

EXPERIENCIA SOBRE LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA, EN NIÑOS DE 8 A 12 AÑOS DE LA REGIÓN ALAJUELA

Sonia Delgado Quesada
María del Carmen Hernández

Introducción

El tema de la descomposición de la materia orgánica fue elegido para ser desarrollado con los educandos y educadores adscritos a la Educación General Básica, dado los problemas detectados en el área de ciencias naturales en varias escuelas del país (Hernández, Delgado y Méndez, 1993) y dada la importancia que actualmente reviste por su estrecha relación con el ciclo de la materia orgánica, la problemática de la basura, el buen manejo de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.

Por otra parte, para los educadores y educandos, implica comprender que la materia cumple un ciclo, y que de este dependen procesos tan importantes como la fotosíntesis, el intercambio de gases, la respiración, las cadenas alimenticias. Otra de las razones que motivaron la elección del tema sobre la enseñanza del concepto de la descomposición de la materia orgánica fue el trabajo que estaba realizando la Dra. Shapiro de la Universidad de Calgary *et al.* (Leach, Konicek, 1992) con el fin de hacer un estudio intercultural del mismo.

Resumen: Con el presente artículo se pretende dar a conocer una serie de actividades que se llevan a cabo para la enseñanza de las Ciencias Naturales, principalmente con el desarrollo del concepto de descomposición de la materia orgánica, en niños de 8 a 12 años y que se encuentran estudiando en II y VI grado de la Educación General Básica.

Método

En este estudio se trabajó con el marco teórico metodológico del constructivismo el cual parte del principio básico de que los

niños construyen sus conocimientos a partir de sus experiencias con el medio ambiente.

En el quehacer diario los niños, en su afán de interpretar la realidad y de dar solución a los problemas que se presentan, elaboran conceptos muy particulares que aplican a nuevas situaciones problemáticas. Esta construcción previa en muchas ocasiones constituye una barrera ante el aprendizaje de ciertas ideas presentadas a los alumnos por la escuela, puesto que las ya elaboradas por ellos les parecen más reales y sencillas. Para extraer estas ideas usadas por los niños escolares de ocho a doce años sobre temas ecológicos; se diseñaron los siguientes instrumentos:

1. Un cuestionario que tuvo como finalidad evaluar la génesis de las ideas de los niños en cuanto al proceso de descomposición de la materia orgánica, en el que se les pide comparar dos troncos, el No. 1 presenta un grado más avanzado de descomposición que el No. 2. Por medio de preguntas abiertas describen el grado de descomposición de cada uno, señalan las diferencias entre ambos y deducen lo que pasa una vez que termina el proceso de descomposición. Además los estudiantes elaboraron dibujos de cada tronco y así demuestran el conocimiento que tienen sobre la percepción del mencionado proceso.

2. El segundo cuestionario utilizado contiene preguntas de selección y preguntas abiertas relacionadas con la definición de conceptos sobre la descomposición del ciclo de la materia orgánica y energía en los ecosistemas, con el fin de verificar la influencia que tienen los alumnos del hogar, la escuela y los medios de comunicación (la televisión, los libros y otros) en la construcción mental de conceptos relacionados con el proceso de descomposición y el ciclo de vida de la materia orgánica. Por ejemplo por medio de las preguntas de selección se les pidió a los estudiantes que escogieran la alternativa que indicaba que en el proceso de descomposición de las frutas intervienen microbios.

3. El tercer instrumento fue una encuesta vídeo elaborada por la Dra. Bonnie Shapiro *et al.* (Leach, Konicek; 1992) sobre el

proceso de descomposición de las frutas. El mismo está editado en cuatro velocidades diferentes, con el fin de que los observadores perciban el proceso de descomposición. Con este instrumento las autoras hicieron un análisis de las respuestas escritas por los niños, promovieron y dirigieron discusiones entre los alumnos acerca de las ideas de descomposición. Todas las discusiones y entrevistas fueron grabadas para facilitar el análisis del pensamiento de los estudiantes.

