

### Clase Virtual N° 8

La elaboración de las secuencias didácticas de Ciencias Naturales en la escuela primaria  
Autores: Mario de Donato - María Ruina

## PRESENTACIÓN

En la clase anterior trabajamos acerca de la importancia de comunicar nuestras decisiones y aprender a fundamentar lo que vamos a llevar a la práctica. En esta clase nos referiremos al momento de pensar, anticipar e imaginar nuestra tarea docente, o sea, a la reflexión y el análisis de propuestas para la planificación y la secuenciación didáctica de las clases de Ciencias Naturales.

Cuando nos referimos a la enseñanza de las Ciencias Naturales no sólo estamos haciendo referencia al momento en que nos encontramos en el aula con los alumnos, sino que *“...es también pensar, valorar, anticipar, imaginar, es decir, construir representaciones acerca de la actividad, hablar acerca de ella y ser capaz de comunicar a otro las propias intenciones, las valoraciones y decisiones<sup>1</sup>”*. En muchas ocasiones la planificación es interpretada como una tarea burocrática y de control que solicitan las autoridades de una institución educativa. Sin embargo el planeamiento de la tarea docente es parte del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es allí donde el docente tiene oportunidades para poner en práctica la innovación, la creatividad y todos sus conocimientos que hacen, tal cual lo planteamos en la clase anterior, al ejercicio de la profesionalización del docente.

Si bien sabemos que los docentes deben afrontar múltiples problemas a la hora de pensar en una clase de Ciencias Naturales (desde la cobertura insuficiente de equipamiento, a la inseguridad que ellos mismos manifiestan frente a la enseñanza del área), es posible diseñar propuestas didácticas contextualizadas si nos detenemos a reflexionar en:

- /// La selección de contenidos significativos para el alumno.
- /// La organización de los contenidos atendiendo a algún criterio.
- /// La selección y secuenciación de actividades didácticas.

En cuanto a la selección y secuenciación de contenidos y de actividades, nuestra experiencia en capacitaciones con maestros de Ciencias Naturales nos muestra que al momento de planificar la enseñanza, muchos docentes priorizan los contenidos disciplinares<sup>2</sup>. Por ejemplo, para enseñar el eje *“Seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios”* habitualmente se les propone a los niños una determinada clasificación de los seres vivos (en reinos o en ambientes). Por otro lado, suelen ser los libros de texto los que cumplen la tarea de selección de los contenidos y actividades de

<sup>1</sup> Cols y Basabe (2008, pp. 153)

<sup>2</sup> Esto también queda en evidencia en resultados de diversas investigaciones de Clark y Peterson, 1986; Bellon et al., 1992; Brickhouse, 1993; Sánchez y Valcárcel, 1999 citados por Sánchez y Valcárcel, 2000 - pp. 424

enseñanza en lugar del maestro. A la vez, en muchos docentes se conserva el predominio de concepciones basadas en modelos de enseñanza - aprendizaje por transmisión y recepción de los conocimientos, que se caracterizan por la transferencia de conceptos y teorías por parte del docente y desconsideran las dificultades que tienen los alumnos en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Es evidente que en este contexto no se promueve la utilización de los lenguajes de la ciencia requeridos por los NAP y los diseños jurisdiccionales. Al respecto, es importante aclarar que los formatos que adquieren los procesos de planeamiento de la enseñanza están ligados a los modelos didácticos adoptados por el docente. Por ejemplo, si el docente concibe a la ciencia como un *conjunto de verdades absolutas*, seguramente atenderá solamente a los contenidos conceptuales que prescriben los Diseños curriculares y sus clases serán meramente expositivas. En este sentido, tanto la selección y la organización de los contenidos cuanto la secuenciación de las actividades y otras tantas decisiones que toma el maestro a la hora de planificar su clase, son inseparables de su enfoque. Reducir la lectura y apropiación de los Diseños Curriculares Jurisdiccionales a una lista de temas a exponer condiciona la enseñanza y, por consiguiente, su planificación.<sup>3</sup>

En este encuadre de la problemática y por el sólo hecho de no tener una única respuesta, en esta clase analizaremos diversas propuestas para realizar el planeamiento de una clase de *Ciencias Naturales*. Si bien entendemos que nadie tiene la verdad, ni existen “recetas mágicas” sobre cuál es la mejor forma de planificar y secuenciar contenidos y actividades en Ciencias Naturales, queremos brindar en esta clase algunas orientaciones sobre la conveniencia de hacerlo de determinada manera, a la luz de las investigaciones recientes en el campo de la educación en ciencias naturales. En última instancia serán los docentes en el aula quienes, además de aportar su bagaje de conocimientos y experiencias con los niños, probarán diversas propuestas, harán sus aportes y analizarán los resultados más convenientes.

## **LA PLANIFICACIÓN DE LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES:**

Desde nuestra experiencia como capacitadores de maestros observamos una serie de acciones generales o básicas que suelen emplear los maestros y profesores al momento de dedicarse a planificar la enseñanza. Dichas acciones, que en realidad son variables con las que el docente diseña su planificación, son en algunos casos una serie de pasos con los que el docente organiza su trabajo a los que Gvirtz y Palamidessi (2008) los describen así:

- a. Las metas, objetivos o expectativas de logro
- b. La selección de los contenidos
- c. La organización y secuenciación del contenido
- d. Las tareas y actividades

---

<sup>3</sup> D.G.C.yE. de la Provincia de Bs. As. Subsecretaría de educación (2009). *La planificación desde un currículum prescriptivo*. Documento de la Dirección Provincial de Planeamiento. Disponible en [http://abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/direccionprovincialplaneamiento/destacadoplanificacion/pla\\_nificacion\\_institucional\\_y\\_didactica.pdf](http://abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/direccionprovincialplaneamiento/destacadoplanificacion/pla_nificacion_institucional_y_didactica.pdf)

- e. La selección de materiales y recursos
- f. La participación de los alumnos
- g. La organización del escenario
- h. La evaluación de los aprendizajes.

