

# Las arenas de la Práctica...

## Encuentros entre dos márgenes, en busca de “la tercera orilla”

Trabajo colectivo realizado por Directora y Maestros de la Esc. Nº 55 de Práctica, Profesoras de Biología del IFD, Inspector de Práctica. San José.

## Itinerarios...

### Un recorrido posible por el Área del Conocimiento de la Naturaleza

Miriam Frontán Vignoli | Maestra Directora de Escuela de Práctica. San José.

*«...Lo que necesitamos es la capacidad de ir más allá de los comportamientos esperados, es contar con la curiosidad crítica del sujeto sin la cual se dificultan la invención y la reinención de las cosas.»<sup>1</sup>*

#### Las funciones vitales de nutrición y de relación

La escuela puede entenderse como instancia de mediación cultural entre los significados, sentimientos y conductas de la comunidad social y el desarrollo particular de las nuevas generaciones. Como consecuencia de las transformaciones y cambios radicales en la sociedad contemporánea, se cuestiona el mismo sentido de la escuela actual, su función social y la naturaleza del quehacer educativo. Los docentes debemos redefinir nuestro rol para afrontar exigencias nuevas porque, en definitiva, seguimos atrapados por la presencia imperceptible y pertinaz de una cultura escolar adaptada a situaciones pretéritas.

Para recuperar la iniciativa de la escuela centramos la reflexión teórica en los aportes de Miguel Ángel Pérez Gómez, quien sugiere empezar a entenderla como un cruce de culturas que provoca tensiones, aperturas, restricciones y contrastes en la construcción de significados y en la formación de conductas. Con este propósito, y desde una perspectiva innovadora y provocativa, desarrollamos un detenido estudio de los distintos

aspectos que componen cada una de estas culturas (crítica, social, institucional, experiencial y académica) que interactúan en el espacio escolar y cuyo conocimiento puede ayudar a clarificar el conjunto de factores, frecuentemente inadvertidos, que condicionan los procesos de enseñanza y aprendizaje, y que frecuentemente se han incluido en el denominado currículo oculto.

Toda propuesta didáctica se fundamenta en una concepción explícita o implícita acerca del aprendizaje y, a su vez, tal concepción de aprendizaje se basa en la que tenemos de “sujeto” y de su relación con el mundo.

Estas instancias de reflexión teórica nos permitieron advertir que las construcciones discursivas a nivel del colectivo docente gozaban de los consensos necesarios para implementar un proyecto de enseñanza. No obstante, al concebir la tarea del docente como una práctica social altamente compleja que se desarrolla en escenarios singulares, respondiendo estos al contexto en el cual se sitúan, sentimos la necesidad de indagar qué estaba aconteciendo en la interna de las aulas y hasta qué punto eran coherentes esas acciones con los marcos teóricos explicitados.

En el transcurso del año lectivo 2007 comenzamos nuestros primeros pasos en un proceso de innovación didáctica para el abordaje de las Ciencias Naturales en la Escuela, precisamente cuando el nuevo Programa anunciaba su irrupción en el campo educativo.

<sup>1</sup> P. Freire (2001:137).

Entendimos que nuestra escuela, en tanto escuela de práctica, debía asumir una responsabilidad interinstitucional que la comprometía a un diálogo y a una reflexión conjunta con el Instituto de Formación Docente. Ello implica reconocer la multiplicidad de dimensiones y actores involucrados, y valorar positivamente las oportunidades de trabajar de manera colaborativa en actividades académicas, para potenciar procesos formativos tanto para los alumnos escolares y para los estudiantes magisteriales, como para el desarrollo profesional de los planteles docentes de los subsistemas involucrados.

El escenario de las escuelas de práctica tiene un doble compromiso, es un deber y también un derecho poder comprender y explicar la realidad educativa para intervenir en ella.

Compartir esas explicaciones con estudiantes magisteriales para que también ellos las comprendan, para contribuir de esa manera con la formación del profesional de la docencia, fue uno de los propósitos más firmes de nuestro emprendimiento.

La necesidad de encontrar modelos de análisis y de reflexión para comprender y transformar la educación en la escuela pública uruguaya, particularmente en la escuela de práctica, significa un compromiso con la educación de los niños y con la formación de los futuros maestros.

La formación docente ha reclamado siempre encontrar las teorías que explican nuestras prácticas y construir formas de transformarlas a la luz de la teoría que resulta de la investigación didáctica. Entendemos que esto solo es posible a través de una enseñanza crítica que, al decir de Contreras, es aquella que pone en crisis nuestras convicciones y nuestras prácticas, en tanto requieren formas nuevas de mirar y de actuar. Y crítica también porque al desocultar nuestros límites, nos ayuda a revelar las condiciones bajo las que nuestra práctica docente está estructurada, condiciones que hacen referencia tanto a nuestro propio pensamiento como a los contextos institucionales y sociales en los que la enseñanza se desenvuelve. Una enseñanza concebida como proceso de búsqueda y construcción cooperativa que *«no se le hace a alguien sino que se hace con alguien»*<sup>2</sup>, con el propósito de construir modelos propios, alternativos, que permitan desarrollar la conciencia crítica, la visión dialéctica del mundo y la comunicación pública.