Los instrumentos elaborados por las investigadoras costarricenses (el primero y el segundo de la lista anterior) fueron validados mediante una prueba piloto en la que se identificaron las preguntas importantes, se revisó la redacción y se adaptó al vocabulario de los niños.

La investigación se realizó en dos escuelas, una de ellas urbana semi-oficial y la otra rural. En cada institución se escogió a un grupo de 30 alumnos de segundo y sexto grado de la Educación General Básica, para un total aproximado de 350 estudiantes y un promedio de 25 educandos por sección.

Resultados y conclusiones

En relación con el instrumento No. 1 sobre el proceso de descomposición de troncos, la mayoría de los niños de ambas escuelas mencionaron el hecho de que los troncos No. 1 y No. 2 se están pudriendo o descomponiendo. Los alumnos de menor nivel no justificaron su respuesta, pero conforme avanza el nivel escolar los niños ofrecieron explicaciones del por qué de este fenómeno, por ejemplo citaron que "los troncos están dañados por la presencia de hongos y bacterias", "no tienen vida", "no tienen donde alimentarse", que "están viejos por la edad". Los de mayor nivel dieron explicaciones más científicas al indicar que el clima influye en el proceso de descomposición de los troncos y en especial la lluvia; además que los troncos carecen de nutrientes y que los hongos causantes de la descomposición de la materia orgánica pertenecen al reino fungi.

Conforme avanza el nivel escolar hay un mayor porcentaje de niños que percibieron que el tronco No. 1 estaba en un proceso más avanzado de descomposición que el tronco No. 2 (6,5% en segundo grado y 76% en sexto grado).

Por otra parte, el análisis de los dibujos de los troncos, hechos por los niños de los diferentes niveles de las dos escuelas, demuestra dibujos muy sencillos de los troncos. Solo un 25% de la muestra detallan la presencia de musgos, helechos, hongos, huecos y otras pequeñas plantas o animales en el tronco.

Los resultados obtenidos con el instrumento No. 2 relacionado con la descomposición, ciclo de la materia orgánica y energía en los ecosistemas indicaron que el 85% de los alumnos de ambas escuelas y de los diferentes niveles asociaron el proceso de descomposición con los microorganismos, al señalar que en la descomposición de las frutas intervienen los microbios.

En relación con el flujo de energía y ciclo de la materia en el ecosistema, solo el 1,2% de los estudiantes marcaron la alternativa correcta relacionada con el paso de energía de plantas y animales. Aproximadamente el 80% de los estudiantes señalaron otras alternativa tales como, que los microbios dan energía a las frutas para que estas se transformen o que en el proceso de descomposición se gasta energía solar.

Por otra parte se notó un desconocimiento de las diferentes funciones de animales y vegetales en el flujo energético, ya que a pesar de que una gran mayoría de los estudiantes marcaron la alternativa correcta, al decir que en la fotosíntesis se fabrica material vegetal, pero también marcaron otras alternativas referidas a la fotosíntesis como proceso de descomposición o de catabolismo (en la fotosíntesis se descomponen restos de plantas y restos de animales) y como proceso anabólico animal (en la fotosíntesis se fabrica materia animal. Lo que más relacionaron con la fotosíntesis fue la producción de oxígeno. A mayor nivel escolar, fue mayor el porcentaje de estudiantes que hicieron esa

relación (35% de II y 95% de VI. Las preguntas relacionadas con la definición de hongos y bacterias tuvieron indicios de verdad y de falsedad asociado a prejuicios. Por ejemplo, que las bacterias son microorganismos o microbios que descomponen las plantas, las frutas, o es algo que se pudre, huele mal, es malo y sucio, una forma por la cual se pegan las enfermedades, partícula que está en las cosas sucias.

