partir de lo que observan a simple vista o a través de algunos instrumentos ópticos (lupas, microscopio), y que puedan separar sus componentes utilizando procedimientos físicos basados en las características de los materiales que las conforman. Para realizar esta tarea, esperamos que se basen en propiedades tales como la solubilidad (en un determinado líquido) y el punto de fusión o de ebullición; también en propiedades mecánicas como el tamaño de las partículas, entre otras. Los alumnos tendrán oportunidades para dar explicaciones y controlar variables. - Para facilitar a los alumnos/as la construcción del concepto de mezclas (tanto heterogéneas como homogéneas – las soluciones–) partimos de la idea ya trabajada en grados anteriores, de que las mezclas pueden estar formadas por dos o más componentes de diferentes clases o de una misma clase en diferente estado de agregación, como sal en agua o hielo y agua.	

	- Planificar actividades para el reconocimiento de las características comunes de las mezclas y facilitar su modelización: - partir de lo visible¹⁰³ (es decir, presentar una mezcla heterogénea a simple vista, como arena y agua) para luego discutir los límites de lo sensorial en relación con la posibilidad de distinguir los componentes en otros tipos de mezclas (como la leche); - mostrar fotos o dibujos, cada uno de ellos representando diferentes tipos de mezclas (por ejemplo: agua de río, arcilla y agua, el humo que sale del caño de escape de un auto y un trozo de manteca sobre manteca fundida) y solicitarles que distingan los materiales presentes, - realizar una clasificación de las mezclas según sus componentes se vean a simple vista, se vean con la ayuda de diferentes aparatos o no se vean (como en las soluciones, por ejemplo el agua salada), - recuperar los componentes utilizando métodos sencillos, mecánicos (como tamización, decantación y filtración, entre otros¹⁰⁴) o por fraccionamiento (como la destilación o la cromatografía¹⁰⁵), - trabajar con la recuperación de los componentes de las mezclas para manipular dispositivos sencillos de laboratorio y reflexionar acerca de la secuencia más adecuada para ello. Se busca que las técnicas no sean ejecutadas como simples recetas sino como parte de una estrategia que posibilite enfrentar un desafío, - que puedan “descubrir” que el tamaño de las partículas influye en la formación de las diferentes mezclas, que corroboren la posibilidad de solubilización de diversos materiales en agua y en otros líquidos, reconociendo las variables que influyen en ese proceso. - Para favorecer la expresión de estas ideas, podríamos pedirles que mencionen y dibujen mezclas, las representaciones gráficas¹⁰⁶ de estas mezclas ponen en evidencia las observaciones de los niños y constituyen al mismo tiempo descripciones valiosas, que pueden ser enriquecidas con el aporte grupal. - Podemos también pedirles a los alumnos/as que realicen el registro escrito de todos los pasos realizados para separar estas mezclas y los dibujos correspondientes. Este registro proporciona una fuente de información que seguramente facilitará la comprensión del contenido desarrollado.
--	--

¹⁰³ Desde el inicio de la escolaridad, el abordaje del estudio de la materia y los materiales se realiza a nivel macroscópico. Los niños suelen tener dificultades para reconocer los componentes de una mezcla porque en muchas de ellas éstos “aparecen invisibles”. Es por ello que un camino posible es partir de lo visible.

¹⁰⁴ Para encontrar más detalles del proceso de filtración, consultar *Cuadernos para el aula 3*; el Eje “Los materiales y sus cambios”, apartado “Mezclas y separaciones para preparar un repelente de insectos”, págs. 75-81.

¹⁰⁵ Esta técnica es muy sencilla y su tratamiento escolar posibilita que los niños conozcan un método de análisis que no es común en la vida cotidiana. Ver *Cuadernos para el aula 5*, págs. 49-52. Y otros métodos y experiencias en págs. 37-48.

¹⁰⁶ Seguimos usando el cuaderno de clases dedicado a Ciencias Naturales, como lo venimos haciendo desde el primer grado. Leer más información al respecto en *Cuadernos para el aula 5*, pág. 35. Así como la elaboración del diccionario científico escolar, para el cual pueden consultar en *Cuadernos para el aula 2*, pág. 88 o en propuestas para este mismo eje en el Primer Ciclo de este Diseño Curricular.

- La acción disolvente del agua y de otros líquidos y los factores que influyen en los procesos de disolución. - Sistemas materiales homogéneos: Soluciones: soluto y solvente. Métodos de fraccionamiento. - Normas de seguridad en el trabajo experimental con diversos materiales.	En cuanto a las mezclas líquidas, los chicos asocian exclusivamente este tipo de mezcla con el agua, por ser ésta muy común y de uso cotidiano. A partir de esta intuición, es importante que propiciemos un debate y actividades exploratorias que la cuestionen y nos permita enseñar que se pueden formar mezclas con otros líquidos. - Ayudarlos a construir las nociones de disolución como proceso y de solución como mezcla homogénea, producto de dicho proceso. Confrontar las mismas mediante indagación, discusión y sencillos experimentos. - A través del estudio de las soluciones líquidas, la idea es que los alumnos/as puedan ir caracterizando la relación entre soluto y solvente y las interacciones que se producen entre ellos. Por ejemplo, al mezclar sal o azúcar con agua, el agua es el solvente y la sal o el azúcar, el soluto. - Orientar la reflexión centrada en las cantidades de los componentes y en los factores que influyen en la solubilidad, como el tamaño de las partículas y la temperatura, posibilita el reconocimiento de variables que inciden en la solubilidad de un determinado soluto en un solvente y facilita la comprensión del proceso de disolución, la idea de interacción y por lo tanto el concepto de solución y el de conservación. - Explorar con diferentes materiales, a fin de reconocer las soluciones ácidas (agua y limón, vinagre), alcalinas (bicarbonato de soda) utilizando reactivos como por ejemplo: papel tornasol o jugo de repollo colorado. - Experimentar con otros líquidos de su entorno identificables con facilidad (alcohol, vinagre, quitaesmalte o nafta, por ejemplo) como con solutos también conocidos previamente por ellos con el objetivo de que los alumnos puedan reconocer que el agua no es el único solvente y que no todas las sustancias se disuelven en el agua. - Plantear ensayos cualitativos con el fin de determinar factores que aceleran la disolución (la cantidad de soluto, el tiempo de agitación o el tamaño de las partículas de los sólidos). Discutir y comparar resultados, inferir conclusiones. - Utilizar los métodos para separar los componentes de una solución (métodos de fraccionamiento) que son métodos físicos para recuperar los componentes de las soluciones. En este caso, se produce un cambio de estado, la evaporación del agua y la crystalización del sólido disuelto en el líquido. - El tratamiento escolar de estos métodos nos posibilita introducir palabras del lenguaje científico; así, el sólido que disolvemos se llama soluto, y el líquido en el que se disuelve, solvente, enriqueciendo de esta manera su idea de cambio en relación con los materiales.
---	--

	- En esta etapa, los alumnos/as pueden comenzar a proponer sus propios diseños experimentales, su plan de trabajo, con nuestra ayuda, que buscará orientarlos, por ejemplo, respecto de tener presente qué se busca, cuáles son las preguntas que se pretenden responder, qué anticipaciones se pueden formular, qué aparatos o instrumentos se necesitarán, qué cuidados se deben tener, cuál es el tiempo estimado que se necesitará y cuándo y de qué manera se realizarán los registros y el análisis y comunicación de los resultados¹⁰⁷. - Explorar también la noción de concentración, que se irá complejizando a lo largo de la escolaridad, podemos plantear distintas situaciones problemáticas que los enfrenten para resolverlas y sacar conclusiones. Focalizar la atención en el vínculo existente entre la cantidad de soluto y la de solvente. - Tener presente que la observación y la descripción cualitativa, así como la introducción del manejo de relaciones cuantitativas en la preparación de las soluciones, permiten que los chicos estén en mejores condiciones para seguir avanzando en la construcción de conocimientos cuando se profundice esta temática en años posteriores.
--	--

Los materiales y sus cambios		Sexto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
Características del aire y de otros gases, y el acercamiento al modelo de partículas o corpuscular, para la explicación de sus principales propiedades: - El aire como material constituyente de la atmósfera e indispensable para la existencia de casi todos los organismos. - Noción del modelo de partículas o corpuscular. - Algunas propiedades del aire y	Proponemos continuar el recorrido ya iniciado en los grados anteriores, ahora poniendo la mirada en los gases (y particularmente, en el aire), para avanzar en el trabajo con la idea de cambio y aproximarnos a las transformaciones que pueden ocurrir en algunos materiales cuando se queman o se corroen. De este modo, esperamos que los chicos realicen sus primeros acercamientos al llamado modelo corpuscular de la materia. - Los contenidos propuestos para este grado ofrecen oportunidades para el tratamiento en la escuela de las relaciones entre ciencia, tecnología y demandas sociales. A modo de ejemplo: el aire, como parte de la naturaleza, es un recurso natural que las sociedades han utilizado para satisfacer sus necesidades. Así, la energía del viento fue aprovechada en las primeras embarcaciones a vela y para mover las aspas de los molinos, y, en la actualidad, para generar electricidad, entre otros. - Continuar promoviendo el aprendizaje de criterios para observar, describir e identificar diferentes tipos de cambios, por ejemplo, la evaporación y la combustión del alcohol. - Podríamos iniciar las actividades solicitando que registren en su cuaderno o carpeta de ciencias, ejemplos de gases que conocen, o mostrarles una serie de fotografías que representen, guiando las observaciones con interrogantes y presentar la idea de estado gaseoso y sus propiedades. - Nuestro propósito es que conciban el aire como una mezcla de sustancias en estado gaseoso:	

¹⁰⁷ Se sugiere leer *Cuadernos para el aula 5*, “Exploraciones para formar soluciones y reconocer diferentes solventes” y “Para explorar la noción de concentración” en págs. 56-63.

otros gases.	- una alternativa es presentarles una tabla que establezca la proporción de cada uno o una representación gráfica de dichas proporciones; - un recorrido posible para el estudio del aire y los gases es comenzar con la lectura de un fragmento que dé cuenta de la historia del descubrimiento del aire y sus componentes. Luego a través del diálogo podemos propiciar un debate que explicita el carácter histórico de la ciencia, de la evolución de los conocimientos científicos. - Orientar a los niños/as para que comiencen a formular hipótesis sencillas, a contrastarlas mediante evidencias experimentales, a reconocer que los modelos nos dan la oportunidad de explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza y al mismo tiempo nos guían y orientan en lo relevante de una observación, y trabajen las ideas de que: los gases no tienen ni forma ni volumen propio¹⁰⁸, se expanden sin límite, forman mezclas homogéneas, se difunden entre sí, se comprimen con facilidad y ejercen presión sobre los recipientes que los contienen, son compresibles, entre otras propiedades. - Dar tiempo, de manera que cada niño/a pueda dejar constancia escrita tanto de las actividades realizadas como de las conclusiones a las que arriba después del análisis en conjunto. El registro escrito de la situación planteada y la observación y descripción del antes y el después de cada ensayo (así como su representación gráfica) proporcionan una información relevante, pues quedará disponible para otras actividades que se podrían proponer a continuación. - En las clases de Ciencias Naturales utilizamos un lenguaje preciso y específico al que los niños/as, a medida que van construyendo los conceptos a los que se alude, le van otorgando sentido al mismo tiempo que lo van incorporando a su propio lenguaje¹⁰⁹. - Para continuar elaborando el modelo corpuscular y la idea de conservación con el fin de reforzar el modelo propuesto y a su vez complejizarlo, podríamos proponer interrogantes que den cuenta de que entre las partículas no hay nada material. Podríamos ayudar dando pistas y abriendo la discusión hacia la existencia de espacios vacíos entre las partículas (corpúsculos) y ofrecer otra oportunidad para que los niños se acerquen a la idea de que la materia está formada por partículas que se mueven.
---------------------	--

¹⁰⁸ Véase el apartado “El aire ocupa lugar” en *Cuadernos para el aula 3*, en “*La Tierra, el universo y sus cambios*”, pág. 125. Y en *Cuadernos para el aula 6*, págs. 35-36.