Estos planteos constituyen una transformación con carácter de revolución en las instituciones educativas, siempre que trasciendan el plano del discurso y se objetiven en las prácticas formales.

## Itinerarios...

- El equipo directivo, el grupo de maestros de la escuela, los estudiantes magisteriales, el Inspector del Área, junto a una Bióloga y Magíster en Educación<sup>3</sup> que trabaja en el área de Formación Docente, conformamos un equipo de trabajo y de reflexión que se reunió una vez por semana para analizar críticamente lo que se venía desarrollando en las aulas de la Escuela N° 55.
- Cada maestro fue haciendo la presentación del proyecto de trabajo para su grado, explicando las variables que a su entender intervinieron en la comprensión, para mejorar la enseñanza. Con cada ponencia se abrió un espacio para la discusión y el debate, enriquecido con la intervención de los profesores del Departamento de Ciencias Naturales, a quienes invitábamos a participar.
- Se continuó el itinerario visitando las aulas de la escuela, de Inicial cuatro años hasta sexto. En cada clase se constituía un equipo de trabajo, cuyos protagonistas eran el docente del grado con sus alumnos magisteriales, acompañado por la Directora, el Inspector y la docente del IFD.
- Los tres últimos actores mencionados íbamos historiando los acontecimientos áulicos, a partir de los cuales quedó diseñada una secuencia, a modo de registro fotográfico, con difusa sintonía respecto de los discursos teóricos de los maestros.
- Finalizada la ronda de visitas a las aulas, realizamos una reunión plenaria para compartir las repercusiones de las intervenciones realizadas.
- Se instrumentó una instancia de taller, en la que se propuso el análisis crítico de una secuencia institucional en el Área de Ciencias Naturales, referida a las funciones vitales de nutrición y de relación, sin explicitar que se trataba de la nuestra, de la que registramos a partir de las visitas en tramos acotados de media hora, a cada una de las aulas.
- Las incoherencias, las interrupciones en los avances conceptuales no tardaron en hacerse evidentes para los maestros y explícitas en sus fundamentaciones, en la instancia de socialización del taller.

<sup>2</sup> J. Contreras, citado por E. Litwin (2000:87).

<sup>3</sup> Silvia Umpiérrez Oroño. Bióloga egresada de la Facultad de Ciencias de la UDELAR. Magíster en Educación, egresada de la Universidad ORT-Uruguay.

Si esto es así, ¿cuál es entonces la dificultad que hace que continuemos trabajando en las aulas, como si pensáramos que “aprender es recordar” y “enseñar es dar clase”, a pesar de haber modificado nuestras concepciones acerca del aprendizaje, y a pesar de que en los proyectos educativos escolares propiciamos formar niños capaces de interactuar con la realidad, en una relación crítica y constructiva?

Sin duda, como nos alerta David Perkins (1995), no es que no sepamos que los niños, más allá de toda circunstancia, pueden aprender. El problema reside en que es muy complejo el salto entre la enunciación de nuestros saberes y el uso activo que de ellos hacemos. No actuamos como sabemos. Existe una brecha enorme entre nuestras teorías y nuestras prácticas.

Nos preguntamos entonces, parafraseando a Paula Pogré<sup>4</sup>: Si tal es nuestra experiencia como docentes, ¿por qué nos llama tanto la atención que nuestros alumnos no puedan ir más allá del conocimiento frágil?; ¿por qué nos sorprende que mientras evidencian su habilidad para operar lógica y estratégicamente en diferentes juegos, no puedan pensar multivariadamente al analizar un fenómeno de la naturaleza?

- ▶ Incursionamos en el año lectivo 2008 con más preguntas que respuestas, pero con la clara conciencia de que los docentes estamos llamados a intervenir y que a partir de las preguntas formuladas lograríamos identificar los elementos constitutivos del marco de una enseñanza para la comprensión.
- ▶ En procura de trascender el mero voluntarismo e ir más allá de interesantes declaraciones de intención, comenzamos a explicitar dichas interrogantes que formaban parte de las inquietudes del grupo de reflexión:
  - ¿Qué es lo que realmente queremos que nuestros alumnos comprendan acerca de las funciones de nutrición y de relación?

Naturalmente surgió aquí la necesidad sentida de interpelar al *Programa de Educación Inicial y Primaria. Año 2008*. Y es una acción que exige posicionamiento. Por programa escolar entendemos un documento oficial que se propone como un orientador del trabajo pedagógico.

¿Una norma prescriptiva que garantiza el cumplimiento en todas las instituciones al mismo ritmo y de la misma manera?

¿Cómo atender desde ese posicionamiento las diferencias institucionales derivadas de la diversidad contextual?

Arribamos al consenso de concebir el programa como grandes líneas de acción que habilitan a las instituciones y a sus docentes a elaborar proyectos específicos que permitan una construcción curricular. «Esto significa que se habilita una interpretación de la norma programática por parte de la institución y sus docentes.»<sup>5</sup>

- ¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos?
- ¿Cómo podemos promover la comprensión?

