

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. **ISSN Impreso:** 0121-3814, **ISSN web:** 2323-0126
Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá



LAS SECUENCIAS DE ACTIVIDADES EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS INVESTIGATIVAS A TRAVÉS DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

Torres Sabogal Luisa María¹ & Ladino Ospina Yolanda²

RESUMEN Es necesario revisar el currículo integrando proyectos que favorezcan la adquisición de competencias; fomentar una dimensión ambiental en los contenidos de aprendizaje, permite abordar problemáticas ambientales como por ejemplo, el manejo de residuos sólidos orgánicos y posterior transformación de parte de ellos en biocompostaje.

PALABRAS CLAVE: Residuos sólidos orgánicos, biocompostaje, secuencia de actividades, ciclo pedagógico y competencias científicas investigativas,

CATEGORIA: 2 (Trabajo de investigación en proceso)

INTRODUCCION La adquisición de competencias en el marco escolar deben orientar la enseñanza de las ciencias a la capacitación para la actuación en situaciones reales y relevantes a partir de la movilización de conocimientos de ciencia escolar (Couso, 2013), por tanto se propone generar un escenario de aprendizaje en torno a la problemática de residuos sólidos orgánicos y su transformación en biocompostaje, una materia llena de vida cuyo valor ecológico consiste en proporcionar nutrientes al suelo (Eizaguirre, Michinel y Albornoz, 2011).

OBJETIVO GENERAL Desarrollar competencias científicas investigativas en los estudiantes del curso decimo A del Colegio Canapro, a través de la aplicación de una secuencia de actividades relacionada con el manejo y disposición de los residuos orgánicos y su transformación en biocompostaje

¹ Estudiante de Maestría en Docencia de la Química. Licenciada en Química. Docente Colegio Casa Nacional Del Profesor Canapro. mdqu_lmторress677@pedagogica.edu.co

² Doctora en Educación. Docente Universidad Pedagógica Nacional. ladino@pedagogica.edu.co

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y fortalecer competencias científicas investigativas en estudiantes del curso decimo A, a través del abordaje de la problemática ambiental sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos orgánicos.
- Diseñar e implementar una secuencia de actividades teniendo en cuenta un ciclo pedagógico, del Colegio Canapro, que aborde la temática de manejo y disposición de residuos sólidos orgánicos generados en la institución.
- Elaborar biocompostaje como una actividad que permita enriquecer y apoyar el proyecto de invernadero escolar

MARCO TEORICO Los residuos sólidos orgánicos, en términos de López (2010) se definen como un material generado por actividades de producción y consumo que no alcanzan ningún valor económico siendo necesario recogerlos y tratarlos por razones de salud y contaminación ambiental. Constituyen cerca del 50% del volumen total ocasionando impactos ambientales negativos, por lo cual la mejor alternativa es aprovecharlos en todos los niveles posibles: residencial, comercial, industrial, institucional y/o educativo.

Una alternativa para el manejo de estos, es el Biocompostaje, un tipo de fertilizante natural obtenido a través de la mezcla de materiales orgánicos, los cuales se descomponen por la acción de microorganismos; al final se obtiene una materia orgánica estable, disponible para ser utilizada en la agricultura como abono de suelos. (Jaramillo y Zapata, 2008).

Imagen 1. Proceso de compostaje
Fuente: ACODAL (2013)



El proceso de compostaje inicia cuando en el conjunto de residuos, los diferentes grupos de microorganismos empiezan a trabajar, rompiendo las moléculas a través de un proceso de oxidación que transforma el carbono a dióxido de carbono. Como segundo producto se forma energía en forma de calor, la cual queda retenida en la masa de los residuos, calentando el material.

Como ventajas de la implementación de esta técnica, Villegas (2011) y López (2010) mencionan:

- ❖ Reducir el volumen de residuos generados en la cocina
- ❖ Obtención fácil y sin costo, y puede utilizarse en invernaderos
- ❖ Contribuye a la protección del medio ambiente
- ❖ Mejora las propiedades físicas del suelo

Las competencias científicas, Chona, et al (2006), definen como “la capacidad de un sujeto expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social a través de la construcción de interpretaciones apoyadas por los conceptos de las ciencias” (p.66). Estas hacen posible que el sujeto muestre en su actuación las actitudes, principios y procedimientos propios de las ciencias.