Si bien muchas veces nos encontramos con estas propuestas rígidas y realizadas solo como parte de un trabajo burocrático, adquieren otro sentido a partir de lo planteado en el Documento *“Las prácticas escolares como eje político-estratégico de trabajo en la dimensión curricular”* del MECyT <sup>4</sup> (Hoy Ministerio de Educación de la Nación):

*“Anticipar la enseñanza, reflexionar sobre lo acontecido, atender a la complejidad y la incertidumbre son acciones que nos llevan a reconceptualizar la tarea del planeamiento didáctico. Esto nos hace revisar formatos, tiempos y procesos de construcción para que la actividad de planeamiento contemple estas categorías. Será necesario habilitar en las instituciones educativas espacios que permitan reflexionar y revisar las prácticas. Se trata de capitalizar las experiencias y saberes que cotidianamente se despliegan en las aulas y en las instituciones.*

*Pensar el planeamiento desde esta perspectiva no se corresponde con concepciones burocráticas y de control sino con una reinscripción del lugar de los sujetos docentes en la escuela: la producción de saber pedagógico en relación con las prácticas escolares”.*

Por lo tanto, planificar la tarea del aula o *“preparar las clase”* (expresión más utilizada en la jerga docente), debe ser entendida como una hipótesis de trabajo, donde se desarrolla una actividad permanente y dinámica. En este sentido debería considerarse a la planificación como una *“sucesión de borradores”* tal como lo plantea Harf (2003)<sup>5</sup>. En la cotidianeidad, es bastante común escuchar diálogos entre los maestros en los que expresan frases como las siguientes: *“yo para Naturales voy a hacer una secuencia de actividades”*, *“yo en cambio, planifico por proyectos”*, *“yo prefiero diseñar unidades didácticas”*. Frente a esto nos preguntamos si en verdad los docentes están diferenciando estos procesos que muchas veces se utilizan en forma ambigua.

---

<sup>4</sup> Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente. Buenos Aires. 2005. Disponible en <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001717.pdf>

<sup>5</sup> Citado D.G.C.yE. de la Provincia de Bs. As. Subsecretaría de educación. (2009).

Por este motivo, presentamos a continuación algunas definiciones que proponen algunos autores:

**PLANIFICACIÓN:** es un plan organizado y generalmente amplio, con la finalidad de cumplir un objetivo determinado. Se trata de un modo de *representar la realidad* (a través de palabras, gráficos, esquemas), para *anticipar o prever* el desarrollo de situaciones educativas, por ejemplo: cómo se presentarán ciertos contenidos, qué actividades favorecerán la construcción de un concepto, qué estrategias de enseñanza facilitarán el aprendizaje de los alumnos. Esta representación y anticipación tendrá el carácter de *intento o prueba*, ya que permitirá realizar modificaciones, ampliaciones, cambios a partir de la acción en el aula. (Gvirtz y Palamidessi, 2008)

**UNIDADAES DIDÁCTICAS:** Consiste en una unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de tareas de enseñanza aprendizaje y que responde a todos los elementos del currículum: qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar. Comprende una serie de actividades relacionadas, objetivos, contenidos, metodologías, recursos y evaluación de un bloque o núcleo temático mediante el que se pretende conseguir ciertos aprendizajes específicos (del Carmen, 1996). Tradicionalmente solían elaborarse unidades didácticas aisladas, sin límites de extensión, sin integración a una secuencia general, de allí que fue tomando importancia el concepto de secuenciación.

**SECUENCIA DIDÁCTICA:** una secuencia está constituida por un conjunto de elementos, que se relacionan recíprocamente, dando lugar a una sucesión lineal dotada de constancia interna y especificidad de actuación. Es la sucesión ordenada con el que se plantean todos los contenidos y las actividades de una unidad didáctica guardando cierta relación entre sí. (del Carmen, 1996)

**PROYECTOS:** son un modo de planificar la enseñanza y el aprendizaje en la que los maestros, alumnos, e inclusive, la familia buscan en conjunto la solución a un problema de interés y preferentemente de relevancia social. Aquí los estudiantes proyectan, implementan y evalúan el proceso que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase, mediante un proceso activo y participativo. Según Gvirtz y Palamidessi (2008) este enfoque suele tener una visión del mundo más integrada, por lo que en vez de presentar a los alumnos los contenidos científicos o disciplinares, se los introduce en la investigación de problemas o tópicos de debate social (como por ejemplo: contaminación, adicciones, embarazo adolescente, etc.). Estas temáticas pueden ser atravesadas desde distintas disciplinas adquiriendo un modo de resolver los problemas multidisciplinar o interdisciplinar.

