

<https://doi.org/10.47460/minerva.v2023iSpecial.116>

Obtención de compost para desarrollar aprendizajes significativos en la asignatura de Ciencias Naturales: Una metodología educativa

Jorge Luis Gómez García
<https://orcid.org/0000-0003-4612-6664>
jorgel.gomez@educacion.gob.ec
Estudiante de Posgrado
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo-Ecuador
Docente Unidad Educativa "Barquero"
Chone-Ecuador.

Julio Cesar Torres Puentes
<https://orcid.org/0000-0002-1290-5240>
julio.torres@utm.edu.ec
Facultad de Ciencias Básicas
Departamento de Química
Universidad Técnica de Manabí
Manabí-Ecuador

Yulixis Nohemi Cano de Torres
<https://orcid.org/0000-0003-4442-9039>
yulixis.cano@utm.edu.ec
Facultad de Ciencias Básicas
Departamento de química
Universidad Técnica de Manabí
Manabí-Ecuador

Recibido (13/11/2022), Aceptado (10/05/2023)

Resumen: En este trabajo se presenta una evaluación en la elaboración de compost como una metodología educativa en la enseñanza de la asignatura de ciencias naturales. Se realizó el experimento para dos tipos de compost con el fin de reconocer cuál de ellos ofrece mejor fertilidad al suelo a partir de los distintos materiales utilizados en su elaboración. Se utilizaron dos grupos de estudiantes con el fin de evaluar el desempeño presentado con el método práctico y con el método teórico tradicional. Los principales resultados muestran que la enseñanza a partir de la experimentación ofrece mejores alternativas para reconocer los conceptos y sus aplicaciones, para retener el conocimiento de manera efectiva.

Palabras clave: Metodologías educativas, evaluación educativa, enseñanza-aprendizaje.

Obtaining compost to develop significant learning in the subject of natural sciences: an educational methodology

Abstract. - This paper presents an evaluation of the elaboration of compost as an educational methodology in teaching the subject of natural sciences. The experiment was carried out for two types of compost to recognize which offers better soil fertility from the different materials used in its elaboration. Two groups of students were used to evaluate the performance presented with the practical and traditional theoretical methods. The main results show that teaching from experimentation offers better alternatives to recognize concepts and their applications, to retain knowledge effectively.

Keywords: Educational methodologies, educational evaluation, teaching-learning.



I. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje significativo es un proceso de aprendizaje en el que el alumno no solo memoriza información, sino que también la comprende y la relaciona con su conocimiento previo. Este enfoque se basa en la teoría del aprendizaje de David Ausubel, quien creía que la educación debe ser relevante y significativa para el alumno [1], [2]. En el aprendizaje significativo, el alumno tiene un papel activo en el proceso de aprendizaje, lo que aumenta su motivación y compromiso con la materia. En lugar de simplemente escuchar y tomar notas, el alumno participa activamente en la construcción de su conocimiento a través de la exploración y el descubrimiento. Esto hace que el aprendizaje sea más interesante y atractivo para el alumno [3].

Para que el aprendizaje sea significativo, es importante que el contenido se presente de manera clara y organizada. Los conceptos deben ser explicados de manera sencilla y fácil de entender, y los ejemplos y las ilustraciones pueden ayudar a hacer que el material sea más accesible [4]. Además, el aprendizaje significativo también implica la conexión entre los nuevos conocimientos y los conocimientos previos del alumno. Esto se logra a través de la reflexión, la discusión y la aplicación práctica de los conceptos. De esta manera resulta necesario que el estudiante tenga una participación dentro de la concepción de la clase, de manera que se involucre con los elementos que se van formando en la asignatura, desde la teoría hasta la práctica [5].