La secuencia de actividades son una estrategia que permite la elaboración e implementación de materiales para desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje desde diferentes perspectivas socioeducativas (Caamaño, 2013). Este diseño debe estar acompañado de un proceso donde se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Contener actividades iniciales, intermedias, de aplicación y finales de síntesis y recapitulación
- Las actividades deben estar encaminadas al cumplimiento de un único objetivo de tal manera que dichas actividades se secuencien de algún modo

Imagen 2. Etapas del ciclo pedagógico

Fuente: Manual de convivencia Colegio Canapro (2015)



La presente propuesta de investigación será abordada desde un ciclo pedagógico propio del Colegio Canapro, el cual se define como un proceso adecuado para las sesiones de encuentro con los estudiantes cuyas fases: encuadre, simulación, demostración y cierre, son elementos de un proceso que pueden tener distinto orden o énfasis, según si la

sesión es de nuevo contenido pedagógico, continuación de contenido o de evaluación.

METODOLOGIA El presente trabajo hace parte de la línea de investigación incorporación de la Educación Ambiental al currículo de Ciencias del Grupo Didáctica y sus Ciencias; en el departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional.

Tipo de investigación: Se enmarca desde una perspectiva cualitativa de corte cuasiexperimental

Población: Estudiantes del curso decimo A del Colegio Canapro

Etapas:

Inicial: Diseño de cada una de las actividades que harán parte de la secuencia

Ejecución: Desarrollo de actividades tal como se presenta en el siguiente cuadro:

ETAPA	SEMANA	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	PROPOSITO
<u>Encuadre</u>	1	Lectura de la noticia: Colombia: riqueza y pobreza en la basura	<ul style="list-style-type: none"> Conocer y reflexionar en torno a la problemática de los residuos sólidos en Colombia
<u>Encuadre</u>	2	Video y noticia: increíble desperdicio de comida en Colombia	<ul style="list-style-type: none"> Comprender la problemática en torno al desperdicio de residuos sólidos orgánicos
<u>Simulación</u>	3 y 4	Video: La huella de desperdicios de alimentos Desarrollo y socialización del ensayo	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un escrito donde se propongan algunas alternativas que contribuyan a vender, reutilizar, disminuir y/u otras alternativas para el manejo de los residuos sólidos orgánicos Identificar el nivel inicial de competencias científicas investigativas en los estudiantes
<u>Enunciación</u>	5 en adelante	Fundamentación teórica sobre biocompostaje	<ul style="list-style-type: none"> Conocer mediante la lúdica que es el biocompostaje, las características, materiales, fases y condiciones para llevarlo a cabo.
<u>Modelación</u>	6	Procedimiento para elaborar biocompostaje	<ul style="list-style-type: none"> Proponer el procedimiento para elaborar biocompostaje
<u>Demostración</u>	6 a 14	Biocompostaje	<ul style="list-style-type: none"> Iniciar con la elaboración de biocompostaje Comprender cada una de las fases
<u>Cierre</u>	14 y 15	Elaboración de informe sobre el biocompostaje	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un informe donde se discuta si la elaboración de biocompostaje es viable para minimizar la cantidad de residuos sólidos orgánicos del restaurante escolar.

- Identificar el nivel de competencias científicas investigativas alcanzados por los estudiantes

Análisis: Etapa de cierre donde se analizan los niveles de competencia alcanzados de acuerdo con la matriz

RESULTADOS: Las competencias se ponen de manifiesto en la actuación de las personas, en el desempeño de tareas que pueden evaluarse y verificarse mediante indicadores de desempeño: El presente trabajo adapta una matriz sobre las competencias científicas investigativas, enmarcadas en tres dimensiones cada una con algunos niveles de desempeño (inicial, intermedio y avanzado) que permitirán describir el trabajo de los estudiantes, las habilidades y tareas que son capaces de realizar:

Tabla 1. Matriz de competencias, dimensiones y niveles de desempeños a emplear en esta investigación