*En síntesis, la planificación de un curso se puede dividir en unidades de trabajo: las unidades didácticas. Éstas, pueden concretarse en el aula a partir de una o varias secuencias didácticas o proyectos educativos.*

En el próximo apartado de la clase analizaremos algunos criterios y modos en que la planificación de unidades didácticas de Ciencias Naturales puede llevarse a la práctica a través de diseños de **secuencias de contenidos y de actividades**. Allí es donde se torna necesario decidir qué es lo que se va a enseñar y qué actividades llevarán a cabo los docentes y los alumnos, ya que a través de ellas se verán concretadas las ideas e intenciones educativas. (Sanmartí, 2000)

## LA ELABORACIÓN DE SECUENCIAS DE CONTENIDOS

Muchas veces, al observar las planificaciones que realizan los docentes, podemos ver una distribución de contenidos como la siguiente:

### *Ejemplo de 3° año:*

Período de tiempo	Contenidos a enseñar
<i>Abril/Mayo</i>	<i>Los seres vivos y el medio</i>
<i>Junio/Julio</i>	<i>Funciones de nutrición</i>
<i>Agosto/Setiembre</i>	<i>Alimentos - Mezclas - Sonido - Calor</i>
<i>Octubre/Noviembre</i>	<i>Calor - Tierra - Sistema solar</i>

Otra característica habitual de las clases de Ciencias Naturales es que suelen emplearse actividades aisladas. Sin embargo, sabemos que para que los niños puedan aprender, es necesario que el docente, por un lado, distribuya los contenidos que tiene previstos enseñar a lo largo de un año atendiendo a algún criterio, y por otro, que prevea secuencias que permitan acercarse al conocimiento en varias oportunidades, con un creciente nivel de complejización desde perspectivas cada vez más abarcadoras. Por ejemplo, si durante el 1º Ciclo, los niños construyeron saberes acerca del eje *“Seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios”* de un modo más sistemático, recolectando información, realizando exploraciones, categorizándola con la ayuda del docente, es de esperar que en el 2º Ciclo se profundicen los conceptos de dichos ejes contribuyendo al diseño de actividades experimentales, la organización de la información y el desarrollo de otras capacidades para que puedan tomar decisiones más independientes basadas en fuentes confiables.



## Actividad recomendada

A efectos de profundizar este último párrafo, realice una revisión de los contenidos de 2° y 5° año contemplando el eje "Seres vivos: diversidad, unidad, interrelaciones y cambios", en los Cuadernos para el aula. Organice un cuadro comparativo de los saberes que propicia dicho eje en estos dos momentos de la escolaridad.

[http://www.educaCienciasNaturales.gov.ar/2008/04/cuadernos\\_para\\_el\\_aula.php](http://www.educaCienciasNaturales.gov.ar/2008/04/cuadernos_para_el_aula.php)

### ***¿Qué criterios podemos tener en cuenta para secuenciar contenidos de Ciencias Naturales?***

En este apartado expondremos algunos criterios que el docente podría tener en cuenta para organizar los contenidos que se propone enseñar. Como ya dijimos, la "secuenciación de contenidos" es la tarea de distribución ordenada en el tiempo de los contenidos a enseñar, atendiendo a algunos criterios que permitan decidir qué se enseña primero y qué se enseña después. Es importante distinguir entre el proceso de *macrosecuenciación*, que es la distribución de contenidos a lo largo de toda la escolaridad para lo que se deben tener en cuenta los Diseños Curriculares Jurisdiccionales, los proyectos educativos de cada Institución y las características socio-culturales donde está inmersa la escuela, y el proceso de *microsecuenciación*, que es la distribución de contenidos en períodos más cortos, en un ciclo lectivo o en una secuencia didáctica o varias sobre un tema<sup>6</sup>. Ésta última es la que desarrolla el docente en el curso a partir de los acuerdos realizados en la macrosecuenciación.

Luis del Carmen (1996, p. 168) propone algunos *criterios generales* que no pueden dejar de considerarse al momento de secuenciar contenidos:

- a) Las características evolutivas de los alumnos de los niños a los que están dirigidos los contenidos a enseñar.
- b) Atender a los conocimientos previos relacionados con los contenidos
- c) El grado de relación que se desea establecer entre contenidos de las distintas secuencias.

---

<sup>6</sup> Neus Sanmartí (1996)

- d) La utilización de ideas-eje o contenido organizador con el que se va a estructurar la secuencia de contenidos.
- e) La organización de los contenidos como respuesta a grandes preguntas clave con la que se estructurará la secuencia.
- f) La aplicación de una secuencia elaborativa<sup>7</sup>.
- g) La integración y un tratamiento equilibrado de los distintos contenidos,
- h) La revisión y reelaboración de la secuencia a partir de los resultados de la puesta en práctica en el aula.



### Actividad recomendada

A continuación y a modo de ejercicio, le pedimos que reflexione acerca de algunos de los criterios planteados por Luis del Carmen. Busque en los cuadernos para el aula los ejes que corresponden a los contenidos a enseñar en 3° año y tenga en cuenta lo siguiente:

a) Piense en el grado de relación que se podría establecer entre algunos contenidos de los distintos ejes (vinculaciones posibles entre los conceptos). Por ejemplo, el calor (Los fenómenos del mundo físico) en relación con el movimiento del aire de una habitación de la casa (La Tierra, el Universo y sus cambios).

b) Atendiendo a las características evolutivas de los alumnos de los niños a los que están dirigidos los contenidos a enseñar, si se plantea enseñar “Los días y las noches de la luna” ¿qué relevancia tendría asegurarse que los niños tienen en claro los conceptos de “sombra, cuerpos opacos, translúcidos y transparentes” y otros vinculados con la luz y los materiales?

Si se tiene en cuenta la organización de los contenidos como respuesta a grandes preguntas clave con la que se estructurará la secuencia ¿Qué preguntas podría formular para el eje Seres vivos: diversidad, unidad, interacciones y cambios?