Los hongos los definieron como plantas venenosas y que nacieron de lo podrido, plantas que matan, que son venenosas y pegajosas o bien plantas tóxicas que envenenan el ambiente. También describieron la apariencia o los efectos del hongo sobre el sustrato, por ejemplo plantas similares a árboles y tienen un sombrero, manchas que están en los árboles.

Un 1% de los estudiantes asociaron a los hongos con la humedad al decir que habitan en zonas húmedas y que son elementos que aparecen cuando hay humedad y un 20% de los alumnos percibieron los hongos como bacterias y viceversa. A nivel de VI grado un 34% de niños de ambas escuelas, rural y urbana, relacionaron los hongos con el proceso de descomposición. Solo 2 estudiantes de toda la muestra dan una definición más clara de lo que es un hongo, al indicar que no tienen clorofila, ayudan a descomponer otras plantas, para obtener el alimento crecen sobre materia orgánica y pertenecen al reino fungi.

En las indagaciones hechas en el aprendizaje, sobre el proceso de descomposición y la fuente que influyó en el mismo 46% de los niños afirmaron que lo aprendieron en la escuela, 43% en la casa, 26% por medio de los libros y 10% a través de la televisión. De acuerdo con estos resultados, la escuela continúa siendo la principal transmisora de conocimientos.

Del análisis de la encuesta vídeo más del 90% de los niños de ambas escuelas señalaron que las frutas en el platón se están descomponiendo o en proceso de descomposición.

Algunos agregaron que *“las frutas se ponen cada vez más feas y que están cambiando de materia y desaparecen poco a poco, están añejas y el ataque de bacterias hace que se descompongan o se deshagan”*. Un 3% de los alumnos de VI anunciaron la presencia de moho y hongos.

A la pregunta *¿A dónde van esas frutas?* El 95% de los niños de todos los niveles escolares contestaron que las frutas cuando se echan al basurero de la casa posteriormente van al basurero municipal, crematorio, al cafetal o a un hueco.

Además se pudren, huelen feo, se deshacen y van a los estómagos de los microorganismos.

Es importante señalar que los niños de la escuela rural mostraron mayor evolución en la comprensión del ciclo de la materia orgánica que los niños de la escuela urbana. El 48% de ellos afirmaron que las frutas se convierten en abono dando alimento al suelo y sólo un 14% de la escuela urbana indicaron lo mismo.

También en el instrumento relacionado con los troncos una 74% de los niños de la escuela rural indicaron que los troncos se harán humus, abono y pasan a formar parte de la tierra, mientras que solo un 53% de los niños de la escuela urbana dieron esta respuesta.

Una explicación de la diferencia en las respuestas que ofrecen los niños de las dos escuelas obedece al hecho de que los niños de la escuela rural provienen de hogares donde los padres son agricultores, viven en fincas o cerca de ellas y para ellos es corriente escuchar comentarios relacionados con la conversión de los desechos orgánicos de las fincas en abonos. Sin embargo, ninguno de los estudiantes demostró tener comprensión del paso de la materia orgánica a materia mineral, en el proceso de descomposición de la materia orgánica, resultados que coinciden con lo que señala (Sequeira y Freitas, 1986).

Las respuestas que dan los niños de ambas escuelas, tanto en el vídeo de las frutas como en el instrumento de los troncos, mostraron que ellos están familiarizados con el proceso de descomposición, tanto los de menor edad (8 y 9 años, que corresponde a segundo y tercer nivel escolar) como los de mayor edad (10, 11, 12 y 13 años, alumnos de cuarto, quinto y sexto niveles escolares). La mayoría contestaron que las frutas y los troncos se están pudriendo o descomponiendo, tal como lo muestra la figura 1. Esta figura también muestra que a los escolares les resulta más difícil evidenciar el proceso de descomposición en los troncos que en las frutas. Conforme aumenta el nivel escolar y la edad, es mayor el porcentaje de niños que señalaron que los troncos se están descomponiendo. Esto puede obedecer a que los niños en su quehacer diario observan más fácilmente la descomposición de frutas que la de los troncos. Por otra parte, hay una influencia del instrumento, ya que en el vídeo encuesta la descomposición se da en un período de tiempo muy breve. En los troncos, la descomposición es más lenta y no se acompaña de olores desagradables ni hacen su presencia tan evidente las moscas y mosquitos.