¹⁰⁹ La idea es que el significado otorgado por los niños/as a los términos sea expresado con sus propias palabras después de búsquedas bibliográficas, consultas y discusión entre todos, y no la copia de la definición de los expertos. Si esta tarea los acompaña desde el Primer Ciclo, ahora, en 6º grado, además de agregar términos nuevos, podrán revisar los significados dados a otros ya incorporados al diccionario e incluir algunas ampliaciones.

	- Comenzar a trabajar la idea de espacios vacíos nos puede facilitar el camino para explicar la formación de soluciones o la globalidad de la contaminación del aire, entre otras ideas, y ayuda a concebir la discontinuidad de la materia. Una noción importante a trabajar con los alumnos es la idea de conservación que seguirá siendo analizada.
- Las transformaciones químicas de los materiales, en particular la combustión y la corrosión. Modos de favorecer o minimizar esos fenómenos.	En este grado, partiendo de conocimientos posiblemente ya elaborados por los niños durante su escolaridad y su vida cotidiana respecto de los gases y fenómenos tales como <i>la combustión</i> y <i>la corrosión</i>, se crearán situaciones de enseñanza que resignifiquen dichos saberes. Al mismo tiempo, se propiciará la elaboración de explicaciones que identifiquen tanto los efectos beneficiosos como los perjudiciales de estos procesos. Un tipo de cambio: la oxidación. La oxidación es un cambio químico muy frecuente en los materiales y muchas veces forma parte del lenguaje de los niños. Se suelen escuchar expresiones tales como “<i>el clavo está oxidado</i>”, “<i>la hamaca está oxidada</i>” o “<i>a las rejas de hierro hay que pintarlas porque si no, se oxidan</i>”. - Sugerimos leer el registro de clase de una docente en una escuela privada de la ciudad de Paraná (Entre Ríos), donde durante la secuencia del trabajo experimental realizado, los alumnos reconocieron la importancia del aire en el proceso de cambio, registraron el tiempo necesario para que se produjese y propusieron una alternativa para evitarlo. (<i>Cuadernos para el aula 6</i>, págs. 46-48). La combustión como proceso de oxidación rápida. - Una posible continuidad del trabajo es seguir estudiando reacciones de combustión. El fuego prácticamente imprescindible en nuestras vidas. Con la ayuda de manuales, enciclopedias, textos informativos o buscando información en Internet, si fuera posible, podemos pedir a los niños que construyan una línea de tiempo que vincule el uso del fuego con el desarrollo de la humanidad. - Para que los alumnos/as vayan construyendo la <i>idea de que la combustión es un proceso químico</i> de oxidación rápida durante el que aparecen materiales nuevos, y que va acompañado de luz y calor, es importante que les ofrezcamos oportunidades para: - comparar y reconocer combustibles, realizar propuestas de trabajos experimentales (siempre atentos a las normas de seguridad), - reconocer las condiciones necesarias para la reacción de combustión. Podemos proponer actividades mediante las cuales reconozcan el oxígeno del aire como comburente. Sugerimos leer la experiencia “La combustión de un fósforo” en <i>Cuadernos para el aula 6</i>, pág. 49 donde mediante su abordaje los alumnos incorporan la noción de combustión y combustible, - continuar elaborando la idea de la combustión como reacción química entre el combustible y el comburente, podemos trabajar con distintas llamas. - Otra posibilidad que brinda el tratamiento escolar de la combustión es trabajar los peligros de una combustión incompleta. En este punto del recorrido, podemos hacer un vínculo con los procesos de respiración y fotosíntesis

	trabajados desde la Biología y centrarnos en los riesgos de este tipo de combustión para nuestra vida y la relación con la contaminación ambiental¹¹⁰. - Podemos propiciar ámbitos de reflexión respecto de otros riesgos que pueden producir las reacciones de combustión y qué cuidados y precauciones se deben tener al usar los diferentes combustibles. La presentación de crónicas de diarios podría ser otra alternativa para trabajar los peligros de la combustión incompleta y reflexionar acerca de los cuidados en el uso de los combustibles. - Podríamos hacer, entre todos, láminas con dibujos y fotos que representen el buen uso de los combustibles, así como los beneficios, los riesgos y las precauciones del proceso de combustión, y exponerlos en la escuela para informar a los demás cursos¹¹¹. La corrosión metálica como proceso de oxidación lenta. La corrosión es un cambio químico que se puede relacionar con la combustión porque en ambos el oxígeno participa como reactivo. - Una salida al patio o por el barrio de la escuela puede dar lugar a que los niños/as reconozcan objetos realizados con este metal u otros que puedan estar (o no) deteriorados por la acción ambiental. - Otra posibilidad es comenzar las actividades mostrando fotos de objetos metálicos oxidados y no oxidados, y solicitarles que realicen una tabla comparativa de las diferencias entre los mismos objetos en una y otra foto. - Invitar a socializar las descripciones puede dar lugar al uso de términos como óxido, o expresiones tales como “se oxidó”. De este modo, los niños pueden enriquecer su vocabulario, al mismo tiempo que hablan de ciencia. - Una manera para que puedan reconocer los factores que inciden en la corrosión de metales e identificar los cambios es diseñar y poner en práctica nuevos “experimentos escolares” específicamente destinados a tal fin. Una alternativa para ello es centrarnos en la corrosión del hierro, y proponer diferentes ensayos que nos permitan reconocer los factores que inciden en su corrosión. - Otra opción sería pedir que reconozcan en sus hogares objetos metálicos que se encuentran expuestos al aire y al
--	---

¹¹⁰ Estos temas están trabajados en el eje “Seres vivos” en *Cuadernos para el aula* 6, pág. 83.

¹¹¹ En este caso, un grupo de niños, de una escuela de Paraná (Entre Ríos) con la ayuda de la maestra, realizó un afiche con recomendaciones y primeros auxilios en caso de intoxicación. Ver *Cuadernos para el aula* 6, págs. 58-59.

	agua y que no sufren este proceso. De esta manera, podríamos nuevamente establecer comparaciones entre los materiales que son resistentes a la corrosión y los que no lo son. - Una tercera opción es realizar una búsqueda en diferentes fuentes bibliográficas acerca de los problemas derivados de la corrosión, el deterioro de los materiales y las formas de prevenir la corrosión de los metales, así como evitar los efectos negativos que dicho proceso provoca, ya sea en lo económico como en lo productivo, en la conservación de recursos y en la seguridad y prevención de los seres vivos. Proponer un debate. - Se podría solicitar también que busquen información acerca de las formas de protección que se usan actualmente en las estructuras metálicas para evitar que en un corto plazo ocurran estos fenómenos; por ejemplo, indagar sobre las pinturas que se utilizan para proteger contra la corrosión a los artefactos domésticos (como heladeras, cocinas y lavarropas), los de uso industrial o los autos, o las ventajas del uso del acero inoxidable. - También podemos centrar el debate en las implicancias económicas y de riesgo para la salud que tiene este proceso, pues, a modo de ejemplo, los barcos, las máquinas y los automóviles expuestos al ambiente con frecuencia sufren corrosión, hecho que los vuelve inservibles y produce que se deban desechar. La corrosión también puede crear condiciones peligrosas en edificios, puentes y aviones, debido a que las estructuras metálicas de sus soportes se “carcomen” y se debilitan, lo que puede provocar accidentes y riesgo para la salud.
--	--

Los fenómenos del mundo físico		Cuarto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- La acción de fuerzas que actúan a distancia y las acciones de atracción y de repulsión a partir de la exploración de fenómenos magnéticos y electrostáticos. - La brújula. Magnetismo terrestre. Otras aplicaciones de los imanes. - Nociones básicas de seguridad vinculadas a la utilización y	En 4º grado intentaremos priorizar la comprensión de que existen fuerzas que actúan a distancia¹¹², mediante la identificación de acciones de atracción y repulsión a partir de exploraciones de fenómenos magnéticos y electrostáticos, enriqueciendo y complejizando la noción de fuerza que han ido construyendo a partir de sus experiencias cotidianas o escolares. Esas ideas prepararán el camino para que puedan interpretar más adelante la fuerza gravitatoria. Proponemos, entonces, situaciones de enseñanza que impliquen: - Reconocer los efectos de atracción y repulsión que caracterizan la fuerza magnética y la interacción electrostática. - Comprender de que los imanes y los cuerpos electrizados son capaces de ejercer fuerzas sin que haya contacto con el cuerpo que atraen o repelen. - Acercamiento, a través de la observación y el análisis, al concepto de que las fuerzas magnéticas y electrostáticas son naturales y espontáneas, es decir, se manifiestan sin intervención alguna.	

¹¹² Puede consultarse, al respecto, el Proyecto de alfabetización científica: Módulo didáctico para el trabajo en el aula, **Sobre fuerzas y acciones mecánicas**. Disponible en Internet: www.educaciencias.gov.ar/Sobre%20Fuerzas%20y%20acciones%20mec%20nicas.pdf (consultada en octubre de 2010).

manipulación de imanes y cuerpos electrizados.	- Clasificar los materiales en función de su comportamiento magnético y electrostático. - Realizar experiencias sencillas que permitan caracterizar diferentes aspectos de las fuerzas magnéticas y electrostáticas y las condiciones en que se manifiestan: - Recuperar experiencias que hayan tenido con fenómenos del mundo físico para analizarlas desde nuevas miradas. A través de exploraciones e investigaciones con imanes y cuerpos electrizados, podrán analizar el comportamiento de los materiales (magnetizados o electrizados), reconocer interacciones en términos de atracciones o repulsiones e identificar las zonas de un imán donde la interacción es más intensa. - Explorar el comportamiento de la brújula colocada en diferentes posiciones y su relación con los puntos cardinales Norte y Sur e interpretar su orientación en el campo magnético de la Tierra. - Contemplar momentos de reflexión y diálogo; que propicien el intercambio de ideas y la explicitación de interrogantes, conjeturas e hipótesis; la incorporación de términos científicos en el vocabulario y maneras más precisas de referirse a las relaciones observadas; finalmente, la expresión y registro escrito de argumentos, conclusiones y opiniones fundamentadas acerca del resultado de las exploraciones. - Incluir diversos recursos (búsqueda de información; elaboración de fichas, textos, esquemas, dispositivos, maquetas o exposiciones sobre algún tema; la consulta con un especialista) de forma tal que posibiliten la profundización, el afianzamiento e integración de saberes. - Argumentar que las interacciones eléctricas, magnéticas y gravitatorias implican fuerzas que se ejercen a distancia, basándose en los resultados de la experimentación y observación sistemática. - En <i>Cuadernos para el aula 4</i>, págs. 119-143 encontrarán algunas propuestas que pueden colaborar en: aproximaciones iniciales y recuperación de saberes previos sobre los imanes y su comportamiento¹¹³, una secuencia posible para el estudio del magnetismo en el aula, con sencillas exploraciones e indagaciones (<i>¿Qué atrae un imán?</i>, <i>¿Cuán fuerte es un imán?</i>, <i>¿Qué detiene la fuerza de un imán?</i>, <i>¿Puede fabricarse un imán?</i>, <i>¿Dónde es más fuerte el imán?</i>, <i>¿La Tierra, un imán?</i>, <i>¿Un imán atrae o rechaza?</i>, <i>¿Qué es un campo magnético?</i>).
--	--

¹¹³ Si dejamos que los chicos exploren libremente, debemos cuidar de no dejar a su alcance objetos o dispositivos que puedan dañarse. Es una buena idea comentar con ellos a cuáles objetos no es conveniente acercar un imán.