El aprendizaje significativo tiene varias ventajas. En primer lugar, promueve la retención a largo plazo del conocimiento. Cuando el alumno comprende la información y la relaciona con su conocimiento previo, es más probable que la recuerde y la aplique en situaciones futuras [6]. Además, el aprendizaje significativo fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas [7], [8]. Al aprender a relacionar conceptos, los alumnos pueden aplicar estos mismos principios a otras áreas y situaciones, lo que les permite adaptarse mejor a nuevas situaciones y entornos. Otra ventaja del aprendizaje significativo es que promueve la colaboración y el trabajo en equipo. Al fomentar la discusión y el intercambio de ideas, los alumnos pueden aprender de sus compañeros y construir conocimientos juntos. Esto no solo mejora el aprendizaje, sino que también fomenta la comunicación y la colaboración, habilidades esenciales para el mundo laboral [6].

Los escenarios educativos son diferentes en Latinoamérica y también dentro de cada país. Existe una brecha importante entre la educación en sectores urbanos y rurales, a pesar de que se rigen por una misma programación curricular [9]. Igualmente, las estrategias educativas en diferentes estratos deben tener un enfoque más orientado a la realidad de cada uno de los sectores en los que transcurre el proceso de enseñanza-aprendizaje [10]. En este contexto, todos los recursos asociados a actividades agrícolas, empleados como recursos educativos, son herramientas indispensables, ya que permiten el fortalecimiento de un aprendizaje significativo, basado en un pensamiento crítico organizado [10], [11].

En este sentido, en este trabajo se ha diseñado una práctica educativa para promover el aprendizaje significativo en la asignatura de ciencias naturales, con el fin de que sea posible mejorar el desempeño académico de los estudiantes y motivarles a continuar en su proceso de formación. Para ello se consideró una práctica de elaboración de compost, que además de ser una actividad para la enseñanza de ciencias naturales, resulta de gran relevancia para la valoración del ambiente, el reciclaje, el trabajo en equipo y la integración con el entorno [12].

II. DESECHOS BIODEGRADABLES Y SU USO EN LA SOCIEDAD ACTUAL

A. Políticas públicas para la gestión de desechos biodegradables

Las políticas públicas para la gestión de desechos biodegradables son esenciales para reducir el impacto ambiental negativo y mejorar la sostenibilidad de las comunidades [11]. Estas políticas se centran en la promoción de prácticas de gestión de residuos sostenibles y en la reducción del volumen de residuos que se envían a los vertederos. Algunas de estas políticas son:

Fomentar la separación de residuos: Las políticas públicas pueden fomentar la separación de residuos biodegradables en origen, para que los ciudadanos separen en casa los residuos que pueden ser reciclados o compostados. Esto ayuda a reducir la cantidad de residuos enviados a los vertederos y aumentar el volumen de residuos reciclados y compostados.

Establecer objetivos de reciclaje y compostaje: Los gobiernos pueden establecer objetivos específicos de reciclaje y compostaje para incentivar a los ciudadanos y a las empresas a separar y gestionar adecuadamente sus residuos. También pueden establecer incentivos fiscales para las empresas y organizaciones que implementen prácticas sostenibles de gestión de residuos.

Promover la educación y la conciencia pública: Las políticas públicas también pueden promover la educación y la conciencia pública sobre la importancia de la gestión de residuos sostenible y fomentar prácticas adecuadas de separación y gestión de residuos. Esto puede incluir campañas de concientización, programas de educación en las escuelas y actividades de sensibilización pública.

Establecer programas de compostaje comunitario: Los gobiernos locales pueden establecer programas de compostaje comunitario para fomentar la gestión de residuos biodegradables en la comunidad. Estos programas pueden proporcionar compostadores gratuitos o a bajo costo para los hogares, así como servicios de recolección de residuos biodegradables para su compostaje en un centro comunitario.

Implantar programas de recolección selectiva de residuos biodegradables: Los gobiernos pueden establecer programas de recolección selectiva de residuos biodegradables para recoger los residuos orgánicos de los hogares y empresas. Estos residuos se pueden transportar a centros de compostaje o plantas de biogás para su procesamiento.