Con la incorporación al proyecto de trabajo, en el transcurso del año 2008, de la docente Amparo Lacuesta, una colega que al ser Maestra y Profesora de Biología aportó otra mirada al problema, el grupo deconstruyó algunas ideas, afianzó otras y elaboró nuevas hipótesis de trabajo **que tomaron forma en la siguiente tabla que deseamos compartir, en el entendido de que materializa una posibilidad, con carácter siempre provisorio, resultado de una búsqueda que requiere, desde siempre, una postura frente al mundo.**

<sup>4</sup> P. Pogré (2002:102).

<sup>5</sup> C. Ravazzani (2009:6).

## Nivel Inicial

CUATRO AÑOS

CINCO AÑOS

| Bio-físico-químico                                                                            | Celular/tisular                                                                                                               | Órganos/aparatos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Individuo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Vida                                                                                                                                                                | Salud                                                                                                                                                                                                                                      | Ambiente                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Mi cuerpo trabaja: transformaciones del alimento.</p> <p>Masticación: desmenuzamiento.</p> | <p><b>El tejido óseo</b> (preparados y microfotografías).</p> <p>Características del tejido óseo. Importancia del calcio.</p> | <p><b>Funciones de relación:</b></p> <p>*Aparato locomotor, el movimiento.</p> <p>*Eje axial y apendicular.</p> <p><b>Funciones de nutrición:</b></p> <p>*Cavidad bucal.</p> <p>*Corazón: ritmo cardíaco.</p> <p>*Pulmones y ventilación.</p> <p><b>Funciones de reproducción:</b></p> <p>*Órganos genitales externos.</p>                                                                                                          | <p><b>Reino Animal</b></p> <p>Ser humano. Características de la anatomía externa, cabeza, tronco y miembros. Morfología interna.</p> <p>*La ingesta diaria y las transformaciones de los alimentos en el cuerpo.</p> <p>*El individuo sexuado.</p> <p>*Los cambios corporales y conductuales durante la gestación en humanos y otros animales.</p>                                                                                                                                                                                                                              | <p>Características de la vida: <b>crecimiento y desarrollo.</b></p>                                                                                                 | <p><b>Alimentación:</b></p> <p>*Importancia de la alimentación de 0 a 4 años.</p> <p>*El valor de los lácteos en función de los nutrientes.</p> <p>*La higiene de manos y el cepillado de dientes.</p> <p>*La actividad y el descanso.</p> | <p><b>*Entorno proveedor</b> del niño: <b>afecto, alimento, descanso, abrigo, recreación.</b></p> <p>*Las plantas en el ambiente del niño; crecimiento y cuidados.</p> <p>*El origen de los alimentos (animal y vegetal).</p> |
| <p>Transformaciones físicas del alimento: masticación, insalivación y humectación.</p>        | <p><b>Tejido epitelial:</b> papilas gustativas de la lengua (microfotografías).</p>                                           | <p><b>*Órganos de los sentidos</b></p> <p>Cavidad bucal: *dientes, lengua.</p> <p>*Órganos que permiten el intercambio de gases: pulmones, branquias, tráqueas, piel.</p> <p>*Variedad de aparatos bucales: libador, picador, chupador, cortador, desgarrador, triturador.</p> <p>*Órganos de una planta tipo (Angiospermas).</p> <p>*Aparato vegetativo: tallo, hoja, raíz.</p> <p>*Aparato reproductor: flor, fruto, semilla.</p> | <p><b>Reino Animal</b></p> <p>Pertenencia del ser humano a este Reino.</p> <p>Generalidades del aparato digestivo.</p> <p><b>Reino Vegetal</b></p> <p>Características generales.</p> <p><b>*La relación trófica.</b></p> <p>*Dentición humana</p> <p>*La dentición carnívora, herbívora y omnívora.</p> <p>*El intercambio de gases en mamíferos y otros animales.</p> <p>*Los sentidos y sus vínculos con la nutrición.</p> <p><b>*Los sentidos y sus vínculos con las funciones de relación.</b></p> <p>*El dimorfismo sexual en mamíferos. La continuidad de la especie.</p> | <p>Características de la vida: diferencias de los <b>seres vivos</b> con respecto a los <b>no vivos</b>.</p> <p>Los minerales: características y clasificación.</p> | <p>Importancia de la alimentación para el <b>mantenimiento</b> del ser vivo y su <b>reproducción</b>.</p> <p><b>Vacunación:</b> formación de <b>anticuerpos</b>.</p> <p><b>Salud ocular.</b></p> <p>Pesquisamiento visual y auditivo.</p>  | <p>*Los ecosistemas acuáticos y terrestres.</p> <p>*El agua en la vida de animales y plantas.</p> <p>*Cadenas alimenticias.</p>                                                                                               |