	- Desarrollar actividades lúdicas para iniciar las exploraciones electrostáticas (que pueden realizarse utilizando objetos y materiales de uso cotidiano¹¹⁴). - Podemos considerar con mayor detalle los usos de la electrostática o del magnetismo en el hogar o la industria, y construir explicaciones sencillas sobre el funcionamiento de algunos dispositivos. - También podemos ampliar el tema abordando algunos aspectos históricos. Los niños/as pueden buscar información sobre cómo se descubrieron los principales fenómenos, cuáles fueron las primeras teorías para explicarlos, o bien quiénes los idearon y cuándo se produjeron. - Otro aspecto interesante lo constituyen las manifestaciones de los fenómenos electrostáticos y magnéticos en la naturaleza. Podemos, por ejemplo, analizar la influencia del magnetismo o la electricidad estática en los seres vivos, o reunir información sobre cómo se producen los rayos, imanes naturales y artificiales. - Tener en cuenta que estos temas proporcionan excelentes oportunidades para realizar trabajos relacionados con la tecnología: abordar, por ejemplo, la construcción de algunos dispositivos sencillos para ampliar las experiencias de electrostática.
--	---

Los fenómenos del mundo físico		Quinto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- La acción del peso en el movimiento de caída libre y, junto con el empuje, en el fenómeno de flotación en medios líquidos: - Comportamientos de diferentes cuerpos en caída libre, efecto del peso y la resistencia del aire en la rapidez de la caída.	Sugerimos que los alumnos de 5º grado puedan reconocer el peso como una fuerza que actúa sobre los cuerpos, influyendo en su movimiento; y a que sean capaces de analizar de qué modo interviene en fenómenos como la caída o la flotación, enriqueciendo sus nociones sobre las fuerzas y los efectos que producen, incorporando maneras más precisas de referirse a ellas, de describirlas y de representarlas, y que puedan ampliar el espectro de las fuerzas reconocidas como tales. Proponemos, entonces que se propicien situaciones de enseñanza, donde se conjuguen adecuadamente momentos de exploración y experimentación con otros de reflexión, argumentación o lectura, que impliquen: - Recuperar vivencias que hayan tenido en múltiples acciones en las que los efectos del peso están presentes, como jugar a la pelota, saltar o bajar por un tobogán, para complejizar sus nociones sobre el peso, avanzando en una idea que los acerque a significarlo como la fuerza de atracción que el planeta Tierra ejerce sobre todos los cuerpos. - Proponer el análisis de los fenómenos de caída y flotación para que los niños puedan explicarlos y describirlos	

¹¹⁴ Ver *Cuadernos para el aula 4*, págs. 143-154. En esta lectura encontrarán experimentos con control de variables y mediciones. También se sugieren caminos posibles para ir construyendo explicaciones sencillas sobre las atracciones y repulsiones observadas, utilizando inicialmente términos como cuerpos u objetos electrizados, y concentrando su atención en diversos modos de producir la “electrización”, ayudándolos a precisar sus modelos e introduciendo la noción de carga eléctrica (positiva y negativa).

- Diseño, ejecución e interpretación de experiencias simples sobre el comportamiento de diferentes cuerpos al ser colocados en agua. - Relaciones entre el peso y el empuje, como dúo de fuerzas que participan en el fenómeno de flotación de un cuerpo.	en función de las fuerzas en juego. - Orientarlos en la observación de los diferentes tipos de fuerza, en su presencia en distintos contextos, distinguiéndolas unas de otras, estableciendo sus características básicas y comprendiendo cómo se conjugan entre sí para que un cuerpo avance más rápido o más despacio, se detenga o permanezca en reposo (nociones de velocidad y aceleración). - Guiarlos en el análisis de situaciones de movimiento o equilibrio en contextos cotidianos o conocidos por los niños (dejar caer un cuerpo, lanzarse en un paracaídas, viajar en barco o en avión) puede favorecer la construcción de nociones básicas sobre los movimientos, el análisis de la influencia de la fuerza “peso” sobre los mismos y, simultáneamente, el reconocimiento de otras fuerzas presentes en cada situación (por ejemplo, rozamientos y empuje en el aire o en el agua). - Diseñar actividades donde los niños puedan medir fuerzas, construyendo y calibrando instrumentos adecuados; estimar y calcular velocidades, estableciendo modos más precisos para indicar si un cuerpo se mueve más rápido o más despacio o cambia su ritmo de movimiento; y es posible también que avancen hacia modalidades más precisas para describir los movimientos, a través del registro de posiciones y tiempos en el desplazamiento de un móvil. Las fuerzas y sus efectos: - Realizar indagaciones de nociones previas (reconocimiento de fuerzas en distintas acciones), recuperar y reforzar esas ideas en diferentes contextos para superar la noción de peso como propiedad de los cuerpos y contribuir a la construcción gradual de la noción de fuerza gravitatoria. - Podemos comenzar presentando a los niños diversas situaciones en las que puedan reconocer la presencia de fuerzas y analizar los efectos que producen (ver sugerencias en <i>Cuadernos para el aula</i> 5, págs. 114-119). - A partir del reconocimiento de fuerzas en diferentes situaciones y contextos cotidianos, los niños/as irán consolidando la idea de que la fuerza “peso” está presente en todos ellos (en fenómenos naturales como la caída de las hojas de los árboles, una cascada o la lluvia por ejemplo). - Insistir en que el peso es la fuerza con que la Tierra atrae a todos los cuerpos. - Desarrollar la idea del peso como fuerza gravitatoria, destacando que la fuerza de atracción que ejerce la Tierra depende de la cantidad de materia de cada cuerpo. Podemos introducir también la idea de masa, como un indicador de la cantidad de materia de un cuerpo.
--	---

	- Sugerimos que antes de retomar con los niños un análisis más detallado sobre la fuerza gravitatoria, es conveniente trabajar aspectos relacionados, que irán colaborando en la construcción de las nociones básicas necesarias para alcanzar una comprensión más ajustada del tema. Una de ellas es la medición de las fuerzas¹¹⁵. El peso y la caída de los cuerpos: - Diseñar experimentos donde se conjugue la acción simultánea de la fuerza gravitatoria (peso) y la de rozamiento con el aire. - Analizar la caída de los cuerpos con alguna situación en la que la influencia del aire sea muy notoria; por ejemplo, el descenso en paracaídas. En <i>Cuadernos para el aula 5</i> encontramos relatos y experiencias que ponen en evidencia la influencia del aire en la caída de los cuerpos, bajo los títulos “Una caída singular: el salto en paracaídas”, pág. 130, “Construir y ensayar un paracaídas”, pág. 134 y “¿Cómo caen los cuerpos? Experimentos en el aula”¹¹⁶. - Podemos retomar (o introducir) la idea de que no sólo la Tierra atrae los cuerpos, sino que eso ocurre también en La Luna o en otros planetas; o que la fuerza gravitatoria es una fuerza de atracción que se produce, en realidad, entre todos los cuerpos materiales (más sobre la influencia gravitatoria en <i>Cuadernos para el aula 5</i>, pág. 140). Cuando el aire y el agua empujan hacia arriba: - Ampliar ahora su perspectiva al permitirles comprender que también el aire es un fluido que empuja hacia arriba todos los cuerpos sumergidos en él: - introducir la noción de fuerza de empuje, con la cual podríamos avanzar entonces estableciendo algunas relaciones entre el peso y el empuje, para que los niños puedan construir explicaciones sobre las razones por las cuales un cuerpo se hunde o flota en el agua, o asciende o desciende en el aire, - diseñar experiencias, si cuentan con dinamómetros o balanzas de resorte, para observar de manera cuantitativa los efectos del empuje. En el aula, es posible realizar diversas y múltiples actividades en las que el empuje se manifieste, encontrarán sugerencias en <i>Cuadernos para el aula 5</i>, pág. 145. - Para avanzar en el tema de la flotación y la relación de densidades, el docente puede plantear una serie de experiencias para poner en evidencia la existencia del empuje. Aparecerá la mención del volumen, si los alumnos/as
--	---

¹¹⁵ Sugerimos ver actividades para explorar las fuerzas elásticas y comprender cómo éstas pueden utilizarse para pesar objetos o determinar su intensidad, en *Cuadernos para el aula 5*: “Reconocimiento de las propiedades elásticas de algunos materiales. Estirando gomitas y resortes” en pág.122 y “Calibración de una bandita o un resorte. Bases para la construcción de un dinamómetro” en pág. 126.

¹¹⁶ Puede consultarse, al respecto, el Proyecto de alfabetización científica: Experiencias para la enseñanza de las Ciencias Naturales, **Bolitas, rampas y túneles**. Disponible en Internet: www.educaciencias.gov.ar/img/recursos/modulos_PAC/Modulo_bolitas.pdf (consultada en octubre de 2010). El jugar con bolitas y estudiarlas, les permite adquirir experiencias que les facilitarán más tarde comprender otros conceptos, más complejos de física, tales como gravedad, energía mecánica, inercia, cantidad de movimiento, fricción o rozamiento, aceleración y velocidad. Por lo que este módulo puede ser útil para el desarrollo de otros contenidos no sólo el que intentamos explicar aquí.

	aún no han trabajado aún las relaciones entre medidas de capacidad y volumen, esta será oportunidad para realizar algunas aproximaciones al tema. - Avanzar en la comprensión de que el empuje, como la acción que el fluido ejerce sobre el cuerpo sumergido, depende básicamente de la densidad del fluido y del volumen que el cuerpo ocupa en él, a través de diferentes exploraciones y experiencias como la de sumergir un mismo objeto en diferentes líquidos, y verificar que en un caso flota y en otros se hunde, permite que los niños comprendan que el empuje varía según el fluido utilizado.
- Características de la luz, como la propagación y la reflexión. Descomposición de la luz.	Sugerimos retomar y profundizar los contenidos desarrollados en este documento en 2º grado sobre la noción de luz como un fenómeno natural y releer las propuestas, orientaciones y situaciones de enseñanzas sugeridas allí. Y a partir de estas proponer otras que impliquen: - Reconocer la propagación rectilínea de la luz mediante experiencias sencillas. - Observar la descomposición de la luz blanca utilizando un prisma óptico o en fenómenos naturales como el arco iris, entre otros. - Reconocer la reflexión de la luz experimentando con espejos planos y registrando las características de las imágenes obtenidas. Construir objetos con espejos que permitan evidenciar la reflexión de la luz (caleidoscopio, periscopio). - Explorar la refracción de la luz: <i>¿qué sucede con la imagen de los objetos cuándo se los observa a través de un medio diferente al aire?</i> - Analizar la estructura y el funcionamiento de instrumentos ópticos (la lupa, el microscopio, el telescopio).
- Características del sonido (por ejemplo, el timbre y la altura). - La contaminación sonora y los efectos sobre la salud.	Sugerimos retomar y profundizar los contenidos desarrollados en este documento en 3º grado sobre los fenómenos sonoros y releer las propuestas, orientaciones y situaciones de enseñanzas sugeridas allí. Y a partir de estas proponer otras que impliquen¹¹⁷: - Explorar situaciones de vibración en distintos medios: agua, aire, con objetos de diferentes materiales. - Observar distintas fuentes de sonido reconociendo regularidades que permitan comprobar su origen en las vibraciones de los distintos tipos de materiales.