B. Elaboración de compost y la fertilización del suelo

El compostaje es un proceso natural que convierte los restos orgánicos en un material rico en nutrientes conocido como compost. Este proceso se puede realizar en cualquier lugar donde se puedan apilar los materiales, como en el jardín o en un recipiente especial llamado compostador. La elaboración del compost comienza con la recolección de los materiales orgánicos. Estos pueden incluir hojas, ramas, pasto, restos de frutas y verduras, cáscaras de huevo, café molido, té, entre otros. Es importante tener en cuenta que no todos los materiales son adecuados para el compostaje. Los materiales que se deben evitar incluyen carne, huesos, productos lácteos, aceites y grasas, ya que pueden atraer animales no deseados y crear olores desagradables.

Una vez que se han recolectado los materiales, se deben mezclar en un recipiente o en un montón en el jardín. Es importante que la mezcla tenga una proporción adecuada de materiales verdes y marrones. Los materiales verdes son ricos en nitrógeno e incluyen pasto fresco, restos de verduras y frutas, té y café molido. Los materiales marrones son ricos en carbono y pueden incluir hojas secas, ramas y papel sin brillo. La mezcla debe mantenerse húmeda, pero no demasiado mojada. Si la mezcla está demasiado seca, el proceso de compostaje se ralentizará, mientras que, si está demasiado húmeda, puede desarrollar malos olores y atraer animales no deseados. Se puede agregar agua a la mezcla según sea necesario para mantenerla húmeda (Fig.1).



Fig.1. Proceso de elaboración de composta [12].

Durante el proceso de compostaje, es importante mezclar la pila regularmente para asegurarse de que se descomponga de manera uniforme. Esto también ayuda a agregar oxígeno a la mezcla, lo que acelera el proceso de compostaje. La mezcla debe tener una temperatura constante de entre 55 y 70 grados Celsius, lo que indica que los microorganismos están descomponiendo los materiales. Una vez que la mezcla se ha descompuesto y se ha convertido en compost, se puede utilizar en el jardín [12]. El compost es rico en nutrientes y puede ayudar a mejorar la calidad del suelo, lo que a su vez puede mejorar el crecimiento de las plantas y reducir la necesidad de fertilizantes químicos.

C. Tipos de materiales para la elaboración del compost

Existen diferentes tipos de materiales para elaborar una composta verdaderamente buena [6], para ello se deben considerar algunas clasificaciones como:

- Marrones: mezcla de hojas secas, ramas, aserrín o pedazos de madera.
- Verdes: restos orgánicos, hierba, residuos vegetales.
- Tierra: le dará cuerpo a la mezcla de los insumos anteriores.
- Agua: el agua debe ir controlada, no se puede exceder ni puede faltar.

Tomando en cuenta estas premisas, los tipos de materiales a utilizar pueden ser los siguientes:

Materiales de rápida descomposición

- Hojas frescas.
- Restos de césped.
- Estiércol de animales de corral.
- Malezas jóvenes.

Materiales de lenta descomposición

- Trozos de fruta o verduras.
- Bolsas de infusiones o de café.
- Paja y heno viejo.
- Restos de plantas.
- Estiércoles de caballo, burro o vaca.
- Flores viejas.
- Plantas de macetas.
- Setos jóvenes.
- Malezas.
- Lechos de hámster, conejo y otros animales domésticos (herbívoros).

Materiales de descomposición muy lenta

- Hojas de otoño.
- Desbroces de setos duros.
- Ramas podadas.
- Aserrín y virutas de madera no tratada.
- Cáscaras de huevo o cáscaras de frutos secos.
- Lana e hilos naturales.
- Pelos y plumas.
- Huesos de frutos (melocotón, aguacate, aceitunas, etc.)

Otros materiales

- Ceniza de madera (espolvorear en cantidades pequeñas).
- Cartón, cartón de huevos, servilletas y envases de papel.
- Periódicos (en pequeñas cantidades).

