

Las fábulas y el conocimiento científico en Infantil y Primaria.

Marco Andrés Zagal Z

Universidad Autónoma de Barcelona

Betzabé Lillo Orellana

Universidad de Barcelona

Antecedentes

La utilización de analogías y la metáforas han jugado un papel muy importante en el desarrollo histórico del conocimiento científico (Hesse, 1966), un ejemplo de esto es la analogía del “budín con pasas” para explicar el modelo atómico de Thomson, o la teoría del campo electromagnético de Maxwell. De esta manera es posible lograr representaciones más significativas del conocimiento científico y facilitar la transferencia de éste a otros campos, por tanto sirven para comprender intuitivamente conceptos abstractos los cuales al vincularlos con situaciones concretas, facilitan su asimilación. Asimismo, el lenguaje científico se enriquece con diversas estrategias supuestamente exclusivas del lenguaje literario, sin embargo juegan un importante rol en la construcción y consenso de significaciones en la ciencia (Gross, 1990).

Una de las estrategias mediante la cual se introduce en el conocimiento científico a niños y niñas en la educación Montessori es a través de las denominadas “grandes lecciones” (Montessori,)que específicamente en la educación primaria busca dar una mirada amplia hacia aspectos históricos y evolutivos relacionados con el conocimiento y el desarrollo humano. Las grandes lecciones corresponden a fábulas que narran historias sobre hechos reales que tiene una connotación científica y cuya primera finalidad tiene un carácter impresionista en los niños y una segunda finalidad tiene que ver con que a partir de situaciones concretas desarrollen la imaginación. En este taller se abordarán las fábulas: “*Dios sin manos*”, “*La gota de agua*” y “*La línea negra*” que narran historias sobre la creación del Universo, la creación de la Tierra, el inicio de la vida y la aparición del hombre en la Tierra, respectivamente. A continuación presentamos las ideas generales en las que se basan estas grandes lecciones junto con un pequeño extracto de casa lección.

Fábula N° 1: El Dios sin manos

Introducción

Esta fábula narra la historia de la creación del universo, la creación de la tierra y de todo lo que está a nuestro alrededor por parte de un gran espíritu. En la medida que el relato va avanzando, el relator va generando una serie de analogías en relación a la distancia que hay entre el sol y el tiempo que demora en llegar la luz a la Tierra. Por otra parte el mismo narrador cuenta una serie de dudas con respecto a este gran espíritu, ¿quién es?, cómo es posible que haya creado todo lo que está a nuestro alrededor, ¿cómo pudo hacerlo?, ¿dónde está?. De esta manera se generan una serie de interrogantes importantes para abordar el conocimiento científico, las cuales se van desarrollando durante la narración y otras pueden ser abordadas, que tiene de continuación a los distintos conceptos sin típicos planteados en este relato. La profundidad en la que estos conceptos puedan ser trabajados en la aula van estar directamente relacionados con el nivel escolar y las

inquietudes de los estudiantes. Lo interesante de esta narración es que los temas que se abordan no se acaban con este relato ni en unas cuantas actividades aisladas en el aula sino más bien pueden ser perfectamente trabajadas desde distintas áreas del conocimiento, lo cual enriquece su propuesta pedagógica.



Extracto de la f bula

...”Cuando pensamos en algo frío, pensamos en el hielo, pero el hielo es positivamente caliente si lo comparamos con aquel frío del espacio. En ese vacío sin medida de frío y oscuridad, el que incluía a todas las estrellas que estaban en el cielo, todo el Universo se encontraba en esa nube y entre los astros más pequeños estaba nuestro mundo. Pero en ese entonces las estrellas no eran estrellas todavía, no existían nada más que luz y calor. Tan intenso era el calor que todas las sustancias que conocemos: el hielo, el oro, la tierra, las rosas, el agua, todas existían como gases, sin sustancias, como el aire. Se encontraban fundidos juntos en una vasta incandescente inmensidad de luz y calor. Calor que hoy haría sentir a nuestro sol como un pedazo de hielo.

Esta ardiente y fiera nube de nada, tan intensa que es difícil imaginarla, se movía en la inmensidad del espacio congelado, que también era una nada, pero infinitamente más vasta. Esta masa ardiente no era más grande que una gota de agua en ese océano del espacio.

En cuanto esta nube de luz y calor se empezó a mover en el espacio vacío, pequeñas gotas cayeron de ella. Como si tiraras algunas gotas fuera de un vaso, algunas se quedan todas juntas y el resto se rompe en pequeñas gotitas. La multitud incontable de estrellas, era como estas pequeñas gotas. Solamente que en lugar de caer se están moviendo alrededor del espacio, de tal manera que nunca se juntan. Hay millones de kilómetros entre una y otra.