¹¹⁷ Se sugiere trabajar con Educación Musical para lograr un abordaje responsable de la temática.

- Comparación y descripción de los fenómenos de propagación de la luz y del sonido en diferentes medios.	- Reconocer la necesidad de un medio material para que el sonido se propague. - Buscar información sobre el proceso por el cual podemos oír, la observación de imágenes que muestren el mismo, el espectro de sonidos audibles para el ser humano y para otros seres vivos. - Interpretar el funcionamiento del oído humano y la audición en relación con la captación de las vibraciones que se propagan por el aire y su transmisión desde el tímpano hasta el oído interno (usar modelos). - Realizar variadas experiencias que permitan establecer las características de los sonidos: fuertes y débiles; agudos y graves y su relación con la fuente o instrumento con el que se realiza. - Discutir sobre las características de un ambiente para que se produzca el eco (reflexión) de un sonido. - Buscar información sobre la contaminación sonora y los efectos que produce sobre la salud.
	- Experimentar y registrar semejanzas en el comportamiento del sonido y la luz en distintos medios: - La luz puede “rebotar” en muchas superficies por eso nos podemos ver reflejados en: vidrios, aguas quietas, metal pulido y espejos. Si las superficies son rugosas rebota dispersándose. También puede ser “atrapada” por otro material (absorción). - El sonido puede rebotar (eco) y “apagarse” en materiales absorbentes. - Explorar y describir las diferencias entre el sonido y la luz cuando atraviesan medios distintos (<i>¿viaja el sonido por el espacio? ¿por dónde viaja la luz de las estrellas? ¿por qué el relámpago se percibe antes del trueno?</i>).

Los fenómenos del mundo físico		Sexto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Diversas fuentes y formas de energía, y su incidencia en los fenómenos naturales y en las actividades humanas. - El calor como una forma de transferencia de energía.	En este grado procuramos ampliar y enriquecer el conocimiento acerca de la energía, a través de la identificación de las diferentes formas en que se manifiesta y de las fuentes que proporcionan la energía disponible en la naturaleza para su utilización en las actividades humanas. Pretendemos también que comprendan cómo la energía es utilizada en el contexto familiar y social, y se aproximen al conocimiento de los dispositivos, sistemas y procesos que el hombre ha desarrollado para disponer de los recursos energéticos y satisfacer sus necesidades. Buscamos crear en los niños/as una actitud reflexiva y crítica en relación con el consumo de energía, considerando tanto sus aportes para mejorar nuestra calidad de vida como los impactos negativos asociados a su utilización, vinculados especialmente con la explotación intensiva de recursos no renovables y las alteraciones en el medio ambiente que su uso conlleva. Se sugiere proponer situaciones de enseñanza que impliquen:	

- Los fenómenos relacionados con los cambios de temperatura. - La noción de corriente eléctrica a través de la exploración de circuitos eléctricos simples y su vinculación con las instalaciones eléctricas domiciliarias. - Ventajas del uso de energías alternativas ante el modelo energético actual.	- Dar oportunidad a los niños/as de experimentar fenómenos o fabricar dispositivos sencillos para que puedan argumentar sobre ellos y comenzar a construir gradualmente algunas ideas sobre cómo se concibe la energía, no solo en el campo de las Ciencias Naturales sino también en el de la Tecnología y en las Ciencias Sociales¹¹⁸. - Partir de situaciones cotidianas y de los objetos y dispositivos de su entorno, para reconocer cómo es utilizada la energía en el ambiente familiar y en la comunidad para satisfacer necesidades concretas como la alimentación, la iluminación, la calefacción de un cuarto, el traslado de un sitio a otro, la fabricación de objetos o la transformación de los materiales. - Orientar a que traten de identificar las fuentes que proporcionan la energía útil y luego analicen las eventuales sucesiones de transformaciones que sufre, como un primer paso para la comprensión de los procesos y mecanismos que posibilitan su mejor aprovechamiento. - Podemos incorporar, gradualmente, los diferentes nombres que se atribuyen a la energía en función del tipo de procesos y/o de los sistemas involucrados, con el objeto de comenzar a percibir la presencia de diferentes tipos de energía, por ejemplo: energía química, energía térmica, energía mecánica, energía eléctrica o energía nuclear. - Este tema permite abrir un abanico de posibilidades para ampliar el saber de los chicos y considerar múltiples cuestiones relacionadas. Por ejemplo, al analizar las fuentes de energía, puede resultar interesante que reconozcan cómo son aprovechadas en nuestro país en la actualidad, comparar con lo que sucede en otros países y comentar las repercusiones económicas, sociales y ambientales que ese uso implica. También es importante que comprendan cómo la utilización de la energía por parte del hombre ha ido cambiando en la historia y de qué manera se fueron vinculando los avances científico-tecnológicos y los cambios sociales con el uso de diferentes fuentes de energía. - Proponer un desafío o una situación problemática que requiera, para su abordaje y resolución, que profundicen sus conocimientos sobre diferentes aspectos relacionados con las fuentes de energía y los procesos y las transformaciones relacionados con ellas. Este puede dar origen a un proyecto integral que propicie el trabajo en equipo, las discusiones en pequeños grupos, el desarrollo de investigaciones, la consulta de textos, manuales escolares, revistas o medios digitales, la exploración del medio social, la realización de encuestas o entrevistas, la
---	--

¹¹⁸ Sugerimos que el reconocimiento de formas o tipos de energía, tanto como el de las fuentes de energía y los dispositivos, procesos y sistemas asociados a las mismas sea abordado desde una perspectiva amplia, orientada a que los niños/as de este grado comprendan la importancia que la energía ha tenido y tiene en la evolución de la sociedad y, además, consideren distintos aspectos relacionados con el impacto social y ambiental de la utilización de los recursos energéticos.

	producción de textos y la construcción de dispositivos. - A continuación, brindamos actividades específicas, recordamos que se trata sólo de algunas alternativas de las variadas que pueden plantearse: La energía en nuestro entorno: - Presentar imágenes que muestren diversidad de objetos, situaciones y sucesos (que incluyan plantas, animales, personas, aparatos y dispositivos), y solicitar que busquen en ellas todo aquello que piensen que puede relacionarse con la idea de energía. Es muy posible que reconozcan: - aparatos o dispositivos que utilizan energía eléctrica o precisan combustibles para su funcionamiento; - animales y personas que consumen alimentos como modo aparente de obtener una energía que utilizan, por ejemplo, para movilizarse o hacer algún trabajo; - cosas hechas por el hombre que sugieren haber requerido cierta energía para su construcción o fabricación; - fenómenos naturales (como el viento, una caída de agua o la luz solar) que parecen entregar energía; - eventos o procesos en los que se entrega energía para producir un cambio o un efecto; por ejemplo: un niño arrojando una pelota, un motor produciendo el movimiento de algún objeto, una estufa entregando calor, el sol calentando nuestra piel o una lamparita emitiendo luz y calor. - En <i>Cuadernos para el aula 6</i>, pág. 116 podemos encontrar algunos pasos iniciales, útiles para reconocer fuentes de energía que podemos llevar a cabo en el aula orientándolos hacia la noción de fuentes de energía. Diferentes fuentes y dispositivos para aprovechar la energía: - Explorar la energía química (el fuego y los combustibles) para adquirir algunas nociones básicas sobre el proceso de combustión y poder comprender luego la influencia de los combustibles en la contaminación ambiental y los posibles cambios climáticos relacionados con el efecto invernadero. Algunas actividades posibles podemos encontrar en <i>Cuadernos para el aula 6</i>, “¿Cuánto calor podemos obtener de un combustible?”, “Energía de la basura”, “¿Cocinando al Sol o con el Sol” y “Proyecto cocina solar” págs. 120-126¹¹⁹. - Para aproximarlos al “mundo” de la electricidad, podemos proponerles algunas experiencias sencillas, como la fabricación de una pila o el montaje de una lamparita casera, el desarmado de la dínamo de una bicicleta o la experimentación con imanes y bobinas¹²⁰. En <i>Cuadernos para el aula 6</i>, encontraremos experiencias como la del análisis de la dínamo de bicicleta comparada con los generadores de las centrales eléctricas (pág. 130) y modos diferentes de mover una turbina a través del agua, el viento o el vapor (pág. 132). - Una estrategia posible es que realizar con los alumnos/as una visita a una central, previa investigación sobre los
--	---

¹¹⁹ Así como también es posible ampliar este tema en el eje “*Los materiales y sus cambios*”, en el apartado “Productos de la combustión y características de las llamas” de *Cuadernos para el aula 6*, pág. 54.

¹²⁰ El objetivo de estas actividades organizadas integrando algunas cuestiones de tecnología, es favorecer que los alumnos/as se acerquen a los fenómenos relacionados con la generación eléctrica para construir modelos explicativos que tengan en cuenta las características básicas de los dispositivos utilizados.

	diferentes tipos de centrales y puedan organizar después de la visita una exposición para mostrar en la escuela lo aprendido. - Otra estrategia es proponer a los niños nuevos desafíos. Por ejemplo: - podemos organizar un singular debate, dramatizado, representando a los creadores y/o operadores de un tipo específico de central presentando ventajas y sus aspectos negativos, - otro podría ser proponer el diseño y construcción de dispositivos para mover el eje de una dínamo o de un motor pequeño, - incluir también debates de otros sistemas, como los fotovoltaicos, que producen electricidad a partir de la energía solar. - Partiendo de los usos comunes de la energía en la actualidad, podemos remontarnos con ellos hacia atrás en el tiempo para explorar, inicialmente, el pasado cercano a través de conversaciones con padres o abuelos, y abordar luego una investigación sobre la historia del uso de la energía desde el hombre primitivo hasta nuestros días. Si fuera posible, podemos pasar un video o proporcionarles alguna lectura sintética que destaque aspectos clave en esa evolución. Podemos solicitarles también que construyan una línea de tiempo o una secuencia de imágenes organizadas temporalmente, poniendo de manifiesto los principales hitos que fueron transformando la relación del hombre con la energía. - Proponer analizar cómo las personas han intensificado el uso de la energía a largo de la historia, para arribar a la situación actual y a la consideración de los problemas que la humanidad enfrenta en este campo (sobreconsumo de recursos no renovables, como son los combustibles fósiles; la gran contaminación ambiental asociada a su uso y los cambios climáticos vinculados con el incremento de los gases de efecto invernadero constituyen temas de profunda preocupación y debate permanente en la actualidad)¹²¹ - Podríamos guiarlos a la reflexión sobre alternativas para ahorrar energía, elaborar folletos o murales para exponer sobre el tema en la escuela o en una feria escolar, enviar cartas a algún periódico alertando sobre las dificultades actuales o entrevistar a algún funcionario para solicitarle más información sobre programas locales o nacionales que contribuyan a superarlas.
--	---

¹²¹ En *Cuadernos para el aula 6*, sugiere el uso de diferentes recursos para la reflexión general: interpretación de gráficos y mapas, lectura de artículos periodísticos, esquemas o mapas conceptuales. Como ejemplo, se les sugiere ver en págs. 140-144.