IV. METODOLOGÍA

El trabajo fue realizado en la unidad educativa Barquero, ubicada en la ciudad de Chone, Manabí, Ecuador. La muestra estuvo compuesta por 24 estudiantes de la asignatura de ciencias naturales. La investigación es cuasi experimental, explicativa y documental. Se emplearon dos tipos de composta, con diferentes materiales, con el fin de evaluar cuál de ellas era la más apropiada para la fertilización del suelo. Los estudiantes debían explorar los dos tipos de mezcla con el propósito de que valoren la importancia de la recolección de materiales biodegradables y puedan contrastar su importancia para el suelo. En la figura 2 se muestran los procesos metodológicos realizados para la elaboración del experimento, considerando dos grupos de trabajo, uno de control (12 estudiantes) y otro experimental (12 estudiantes), así como dos tipos de elaboración de composta, una elaborada con frutos, hojas, ramas, y otra elaborada con residuos de comida, pescado, carnes, leche.

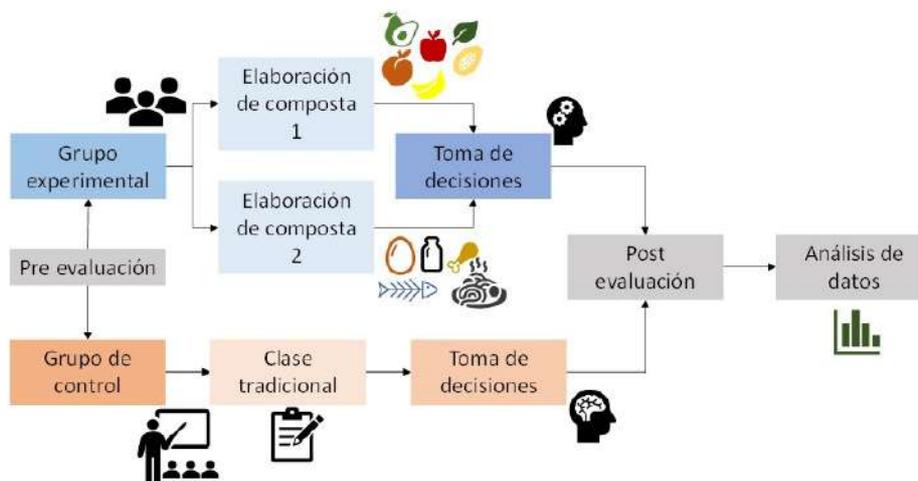


Fig. 2. Proceso metodológico empleado en la investigación
Fuente: Propia

Para el grupo de control se impartió una clase tradicional con exposiciones magistrales por parte del docente, donde se trató el tema del reciclaje y la elaboración de composta de forma teórica. Mientras que para el grupo experimental se hizo una práctica de elaboración de dos tipos de composta, con la finalidad de los jóvenes pudiesen valorar la calidad de la composta y reconocer cuál es la más idónea para la fertilización del suelo.

Además, se realizó una preevaluación del contenido, para medir el nivel de conocimiento que trae el estudiante con relación al tema, y verificar así el efecto de la actividad. Luego de elaborar el experimento se realizó una post evaluación, que permitió conocer el aporte de la experiencia en el aprendizaje significativo. Ambas pruebas, tanto la previa como la posterior, tenían igual contenido entre ellas e igual contenido para ambos grupos.

En este sentido las hipótesis planteadas fueron:

H0: Los experimentos caseros ayudan a mejorar el desempeño académicos de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales, alcanzando calificaciones por encima de 9 puntos.

H1: Los experimentos caseros no ayudan a mejorar el desempeño académicos de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales, no pudiendo alcanzar calificaciones por encima de 9 puntos.

Se realizó una prueba de hipótesis con un nivel de significancia del 90% (Tabla 1), para verificar si efectivamente la actividad práctica con elaboración de composta promueve el aprendizaje significativo y el trabajo en equipo, en preferencia a las clases tradicionales. Para ello se tomaron en cuenta las calificaciones de ambos grupos.

Tabla 1. Parámetros para la prueba de hipótesis

Nivel de confianza	90%
Z	1.65
μ	9
σ	1.1
n	24
σ tipificada	0.23
Z tipificado	-0.22

Fuente: Propia.