COMPETENCIA CIENTÍFICA INVESTIGATIVA	DIMENSIONES	NIVELES DE DESEMPEÑO	
Indagación: partir del análisis de situaciones problema	Conocer y comprender: conocimiento teórico de un campo académico	INICIAL	➤ Proponer posibles explicaciones o soluciones a situaciones problema.
		INTERMEDIO	➤ Buscar y utilizar fuentes de información que apoyen una explicación o solución a situaciones problema.
		AVANZADO	➤ Formular argumentos empleando evidencias que provienen de distintas fuentes de información y que apoyen una explicación o solución a situaciones problema.
Experimentación: Reconocer elementos constitutivos de la experimentación y asociarlo a la resolución de problemas	Saber actuar: aplicación práctica y operativa del conocimiento	INICIAL	➤ Dificultad para proponer o establecer los procedimientos para abordar problemas. ➤ Utilizar los materiales inapropiados y realizar los procedimientos deficientemente.
		INTERMEDIO	➤ Establecer algunos materiales y procedimientos adecuados para abordar problemas. ➤ Utilizar los materiales apropiados y realizar los procedimientos con cierta dificultad.
		AVANZADO	➤ Proponer todos los materiales y procedimientos para formular el diseño experimental eficazmente que permita abordar problemas. ➤ Utilizar los materiales apropiados y realizar los procedimientos

		eficazmente.	
Contrastación teórica: Construir y explicar científicamente fenómenos de la ciencia	Conocer y comprender: conocimiento teórico de un campo académico	INICIAL	➤ Presentar la información a través de textos. ➤ Buscar información pertinente para ilustrar una situación problemática
		INTERMEDIO	➤ Presentar la información a través de textos, tablas, graficas, diagramas y/o esquema. ➤ Aplicar una o más ideas o conceptos científicos en la explicación de un fenómeno
		AVANZADO	➤ Presentar información a través de modelos explicativos empleando procedimientos y conceptos científicos ➤ Resolver problemas disciplinares o derivados de la cotidianidad.

Fuente: Tomada y adaptada de los trabajos de Murga (2015) y Chona et al (2006)

CONCLUSIONES Este trabajo permite transformar los entornos de aprendizaje ya que la elaboración de biocompostaje como parte de la secuencia de actividades, favorece el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos y se convierte en un escenario de aprendizaje que permite a los estudiantes desarrollar actitudes, proponer soluciones y ser agentes participativos dentro de su proceso de formación; además se fortalecen las competencias que en el marco escolar contribuye a la actuación en situaciones reales y relevantes a partir de la movilización de conocimientos de ciencia escolar (Couso, 2013).

BIBLIOGRAFIA

Asociación colombiana de ingeniería sanitaria y ambiental, ACODAL, seccional noroccidente. (2013). Manual de compostaje. Manual de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de sistemas de compostaje y lombricultura en el valle de Aburra. Recuperado de <http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/Manual%20Compostaje.pdf>

Caamaño, A. (2013). Hacer unidades didácticas: una tarea fundamental en la planificación de las clases de ciencias. *Alambique*. (74), 5-11

Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., Ibañez, X., Pedraza, M. y Fonseca, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. *Tecne, Episteme y Didaxis.* (20), 62-79.

Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas competenciales. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales* (72), 12-24

Eizaguirre, M. Michinel, L. y Albornoz, J. (2011) Elaboración de compost como estrategia didáctica en educación (Una experiencia docente en el departamento de biología y Química de la escuela de educación UCAB, y del colegio Nazaret, Caracas. *Revista de la escuela de educación Educab.* 3. (3), 187-194

Jaramillo, G, y Zapata, L. (2008). *Aprovechamiento de los residuos orgánicos en Colombia.* (Monografía).Facultad de ingeniería. Postgrados de ambiental. Universidad de Antioquia. Medellín

López, W. (2010). Estudio del uso de residuos industriales no peligrosos a través del proceso de compostaje y su aplicación para el cultivo de maíz y frijol (Tesis de maestría). Centro de investigación en biotecnología aplicada Tlaxcala. Secretaria de investigación y postgrado. Instituto Politécnico Nacional. México

Murga, M. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación,* 13(19), 55-83.

Villegas, J. (2011). *Propuesta para la capacitación de la población estudiantil en la elaboración de compost (caso: Unidad Educativa "Francisco Javier Urbina" de Flor de Patria Municipio Pampa. Estado Trujillo.)* (Tesis). Universidad de los Andes, Trujillo Estado Trujillo.