La Tierra, el universo y sus cambios		Cuarto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- El planeta Tierra como sistema material y los subsistemas en que puede dividirse para su estudio (hidrosfera, atmósfera, geosfera y biosfera) - Principales características de la geósfera y las relaciones entre los procesos que se dan en ella y los cambios en el paisaje. - La estructura interior de nuestro planeta. Fenómenos más relevantes que se producen en el subsistema geosfera, destacando aquellos que lo transforman (por ejemplo, terremotos, volcanes e inundaciones).	En este 4º grado retomamos y profundizamos los contenidos correspondientes al Primer Ciclo. En este sentido, se intenta en términos generales, que los alumnos/as puedan reconocer a nuestro planeta como un sistema material en el que se identifican, por sus propiedades físicas y químicas, distintos subsistemas que facilitan su estudio: la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la geosfera. - Proporcionar a los alumnos/as una representación sencilla de cómo funciona la Tierra en términos geológicos; un modelo que les ayude a interpretar la información que habitualmente aparece en los medios de comunicación sobre catástrofes naturales producidas por volcanes, terremotos, aludes de barro o problemas derivados de la desertización o el efecto invernadero, por ejemplo¹²². - La subdivisión de la Tierra permite una mayor profundidad en temáticas como las de la atmósfera y el suelo; proponemos entonces trabajar la cuestión desde una mirada en la que se destaquen las interacciones y se ayude a comprender que ninguno es independiente del otro. - Identificar los distintos subsistemas terrestres, cualquier salida de campo es una oportunidad valiosa para que reconozcan los diversos componentes que identifican a los subsistemas de la Tierra: - Orientar las observaciones que propongamos, para reconocer los elementos que conforman el paisaje, registrándolos ya sea en forma de lista o por medio de dibujos. Luego, se retomarán y trabajarán en el aula. - Ante la imposibilidad de realizar la salida de campo, puede presentarse una actividad similar utilizando dibujos o fotografías de diversos paisajes. - Podemos proponer a los niños que, empleando diferentes fuentes de consulta (tales como libros de texto, revistas o Internet), elaboren un dibujo de la Tierra en el que representen los distintos subsistemas, incorporando textos con sus descripciones para destacar sus principales características. La intención es que intenten relacionar el dibujo del modelo de la Tierra con lo que observaron en el paisaje, apuntando siempre a destacar que los subsistemas se interrelacionan entre sí. Por ejemplo, al abordar la idea de biosfera podremos destacar la presencia de los seres vivos en los otros subsistemas. En este grado centramos nuestra atención en el subsistema geosfera: - Al hablar sobre el estudio del interior del planeta, nos encontramos con la imposibilidad de mostrar evidencias directas de la estructura interna de la Tierra, lo que implica la necesidad de emplear variadas estrategias de enseñanza como la realización de maquetas (es decir, que representen un modelo estático de la estructura de la Tierra)¹²³.	

¹²² Para ello se pueden retomar algunas ideas sobre los sistemas que se abordan en este mismo grado en: “*Los organismos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios*”.

¹²³ En *Cuadernos para el aula 4*, pág. 198 encontramos la sugerencia de cómo construir una maqueta que represente un modelo del interior terrestre.

	- Analizar muestras de rocas y minerales, registrando y describiendo algunas transformaciones que dieron lugar a su formación. - Hay fenómenos que atrapan particularmente el interés de los chicos, como el esfuerzo por entender de qué modo se forman las montañas, los volcanes o los terremotos. Quizás las preguntas varíen según el lugar donde habiten, debido a la mayor o menor familiaridad o naturalidad con la que se observan ciertos cambios o características del ambiente que nos rodea. Por eso la importancia de incluir el estudio de las consecuencias de los movimientos de placas. Así como el análisis de instrumentos como los sismógrafos, su confección a través de modelos sencillos de volcanes, de movimientos de placas, formación de montañas, etc.¹²⁴ - Estas propuestas sobre el estudio de la Tierra aproximando a los niños/as a entender el planeta como un sistema material de complejas interacciones, mediante sencillas actividades y reflexiones sobre la forma, dimensiones y su movimiento de rotación, aspectos del interior del planeta, como un primer paso para la comprensión de los múltiples aspectos que caracterizan su estructura, es un estudio que no se agota en este grado y que continuará en los siguientes.
La Tierra como cuerpo cósmico: - Forma de la Tierra y nociones acerca de sus dimensiones.	- Trabajar la descripción astronómica y el análisis de los principales procesos geológicos de la Tierra, para acercarse a un modelo de la Tierra como planeta. - Partimos la comprensión de la Tierra como “el lugar en el que viven los seres humanos” para llegar a describirla en relación con su forma, tamaño, estructura interna y a los movimientos que realiza, incorporando información sobre algunos procesos que intervienen en su constante transformación y evolución. - Proponer la realización de diferentes actividades (investigaciones sobre distintas fuentes, realización de experiencias y salidas de campo, por ejemplo) que permitan que revisen, amplíen y enriquezcan sus representaciones sobre el planeta¹²⁵. También es importante incluir el análisis de la composición de la Tierra a partir de la identificación de esta como un sistema complejo y dinámico. - Al tratar la Tierra como un cuerpo cósmico (un astro) buscamos que los niños/as comiencen a reconocer su lugar en el universo y los rasgos distintivos del mundo donde transcurren sus vidas, destacando aquellas características que

¹²⁴ Ver sugerencias de actividades en *Cuadernos para el aula 4*, págs. 199-210.

¹²⁵ Se sugiere leer para ampliar las propuestas didácticas: TIGNANELLI, H. 2010. **La escuela da vuelta el mundo**. Ministerio de Educación de la República Argentina. Disponible en Internet: www.fundacionconsenso.org.ar/dossier.pdf (consultada en octubre de 2010).

- Ciclo de los días y las noches y del movimiento aparente de las estrellas como consecuencia de la rotación de la Tierra.	hacen singular a nuestro planeta (entre ellas, precisamente, la existencia de la vida). El modelo esférico y el tamaño de la Tierra¹²⁶: - Incluir actividades que, partiendo de la explicitación de las teorías intuitivas de los chicos, les permitan realizar nuevas conceptualizaciones. Es decir, establecer relaciones entre algunos fenómenos observables y las características del planeta, para que, paulatinamente comiencen a incorporar explicaciones que respondan cada vez más a los modelos científicamente aceptados. - Presentar un globo terráqueo como el modelo de nuestro planeta que usaremos en las clases de Ciencias Naturales, junto con éste es deseable mostrar imágenes de la Tierra tomadas desde el espacio (accesibles en diversas fuentes: textos, revistas, enciclopedias, videos y también en diversos y numerosos sitios de Internet). - Analizar algunas consecuencias de vivir en un planeta esférico, podemos abordar las observaciones y registros de antiguos pueblos de cómo percibían la esfericidad terrestre¹²⁷. - Enseñar el tamaño de la Tierra como astro implica acompañar a los chicos/as para interpretar algunos números fuera de la escala que manejan habitualmente, presentar una aproximación de lo que significa una medición y, por último, favorecer el reconocimiento de varias figuras geométricas. - Incursionar en la enseñanza del “tamaño” a través de actividades que integran saberes y formas de abordaje compartidas con otras disciplinas escolares (la Matemática y las Ciencias Sociales). Encontramos sugerencias de cómo trabajar las distancias, los tamaños relativos y el diámetro terrestre en <i>Cuadernos para el aula 4</i>, págs. 175-180. La rotación de la Tierra: - Orientar a reconocer desde el movimiento aparente solar hasta la posibilidad de predecir horarios en distintos lugares del planeta vinculados con la luz del Sol, como consecuencia de la rotación planetaria. - Identificar el movimiento de rotación como una de las causas de la forma particular de la Tierra (geoide), mediante diseños sencillos de experimentación con globos terráqueos. - Podemos abordar mediante diferentes exploraciones en los modelos cómo gira la Tierra, con qué rapidez lo hace, cuáles son las consecuencias, cuál es el sentido del movimiento y cómo podemos darnos cuenta de él. - Retomar las nociones de períodos de luz y oscuridad, con el objetivo de estudiar la relación establecida entre la
---	---

¹²⁶ Las diferentes culturas atribuían a la Tierra diferentes formas. Sugerimos leer: en *Cuadernos para el aula 4*, págs.160-163. También podemos consultar en enciclopedias y en páginas de Internet, en textos literarios con relatos, mitos y leyendas, más información al respecto.

¹²⁷ Sugerimos leer *Cuadernos para el aula 6*, “Percepción de la esfericidad terrestre” (pág. 169), “La sombra de Tales” (pág. 171) y “Modelizaciones de la Tierra” (pág. 173) donde nos sugieren propuestas de trabajo para inferir la forma esférica de la Tierra.

	rotación de la Tierra y la medida del tiempo transcurrido¹²⁸. - Abordar otra de las consecuencias de la rotación terrestre, que es el movimiento aparente de las estrellas en el cielo nocturno. - Reconocer los movimientos reales de los astros y diferenciarlos de los aparentes, a partir de los resultados obtenidos en observaciones sistemáticas del cielo nocturno y de la lectura e interpretación de información. - Acercar a los niños/as a una aproximación más cercana a la real, es decir, a que la Tierra es un cuerpo “casi” esférico, abultado en el Ecuador (o algo achatado en sus polos) y además, que los chicos reconozcan que parte de esa forma puede ser explicada como una consecuencia del movimiento de rotación.
--	--

La Tierra, el universo y sus cambios		Quinto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	
- Características de la hidrosfera, sus relaciones con los otros subsistemas terrestres y algunos de sus fenómenos que se dan en la misma (por ejemplo, corrientes y mareas). - Las diferentes formas en que se presenta el agua en nuestro mundo: salada, dulce, sólida, líquida, vapor; y su ubicación: subterránea (napas), superficial (lagos, glaciares, etc.), aérea o	En 5º grado nos centramos en el estudio de uno de los subsistemas terrestres: la hidrosfera¹²⁹. El docente propiciará situaciones de enseñanza que impliquen el reconocimiento de la importancia dada a la hidrosfera tanto por su extensión en el planeta como por el rol que le cabe al agua en diversos fenómenos físicos, químicos y, particularmente, en los seres vivos. La Hidrosfera como subsistema terrestre: - Plantear el tratamiento de la hidrosfera desde un enfoque sistémico y holístico, considerando el medio como fuente de recursos naturales, donde el agua es uno de sus principales protagonistas, pero no el único. - Trabajar recuperando sus saberes previos sobre cada tópico, a través de observaciones directas (paisajes naturales, salidas de campo) e indirectas (fotografías, maquetas, modelos y mapas) para destacar la importancia de la hidrosfera como parte de la Tierra, teniendo siempre en consideración que este subsistema experimenta diversas interacciones con otros (atmósfera, geosfera, etc.) generadas en forma natural como producto de la actividad humana. - Tratar de profundizar la exploración de las modificaciones del paisaje producidas por el agua y las principales problemáticas ambientales que en cada sitio se vinculan con otros fenómenos naturales y producidos por los seres humanos (antropogénicos) en los que interviene este material. Como por ejemplo: La provincia de Entre Ríos es la	

¹²⁸ Ver en *Cuadernos para el aula 4*, págs. 185-187 actividades para que los alumnos trabajen en grupos: “El día y la noche en el modelo” y “ Los días y las noches reales”.