IV. RESULTADOS

Una vez realizada la investigación y habiendo cumplido con los procesos del experimento, es posible destacar los siguientes resultados:

- La asignatura de ciencias naturales incluye el conocimiento del ambiente y de conservación de las especies, así como la valoración de la vida y los seres vivos. A pesar de que tiene un importante contenido teórico, también incluye elementos que son más fáciles de explicar de forma práctica. Que muchas veces requieren espacios de laboratorios complejos o escenarios dispuestos para este fin.
- A pesar de que no es posible disponer de espacios especializados para la enseñanza de la asignatura de ciencias naturales, es posible valorar otros estilos de prácticas que incluyan la aplicación de los conceptos en espacios reales de contacto con el ambiente.
- El uso del experimento casero de elaboración de composta permitió a los estudiantes conocer la importancia del reciclaje, así como los materiales necesario para la elaboración de composta y el reconocimiento de materiales adecuados para ello.
- Los estudiantes pudieron valorar ambas compostas, la elaborada con hojas, ramas y cáscaras de frutas, y la elaborada con carne y desechos de pescado. Logrando en este aspecto cumplir con características del método científico, como la experimentación, investigación y verificación de resultados.
- Los estudiantes confirmaron que la composta elaborada con residuos de carne y pescado, no era apropiada para la fertilización de los suelos, pues toma un olor desagradable y se pudre. Mientras que la composta elaborada con raíces, hojas, residuos de frutas, era más apropiada, más útil para la fertilización del suelo.
- Los estudiantes pudieron comprender la teoría relacionada al manejo de residuos sólidos. El término "manejo de residuos de sólidos" hace referencia a los materiales fabricados y producidos por la actividad industrial. Gestionar no es desechar ni mucho menos. Los residuos pueden contener entre otras cosas, sustancias altamente contaminantes con lo que hay que tener mucho cuidado cuando se traten los desechos.

Los estudiantes comprendieron la importancia del reciclaje, la reutilización de materiales y el aprovechamiento de recursos naturales.

Los estudiantes del grupo experimental recibieron una explicación detallada del proceso de elaboración de abono orgánico, además tuvieron un pre-test antes de la elaboración de la actividad, donde se obtuvieron los datos descritos en la fig. 3.

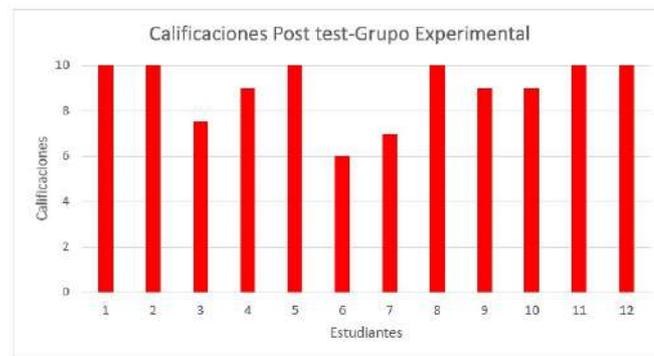


Fig. 3. Calificaciones obtenidas en la post evaluación del grupo experimental, promedio de notas 8,95 puntos.

Por otra parte, este mismo grupo recibió una evaluación posterior a la actividad, con el fin de conocer si los procesos realizados en la práctica habían motivado el aprendizaje, y si este conocimiento se había retenido en el tiempo. Los resultados mostraron que las calificaciones alcanzaron un valor mucho mayor, mostrando que el aprendizaje fue efectivo (Fig. 4).

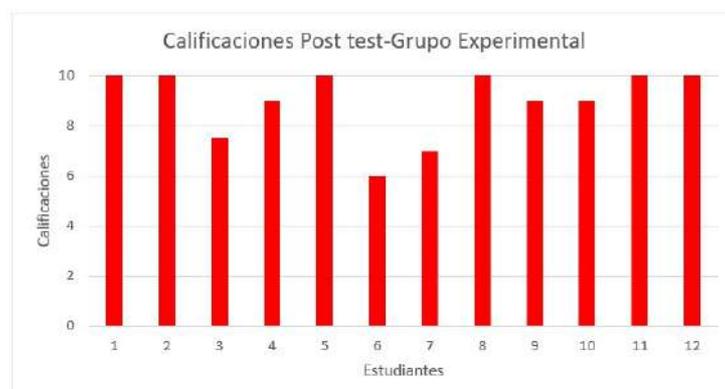


Fig. 4. Calificaciones obtenidas en la pre-evaluación del grupo experimental, promedio de notas 7,89 puntos.