## Primer Nivel

### PRIMER GRADO

| Bio-físico-químico                                                                   | Celular/tisular                                          | Órganos/aparatos                                                                                                                                                                                                                                                | Individuo                                                                                                                                                                                                                                                                          | Vida                                                                                            | Salud                                                                                                                                                           | Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transformaciones químicas del alimento: efecto de la saliva (acción de las enzimas). | <b>Tejido endotelial en arterias</b> (microfotografías). | <p>*Aparato digestivo: faringe, esófago, estómago. Introducción a sistemas circulatorio, excretor y respiratorio.</p> <p>*Piel y su función excretora.</p> <p>*Protecciones: exoesqueleto, plumas, pelos, escamas.</p> <p>*Aparato reproductor de las aves.</p> | <p><b>Reino Animal</b><br/><b>Reino Vegetal</b></p> <p>Características de la cavidad bucal y primera dentición.</p> <p>*Las adaptaciones de los animales al medio terrestre.</p> <p>*Tipos de reproducción: ovulipara, ovipara y vivipara.</p> <p>*Los anfibios. Metamorfosis.</p> | <p>Características de la vida: el <b>movimiento</b>, <b>diferencias con desplazamiento</b>.</p> | <p><b>Dieta</b> balanceada: <b>grupos de alimentos</b> (carnes, frutas, verduras, legumbres, lácteos y agua).</p> <p>Importancia de la actividad deportiva.</p> | <p>Las interacciones en el ecosistema. La importancia del agua para los seres vivos.</p> <p>*Las adaptaciones de las plantas al medio.</p> <p>*Las adaptaciones de los animales al medio.</p> <p>*Adaptaciones a los regímenes alimenticios.<br/>-Las relaciones tróficas.</p> <p>*Higiene ambiental: ventilación, iluminación.</p> |

### SEGUNDO GRADO

|                                                    |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acción química: Funciones de los jugos digestivos. | <b>Tejido epitelial</b> en piel, vellosidades intestinales, endotelio (microfotografías y preparados). | <p>*Aparato digestivo: intestino y glándulas anexas.</p> <p>*Vasos sanguíneos, arterias, venas.</p> <p>*Receptores sensoriales.</p> <p>*Órganos vegetativos de una planta tipo: raíz, tallo, hojas y sus funciones.</p> <p>*El aparato locomotor en los animales como adaptación al ambiente.</p> <p>*Órganos copuladores en insectos; función del huevo.</p> | <p><b>Reino Animal</b><br/><b>Reino Vegetal</b></p> <p>* Sistema circulatorio y su relación con la nutrición.</p> <p>*Nutrición autótrofa.</p> <p>*Tropismos.</p> <p>*Reproducción ovipara en las aves.<br/>-Los tipos de nidos y la incubación.<br/>-Los otros animales ovíparos: los insectos. Metamorfosis.</p> | <p>Características de la vida: <b>unidad</b> en la <b>diversidad</b>.</p> | <p><b>Dieta</b> balanceada: <b>glúcidos, lípidos, proteínas, vitaminas, minerales</b>.</p> <p>Dieta <b>cariogénica</b> y <b>no cariogénica</b>.</p> <p><b>Las caries</b>: la desmineralización de los dientes.</p> | <p>Provisión de sales minerales.</p> <p>Los minerales y la producción de energía.</p> <p><b>La importancia de los minerales como sustento de la biodiversidad.</b></p> |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Segundo Nivel

### TERCER GRADO

| Bio-físico-químico                                                                                                                            | Celular/tisular                                                                                    | Órganos/aparatos                                                                                                                                                                                | Individuo                                                                                                                                                                                                                            | Vida                                                                              | Salud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transformaciones físicas y químicas del alimento en el aparato digestivo. Extracción de la energía química del alimento: respiración celular. | <b>Tejidos vegetales:</b> de reserva, de conducción, de elaboración, de protección, meristemático. | -Órganos de los sentidos en el hombre.<br>-Estudio comparado con otros animales.<br><br>*Órganos de la planta.<br><br>Tipos de tallos: tubérculos bulbos rizomas estolones.<br><br>-La semilla. | <b>Reino Animal</b><br><b>Reino Vegetal</b><br><br>*Funciones de absorción, transporte y sostén.<br>-Pigmentos en vegetales.<br><br>Reproducción en vegetales.<br>-Asexuada.<br>-Sexuada (la flor, la polinización, la fecundación). | Características de la vida:<br>- <b>reacción frente a estímulos</b> del ambiente. | <b>La salud visual y auditiva.</b><br><br><b>Dieta</b> balanceada: alimentos <b>reguladores, energéticos y estructurales. Grasas trans.</b><br><br>Historias explicativas de <b>las vacunas.</b><br><br>*Nutrientes orgánicos e inorgánicos esenciales para el funcionamiento del organismo.<br>-La acción del flúor en la mineralización.<br>-Requerimiento energético del hombre y otros animales. | Los biomas del Uruguay: pradera, humedales, monte, costa y serranías.<br>-Adaptaciones de las plantas a los diferentes ambientes (secos, salinos, acuáticos, arenales) y fauna asociada.<br><b>*Factores abióticos</b><br>-La relación de los animales con el ambiente.<br>-Estrategias de captura del alimento.<br><br><b>*Contaminación sonora.</b> |