Se encuentran tan lejos que la luz de una de ellas lleva millones de años para alcanzarnos.  Sabes a qué velocidad viaja la luz? (Los niños contestan). No, mucho más rápido, viaja a 300,000 Km, pero no por hora, por segundo.  Imag nate qué tan rápido es esto! Esto significa que en un segundo puede viajar hasta 7 veces alrededor de todo el mundo. Y  Sabes qué tan grande es el mundo? 40,000 Km. Si nosotros fuéramos a recorrerlo a 160 Km. por hora, sin parar, todo el día y toda la noche, nos demorar amos más de 10 días en recorrer esa distancia. Sin embargo, la luz la recorre siete veces en un segundo. T  haces (clic) con la punta de los dedos y entonces ya ha dado siete vueltas alrededor de la Tierra”...

Materiales y experimentos utilizados en la f bula

Experimentos	Materiales
Experimento de sólido, líquido y gaseoso:	Bandeja con 3 vasos: Hielo, Agua, Aire
Experimento de fuerza de atracción	Fuente con agua, Papel picado en un recipiente

Experimento de estado líquido	Frasco con balines o pequeñas canicas que se hacen rodar
Experimento de sólido, líquido y gaseoso calentando	Parilla eléctrica, 4 sartenes iguales, cada uno con clavos, soldadura de fierro, cera, agua
Experimento de densidad	Gradilla, 3 tubos de ensayo con: aceite, agua, mercurio o miel
Experimento del volcán	Volcán de periódico con lata en la boca, Dicromato de amonio, Cerillos

Fábula N  2: La línea negra

Introducción

La línea negra representa el tiempo que lleva de existir la tierra, aprox. 4,500 millones de años. (Nota.- representado en un día de 24 horas, el hombre lleva 3 segundo de existir).

Esta presentación es una lección de humildad (comparando los miles de millones que tardó en formarse la tierra con el tiempo que lleva el hombre; 30 metros en relación a medio centímetro!). La finalidad de esta presentación es que el niño se d  cuenta del poco tiempo que lleva el hombre sobre la Tierra. Esta presentación es una llave. Se trabaja la responsabilidad:  Qu  hemos hecho?,  Qu  podemos hacer? Hay que despertar cuestionamientos. Otro propósito es el despertar en el niño el sentimiento de gratitud a todos los seres que han hecho posible el que podamos tener lo que tenemos ahora.

Extracto de la f bula

Hace miles de años, nació nuestro sol, una de las millones de estrellas que forman nuestra galaxia, la Vía Láctea. Nuestra galaxia es parte de trillones de galaxias que giran en el espacio y que forman parte del Universo. El Sol, no es la estrella más grande ni la más pequeña, pero para nosotros es la más importante, ya que sin su luz y su calor, no podría haber vida en nuestro planeta Tierra.

 Recuerdan cómo hace miles de millones de años nuestra Tierra aun era una gran bola de fuego rodeada de nubes de polvo y gases que giraban continuamente?  Y se acuerdan cómo estaba tan caliente que no podía existir ni un ser vivo sobre ella, ni plantas, ni animales, ni personas?

Gruesas capas de nubes de vapor, polvo y gases escondían al sol. (Se extiende *un cuarto de la línea negra*). Pasaron miles de millones de años y gradualmente la Tierra comenzó a enfriarse, se inició la formación de una corteza de rocas que poco a poco empezó a encogerse, arrugarse como una manzana vieja, formando así los valles, las montañas y el fondo del océano. Esas primeras rocas, debido al calor y a la presión de unas contra otras, se empezaron a transformar. Las nubes se dividieron y la lluvia cayó a torrentes sobre la Tierra ya fría, llenando las cavidades de los océanos y llevando por los ríos pequeños pedacitos de rocas calcáreas, hasta depositarlas en el fondo del mar.

Si se hubieran mantenido así muchos años (600 millones), el agua y la tierra sin vida se hubieran vuelto a unir en un lodazal, de no aparecer al rescate entonces unos seres que se dedicaban a tomar el agua llena de sales venenosas, limpiando así los océanos de tal manera que permitieron la aparición de otros tipos de animales que a su vez, ayudaron a seguir purificando el agua; los trilobites y los nautilus. Estos nuevos seres eran tan pequeños, que aparentemente podrían parecer poco importantes, pero aunque los protozoarios se encontraban formados por una célula, tenían la posibilidad de tomar miles de litros de agua, reproduciéndose de tal manera que llegaron a formar un gran ejército de trabajadores. Al morir, sus cuerpos quedaron como partículas sólidas de calcio, ayudando así a la formación de los continentes.



Material

30 metros de línea negra con 1/2 cm. de línea roja.