[http://www.educaCiencias Naturales.gov.ar/archivos/cuadernos/3ero\\_natura.pdf](http://www.educaCiencias Naturales.gov.ar/archivos/cuadernos/3ero_natura.pdf)

---

<sup>7</sup> Basado en la teoría de la elaboración (Reigeluth y Stein, 1983) articulada a partir de un epitome, que consiste en comenzar proporcionando una visión de conjunto de los contenidos que se enseñarán para pasar después a elaborar cada uno volviendo periódicamente a la visión de conjunto con la finalidad de ampliarlo y enriquecerlo.



También es importante tener en cuenta otros criterios que son característicos a la enseñanza de las Ciencias Naturales y que pueden incluirse en el momento de desarrollar una secuencia de contenidos de Ciencias Naturales para la Educación Primaria.

Según como se organice la planificación de Ciencias Naturales atendiendo a estos criterios, podrán alcanzarse algunos objetivos con más facilidad que otros. Por lo tanto, dichos criterios merecen, por lo menos, ser considerados respecto de algunas cuestiones tales como:

/// Si se van a enseñar con el mismo énfasis los **contenidos conceptuales y los distintos modos de conocer** (entendidos como los procedimientos y las actitudes que pueden transformar el conocimiento cotidiano en conocimiento científico escolar). Acercar a los alumnos a los modos de conocer propios del quehacer científico es un aporte a la alfabetización científica<sup>8</sup>. Por lo tanto, además de los conceptos de Ciencias Naturales, es importante enseñar y poner en práctica habilidades como planteamiento de preguntas o problemas, la formulación de hipótesis, la planificación de investigaciones, la realización de exploraciones y experimentos, el control de variables, la observación, la medición, la interpretación y la comunicación de información, el ejercicio del pensamiento crítico, etc.

/// Si se estructuran los contenidos a partir de metaconceptos o conceptos estructurantes del conocimiento. Ante la problemática de la gran cantidad de conceptos de Ciencias Naturales a enseñar y el escaso tiempo del que se dispone, ha surgido esta alternativa de definir conceptos que pueden incluir a todos los demás de una o varias disciplinas científicas. Gagliardi<sup>9</sup> denomina conceptos estructurantes a nociones con alto poder de integración multidisciplinar que permiten armar una red de relaciones.

Son ejemplos de estos conceptos estructurantes: diversidad, interacción, cambio, sistema, unidad y estructura, entre otros.

Si tomamos el concepto de sistema, por ejemplo, éste puede incluir la célula, un individuo, un bioma, la Tierra o el Universo como sistemas.

/// Si sólo se enseñan **“contenidos de ciencia”** (conceptos, leyes, teorías) o se van a incorporar **“contenidos acerca de la ciencia”** (considerando la naturaleza de la ciencia). Estos contenidos se refieren al saber sobre la propia ciencia: cómo se construye, cómo se desarrolla el conocimiento que produce, las características de sus actores (los científicos) y de la comunidad científica, las relaciones con la

---

<sup>8</sup> Sobre el desafío de las nuevas alfabetizaciones pueden leerse los fundamentos de *Enseñar Ciencias naturales Naturales en Primer y Segundo ciclo* en los cuadernos para el aula (MECyT, 2007), p. 14. Disponible en: [http://www.educaciencias naturales.gov.ar/2008/04/cuadernos\\_para\\_el\\_aula.php](http://www.educaciencias naturales.gov.ar/2008/04/cuadernos_para_el_aula.php)

<sup>9</sup> Citado por Merino, Graciela (1998)



sociedad actual y en las épocas pasadas, etc. Esto permite atender a dos criterios más para incorporar en la enseñanza de contenidos sobre la ciencia:

- /// Si se atienden **las relaciones entre la Ciencia y la Tecnología en la Sociedad** actual (CTS). Este enfoque permite que el alumno pueda interesarse, participar, opinar, criticar, tomar decisiones que permitan la construcción de ciudadanía en una sociedad democrática. La inclusión de esta propuesta ya fue desarrollada en clases anteriores. (Membiella, 2001)
  
- /// Si se analiza progresivamente la construcción histórica de las ideas o teorías científicas. La incorporación por parte del docente de **la Historia de la ciencia**<sup>10</sup> puede lograr que los niños entiendan y contextualicen algunas cuestiones sociales, políticas y ético-morales vinculadas con los conocimientos aceptados como válidos en cada época. También será útil para que los alumnos comprendan cómo se va construyendo el conocimiento científico: esta perspectiva ofrece una visión más real y actualizada de la ciencia, al tiempo que permite humanizar y modificar la imagen distorsionada que suelen tener de los científicos/as, a la vez que entusiasma y motiva a aprender Ciencias Naturales. (De Donato, 2005)

Veamos un ejemplo orientador de un mismo contenido tratado según algunos de los criterios citados anteriormente:

CONCEPTOS CIENCIA PURA	CONCEPTOS ESTRUCTURANTES	C.T.S	MODOS DE CONOCER
- El ecosistema  - La electricidad	Cambios, interacciones, diversidad, sistema  - Interacción - Cambios	- La ciudad como un ecosistema.  - La electricidad en mi casa: producción, transporte y seguridad	- Resolución de problemas. - Observación, interpretación y comunicación. - Exploración y/o experimentación - Interpretación de textos históricos. - Pensamiento crítico

- /// Si se consideran las **ideas básicas que los alumnos tienen sobre Ciencias Naturales** para la formulación de hipótesis de progresión. Sabemos que los conocimientos a aprender deben estar adecuados al nivel evolutivo de los alumnos. Por lo tanto, no