### CUARTO GRADO

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Piel, grado de acidez.<br><br>Acción química de los jugos digestivos: jugo gástrico, jugo pancreático, jugo intestinal, bilis. | <b>Tejidos animales:</b> epitelial, conjuntivo, muscular, nervioso.<br><br>El micelio en los hongos: formación de estructuras reproductoras (hongo de sombrero).<br><br>Producción de dióxido de carbono en la respiración celular. | Aparato digestivo<br>-Órganos vinculados al proceso de absorción.<br>*La piel en su función excretora; vinculación con aparato circulatorio.<br><br>*Las células reproductoras (gametos).<br>-Órganos de origen de las células reproductoras humanas: ovarios y testículos.<br><br>*El sistema de regulación y coordinación: el sistema nervioso y el endócrino. | <b>Ser humano</b><br><b>Reino Monera y Reino Fungi</b><br><br>La digestión en animales omnívoros, herbívoros y carnívoros.<br><br>*Reproducción sexuada en animales.<br>-Los seres unisexuados y el dimorfismo sexual.<br>-La atracción y la cópula.<br>-La fecundación y el desarrollo del embrión.<br><br>-Características de las células reproductoras.<br>-El origen de los gametos en vegetales.<br><br>Funciones de relación: inmunidad. | La vida: la <b>reproducción</b> como <b>mantenimiento de la especie.</b><br><br>- <b>Niveles de organización</b> de los seres vivos (célula, tejido, órgano, aparato).<br>-Niveles de organización a nivel supraindividual (población, comunidad y ecosistema). | <b>Vacunación: respuesta inmune, inmunidad</b> específica e inespecífica. Enfermedades bucales crónicas y su repercusión en el resto del organismo. | Individuos integrantes de <b>Reinos Fungi y Monera</b> más usuales en la elaboración de alimentos.<br><br>Importancia del agua para la vida.<br><br>Importancia de los alimentos ricos en yodo.<br><br>Incidencia del ambiente en la salud mental. Efecto invernadero. Lluvia ácida.<br><br><b>Propiedades físicas de los minerales:</b> color, transparencia, huella, brillo, hábito, clivaje y fractura, dureza. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Tercer Nivel

### QUINTO GRADO

| Bio-físico-químico                                                                   | Celular/tisular                                                                                                                                                        | Órganos/aparatos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Individuo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vida                                                              | Salud                                                                                                                                                                                                                            | Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Acción enzimática de la saliva.</p> <p>El carbono en las moléculas orgánicas.</p> | <p>Conceptualización de <b>célula</b> y <b>tejido</b>.</p> <p><b>Tejido nervioso</b> (preparados fijos, microfotografías). Glándulas salivales (preparados fijos).</p> | <p><b>*Los aparatos genitales de la mujer y el hombre.</b></p> <p><b>*Los órganos y aparatos respiratorios de los animales de acuerdo al ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-piel</li> <li>-branquias</li> <li>-tráqueas</li> <li>-pulmones.</li> </ul> <p>-Los estomas en vegetales.</p> <p>-La placenta y su función.</p> <p><b>*Sistema nervioso y sistema endócrino.</b></p> <p><b>El arco reflejo.</b></p> | <p><b>Reino Fungi</b><br/><b>Reino Animal</b><br/><b>Reino Vegetal</b></p> <p><b>El origen del ser vivo. La perpetuación de la especie. La fecundación y la gestación del embrión humano. El parto.</b></p> <p><b>*Reproducción artificial en animales.</b></p> <p><b>-Inseminación en bovinos y ovinos.</b></p> <p>-La respiración cutánea.<br/>-La respiración branquial.<br/>-La respiración traqueal.<br/>-La respiración pulmonar.</p> <p><b>*El intercambio de gases: la hematosis.</b></p> <p>-Producción de oxígeno en la fotosíntesis.</p> <p>-El transporte a través de la sangre hasta las células.<br/>-El aparato circulatorio: circulación doble, completa, cerrada.<br/>-El transporte de nutrientes hasta el embrión humano.</p> <p>La piel: primera barrera de defensa.</p> | <p>Características de la vida: <b>adaptación y evolución.</b></p> | <p><b>Educación de la Sexualidad.</b></p> <p><b>Conceptualización de la salud:</b> física, mental, emocional y social.</p> <p><b>*Los nutrientes reguladores, energéticos, plásticos.</b></p> <p><b>*Higiene de la piel.</b></p> | <p>La importancia de las plantas en la formación de la atmósfera terrestre.</p> <p>-Las alteraciones actuales; causas y consecuencias.</p> <p>-Las áreas protegidas.</p> <p><b>Identificación de los principales minerales y su estructura interna.</b></p> |