¹²⁹ Ver en este Diseño Curricular, Segundo Ciclo en el subtítulo: 8.1. “**Posibles conexiones/articulaciones con otros campos del saber, programas o proyectos**” sugerencias de articulación con otros ejes, áreas y contenidos transversales.

atmosférica (nubes, humedad ambiente, glaciares, etc.). - El agua en la vida. La acción del agua como modeladora del paisaje. Lugares y estados en que se encuentra.	más afectada por la erosión hídrica, actualmente agravada por la deforestación. - Reflexionar sobre las diferentes formas de percibir que el planeta presenta grandes extensiones de agua, al introducir relatos de navegantes, antiguos y modernos, de aviadores que circunnavegan grandes extensiones oceánicas así como también relatos de astronautas, acompañadas por imágenes. - Sugerimos incorporar la realización de una encuesta abierta por parte de los chicos/cos, destinada a diferentes personas de su entorno, cuyo resultado y análisis permita identificar qué empleo hacen del agua en sus vidas. Las respuestas obtenidas servirán luego para realizar tablas y sencillos gráficos que permitan mostrar ordenadamente toda la información obtenida¹³⁰. En el aula propondremos que compartan y comenten todos los datos obtenidos, con el fin de elaborar una memoria escrita de la experiencia, incluyendo dibujos. - Investigar, leer y analizar datos sobre el papel fundamental que juega el agua en la vida, con incidencias tanto positivas como negativas. Mencionar las costumbres y hábitos de diferentes civilizaciones que dependían de las modificaciones que se producían en su entorno “acuático”. Por ejemplo, la cultura de los antiguos pobladores de Entre Ríos que vivían a orillas de los ríos y arroyos con una fuerte dependencia del ambiente fluvial, y cómo incide hoy día en la conformación de los grupos humanos que se asientan en las riberas de los cursos de agua¹³¹. - Solicitar a los alumnos que busquen artículos de diarios o revistas con noticias que tengan relación con el tema del agua (responsable de la modificación del relieve; impacto que ejerce en la biodiversidad de especies, el agua es también responsable de fenómenos ambientales, como las inundaciones, entre otros ejemplos), los recorten y los comenten en su cuaderno de ciencias o bien realizar esta actividad en la biblioteca de la escuela o utilizando como fuente de información Internet. Los datos obtenidos se compartirán en una puesta en común, tal vez con una exposición de cada grupo frente al resto de sus compañeros. - Sugerimos integrar con contenidos del eje “<i>Los organismos</i>” vinculados con la identificación de las funciones de nutrición en el ser humano, para que construyan la idea básica de que sin agua no habría vida en el planeta. - Para ayudar a los chicos a distinguir la presencia de agua en los seres vivos es interesante realizar experiencias. En <i>Cuadernos para el aula 5</i>, págs. 165-166 encontramos dos experiencias: “El agua en las plantas” y “El agua en los alimentos” interesantes para realizar con ellos. - Proponer una serie de actividades que apunten a que identifiquen dónde hay agua en el planeta, cómo se distribuye en él, los estados en que se presenta y, con el fin de lograr la comprensión de la composición de la hidrosfera, la diferenciación del agua dulce de la salada. En <i>Cuadernos para el aula 5</i>, encontraremos sugerencias de cómo
--	--

¹³⁰ Un posible modelo para encuesta encontraremos en pág. 162 de *Cuadernos para el aula 5*.

¹³¹ Un tema que puede abordarse, articulando con contenidos de las Ciencias Sociales, es que la fundación de muchas ciudades de la Argentina fueron emplazadas cerca de un cauce de agua. Asimismo debería destacarse también la importancia de los cursos de agua como medios de comunicación.

	abordar la caracterización de la hidrosfera, en págs. 168-174. - Sugerimos profundizar el análisis de sólo algunos de los elementos que constituyen la hidrosfera, seleccionados por su importancia en términos de abundancia y significatividad como: - Los océanos y mares (principales características, en relación con su extensión, paisajes submarinos, profundidad, mareas, oleaje y corrientes marinas)¹³². - Los ríos (principales características, transporte de agua dulce, acción erosiva y transporte de materiales, cuenca hidrográfica, ríos de hielo. Cuestiones que alteran los cursos de agua como las megaobras y la sobreexplotación pesquera. La cultura costera: los antiguos hijos de la tierra, situación de los pobladores ribereños, pesca artesanal, turismo cultural alternativo)¹³³. - Acuífero Guaraní (caracterización de aspectos geográficos –ubicación, países que ocupa, superficie, volúmenes de agua aproximada, ciudades y cantidad de población asentada sobre su área de influencia, principales usos-, geológicos, ambientales –riesgo de contaminación, peligro de sobreexplotación- y sociopolíticos –recurso transfronterizo, proyectos en común –¹³⁴).
- El ciclo del agua en la naturaleza.	- Didácticamente, el ciclo del agua¹³⁵ es un tema simple y concreto para mostrar cómo se interrelaciona la hidrosfera con los otros subsistemas terrestres, que permiten abordar los cambios de estado de agregación de la materia, incluye fenómenos cercanos a los alumnos, observados a diario por ellos. - En 5º grado se pretende que los chicos reconozcan y logren una primera aproximación a la comprensión de los cambios de estado por los que pasa el agua; en años posteriores se deberá ir profundizando hasta llegar a su interpretación. - Propiciar la construcción, por parte de los niños, de la noción de ciclo como algo que se repite, para lo cual se podrán establecer relaciones con actividades diarias que realizan. También deberá incluirse la idea de cambio como algo que es diferente en su estado inicial y en el final, para el cual se requieren ciertas condiciones. - Otro aspecto a tener en cuenta es la comprensión de la conservación de la cantidad de materia y de las cualidades de la misma a pesar de los cambios producidos. Es común abordar el tema cambio físico de los

¹³² Ver *Cuadernos para el aula 5*, págs. 174-182: actividades vinculadas con los océanos, experiencias sobre el efecto del viento en los movimientos del agua.

¹³³ Ver *Cuadernos para el aula 5*, págs. 182-184: confección de maquetas, sugerencia de actividades.

¹³⁴ Sugerimos leer entrevista: “**El Acuífero Guaraní y su importancia sociopolítica**” a la Geóloga María Santi por Sergio Benítez, en Internet: www.educasitios.educ.ar/grupo270/?q=node/53 (consultada en octubre de 2010).

¹³⁵ Experiencias sobre “la evaporación”, “la condensación”, “la fusión”, “simulación del ciclo del agua” encontraremos en *Cuadernos para el aula 5*, págs. 190-193.

- Importancia del agua para la vida, su uso racional y actitudes favorables para su cuidado y conservación como un recurso natural limitado.	materiales con el ejemplo del ciclo del agua en contraposición al cambio químico (combustión) desde la permanencia y no desde la naturaleza de las sustancias. - Como rasgo fundamental sería importante no quedarse en una imagen estática del ciclo hidrológico, sino apuntar a la de un equilibrio dinámico y continuo entre el agua que se evapora y la precipitada. - Reiterar que el agua evaporada, aunque proviene principalmente de los océanos, también es aportada por lagos y ríos, así como de los seres vivos, que comúnmente son omitidos. Por otra parte, deberemos incluir las aguas subterráneas, entre ellas destacar el Acuífero Guaraní. - Afianzar el reconocimiento de los cambios de estado del agua, mediante la realización de actividades experimentales y la confrontación con búsquedas bibliográficas. - Formar en los niños una conciencia sobre la importancia del agua potable para la salud y de su escasez, además de promover en ellos una actitud favorable a su cuidado (principales fuentes de contaminación y explicando cómo se logra hacerla potable). - Usos y consumos de agua. Enfermedades causadas por bacterias, virus o parásitos en el agua. - Podremos organizar una visita a la planta potabilizadora cercana y hacer entrevistas a miembros de la misma. En el caso de que la escuela se encuentre en una zona rural, se puede realizar una salida de campo para identificar de dónde se extrae el agua que se consume (ríos, pozos, aljibes), así como las posibles fuentes de contaminación de la misma (pozos negros, animales, fertilizantes). - Plantear acciones posibles destinadas a evitar la contaminación, así como las que deberán tomarse si no estamos totalmente seguros de que el agua que vamos a consumir es apta y sugerir algunas acciones. Se pueden construir filtros para limpiar el agua sucia (ver <i>Cuadernos para el aula</i> 5, pág. 195). - Se puede preparar una campaña publicitaria escolar o barrial en la que se incite al uso racional del agua. Los alumnos pueden elaborar, por ejemplo, un folleto informativo que contenga ilustraciones sobre el uso del agua, así como las sugerencias que se efectuaron en la clase. También se pueden organizar visitas a otros grados y elaborar afiches para pegar en la institución escolar o en negocios de la zona.
---	--

La Tierra, el universo y sus cambios		Sexto Grado
Contenidos	Situaciones de enseñanza	

- Características de la atmósfera, sus relaciones con los otros subsistemas terrestres y de algunos fenómenos que se dan en ellos (meteoros). - Estructura y principales procesos de la atmósfera, en particular: la idea de tiempo atmosférico como introducción a la noción de clima.	En 6º grado nos centraremos en el estudio de la atmósfera y el Sistema Solar¹³⁶. La idea es que los alumnos/as puedan reconocer la atmósfera como un subsistema, identificando sus principales características, los procesos que se dan en ella y las interrelaciones que establece con otros subsistemas. Además, consideramos que la descripción del Sistema Solar en cuanto a su conformación, tamaño y movimientos permitirá construir un modelo útil para explicar diversos fenómenos relacionados con nuestra percepción y anticipar qué sucederá con ellos en diferentes situaciones, por ejemplo, en distintos lugares de la Tierra o en otros planetas. La atmósfera y el tiempo atmosférico: - Abordar con cierto cuidado la noción de atmósfera, intentando una progresión paulatina en relación con los conceptos que ayudan a construirla. - Proponer trabajar identificando e interpretando algunos de los procesos que ocurren en el entorno natural, en relación con la atmósfera y su dinámica, a través de la comprensión de ciertos modelos que permiten explicarlos. - Resulta conveniente promover una exploración de las modificaciones del paisaje producidas por el aire y la revisión de la idea de que el aire existe como parte de un sistema junto con otros componentes (también importantes para la vida). - Se sugiere sumar a este abordaje las problemáticas ambientales, entre otros fenómenos naturales y antropogénicos en los que esté involucrado el aire, lo que permitirá la mejor comprensión de las interacciones y los cambios que se producen. Abordaje de situaciones como la contaminación atmosférica, el adelgazamiento de la capa de ozono, el calentamiento global, o de fenómenos como el ciclo hidrológico, permitirá establecer algunas de las relaciones de la atmósfera con otros subsistemas y analizar los cambios que ocurren como consecuencia de ellas. - Para iniciar el trabajo sobre la atmósfera se sugiere despertar el interés de los alumnos por el tema, por ejemplo, interrogándolos acerca del aire, temas de la aeronáutica (elaborar una sencilla maqueta de un avión o barrilete, al realizar una visita a un aeropuerto cercano o mediante la búsqueda de información sobre la historia de las aeronaves), análisis de artículos periodísticos en diarios locales que involucren la contaminación atmosférica en temáticas como el adelgazamiento de la capa de ozono y el cambio climático, en las cuales la atmósfera es protagonista. - Trabajar con algunas actividades que pongan en evidencia la existencia de atmósfera (podemos leer actividades
--	---

¹³⁶ En esta oportunidad, nuevamente, puede resultar significativo relacionar los contenidos de este eje con los propuestos en otros del área y con algunos de los abordados en grados anteriores, con el fin de posibilitar que los alumnos compongan una visión integral de la atmósfera.