<sup>10</sup> Actividades de este tipo para incorporar en una secuencia puede apreciarlas en los cuadernos para el aula sobre los NAP de *Ciencias naturales* Naturales 4, pp.92-93

será lo mismo enseñar, por ejemplo, la idea de nutrición, ser vivo, ecosistema, etc. a los 6 que a los 12 años; a la vez, no todos los chicos de la misma edad tendrán el mismo nivel de representaciones sobre un tema. Frente a esta situación podrán establecerse actividades adaptadas a las posibilidades de cada alumno. Por ello es importante establecer una progresión en la construcción del conocimiento escolar, explicitado a través de ideas iniciales más sencillas hacia otras más complejas. Estas hipótesis de progresión conceptual deben ir contrastándose y reformulándose a través de la práctica.<sup>11</sup>

### **Ejemplo de hipótesis de progresión conceptual en la construcción del conocimiento escolar sobre los animales planteado por Cañal (2008):**

**Nivel I.** Los animales son seres vivos que se diferencian de las plantas, en general, por su capacidad de trasladarse de un lugar a otro, por su tipo de alimentación (incluye comer a otros seres vivos) y por su mayor capacidad sensorial.

**Nivel II.** La forma y los órganos del cuerpo de los animales se relacionan con su manera de vivir: tipo de alimentación, de relación y de reproducción.

**Nivel III:** Los animales tienen nutrición heterótrofa, consiguiendo sus nutrientes orgánicos por digestión de otros seres vivos. Los vegetales sin clorofila, como los hongos también lo hacen así; en tal sentido se parecen a los animales, pero no en cuanto a los órganos y procedimientos que emplean para lograr los nutrientes orgánicos e inorgánicos que necesitan.

/// Si se busca **integrar las distintas áreas del conocimiento científico** (ciencia integrada) o se las va a trabajar como Ciencias Naturales separadas. Muchas veces los diseños curriculares suelen presentar los contenidos como bloques separados por disciplinas. Ejemplo: un bloque de los seres vivos (Biología), otro de materiales (Química), y los referidos a los fenómenos físicos y la Tierra y el Universo. Esto no implica que el docente deba utilizarlos de modo prescriptivo y no pueda intervenir en la selección, jerarquización e integración de dichos contenidos e incluir otros que puedan surgir adaptándolos a la clase. Por el contrario, podrá integrar contenidos con la finalidad de permitir una visión global de los fenómenos naturales. Algunas formas de llevar a cabo la tarea de integración de las distintas áreas del conocimiento podrían ser:

- A partir de *ejes estructurantes o metaconceptos*,
- Con el planteo de *problemas integradores*,
- Relacionando los *conceptos de las distintas disciplinas*.

---

<sup>11</sup> Hay varios trabajos que aportan a la idea de hipótesis de progresión, entre ellos García (1994), Cañal (2005) y Travé (2006). Estos dos últimos citados en *Investigando los seres vivos* (Cañal, 2008)

Veamos un ejemplo que tiene que ver con la **integración de contenidos** a partir del tema *El agua*:

<b>Contenidos de distintas disciplinas</b>	<b>Ejes estructurantes</b>	<b>Problemas integradores</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución del agua en el planeta</li> <li>- Agua componente de la Hidrosfera y Biosfera.</li> <li>- Seres vivos acuáticos.</li> <li>- Ecosistemas acuáticos.</li> <li>- Soluciones: solvente y soluto. Mezclas.</li> <li>- Cambios de estado del agua</li> <li>- El agua como recurso natural. Contaminación del agua</li> </ul>	<p>AGUA a partir de ejes:</p> <p><b>Diversidad:</b> de materiales, estados, propiedades</p> <p><b>Cambio:</b> en los sistemas donde interviene el agua, de estados de agregación.</p> <p><b>Interacciones:</b> con otros materiales, con los seres vivos.</p>	<p>¿Cómo influye la calidad del agua en los seres vivos y en la salud del hombre?</p>



## Actividad recomendada

Buscar una secuencia didáctica de Ciencias Naturales desarrollada en el sitio Educar\* y analizarla en función de los criterios enunciados más arriba, a saber:

- Enseñanza restringida a contenidos conceptuales o incorporación de otros modos de conocer (procedimientos, actitudes).
- Uso de conceptos estructurantes
- Enseñanza exclusiva de contenidos científicos o inclusión de saberes acerca de la ciencia
- Incorporación del enfoque CTS
- Inclusión de contenidos de historia de la ciencia
- Utilización de progresiones conceptuales
- Selección de contenidos areales o disciplinares

Realice un análisis crítico de la secuencia seleccionada e indique qué criterios tendría en cuenta para complementarla. Fundamente su propuesta.

\* <http://www.educ.ar/educar/site/educar/resultados-busqueda.html>

Refinar búsqueda por: Recursos educativos – Planificación de unidades didácticas – Nivel: Educación Primaria.

### LA SECUENCIACIÓN DE ACTIVIDADES

Según Neus Sanmartí (2002, p. 174) las actividades didácticas son *“un conjunto de acciones planificadas por el profesorado que tienen como finalidad promover el aprendizaje de los alumnos en relación con determinados contenidos”*. Se caracterizan porque a través de ellas los alumnos interactúan con el conocimiento (conceptos, procedimientos y actitudes) que el docente reformula para ser aprendido. Las actividades reflejan todo lo que el docente considera importante respecto de cuáles son los saberes prioritarios a enseñar y sobre cuál es la mejor forma de hacerlo. A través de las actividades el maestro negocia implícitamente con el alumnado lo que es importante aprender y las normas de trabajo para conseguir dicho aprendizaje. Para responder a cada actividad el alumno debe emplear procedimientos específicos en relación con los fines de la actividad en que se integra.