### SEXTO GRADO

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ATP: moneda energética de la célula.</p> <p><b>*El nivel de organización molecular.</b></p> <p>-ADN: determinación de la especie.</p> | <p><b>Respiración celular.</b></p> <p>Parénquima clorofiliano de la hoja.</p> <p><b>*La reproducción celular.</b></p> <p><b>*Células somáticas del cuerpo.</b></p> <p><b>*Células reproductoras (número de cromosomas).</b></p> | <p><b>*Integración de aparatos locomotor, defensivo, endócrino y nervioso.</b></p> <p><b>*Integración de aparatos digestivo, circulatorio, excretor y respiratorio.</b></p> <p><b>*Aparato vegetativo de la planta: hoja, tallo, raíz.</b></p> <p><b>*Las gónadas femeninas y masculinas en la formación de los gametos.</b></p> | <p><b>Los cinco Reinos: Monera, Protista, Fungi, Vegetal y Animal</b></p> <p><b>*Funciones de:</b> Respiración. Transpiración. Fotosíntesis.</p> <p>Los estomas en el intercambio de gases.</p> <p><b>*Funciones de reproducción sexual en animales y vegetales.</b></p> | <p><b>Características de la vida: ADN como material genético.</b></p> | <p><b>Salud: vacunas. Virus:</b> VIH, Gripe estacional, Gripe A (H1N1) y Hepatitis.</p> <p><b>Importancia de las vitaminas en la salud.</b></p> <p><b>La salud del individuo y del ambiente.</b></p> <p>-Las zoonosis.<br/>-Las adicciones.<br/>-El reciclaje.</p> | <p>El nivel de organización ecosistémico.</p> <p>-La especie, la población y la comunidad.</p> <p>-Asociaciones biológicas interespecíficas (mutualismo, simbiosis, comensalismo y parasitismo) e intraespecíficas.</p> <p>-La homeostasis del ecosistema como resultado de una compleja evolución.</p> <p><b>*Alimentos transgénicos.</b></p> <p>-La mutación genética.<br/>-La manipulación genética.</p> <p><b>Diferenciación entre roca, mineral, cristal.</b></p> <p><b>*La nutrición autótrofa.</b><br/>-La fotosíntesis.</p> <p><b>*La nutrición heterótrofa.</b><br/>-Las cadenas, las redes y las pirámides tróficas.<br/>-Los ciclos de la materia y los flujos de energía.</p> <p><b>*Cambio climático.</b></p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En la tabla que antecede diferenciamos, con color, las siguientes funciones: en rojo las de relación, en verde las de nutrición y en azul las de reproducción.

Todos los seres vivos cumplen estas funciones: de nutrición, de relación y de reproducción. La célula, ya sea de un individuo unicelular o de un individuo multi o pluricelular, también las cumple.

El color indica, por tanto, la orientación sugerida en cada tema; a modo de ejemplo citamos “la semilla”, se encuentra en azul, eso nos indica que además de observar su estructura, cuando hablamos de su función, nos estamos refiriendo especialmente a su importancia en el mantenimiento de las especies, jerarquizando su función en la reproducción.

Si hablamos de un individuo pluricelular, en las funciones de nutrición se integran: el aparato digestivo, el circulatorio, el respiratorio y el excretor.

En las funciones de relación integramos los sistemas nervioso, endócrino, ósteo-muscular o locomotor, y defensivo, así como los órganos de los sentidos o sistema sensorial (aunque no todos los autores acuerdan en este aspecto).

En las funciones de reproducción integramos el aparato reproductor.

Es importante aclarar que los aparatos y sistemas funcionan completamente integrados, por ejemplo, el aparato reproductor no estaría funcionando si no se integrara al sistema endócrino, al nervioso y a los demás aparatos y/o sistemas. Es de destacar que en el ser humano hablamos de sistema genital, ya que sus funciones integran la reproducción y la generación de placer.

Con el razonable temor a las generalizaciones podemos afirmar que la nutrición mantiene al individuo, pero la reproducción mantiene a la especie.

Los colores se destacan especialmente en las columnas Órganos/aparatos e Individuo. En las columnas destinadas a los niveles Bio-físico-químico, Celular/tisular, Vida, Salud y Ambiente, solo se destacó en color cuando se integran temas directamente relacionados con las columnas destinadas a Órganos/aparatos e Individuo.

El color permite ver que en todos los niveles se trabajan las tres funciones que cumplen los seres vivos.

Jerarquizados en negrita, se han colocado los diferentes Reinos, de modo que pueda transmitirse de alguna manera que todos los reinos que integran los macro y microecosistemas son importantes.

# Fundamentación desde el Área del Conocimiento de la Naturaleza

**Amparo Lacuesta** | Maestra. Profesora en Ciencias Biológicas (IPA). Posgrado en “Constructivismo y Educación” (FLACSO). Docente de Didáctica de Profesorado de Biología IFD. Inspectora de Biología en Ens. Secundaria.

**Rosana Cabral** | Maestra.

*«La reflexión, el debate y esclarecimiento de la finalidad de la enseñanza de las ciencias es el primer paso que hay que resolver para poder dar respuesta al resto de las preguntas educativas...»*

**María Jesús Martín Díaz (2002)**

**Palabras clave:** secuencia didáctica, contextualización, funcionalidad, contenidos estructurantes, cambios curriculares, alfabetización científica, niveles, redes conceptuales.

La secuencia didáctica se diagramó atendiendo a siete niveles: bio-físico-químico, celular/tisular, órganos/aparatos, individuo, vida, salud y ambiente.

Fundamentamos esta selección de niveles porque facilita el estudio en el área, permitiendo un abordaje tanto horizontal como vertical de la temática.

Favorece la mirada disciplinar e intradisciplinar, integrando el Área del Conocimiento de la Naturaleza: Biología, Química, Física, Geología y Astronomía, selección realizada a la luz del nuevo *Programa de Educación Inicial y Primaria. Año 2008*.