- Contaminantes del aire, efectos a escala planetaria y sobre la salud	exploratorias y de experimentación, en <i>Cuadernos para el aula</i> 6, págs. 153-157). - Sugerimos trabajar la idea de vacío. Al respecto, podemos recurrir a relatos antiguos o textos que refieran a ellos y tendremos una oportunidad de mostrar a los alumnos/as que los conocimientos científicos suelen ser provisorios. - Indagar sobre las diferentes características de la atmósfera planteando variadas situaciones problemáticas como: <i>“se conoce que una persona se cansa más al subir una montaña. ¿Tendrá algo que ver con la disminución de la presión atmosférica o es sólo consecuencia del esfuerzo que debe hacer? Algo semejante escuchamos decir de los jugadores de fútbol, cuando tienen un partido en ciudades ubicadas a muchos metros sobre el nivel del mar, como La Paz (Bolivia). ¿Esto podrá vincularse con lo que estamos analizando?”</i> - Por su generalidad, en este grado describimos la atmósfera siguiendo un criterio de variación de temperaturas, pero en la bibliografía los alumnos podrán encontrar otros y compararlos entre sí (troposfera, estratosfera, ionosfera y exosfera). - Orientar y acompañar con diversos recorridos (investigaciones, búsquedas bibliográficas, observaciones, experiencias) a tomar conciencia de la importancia de la atmósfera: produce la erosión, los meteoros, el ciclo hidrológico, desarrolla la vida, filtra parte de la radiación proveniente del Sol, almacena energía solar, los cambios en su composición química modifican el clima y pueden producir lluvia ácida o destruir el ozono, fenómenos todos ellos de impacto global, entre otros aspectos importantes a tener en cuenta. - Propiciar el desarrollo de las nociones de clima y tiempo atmosférico¹³⁷, el conocimiento de los elementos y factores que influyen y condicionan el clima, advirtiendo que hay diferentes climas dependiendo de la zona del planeta y reconozcan el efecto invernadero: - Analizar información que aparece en los medios de comunicación sobre los datos del tiempo en periódicos locales o través de otros medios de comunicación. - Observar qué datos aparecen y cómo varían, por ejemplo, a lo largo de una semana. - Realizar también un comentario acerca de cómo influyen en nuestra vida cotidiana. - Vincular este contenido con algunos de los de Ciencias Sociales, por ejemplo, identificando las características climáticas de nuestro país sobre un mapa con su distribución geográfica. - Realizar una visita a una estación meteorológica cercana para recoger información sobre la actividad que allí se desarrolla. El cuidado de la atmósfera y la contaminación atmosférica: - Para desarrollar el tema en este grado, se sugiere comenzar con la descripción y el análisis de fotografías en las cuales se destaque la contaminación atmosférica en las grandes urbes. Indagar sobre ella con preguntas que orienten la lectura de las imágenes y realizar una lista de los principales contaminantes de la atmósfera y sus efectos sobre los
---	--

¹³⁷ Para ampliar el tema sugerimos leer: *Cuadernos para el aula* 6, “La Meteorología”, pág. 167.

humana.	seres vivos y el mundo inerte. - Promocionar el debate (por ejemplo, en el que un grupo de alumnos defienda con sus argumentos el trabajo de una fábrica que emana gases tóxicos cerca de la escuela, frente a los de otro que promueva la prohibición de que se monte dicha fábrica) será una excelente oportunidad para que los niños pongan en práctica lo aprendido y sus capacidades de argumentación¹³⁸. - Otra actividad posible es que la clase diseñe una campaña escolar con recomendaciones para el cuidado del ambiente. Carteles, afiches, volantes y anuncios para los cuadernos o para el pizarrón de la clase o del patio pueden ser elementos que transmitan los mensajes elaborados por los alumnos. - Conjuntamente se podrán comentar artículos periodísticos que aborden las consecuencias de la contaminación de la atmósfera (por ejemplo, la disminución de la capa de ozono, el calentamiento global y la lluvia ácida) y compartir las conclusiones en la puesta en común. - Organizar algunas entrevistas a personas pertenecientes a grupos o asociaciones (gubernamentales o no gubernamentales) encargados del cuidado del ambiente, buscando conocer los compromisos de los distintos países al respecto y las acciones que se realizan en la zona donde está ubicada la escuela. - El propósito de estas actividades es que los alumnos tomen conciencia de la amenaza que supone la contaminación atmosférica para el desarrollo sostenible de nuestro planeta y generen actitudes y valores (tanto personales como sociales) para el cuidado de la atmósfera. - Propuestas didácticas como las expuestas, donde se muestra la ciencia contextualizada en la realidad social e histórica, fomentan el interés por su estudio, lo cual repercute positivamente en la alfabetización científica de los ciudadanos que se pretende lograr.
- El Sistema Solar como sistema planetario, cuerpos que lo integran. Movimiento de traslación de los planetas en torno al Sol.	En este grado proponemos avanzar en los conocimientos del Sistema Solar, situando la Tierra y la Luna en el Sistema, buscamos trabajar un modelo que permita explicar algunos fenómenos relacionados con la traslación terrestre (por ejemplo, la variación a lo largo del año del tiempo de luz, las estaciones y los eclipses). Además, se busca caracterizar a los más importantes miembros del Sistema Solar, en cuanto a su conformación, tamaño y movimientos. Se propiciarán situaciones de enseñanza que impliquen: - Buscar información (bibliográfica, videos, láminas), sobre las clases de galaxias que se encuentran en el Universo

¹³⁸ El debate en torno de las papeleras ubicadas en la margen oriental del río Uruguay puede servir como ejemplo de un caso real sobre esa temática.

- Características de las atmósferas de los planetas del Sistema Solar y sus diferencias. - Movimiento de traslación de la Tierra. Sucesión de las estaciones. Eclipses.	conocido. - Observar imágenes que muestren las características de algunas galaxias y su comparación con las características de la Vía Láctea y observar a ojo desnudo o imágenes del cielo, la ubicación de algunas estrellas notables de la Vía Láctea. - Establecer relaciones entre magnitudes características: distancia entre galaxias, entre estrellas, entre algunas de las estrellas visibles en nuestro cielo y la Tierra, el tiempo que tarda la luz en llegar a la tierra desde diferentes estrellas. - Indagar en distintas fuentes, sobre teorías, mitos y leyendas del origen del Universo. La búsqueda de información sobre la evolución de las ideas del funcionamiento del Sol y sobre los astros que integran el Sistema Solar (planetas, asteroides, cometas) y el orden en que se encuentran respecto del Sol. - La descripción de las características comunes entre los planetas -internos y externos- y de sus movimientos. - Recuperar la noción de movimiento aparente que fue planteada en 2º grado. Estudiando las características de los movimientos aparentes del Sol, diurno y anual, es posible describir y entender los movimientos reales de la Tierra. - En <i>Cuadernos para el aula: Ciencias Naturales 2</i>, pág. 168, se muestran las posibilidades de trabajar con un sencillo instrumento, denominado gnomón. Sería interesante retomar esas actividades y sumarles nuevas observaciones¹³⁹. - Relacionar las observaciones realizadas con situaciones de la vida cotidiana de los niños, tal como la entrada de la luz solar por las ventanas del aula o su dormitorio, donde la mamá tiende la ropa en el patio o el lugar en que se ubican algunas plantas según sea invierno o verano. - Una actividad de dramatización entre los chicos puede ayudar a explorar un posible modelo para el subsistema Tierra-Sol teniendo en cuenta los movimientos mencionados y también a través de búsquedas de información en diferentes formatos: libros, revistas e Internet. - A través de preguntas y repreguntas podemos generalizar los conceptos trabajados, diálogos que permitan ampliar la idea del ciclo día/noche, no solo como consecuencia del giro del astro, sino también en relación con la presencia de una fuente de luz y la inclinación del eje. La discusión podrá apoyarse con el empleo de una esfera y una linterna que representen al planeta y al Sol, podrá plantearse: <i>¿Cuánto durará el “año” en cada planeta?</i> (lo que permitirá analizar los movimientos de traslación), y <i>¿Todos los planetas tendrán estaciones?</i> (para trabajar las estaciones, en este caso restringiéndonos a comparar la inclinación de los ejes planetarios). - Observar la posición inclinada del eje terrestre en el globo terráqueo como una primera aproximación a la idea de
---	--

¹³⁹ Ver *Cuadernos para el aula 6*, pág.182.

	que, la incidencia de los rayos solares con diferentes ángulos de inclinación, se debe precisamente a la posición de dicho eje. La reflexión sobre la posición inclinada del eje terrestre junto a la traslación de la Tierra, como factores determinantes, de la sucesión de las estaciones. - Es conveniente que la descripción de los distintos cuerpos que componen el Sistema se realice a través de la comparación de sus principales características, evitando de este modo caer en una actividad meramente memorística. Hay al respecto abundante información en distintas fuentes, lo que facilita una búsqueda de datos. Con ellos, es posible armar tablas con los miembros del Sistema Solar, ordenados por su constitución, forma, tamaño y características de sus movimientos, y realizar un esquema en el que se indiquen sus posiciones relativas. - Realizar un relato en el que describan un sistema planetario imaginario, de modo de poner en juego varios de los conocimientos presentados, puede ser una buena oportunidad para unificar los contenidos trabajados y para realizar una actividad de integración con las prácticas desarrolladas en otros ejes, como el de Lengua.
--	---

9. LA EVALUACIÓN EN EL MARCO DE LAS CIENCIAS NATURALES

En el “cómo evaluar” existen elementos de gran importancia a tener en cuenta. Cuando tocábamos este punto en el Primer Ciclo decíamos que uno de los peligros de tratar el tema de la evaluación, es reducir el foco de atención a la elaboración de propuestas destinadas a mostrar y ejemplificar en el campo de las prácticas en el aula, una serie de metodologías e instrumentos. Los investigadores Black y William (1998) sugieren cambiar la frase evaluación del aprendizaje por evaluación para el aprendizaje, acentuando el papel de la evaluación como el de un insumo hacia la mejora.

- * La evaluación es parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, debe realizarse en forma continua y por lo tanto claramente integrada a las actividades del aula.
- * La evaluación brinda información sobre el grado de progreso o dificultad de los alumnos/as y permite introducir en la práctica modificaciones que se estimen convenientes.
- * La función diagnóstica de la evaluación atraviesa todo el proceso de aprendizaje.
- * Los instrumentos de evaluación deben adaptarse al tipo de aprendizaje que se desea evaluar.
- * Las actividades de evaluación se enmarcan en contextos diversos pero siempre conocidos y significativos para el alumnado, demandar el uso de estrategias variadas y presentar dificultades graduadas.
- * Las instituciones escolares elaborarán sus acuerdos sobre la evaluación en el marco de la propuesta curricular.