Para la enseñanza de las Ciencias Naturales y en relación con la necesidad de trabajar con el contexto próximo al niño, consideramos pertinente seleccionar actividades que propicien *el aprendizaje de procedimientos para la resolución de problemas*. Al respecto, de Pozo y Postigo Angón (1999) proponen la selección de actividades que brinden oportunidades al niño para:

1. Adquirir información (Por ejemplo, observar, hacer registros, etc.)
2. Interpretar información (Por ejemplo, categorizar la información que brinda un texto o una observación en una tabla comparativa)
3. Analizar información y realizar inferencias. (Por ejemplo, realizar inferencias a partir de la observación de imágenes)
4. Comprender y organizar conceptualmente la información. (Por ejemplo, diseñar un folleto o afiche sobre un tema)
5. Comunicar información (implica describir, explicar, argumentar, resumir, etc.)

En esta clase no profundizaremos en la temática de la resolución de problemas ya que ésta será tratada en una clase ad hoc.

En relación con la secuencia de actividades, Parcerisa (1997, p. 21) expresa que, en las secuencias deberían combinarse actividades que sirvan para:

- /// Conocer o evaluar los contenidos previos de los alumnos, tanto los conocimientos, como actitudes, habilidades, etc.
- /// Motivar.
- /// Contribuir a crear desequilibrios o conflictos cognitivos que predispongan al alumno a hacer el esfuerzo para buscar un nuevo contenido, una nueva respuesta al problema, un nuevo aprendizaje.
- /// De búsqueda de información.
- /// De comprensión y contrastación de los contenidos que tenía en el inicio de la secuencia.
- /// De generalización.
- /// De fijación y/o ejercitación.
- /// De evaluación

Al momento de secuenciar las actividades vale la pena la reflexión acerca de la concepción de ciencia y la evolución de los enfoques en su enseñanza en las últimas décadas. Como planteáramos en la introducción, los formatos que adquieren los procesos de planificación de la enseñanza muchas veces están ligados a los enfoques

didácticos o modelos adoptados por el docente. Por ello un modelo de enseñanza basado en la transmisión y recepción de conceptos prácticamente no tiene en cuenta ninguna actividad más que la exposición por parte del docente y tomar apuntes por parte del alumno.

En los casos en que se sigue al libro de texto como criterio casi único de secuenciación, el profesor generalmente no expone los contenidos, sino que indica la realización de lecturas autónomas del libro o manual por parte de los alumnos, a la que se nomina como *investigación*. Asimismo, se les entrega un cuestionario que deben copiar casi textualmente y responder. Esta propuesta no varía demasiado de lo propuesto anteriormente como modelo transmisivo.

En cambio, desde propuestas de enseñanza constructivistas, la pertinencia y variedad de las actividades resultan fundamentales, ya que permiten a los niños expresar sus ideas y contrastarlas con sus pares a través de la exploración, la experimentación, la indagación, la realización de modelos, la utilización de diferentes formas de expresarse, etc. Así, podrán reconocer nuevas variables e identificar las nuevas concepciones.

### ***¿Qué criterios podemos tener en cuenta para la selección y secuenciación de actividades en la enseñanza de las Ciencias Naturales?***

El modelo expuesto por Jorba y Sanmartí (1996) y readaptado por Sanmartí (2002) para la realización de la selección y secuenciación de actividades nos parece pertinente, ya que en cierta medida resume adecuadamente las consideraciones realizadas más arriba. Estos autores se basan en investigaciones recientes en Epistemología de las Ciencias Naturales y en su enseñanza y proponen cuatro momentos básicos para desarrollar la secuencia:

#### **/// Actividades de iniciación, exploración, explicitación, planteamiento de problemas o hipótesis iniciales.**

Estas actividades tienen como objetivo el planteo del problema a estudiar y la explicitación de sus representaciones por parte de los niños. A través de ellas se promueve la motivación hacia la temática a investigar, el planteamiento de preguntas o problemas significativos y cercanos a las vivencias de los alumnos, y la comunicación de sus ideas previas o hipótesis.

#### **/// Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y de explicar, de reformulación de los problemas.**

Estas actividades están orientadas a favorecer en los niños la construcción de ideas que les permitan explicar la situación inicial, reformularla y ampliarla con nuevos puntos de vista o temáticas. La finalidad es incorporar formas de mirar, de razonar, de sentir, de hablar acerca del objeto de estudio, distintas de las iniciales.

### /// **Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento.**

Durante las clases de Ciencias Naturales se pueden ir incorporando muchas ideas, nuevos temas, preguntas, observaciones, experiencias, pero cada tanto es bueno reflexionar sobre lo que se ha aprendido, lo que aún se duda, los nuevos conceptos o ideas incorporadas y poder relacionarlos entre sí. La finalidad de esta etapa es que los alumnos tomen conciencia de la idea o modelo construido hasta ese momento y poder explicarlo de la mejor manera posible.

### /// **Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización.**

Es importante que en un diseño didáctico se planteen actividades que permitan transferir los aprendizajes aprendidos por los alumnos a situaciones o experiencias distintas. El objetivo de esta fase es plantear actividades con nuevos problemas, pequeños proyectos o investigaciones, en los que se pueda aplicar, explicar y favorecer la evolución del modelo construido. Puede suceder que al realizar este tipo de actividades, aparezcan errores y nuevas preguntas, a partir de los cuales deberán hacerse correcciones, o bien se podrá generar un nuevo proceso de aprendizaje conducente a hacer evolucionar el modelo de partida.