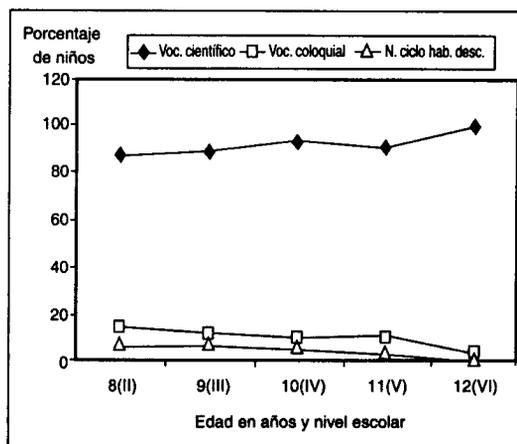


Figura 1. Vocabulario usado por niños costarricenses para describir la descomposición.

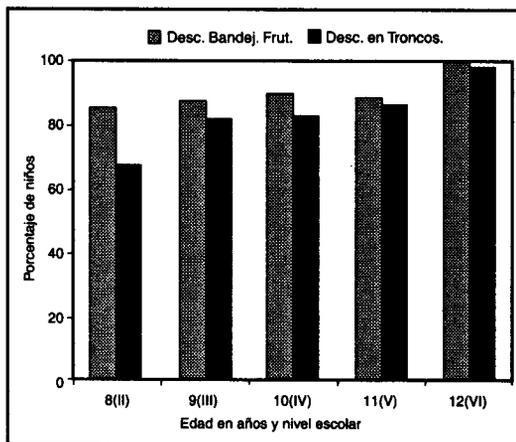
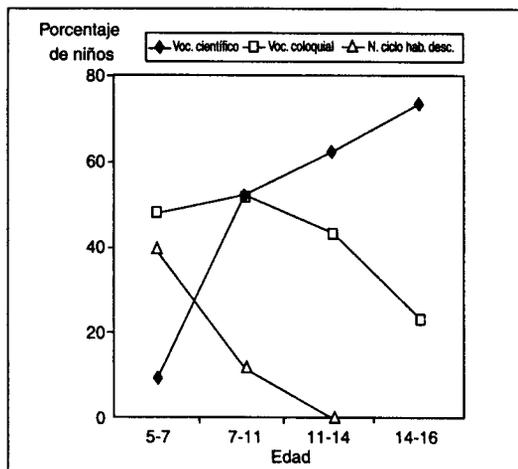


Figura 2. Vocabulario usado por niños canadienses para describir la descomposición. (Tomado de Leach, Konicek y Shapiro, 1992).

Figura 3. Familiarización de los niños escolares de 8 a 12 años con el proceso de descomposición.

Comparación de la muestra canadiense y costarricense en cuanto al proceso de descomposición y el uso del vocabulario científico

La figura No. 3 muestra que a edades tempranas 7 u 8 años, sólo un 5% de los niños costarricenses, señalaron nunca haber oído hablar de descomposición. Entre los 10 y 11 años es casi nulo el porcentaje de niños que indicó lo mismo y a los 12 años la totalidad de los niños han estado familiarizados con el término de descomposición. La mayoría de los niños costarricenses al referirse al proceso de descomposición emplean un vocabulario científico, un pequeño porcentaje a edades tempranas emplea un vocabulario coloquial.