Fábula N  3: La gota de agua o historia de la vida

Introducción

 Recuerdan aquel momento en que la Tierra se había enfriado lo suficiente para formar una corteza y los volcanes continuaban haciendo erupción llenando la atmósfera con negras nubes de ceniza? En el aire abundaba el bióxido de carbono, demasiado, el calor provocaba tremendas tormentas que a su vez generaban lluvias constantes. Cuando llovía, el bióxido de carbono se mezclaba con la lluvia, formando así un ácido que era capaz de disolver las rocas. El bióxido de carbono y las rocas disueltas (carbonato de calcio) eran arrastrados junto con el agua hasta los océanos formando una especie de caldo tibio y venenoso. Nada podría vivir en esas condiciones.

El Sol, quien día y noche observaba a la Tierra, empezó a estar molesto al darse cuenta de que algo no estaba bien.  Qui n era el responsable de esto? Pens  que la culpa era del agua. – No, dijo el agua, a mi me dieron la orden de presionar hacia abajo y a los lados y de llenar cada hueco a mi paso. Cuando el Sol me calienta me evaporo y quedo en el aire en forma de gotitas que son llevadas lejos. Yo sigo la ley, debe ser culpa de las rocas –.

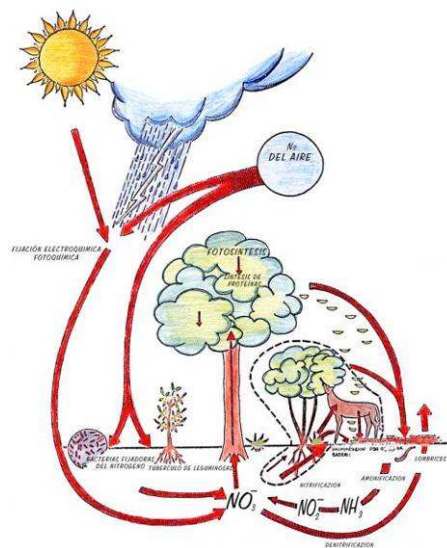
-No, no, dijeron éstas. Nosotras no nos podemos mover, nos calentamos debido al calor del Sol y así calentamos el aire a nuestro alrededor. Los ácidos del aire nos disuelven, y no lo podemos evitar –.

Al preguntar al aire, éste respondió: - Yo no tengo la culpa, a mí también me han asignado leyes que tengo que debo obedecer. Al estar las rocas calientes, me caliento y mi ley dice que al hacerlo debo elevarme y bajar cuando me enf o, soltando así el vapor que llevo conmigo –.

El Sol calentaba las rocas y no se podía ir pues la Tierra necesitaba su luz y su calor. “Ninguno es responsable de todo esto”, dijo el Sol muy preocupado. Pens  y pens , hasta que finalmente fue y pidió ayuda.

“Vamos a crear algo nuevo, diferente, algo que necesite al bióxido de carbono. Vamos a crear la vida”. Y fue así como en algún lugar de ese tibio y venenoso caldo sobre la Tierra, una peque sima partícula de materia viva se empezó a formar. Tan pequeñita que no la podemos ver a simple vista.

Este primer ser fue el *protoplasma*, que quiere decir “*primera forma*”. Una sustancia gelatinosa. Todos los seres vivos estaban hechos de esto. A algunos se les dio un regalo especial de color verde, la clorofila. Con este obsequio, la luz del sol y el bióxido de carbono, podrán fabricar su propio alimento. Así se convirtieron en las primeras plantas”.



Materiales

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Línea de la vida ▪ Mesa de observación con elementos de la línea de la vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imágenes de Fósiles (trilobites, Conchas, peces; Cazuela de mar, Estrella de mar ▪ Galleta de mar, Erizos, Reptiles, Dinosaurios, ▪ Lagartos o lagartijas; Helechos, Insectos, Libélulas, Grillos, Moscas; conchas y caracoles ▪ Plantas con flores, Huevos, Carbón, Semillas, Piel de mamífero, Hombre
---	--

- *Metodología de la propuesta:* Este taller se divide en tres fases esenciales, la primera consiste en presentar a los asistentes las 3 grandes lecciones para abordar el conocimiento científico en la educación Infantil y Primaria. Las presentaciones corresponden a una mezcla de relatos, imágenes y experimentos, donde se espera que los asistentes tengan una activa participación. La segunda fase busca generar un espacio de discusión en torno al valor pedagógico, emocional y cognitivo que puede tener la utilización de fábulas/relatos en la introducción del conocimiento científico en estos niveles. Creemos importante incorporar en esta discusión aspectos relacionados con la metacognición tanto en el trabajo con los estudiantes como de la propia práctica docente. La tercera fase se centra en las proyecciones posibles para profundizar en los contenidos curriculares pertinentes a cada nivel escolar. Especialmente en niños/as de 6 a 12 años.