Un ejemplo de secuenciación de actividades para primer y segundo ciclo de Primaria que sigue este formato puede observarse aquí:

<http://abc.gov.ar/lainstitucion/sistemaeducativo/educprimaria/efemerides/documentosdescarga/7deabrildiamundialdelasalud.pdf>

También a este modelo de cuatro instancias se lo podría adaptar sumándole otros momentos más, como por ejemplo:

### /// **Actividades de evaluación y de regulación de los aprendizajes,**

### /// **Actividades de reflexión sobre lo que aprendieron y sobre sus dificultades.**

En ambos casos, la finalidad es la de ejercitar habilidades **metacognitivas**. Vale la pena aclarar que estos dos últimos momentos podrían estar integrados con diversas actividades en los cuatro referidos en primera instancia.

Desde ya que esta no es una propuesta cerrada; por el contrario, queda abierta la posibilidad de realizar las adaptaciones convenientes, por lo que los invitamos a partir de sus propios conocimientos y experiencia docente para llevar a cabo dichos ajustes.



## Actividad obligatoria (de resolución grupal o individual)

Lea la siguiente secuencia de actividades, realizada a lo largo de varios días. Cada actividad está identificada con una letra. Trate de identificar los distintos momentos propuestos anteriormente para la elaboración de esta secuencia de actividades. Luego analice qué contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes) se propuso enseñar la docente en cada una:

A) La maestra plantea a sus alumnos:

¿Alguna vez vieron qué pasa si queda un plato con comida a la intemperie? ¿Cómo queda la comida? ¿Aparece algo? ¿Qué es? ¿Está vivo lo que aparece? ¿Se forma una sola clase de organismos o muchas? ¿De dónde salen? Registramos todas las ideas en un afiche. Dibujen todo lo que saben.

Completado este paso la docente categoriza en el pizarrón las hipótesis planteadas por los niños:

- Los gusanos, hongos y bacterias provienen de la materia orgánica.
- Los gusanos, hongos y bacterias provienen de otro lugar que no es la materia orgánica.
- Los gusanos, hongos y bacterias no se forman si los alimentos están tapados.
- Existen muchas clases de gusanos, hongos y bacterias.

B) La maestra pregunta ¿Con qué experimentos podríamos probar las hipótesis registradas? Los niños piensan y anotan qué experimentos podrían realizar. Por grupos van refiriendo las experiencias que imaginaron y anotan los materiales que traerán para la próxima clase (frascos de vidrio con tapa, trozos de queso fresco, de fruta, de pan, de carne, etc.)

C) Los alumnos llevan a cabo las actividades planeadas. Colocan los alimentos en los frascos, algunos tapados y otros destapados. La maestra plantea: ¿Qué va a pasar en cada frasco? Los chicos realizan predicciones y las registran, anotando y dibujando cómo van a quedar los alimentos a medida que pase el tiempo.

D) Los niños observan que en los frascos tapados no hay gusanos. La maestra plantea: ¿No será que los gusanos salen de la carne pero se mueren porque el frasco está tapado y por eso no pueden respirar? ¿Cómo podemos hacer para probar esto? Los niños preparan otros frascos con alimentos aportados por la maestra, pero esta vez, con la tapa agujereada y/o otros tapados con un tul.

E) Se les propone a los niños que busquen en diccionarios y libros información sobre los gusanos, sobre el ciclo vital de distintos tipos de insectos y sobre el rol que cumplen los gusanos en la naturaleza. Realizan informes y dibujos con toda la información que encuentran. (En este punto podría haberse realizado la cría del gusano de seda).

F) La docente les pide a los niños que pregunten a sus mamás y abuelas cómo hay que guardar un alimento tapado para que no se formen hongos.

G) Los niños comentan las distintas formas de conservar alimentos (colocándolos en la heladera, cubriendo el alimento con una capa de aceite, poniéndolo al sol, secándolo en el horno, colocando el frasco bajo la tierra, sumergiéndolo en vinagre o sal, hirviendo el frasco a baño de María, etc.) y deciden organizarse para poner a prueba cada una de las formas anotando los materiales necesarios para ello. También deciden la manera en que van a ir registrando sus observaciones.

H) Cada uno de los grupos de niños prepara todo lo necesario para comunicar los resultados de su trabajo al grupo clase. La maestra les sugiere que pueden tomar el rol de especialistas que concurren a un "mini congreso de conservación de alimentos". Organizan cómo lo van a exponer, clasifican y ordenan todo lo registrado en su "carpeta de investigación".

I) Se les propone a los niños que escriban cartas a distintos destinatarios con distintos propósitos:

- A un compañero de otro curso explicándole cómo cambian los alimentos con el tiempo si no prestamos atención a los cuidados necesarios.
- A mamá explicándole cuáles son los alimentos que puede guardar en la alacena y cuáles no.
- A dos amigos que están preparando una lista de elementos para llevar a un campamento.

Pueden analizar de modo similar las secuencias desarrolladas a lo largo de la clase, así como incluidas en el portal del Proyecto LAMAP (la mano en la masa):

<http://www.paueducation.com/lamap>

Por último, alentamos a los docentes a dejar atrás la tradición de que la secuenciación de contenidos y actividades es exclusiva de las administraciones educativas, a través de los programas o diseños curriculares más o menos prescriptivos, como así también, las Interpretaciones que hacen las editoriales a través de los libros de texto o de los expertos curricularistas. Para ello se sugiere la aplicación de algunos criterios explicitados en esta clase para encarar la planificación de sus secuencias didácticas.