Coincidiendo con el marco teórico de dicho Programa, consideramos que las ventajas de la interdisciplinariedad desde el punto de vista epistemológico y psicológico, justifican y avalan nuestra secuencia didáctica a nivel institucional, porque unifica conceptos y metodología, facilita la “des-contextualización” para la contextualización, se adapta perfectamente al desarrollo cognitivo del alumno, favorece la transferencia de conocimientos y su aplicación práctica, genera un aprendizaje sistémico, fortalece los vínculos entre las disciplinas del área proporcionando una visión del conocimiento que potencia su poder explicativo.

El modelo sistémico e investigativo responde a la necesidad de integrar planteamientos constructivistas sobre el conocimiento, con una descripción de escuela como realidad compleja y singular (Porlán, 1987), especialmente en escuelas como la nuestra, de contexto socio-cultural crítico.

Actualmente, atravesados por el fenómeno de la globalización y atrapados por la tecnología, más que nunca el valor de la educación científica debería apuntar a la calidad de la experiencia más que a la cantidad. Si bien no hace a la fundamentación, es importante expresar que las distintas áreas del conocimiento, explicitadas en el currículo oficial, deberían ser tratadas con la misma jerarquía, tanto en calidad como en tiempo, ya que la educación apunta a la formación de un ser integral.

La secuencia didáctica diseñada permite ver a un individuo desde lo más simple a lo más complejo, y viceversa.

Esta complejidad le permitirá al docente atender los intereses de los niños para elaborar sus secuencias áulicas desde los contenidos temáticos, sin perder el sentido de unidad.

Proponemos una organización de la enseñanza que mantenga la identidad disciplinar en una propuesta temática de abordaje integrado, *«no la atomización ni fragmentación de los conocimientos»* (Fumagalli, 2005).

Abordamos la misma considerando cinco Reinos, esquema de clasificación realizado por R. H. Whittaker, en 1969, y adoptado por casi todos los sistematistas, de acuerdo a tres criterios simultáneos: número de células (unicelulares, multicelulares, pluricelulares), forma de nutrición (autótrofa - heterótrofa) y estructura celular (eucariota - procariota). Es pertinente aclarar que este no es el único esquema de clasificación de los seres vivos, pero sí el que ha perdurado casi cuarenta años, de ahí nuestra selección. Los seres vivos también pueden clasificarse de acuerdo a Dominios: Procariota (Reino Monera) y Eucariota (Reinos Animalia, Plantae, Fungi y Protista).

Cabe señalar que en cuanto a los cuatro primeros niveles de la tabla se atiende, desde un punto de vista biológico, la creciente complejidad de los niveles de organización de la materia. No se fija el mismo criterio en los restantes niveles: Vida, Salud, Ambiente; estos se integran contemplando la jerarquía de los contenidos incluídos en la secuencia.

Cabe preguntarse, ¿educación ambiental o ambientalización del currículo? Un conocimiento integrando el medio, desde una perspectiva metadisciplinar en la formulación de los contenidos, que permita el tratamiento de los problemas ambientales, de las aportaciones científicas y de las ideas de los sujetos, debe hacerse desde una determinada opción filosófica e ideológica que defina la visión del mundo que debe estar presente en las intenciones educativas, que imprima una cierta lógica a la organización de los contenidos y que dé, en suma, coherencia a las decisiones curriculares. Al respecto creemos que un pensamiento complejo, crítico, ecológico, debe articular nuestra intervención educativa con vistas a enriquecer y complejizar el conocimiento cotidiano presente en el alumnado (J. Eduardo García en F. J. Perales Palacios; P. Cañal de León, 2000).

Es necesario iluminar no solo problemas disciplinares, sino también determinados problemas de relevancia social, contemplándolos desde una postura crítica. Temas transversales como Salud, Medio Ambiente u otros pueden constituir la trama que dé solidez al aprendizaje disciplinar.

Este equipo de trabajo consideró importante buscar un nexo entre contenidos conceptuales de Educación Primaria y Educación Secundaria con la finalidad de disminuir el impacto que siente el alumno durante el pasaje de un subsistema a otro.

Los contenidos conceptuales se seleccionaron minuciosamente, considerando que el nivel de profundidad y recursividad de la temática atendiera al nivel escolar en el cual se encuentra el niño.

Insistimos en que los conceptos se construyen en relación con otros, y no a partir de conocimientos aislados, adquiriendo sentido en función de la unidad-diversidad (visión actual del estudio de las ciencias) a partir del establecimiento de ricas redes conceptuales, por lo que la frecuencia, recurrencia, recursividad, profundización y sistematización son las bases de la elaboración conceptual en el alumno.

La pluralidad metodológica nos permitirá crear situaciones de aprendizaje válidas, con propuestas diversificadas que atiendan la diversidad de estilos cognitivos que encontremos en el aula.

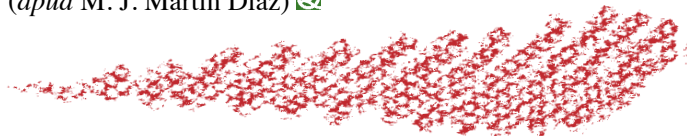
Los contenidos integrados en los distintos niveles de organización ponderan los procesos por sobre los productos, y facilitan el aprendizaje de una ciencia escolar con rigor científico. Nuestra finalidad debiera ser que los alumnos se sientan los auténticos protagonistas de sus aprendizajes, como ocurre con los científicos; para ello abriremos espacios para explicitar ideas, discutir las, cuestionarlas, ampliarlas, modificarlas, aplicarlas... y sobre todo, percibir que se usan en el aula y fuera de ella.