En el grupo de control se impartieron clases tradicionales, con un alto contenido teórico, donde se explicaron los mismos conceptos que en el grupo experimental. Sin embargo, la metodología consistió en clases magistrales, donde el estudiante debía tomar anotaciones para luego retener la información. En la figura 5 se muestran los resultados obtenidos en la pre-evaluación realizada. Observando que no son desalentadoras, pero tampoco son muy elevadas.



Fig. 5. Calificaciones obtenidas en la preevaluación del grupo de control, promedio de notas 7,58 puntos.

Siguiendo la metodología de trabajo, en este grupo también se aplicó una prueba posterior al experimento, es decir, luego de las explicaciones teóricas magistrales, donde el estudiante debía recordar los conceptos y enseñanzas transmitidas por el docente. En la figura 6 se muestran los resultados obtenidos, observándose que no hubo malas calificaciones en general, pero que tampoco se alcanzaron grandes resultados.



Fig. 6. Calificaciones obtenidas en la post evaluación del grupo de control, promedio de notas 7,91 puntos.

DISCUSIÓN

Son numerosas las especies que pueden cultivarse para la obtención de compost. Para realizarlo hubo que decidir cuáles son los cultivos que mejor se ajustan a los fines didácticos, recursos disponibles y a la temporalización en el aula. La explicación previa de los conceptos facilitó la comprensión de la actividad, lo que implica que el estudiante puede aprovechar mejor los recursos prácticos cuando estos están acompañados de una adecuada explicación teórica.

Asimismo, con el aprendizaje colaborativo se consigue la resolución de un trabajo gracias a la colaboración de alumnos, cada alumno se vuelve protagonista de su propio proceso de aprendizaje y construye un aprendizaje significativo de manera implícita [11]. Para esto, algunos autores [12] mencionan que, el Aprendizaje Basado en Proyectos establece una estrategia didáctica mediante la cual se plantean problemas del mundo real o la vida cotidiana de los alumnos, que sean significativos y estén contextualizados, proporcionando los recursos, la guía y la instrucción necesarios para que los alumnos elaboren un conocimiento del contenido y adquieran unas destrezas de resolución de problemas.

Resulta de gran importancia que los profesores tengan altos niveles de innovación y creatividad para generar proyectos sencillos que promuevan el aprendizaje a través de actividades colaborativas, grupales y de intervención con el medio ambiente [13]. En el trabajo desarrollado, es importante destacar que las experiencias no implicaron situaciones de riesgo ya que no se trabajó con reactivos peligrosos y tampoco con fuego. Los estudiantes se mostraron entusiasmados en poder realizar ellos mismos una experiencia, aunque fuera sencilla pero agradable y motivadora.

Los espacios de interacción estudiantil suelen ser escenarios de mucha energía y actividad, y esto a su vez genera entusiasmo por el aprendizaje, haciendo que este sea significativo y efectivo. Además, las personas que integran la comunidad se involucran en la supervisión de los proyectos, logrando así una mejor simpatía con el proceso de aprendizaje. Todo esto conduce a una actividad colectiva, que impulsa el aprendizaje de los jóvenes estudiantes y que a su vez destaca la labor docente e institucional.

CONCLUSIONES

Uno de los aspectos más importantes y que representa un indicador relevante dentro de la calidad educativa, es el desarrollo de habilidades que permitan identificar la capacidad del estudiante para relacionar todos sus saberes de una forma interdisciplinar. El desarrollo de este tipo de habilidades y conocimientos es significativo y funcional y hace especial énfasis en la capacidad creadora para abordar una situación o problema desde diferentes tipos de vista.