Las palabras como podrido, descomposición, descomponedor, fueron clasificadas como científicas, mientras que palabras como malo, feo, desagradable, hediondo, horrible fueron clasificadas como coloquiales. Debe recalarse que el uso de una palabra científica como podrido o en descomposición, no significa que el alumno tiene una comprensión conceptual de pudrición o descomposición similar a la de un científico. Los niños

canadienses de acuerdo con Schapiro *et al.* (Leach, Konicek, 1992) están menos familiarizados con el proceso de descomposición según lo muestra la figura No. 2, donde a edades tempranas (5 y 7 años) un 40% señalaron nunca haber oído hablar de descomposición y a edades entre los 7 y los 11 años aproximadamente un 10% indicaron lo mismo. (Leach, Konicek y Shapiro, 1992). Por otra parte, en la muestra canadiense (Leach, Konicek y Shapiro, 1992) hay una diferencia grande en las respuestas dadas por los alumnos mayores comparada con las de los más jóvenes en relación con el número de posibles razones que sugieren como causas posibles de la descomposición. Los más jóvenes tendían a dar sólo una causa mientras que los de mayor edad daban dos o más causas. Pero aún a la edad de 16 años ningún alumno citó como causa asociada a los procesos de descomposición a los factores físicos como la temperatura y la humedad. En cambio, en la muestra costarricense ya a la edad de 10 y 12 años (V y VI grado) un 10% de los niños citaron como agentes causantes de la descomposición el clima, la lluvia, humedad y la temperatura. Una explicación de esta diferencia podría residir en el hecho que en Costa Rica es frecuente, aún en los hogares, el uso de términos científicos como es el de descomposición. Por otra parte, en una zona tropical

como lo es Costa Rica los procesos de descomposición posiblemente ocurren en un período de tiempo más corto que en Canadá debido a una temperatura y humedad ambiental más elevada como por una mayor precipitación. La figura No. 2 y No. 3 muestran la variación del lenguaje usado por los niños.

Recomendaciones

Al iniciar la temática de la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación General Básica es necesario que se realicen pruebas de diagnóstico para identificar y tomar las ideas que tienen los niños sobre temas ecológicos y en particular sobre la materia orgánica. Además, es necesario que los docentes involucren prácticas familiares y de hechos cotidianos en la enseñanza de esta disciplina, de tal forma que los niños no sientan el desarrollo de una temática aislada y sin sentido, fuera de sus experiencias de la vida diaria. Esto tomando en cuenta que ningún niño ligó su conocimiento específico acerca de la fotosíntesis, alimentación, respiración y descomposición a un concepto de ciclaje de la materia. Por lo que cada proceso no debe ser enseñado aisladamente.

Referencias bibliográficas

- Demo, P. *Investigación participante, Mito y Realidad*. Buenos Aires: Editorial Kapeluz, 1985.
- Fournier, L. *Recursos Naturales*. Costa Rica: E.U.N.E.D, 1986
- Ginsbourg, H. y Opper, S. Piaget y la teoría del desarrollo intelectual. Prince Hall Hispanoamérica S.A.; México, 1986.
- Leach, Konicek, R; Shapiro B. *The ideas used by British and North American School children to interpret the phenomenon of decay: a cross cultural study*. En: Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association: California, E.E.U.U: April 1992.
- Méndez, Z.; Hernández, M. Del Carmen; Delgado, Sonia. *Estudio Psicogenético del concepto de descomposición de la materia orgánica, en niños de 8 a 12 años de la región de San Ramón de Alajuela*. En: Ponencia presentada en la 40 Asamblea Mundial de Educadores. Río de Janeiro, Brasil; 1993.
- Sequeira y Freitas. *Datband and descomposition of living or organisms: Children's alternative* En Paper presented at the 11th conference final of the association for theachers Education in Europe: Toulouse, France, 1986.
- Rodríguez, A.; Borges V. *Cultura, Sociedad y Conservación de los Recursos Naturales Renovables*. Costa Rica; EUNED, 1985.
- Valerio, C., *Conservación del Medio*: Costa Rica: Costa Rica: EUNED, 1985.
- Werthein, J.; Argumedo, Manuel. *Educación y participación*: Brasil: IICA MEC SEPS; 1986.