Sostenemos que la clase de ciencias debería convertirse en un auténtico foro de debate científico, a la medida de la ciencia de los alumnos. Discutir diversas interpretaciones de fenómenos, formular preguntas, proponer nuevos experimentos, dar argumentos, rebatirlos, proponer aplicaciones abiertas y creativas, elaborar las ideas científicas, en suma, una escuela del y para el debate racional, y el respeto al que piensa diferente.

Es necesario plantear que nuestro posicionamiento sobre lo conceptual se realizó integrando redes conceptuales basadas en contenidos estructurantes de las disciplinas. Por otro lado, los contenidos conceptuales abordados implican contenidos procedimentales y actitudinales, de igual importancia que los primeros, que no se incluyen por límites de espacio, pero que implícitamente están presentes y son de fácil deducción en la secuencia.

Es preciso que la aplicación de los conceptos y las actividades de aula estén formuladas en contextos cercanos a la vida cotidiana de los alumnos y que sean variadas porque, como es sabido, la transferencia de un conocimiento de un contexto a otro no es una tarea sencilla. Además es fundamental no olvidar la funcionalidad del aprendizaje. Es por todos aceptado que se logra una mayor motivación de los alumnos si estos ven que el aprendizaje en la escuela encierra una utilidad para ellos, para poder comprender mejor

el mundo que les rodea, expresar sus opiniones y tomar decisiones sobre cuestiones diversas. En muchas ocasiones nos resulta difícil a los maestros y profesores salir del contexto académico, y poner ejemplos o actividades que trasciendan la barrera académica y sean útiles para los alumnos; es un esfuerzo que merece la pena realizarse.

En resumen, consideramos que la finalidad de la enseñanza de las ciencias en el momento actual es conseguir una alfabetización científica y una educación para la ciudadanía, para lograr individuos más críticos, más responsables y más comprometidos con el mundo y sus problemas. (ápuđ M. J. Martín Díaz) 

## Bibliografía

- ALIBERAS, Joan (2005): "¿Qué conocimiento científico enseñar en la escuela obligatoria?" en *Enseñanza de las Ciencias*, 2005. Número extra. VII Congreso.
- ANEP. CEP. República Oriental del Uruguay (2009): *Programa de Educación Inicial y Primaria. Año 2008*. En línea: [http://www.cep.edu.uy/archivos/programa-maescolar/Programa\\_Escolar.pdf](http://www.cep.edu.uy/archivos/programa-maescolar/Programa_Escolar.pdf)
- AUDESIRK, Teresa; AUDESIRK, Gerald; BYERS, Bruce E. (2003): *Biología. La vida en la tierra*. México: Ed. Prentice Hall.
- FREIRE, Paulo (2001): *Pedagogía de la indignación*. Madrid: Ed. Morata.
- FUMAGALLI, Laura (2005): *El desafío de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Ed. Troquel.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, María Pilar (coord.) (2007): *Enseñar ciencias*. Barcelona: Ed. Graó.
- LITWIN, Edith (2000): *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Ed. Paidós Educador.
- MARTÍN DÍAZ, María Jesús (2002): "Enseñanza de las ciencias ¿Para qué?" en *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1, N° 2.
- PERALES PALACIOS, Francisco Javier; CAÑAL DE LEÓN, Pedro (2000): *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoi: Ed. Marfil.
- POGRÉ, Paula (2002): "Enseñanza para la comprensión. Un marco para innovar en la intervención" (Cap. III) en I. Aguerrondo; M. Lugo; P. Pogré; M. Rossi; S. Xifra: *La escuela del futuro II. Cómo planifican las escuelas que innovan*. Buenos Aires: Papers Editores.
- PORLÁN, Rafael; GARCÍA, J. Eduardo; CAÑAL, Pedro (comps.) (2000): *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla: Díada Editora.
- RAVAZZANI, Cristina (2009): "La relación del docente con el currículo. Aportes para la discusión" en Revista *QUEHACER EDUCATIVO* N° 93, Edición Especial: "El maestro como constructor del currículo" (Febrero), pp. 6-12. Montevideo: FUM-TEP.

### Participaron en este trabajo colectivo:

Cecilia Calero, Paula Cabrera, Mariela Fernández, Carolina Hornes, Patricia Peraza, Andrea Umpiérrez, Mónica Cardozo, Liz Rinaldi, Amanda Carrión, Isabel Regalado, Rosana Cabral, Rosana Fernández, Silvia Carrizo, Gabriela Zugasti (*Maestras*).

Miriam Frontán Vignoli (*Directora de Práctica*). Alfredo Camejo (*Inspector de Práctica*). Silvia Umpiérrez Oroño (*Magíster, Bióloga, Profesora IFD*). Amparo Lacuesta (*Maestra, Profesora IFD de Biología, Inspectora de Secundaria*).