La propuesta intenta presentar distintos grados de profundidad en el abordaje pedagógico del conocimiento científico de cada uno de estos relatos, que puede ir desde aspectos estrictamente motivacionales hasta la utilización de metodología de proyectos, en pequeños grupos. Por último, se ha diseñado un espacio para las conclusiones finales.

- *Medios técnicos necesarios:* Se requiere, idealmente, un proyector de imagen ('cañón'), algunos materiales de laboratorio como vasos precipitados y reactivos químicos inofensivos. Se utilizarán para la experimentación materiales de uso cotidiano como hielo, agua, papel, aceite, miel, globos, telas negras, etc.

En relación al espacio, se requiere un espacio despejado, sin mesas preferentemente pues las actividades se realizan en el suelo. Se recomienda el uso de cojines o sillas para mayor comodidad.

- *Cuestiones y/o consideraciones para el debate:* Como estas grandes lecciones corresponden a fábulas, resulta interesante discutir con la asamblea sobre la identificación de algunos contenidos científicos presentes en cada relato. De esta manera plantear estrategias didácticas para abordar en distintos grados de profundidad los conocimientos científicos identificados y otros pertinentes a cada fábula.
- *Perspectivas de transferencia de la propuesta.* Las perspectivas de transferencia de esta propuesta didáctica pueden ser enfocadas desde distintos puntos de vista.

Para nosotros resulta importante profundizar en dos aspectos claves que son el trabajo de aula en la educación primaria y la formación de profesores. Por un lado el diseñar estrategias de aprendizaje adecuadas para abordar el conocimiento científico en particular resulta de gran importancia para formar a niños y niñas que se interesen por las ciencias viéndolas como un conocimiento cercano presente en la vida diaria y útil para comprender el mundo. Cada gran lección permite a los niños explorar en diversas áreas del saber según sus intereses, los cuales

surgen a partir de cada relato, por ejemplo en la fábula del Dios sin manos se puede introducir a los niños en las siguientes áreas específicas del saber: geología, geografía, química, física, astronomía, meteorología. En las fábulas de la línea negra y la gota de agua se podría abordar temáticas en torno a la botánica, la biología, zoología, evolución de la vida en la tierra principalmente.

Desde la formación de profesores consideramos de vital importancia la riqueza de estrategias didácticas que debe disponer el profesor para el trabajo de aula por dos razones básicas: estamos en una etapa de nuestra historia donde hay mucha información disponible y las facilidades de acceso también lo son, por tanto más que manejar una cantidad de conocimiento específico -hecho no menos importante por cierto- el profesor debe disponer de variadas estrategias que fomenten aprendizaje significativo. Otra de las razones tiene que ver con distintas aportaciones realizadas desde la Neurociencia cognitiva, que plantean la necesidad de integrar esta área con las ciencias de la educación a raíz los avances en cuanto a como aprende el cerebro.

La riqueza que tiene el trabajar el conocimiento científico o a partir de fábulas en la educación primaria es muy variado puesto que uno de los principales aspectos que tiende a desarrollar es la imaginación y por tanto fomentar los procesos creativos -en el aula- ya sea desde las artes, la escritura enfocada hacia creación de nuevas fábulas o profundizar en aquellos aspectos científicos que a ellos les ha llamado la atención. El maestro acompaña el proceso para que este nuevo conocimiento no se quede sólo en una recopilación de información sino que esté bien aprendido, teniendo en cuenta que estas fábulas son un 'punto de partida' hacia la introducción del conocimiento científico. También se promueve el desarrollo de proyectos transversales incorporando otras áreas del conocimiento, como por ejemplo lenguaje matemática historia y las artes.

Otro elemento importante de acuerdo a la etapa de desarrollo de los niños es que estas narraciones en las escuelas Montessori se realizan cada año. Por tanto el significado que tenga para el niño uno o más conceptos de los incorporados en las fábulas le otorgarán un valor añadido en del conocimiento científico en particular.

Bibliografía

- Hesse, M. (1966). *Models and analogies in science*. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- Gross, A. (1990). *The rhetoric of science*. Cambridge: Harvard: University Press.
- Galagovsky, L., & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. el concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza De Las Ciencias*, 19(2), 231-242.
- Montessori, M. (2003) *El método de la pedagogía científica: Aplicado a la educación de la infancia*. Madrid. Biblioteca nueva.
- Montessori, M. (1939). *Manual práctico del método montessori: Versión del inglés* (3ª corregida y notablemente ampliada ed.). Barcelona: Araluce.
- Salas, R. (2003). ¿La educación necesita realmente de la neurociencia?. *Estudios pedagógicos*. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s071807052003000100011&lng=es&nrm=iso>. issn 0718-0705. doi: 10.4067/s0718-07052003000100011.