### Actividad recomendada

Procure conseguir una planificación elaborada una/a maestro/a de Escuela Primaria y un cuaderno o carpeta de uno de sus alumnos.

Con estos materiales le proponemos que realice una evaluación a la luz de los planteamientos de esta clase.

Para esto, revise la selección y organización de los contenidos de la planificación.

Luego elija una secuencia de actividades que se explicita en el cuaderno o carpeta del alumno y revise el tipo de actividades seleccionadas para su enseñanza y su correspondiente secuenciación.

Realice los ajustes a la planificación que Ud. considere más convenientes y escriba una fundamentación de su reformulación

## BIBLIOGRAFÍA:

- CAÑAL DE LEÓN, Pedro (2000) *“Las actividades de enseñanza. Un esquema de clasificación”*. Revista Investigación en la escuela N° 40, pp. 5-21. Sevilla, Diada editorial.
- CAÑAL DE LEÓN, Pedro (2008) *“Investigando los seres vivos”*. Proyecto curricular investigando nuestro mundo (6-12). Materiales curriculares N° 5. Sevilla, Diada editorial.
- COLS, Estela y BASABE, Laura *“La enseñanza”*. Cap. 6 pp 125.-158 (2008, 1° reimp.) En: Camilloni, Alicia *“El saber didáctico”*. Buenos Aires, Editorial Paidós.
- DE DONATO, Mario (2005) *“La historia de la ciencia en la enseñanza y aprendizaje de la biología: progresos y limitaciones abordados a partir de las entrevistas a los autores de libros de texto”*. Tesis para la obtención de la Licenciatura en enseñanza de las Ciencias Naturales, UNSAM.
- D.G.C.yE. de la Provincia de Bs. As. Subsecretaría de educación. Dirección Provincial de planeamiento. (2009) Documento: *“La planificación desde un currículum prescriptivo”*. La Plata
- DEL CARMEN, Luis (1996) *“El análisis y secuenciación de los contenidos educativos”*. Cuadernos de educación. Barcelona, I.C.E. – Horsori.
- FERNÁNDEZ, J., ELORTEGUI, N., MORENO, T. RODRÍGUEZ, J. (2002) *“Cómo hacer unidades didácticas innovadoras”*. Colección Investigación y enseñanza N° 16. Sevilla, Diada editora.
- FURMAN, Melina Y ZYSMAN, Ariel (2001). *“Ciencias Naturales: aprender a investigar en la escuela”*. Buenos Aires, Novedades Educativas.
- GARCÍA, J. E. (1994) *“El conocimiento escolar como un proceso evolutivo: aplicación del conocimiento de nociones ecológicas”*. Investigación en la escuela N° 23. Sevilla
- GVIRTZ, S. y PALAMIDESSI, M. (2008) *“La planificación de la enseñanza”*. Cap. 6 pp. 175-210. En *“El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza”*. Buenos Aires, Aique grupo editor.
- PEDRINACI, E. y DEL CARMEN, L. (1997) *“La secuenciación de contenidos: mucho ruido y pocas nueces”*. Revista Alambique 14, pp 9 -20.
- JORBA, J. y SANMARTÍ, N. (1996) *“Enseñar, aprender y evaluar. Un proceso de regulación continua”*. Madrid, M.E.C.
- LAWSON, A. (1994) *“Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales”*. Revista enseñanza de las Ciencias Naturales N° 12 (2), pp. 165-187.
- MERINO, Graciela (1998) *“Enseñar Ciencias Naturales en el Tercer ciclo de la E.G.B.”* Buenos Aires, Aique.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Dirección

- Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente (2005) *“Las prácticas escolares como eje político-estratégico de trabajo en la dimensión curricular”*. Buenos Aires.
- MEMBIELLA, Pedro, editor (2001) *“Enseñanza de las Ciencias Naturales desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía”*. Madrid, Narcea
- PARCERISA ARAN, Artur (1997) “El currículum en el aula” Cap. 1, pp. 15-33. En *“Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos”*. Biblioteca de Aula N° 105. Barcelona, Graó,
- POZO Y POSTIGO ANGON (1994). *“La solución de problemas”*. Buenos Aires : Ediciones Santillana.
- PUJOL, Rosa (2007) *“Secuenciación y organización del proceso de aprendizaje”* Cap. 8, pp. 223 a 264. En *“Didáctica de las Ciencias Naturales en la educación primaria”*. Serie didáctica de las Ciencias Naturales experimentales N° 4. Editorial Síntesis, Madrid.
- RUINA MARÍA (2002) *“Los contenidos procedimentales en la enseñanza de las Ciencias Naturales: Análisis de los libros de texto del tercer ciclo de la Educación general Básica”*. Tesis para la obtención de la Licenciatura en enseñanza de las Ciencias Naturales, UNSAM.
- SÁNCHEZ y VALCÁRCEL (2000) *“¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación”*. *Enseñanza de las Ciencias Naturales* 18 (3) 423-437
- SANMARTÍ PUIG, Neuss (2002) *“Organización y secuenciación de las actividades de enseñanza/aprendizaje”*. Parte II ¿Cómo enseñar Ciencias Naturales? Cap. 8, pp. 169 a 204. En *“Didáctica de las Ciencias Naturales en la educación secundaria obligatoria”*. Serie didáctica de las Ciencias Naturales experimentales N° 2. Madrid, Síntesis,
- SANMARTÍ PUIG, Neuss (2000) *“El diseño de unidades didácticas”*. Cap.10, pp. 239 a 266. En *“Didáctica de las Ciencias Naturales experimentales”* de Perales F. y Cañal, P. Alcoy, Ed. Marfil,