Con el desarrollo de la actividad descrita en este documento como estrategia pedagógica, se hizo un análisis de los aportes en la consecución del aprendizaje significativo. La elaboración de abonos orgánicos es una tarea integrada propicia para el contexto institucional ya que es una actividad que permite ser desarrollada tanto de forma conceptual como también, ser llevada a la práctica; permitió en un inicio, mediante una entrevista de carácter exploratorio dirigida a un grupo focal, evidenciar el grado conceptual y teórico que posee el estudiante sobre las áreas y temáticas involucradas para su desarrollo. La tarea integrada implica el trabajo en grupo, donde cada integrante aporta su conocimiento teórico práctico para llegar al objetivo final que, en esta actividad, fue la elaboración de abono orgánico; dentro de este propósito, como parte concluyente de una actividad del estudiante, está implícito el integrar los conocimientos de biología.

El grupo de control, que recibió las clases magistrales, alcanzó importantes resultados, lo que significa que las clases magistrales no son del todo incorrectas, sino que pueden ser mejores cuando se incluyen elementos prácticos y de contacto con el ambiente. Por su parte, el grupo experimental no puede ser efectivo sin la debida explicación de los conceptos y procesos.

La elaboración de dos tipos de abono fue fundamental para lograr una mejor enseñanza de los conceptos, pues permitió a los estudiantes reconocer la importancia de los elementos del abono, así como la relevancia de un experimento de carácter científico.

REFERENCIAS

- [1] F. Bell, N. Ofer y M. Alistar, «ReClaym our Compost: Biodegradable Clay for Intimate Making,» CHI'22, Vols. %1 de %2Abril-Mayo, pp. 1-15, 2022.
- [2] Ministerio de Educación del Ecuador, 2020. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/>.
- [3] T. Busquets, M. Silva y P. Larrosa, «Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos,» Estudios pedagógicos (Valdivia), vol. 42 (Especial), nº 117-135, 2016.
- [4] V. Cabrera, S. Carrillo y M. González, «Manejo y disposición de residuos sólidos en la comunidad de Portobelo, Colón,» Revista Científica Orbis Cognita, vol. 4, nº 2, pp. 1-23, 2020.
- [5] H. G. Cachay Prado y R. Rojas-Parco, «Estrategias metodológicas para la Educación Ambiental de los estudiantes,» REV. Epistemia, vol. 5, nº 1, 2021.
- [6] A. Carranza, «Conoce cómo hacer una composta casera y ¡dale un buen uso a tus residuos orgánicos!,» 19 enero 2022. [En línea]. Available: <https://www.crehana.com/>. [Último acceso: 17 febrero 2023].
- [7] K. Córdoba, M. Quiroz y R. Lazo, «El conocimiento ancestral arhuaco como estrategia tecnopedagógica para el desarrollo de conciencia ambiental en los estudiantes del grado cuarto del Colegio La Sagrada Familia,» Revista UNIMAR, vol. 41, nº 1, 2023.
- [8] G. Guerrero, Estudio sobre la implementación del Currículo Nacional de la Educación Básica en instituciones educativas públicas focalizadas, Lima, Perú: Impresiones y Ediciones Arteta E. I. R. L., 2018.
- [9] P. Quispe Aquino, «El biohuerto escolar, un espacio de aprendizaje en la Institución Educativa Pública N° 30303 de Racracalla (Trabajo académico para optar el título profesional de Segunda Especialidad en Gestión Escolar con Liderazgo Pedagógico,» Universidad San Ignacio de Loyola, Lima-Perú, 2018.
- [10] S. Valera, «Medio ambiente y representación social: una visita a la ciudad como representación social,» Psicología y medio ambiente: aspectos psicosociales, educativos y metodológicos, pp. 133-147, 2002.
- [11] C. Vlachokostas, C. Achillas, V. Diamantis, A. Michailidou, K. Baginetas y D. Aidonis, «Supporting decision making to achieve circularity via a biodegradable waste-to-bioenergy and compost facility,» Journal of Environmental Management, vol. 285, nº 1, p. 112215, 2021.
- [12] amigos, «Cómo hacer composta,» 2020. [En línea]. Available: <https://amigoslarevista.com/>. [Último acceso: 17 febrero 2023].