9.1. Criterios de evaluación en el Segundo Ciclo

A continuación se señalan **algunos criterios de evaluación del Segundo Ciclo** para aportar a la discusión institucional:

- * Interactúan con el mundo natural a través de observaciones, exploraciones y diseños sencillos de indagación escolar, centrados en: seres vivos, el cuerpo humano y la salud, fenómenos físicos, objetos y materiales diversos, fenómenos ambientales, meteorológicos, celestes y geológicos.
- * Identifican las principales causas y múltiples consecuencias de las diversas problemáticas ambientales, sus dimensiones y actores sociales involucrados, recuperando el diálogo como instrumento mediador privilegiado en el abordaje de situaciones de interacción del hombre con su entorno.
- * Interpretan y resuelven problemas significativos a partir de saberes y habilidades del campo de la ciencia escolar logrando una autonomía en el plano personal y social.
- * Planifican y realizan exploraciones, en forma individual y/o grupal, indagando fenómenos naturales con sus alcances.
- * Realizan observaciones, registran en diferentes formatos (gráficos, escritos) y comunican cuestiones sobre la diversidad, las interacciones y los cambios en la Tierra y en el espacio exterior.
- * Formulan “hipótesis” adecuadas a la edad y al contexto, frente a la ocurrencia de determinados fenómenos, las comparan con las de los distintos compañeros y con algunos argumentos basados en los modelos científicos, y diseñan diferentes modos de ponerlas a prueba.
- * Elaboran conclusiones a partir de las observaciones realizadas, la información disponible (en diversas fuentes), datos experimentales, debates y confrontación de ideas en clase dando las razones que permiten sostenerlas; reflexionan sobre lo producido y las estrategias que emplearon. Comunican los conocimientos a través de argumentaciones orales, producciones escritas y gráficas (individuales y/o grupales).

- * Producen y comprenden textos orales y escritos relacionados con las actividades de la ciencia escolar.
- * Usan adecuadamente instrumentos y aparatos sencillos (lupas, microscopios, mecheros, etc.) siguiendo las instrucciones del maestro y atendiendo a las normas de seguridad.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Documentos Curriculares

- COMISIÓN NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA MATEMÁTICA. 2007: **Mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática: una prioridad nacional**. Buenos Aires. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- CONSEJO GENERAL DE EDUCACIÓN, GOBIERNO DE ENTRE RÍOS. 1997. **Diseño Curricular Educación General Básica EGB 1 y 2**. Entre Ríos.
- 2008. **Lineamientos curriculares para la educación inicial**. Capítulo 10, Ámbitos de experiencias de aprendizaje: natural y cultural, págs. 162-166. Entre Ríos.
- 2008. **Orientaciones para la priorización de saberes**. Nivel Primario. Entre Ríos.
- 2009. **Lineamientos Curriculares**. Nivel Primario. Área Ciencias Naturales, págs. 111-138. Entre Ríos.
- 2010. **Docentes estudiando**. Dirección de Educación Primaria.
- 2010. **Informe de devolución operativo nacional de evaluación 2007**. Tomo I y II. Entre Ríos.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. 2008. **Diseño Curricular para la Educación Primaria**. Primer y Segundo Ciclo. La Plata.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. 2004. **Núcleos de Aprendizajes Prioritarios**. Ciencias Naturales. Nivel Primario. Primer y Segundo Ciclo. Buenos Aires.
- 2004. **Núcleos de Aprendizajes Prioritarios**. Nivel Inicial. Buenos Aires.
- 2005. **Colección, la ciencia una forma de mirar el mundo**. Bs. As.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. 2006. **Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza**. 1er. Ciclo/Nivel Primario. Buenos Aires. 2005.
- 2006. **Cuadernos para el aula. Volumen 1: Juegos y juguetes. Narración y biblioteca**. Nivel Inicial. Buenos Aires.
- 2006. **Familias con la escuela juntos para mejorar la educación**. Sala de 5, Nivel Inicial. Buenos Aires.
- 2006. **Familias con la escuela juntos para mejorar la educación**. EGB/Primaria, Primer y Segundo Ciclo. Buenos Aires.
- 2006. **Serie cuadernos para el aula**. Ciencias Naturales, 1º, 2º y 3º. Nivel Primario. Buenos Aires.
- 2007. **Aportes para el seguimiento del aprendizaje en procesos de enseñanza**. 4º, 5º y 6º años Educación Primaria. Buenos Aires.
- 2007. **Ejemplos para pensar la enseñanza en plurigrado en las escuelas rurales**. Buenos Aires.

- 2007. **Proyecto de Alfabetización científica**. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. Buenos Aires.
- 2007. **Serie cuadernos para el aula**. Ciencias Naturales, 4º, 5 y 6º. Nivel Primario. Buenos Aires.
- 2009. **Entre docentes de escuela primaria**. Material de acompañamiento para las jornadas institucionales del mes de febrero de 2010. Buenos Aires.
- 2010. **Ferias Nacionales de ciencias y tecnología para la Educación primaria**. Documento N° 1 – Buenos Aires.
- 2010. **Mesa Regional de la Modalidad de Educación Intercultural Bilingüe**. Recomendaciones para los Ministerios de Educación de la Región Centro. Buenos Aires.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN PROVINCIA DE NEUQUÉN. 2005. **Documento Curricular Primer Ciclo y Segundo Ciclo de la Escuela Primaria Neuquina**. Neuquén.

10.2. Material de consulta

- A.A.V.V. "**La Educación Ambiental en Entre Ríos. Estrategias y perspectivas**". 2010. Programa Provincial de Educación Ambiental. Dirección de Planeamiento Educativo. Consejo General de Educación. Imprenta Oficial. Paraná.
- BACHMANN, L. 2008. **La educación ambiental en la Argentina, hoy**. Documento marco sobre Educación Ambiental. Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires.
- BATTISTUTTI, M. T. 2010. **Itinerarios por la intimidad del cuaderno de ciencias naturales**. Publicado en:
<http://www.aprender.entrerios.edu.ar/recursos/recurso.php?id=154>
- BATTISTUTTI, M. T. y J. ARIAS. 2009. **Talleres de ciencias en la escuela**. Un análisis de propuestas didácticas para el nivel Primario en la provincia de Entre Ríos, ponencia en 2º encuentro de innovadores críticos. San Juan.
- BATTISTUTTI, M. T. y M. G. MAIDANA. 2010. **Una bitácora, un recorrido, una hoja de ruta...para seguir abriendo paso a la Educación Ambiental en la Escuela Primaria**. En: La Educación Ambiental en Entre Ríos: Estrategias y Perspectivas. Programa Provincial de Educación Ambiental. Dirección de Planeamiento Educativo. Consejo General de Educación. Imprenta Oficial. Paraná. Págs. 68-77.
- BRAILOVSKY, A. y D. FOGUELMAN. 1998. **Memoria verde: historia ecológica de la Argentina**. Sudamericana, Buenos Aires.
- BOGGINO, N. 2004. **El constructivismo en el aula**. Homo Sapiens. Rosario.
- CHARPAK, G.; P. LÉNA e Y. QUÉRÉ. 2006. **Los niños y la ciencia: La aventura de La mano en la masa**. Siglo Veintiuno. Buenos Aires.
- CHEBEZ, J. 1999. **Los que se van**. Albatros, Buenos Aires.
- FOLGARAIT, P. y A. FARJI-BRENER. 2005. **Un mundo de hormigas**. Editorial Siglo XXI. Buenos Aires.
- FURMAN, M. 2004. **Ciencia para chicos: experimentos en la cocina**. Ediciones Chicos.net. Buenos Aires
- FURMAN, M y DE PODESTÁ, M. E. 2009. **La aventura de enseñar Ciencias Naturales**. Aique. Buenos Aires.
- GARCIA DE CERETTO, J. (2007). **El conocimiento y el currículum en la escuela: el reto de la complejidad**. Homo Sapiens. Rosario. Pág. 82.
- GELLON, G. 2008. **Historia de la ciencia: un recurso para enseñar**, El Monitor de la Educación, 16, págs. 32-34
- GOLOMBEK, D. y P. SCHWARZBAUM. 2004. **El cocinero científico**. Cuando la ciencia se mete en la cocina. Editorial Siglo XXI. Buenos Aires.
- GUTIERREZ JULIÁN, M. S.; M. A. GÓMEZ CRESPO y M. J. MARTÍN DÍAZ. 2002. **¿Es cultura la ciencia?** En: Membiela, P. (ed.) Enseñanza de las ciencias desde la

- perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía. Narcea. Madrid. Págs. 17-31.
- GUTIERREZ, F. y R. CRUZ PRADO. 1997. **Eco pedagogía y Ciudadanía Planetaria**. ILPEC. Costa Rica. Pág. 37.
 - KAUFMAN, M. y FUMAGALLI, L. 1999. **Enseñar Ciencias Naturales**. Paidós. Buenos Aires.
 - MARCO-STIEFEL, B. 2000. **La alfabetización científica**. En: PERALES PALACIOS F. F. y P., CAÑAL DE LEÓN (dir.) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Marfil. Págs. 141-156.
 - MORIN, E. 2001. **La mente bien ordenada**. Seix Barrall. Barcelona. Pág. 32.
 - MUÑOZ, J. 2009. **Las plantas medicinales de la flora de la Provincia de Entre Ríos, Argentina**. (Eds.) UNT-UADER. Tucumán.
 - REVISTA EL MONITOR. 2008. Nº 16. Marzo/Abril. Dossier: **Enseñar Ciencias Naturales**. Págs. 25-40.
 - TIGNANELLI, H. 2004. **Astronomía en la escuela**. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología-EUDEBA. Buenos Aires.
 - WEISSMANN, H. (comp.). 1995. **Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y reflexiones**. Paidós. Buenos Aires.
 - WITKOWSKI, N. 2007. **Una historia sentimental de las ciencias**. Siglo XXI S.A. Buenos Aires.
 - ZACCAGNINI, M. E. y J. VENTURINO. 1993. **La fauna silvestre en el contexto agropecuario entrerriano: problemáticas y necesidades de investigación para su adecuado manejo**. INTA. Entre Ríos.

10.3. Páginas Web (consultadas en Octubre de 2010)

- www.ambiente.gov.ar/faunactiva
- www.aprender.entrerios.edu.ar
- www.aprenderencasa.educ.ar
- www.avesargentinas.org.ar
- www.campus-oei.org/ctsi/enlasesciencias.htm. Esta es la página de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Incluye varios enlaces a artículos sobre didáctica de las ciencias.
- www.ciencianet.com/ Una publicación con anécdotas sobre la vida de los científicos, hechos curiosos o sorprendentes, experimentos que se realizan fácilmente, acertijos, etc.
- www.cienciaynaturaleza.com.ar
- www.deciencias.net/simulaciones/index.htm (índice de simulaciones de diferentes disciplinas de las ciencias naturales)
- www.educ.ar/educar/skool.htm (simulaciones de diferentes temas del currículo de ciencias de primaria y secundaria)
- www.educaciencias.gov.ar
- www.escuela63federal.blogspot.com
- www.experimentar.gov.ar
- www.entrerios.gov.ar/pea
- www.fundacionconsenso.org.ar
- www.macn.secyt.gov.ar/cont_Gral/home.php Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Buenos Aires.
- www.igm.gov.ar (Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina)
- www.inta.gov.ar
- www.medioambiente.gov.ar

- www.parquesnacionales.gov.ar
- www.planlectura.educ.ar (Colecciones: “Parques Nacionales: léelos, cuídalos, disfrútalos” y “Ciencia, una forma de leer el mundo”)
- www.portal.educacion.gov.ar
- www.proyectonautilus.com.ar
- www.unescoel.org/ext/manual

