

# Educación ambiental: reciclaje, compostaje y agricultura orgánica

**Autor:** Carmen María Dudamel Colmenárez [[Url](#)]

## Resumen

Este artículo da a conocer algunos elementos conceptuales derivados de un estudio cualitativo de tipo fenomenológico-hermenéutico, el cual se orientó a generar la arquitectura teórica en la gestión de la educación ambiental en el liceo bolivariano hacia una mirada de sustentabilidad social. De modo que, al focalizar tres eventos relacionados en la narrativa de los actores sociales, inherentes al reciclaje, compostaje y agricultura orgánica, se presenta una síntesis interpretativa que se inclina hacia la sabiduría trascendental de la educación ambiental, en el marco de las experiencias y vivencias de los docentes con sus estudiantes y la integración de los saberes de las comunidades que se fusionan en un todo integrado, aprehensible y de conciencia participativa. El contexto empírico del Liceo Bolivariano Egidio Montesinos, municipio Torres, estado Lara, constituyó el escenario ideal para aprovechar las vivencias y experiencias que mantienen en la conciencia los actores sociales sobre esta temática hacia el aprovechamiento potencialidad del medio físico y los saberes colectivos hacia una reflexión acompañada del ejercicio docente.

**Descriptor:** reciclaje, compostaje, agricultura orgánica, educación ambiental, liceo bolivariano.

## Abstract

This article reveals some conceptual elements derived from a qualitative study of phenomenological-hermeneutic, which was aimed at generating theoretical architecture in the management of environmental education in high school at a glance Bolivarian social sustainability. So, by focusing on three events related in the narrative of the social, inherent in recycling, composting and organic farming provides an interpretive synthesis leaning towards transcendental wisdom of environmental education in the context of the experiences and experiences of teachers with their students and the integration of knowledge of the communities that are merged into an integrated whole, grasped and participatory consciousness. The empirical context of the Bolivarian High Egidio Montesinos Torres municipality, state of Lara, was the ideal setting to take advantage of experiences and experiences that keep the social awareness on this subject to the potential use of the physical and collective knowledge to a reflection teaching practice accompanied

**Descriptors:** recycling, composting, organic farming, environmental education, Bolivarian high school.

## 1. Introducción

Desde mediado del siglo pasado, el continuo y rápido aumento de la población mundial y su necesidad de producir alimentos, viene asociado a diversidad de eventos de desarrollo industrial agrícola, pero además, ha generado una degradación de los recursos involucrados (fauna, flora, agua y suelo) y la acumulación de volúmenes importantes de residuos y desechos sólidos en los ambientes urbanos y

rurales. Este impacto, ha sido más significativo en los países en desarrollo y principalmente tropicales, caso: países asiáticos, africanos y latinoamericanos.

En estas regiones el crecimiento poblacional junto al desarrollo habitacional, la demanda de bienes de consumo y el inestable desarrollo industrial y económico, crean un aumento de peso y volumen de los residuos y desechos sólidos no peligrosos, arrojados a los ríos, lagunas, lagos, mares y zonas adyacentes o depositados en basureros donde son enterrados o quemados.

Sin embargo, de acuerdo con Seoáñez (2000), estas consideraciones pudieran dar cabida a modelos de gestión que contemplen “la recogida selectiva en origen de los distintos tipos de residuos, mediante el establecimiento de diferentes vías de acción” (p. 348). Estos caminos a recorrer en un plan de acción, han de incluir eventos como propiciar contenedores específicos para papel, cartón, vidrio, residuos sólidos peligrosos y fomentar la separación domiciliar de materia orgánica y envases.

De esta forma, se identifican los principales residuos orgánicos residuales que incluyen los materiales sólidos de las industrias (alimentos, papelería, madereras, pieles, entre otros), residuos de las cosechas y de los parques, estiércoles, desechos excedentes de los restaurantes, supermercados, instituciones y los lodos de plantas de tratamiento de aguas (industriales y urbanas). Históricamente el mayor volumen de estos materiales eran compostados y usados en la producción de alimentos como fertilizante orgánico que mantenía la producción de los cultivos; pero, con la aparición de los fertilizantes minerales de una sociedad industrializada, este proceso dejó de ser una práctica necesaria en la agricultura.

No obstante, en la actualidad la ciencia del compost ha resurgido no sólo como un componente importante en la agricultura sostenible, sino además como una estrategia esencial en el manejo integral de los residuos urbanos e industriales. El compostaje es un proceso simple donde los residuos orgánicos son transformados por agentes físicos, químicos, y biológicos, en un producto no contaminante, fácilmente comerciable y útil, principalmente en la agricultura como una eficaz enmienda o acondicionador de los suelos.

En esta perspectiva, afirman Bono y Tomás (2006), que “el compostaje acelera el proceso de estabilización de la materia orgánica en el suelo” (p. 69). Esto al incrementar la porosidad del mismo, aportar los componentes orgánicos estables que favorecen el desarrollo de los microorganismos, incrementar la capacidad de retención de agua, elevar la temperatura del suelo y mejorar las propiedades físico-químicas del terreno facilitando el suministro gradual de nutrientes.

Ahora bien, en la República Bolivariana de Venezuela, la producción de toneladas de residuos y desechos sólidos no peligrosos, no deja de ser un problema, uno de sus elementos asociados tiene que ver con el incremento demográfico, en tanto que, las ciudades se han masificado y aunado a esto, el crecimiento industrial sobre todo, en los estados centrales, trae como consecuencia el aumento de la producción de volúmenes considerable que son depositados en los crematorios, afectando al medio ambiente.

Por consiguiente, el liceo bolivariano representa un escenario de creación pertinente para transformar conductas vinculadas al problema mencionado, en tanto se asuma por parte del colectivo socioeducativo, la notoriedad de oportunidades para ampliar los eventos de interés en la educación ambiental en torno al aprendizaje significativo, que focalice experiencias participativas hacia la búsqueda de un sistema de relaciones equilibradas con la naturaleza.

En este entorno de hechos, destaca Restrepo (2004), que nuestro deber es tratar de conceptualizar el sistema de saber-hacer sobre los efectos en el ser humano y las políticas de desarrollo local sostenible. De modo que, pensamiento y acción operen como un sistema recíproco compuesto por la comunidad natural y humana, en un norte de relaciones recíprocas para establecer equilibrios en la acción, recrear la diversidad y adquirir sabiduría, en el sentido profundo que trasciende el tiempo y espacio.

Así, este artículo generado sobre la base de una investigación cualitativa fenomenológica-hermenéutica, asumió parte de esa construcción del conocimiento inmersa en la visión de la educación ambiental, en las dimensiones del reciclaje, compostaje y agricultura orgánica, como hechos aprehensibles desde los procesos formativos con respecto a la articulación de los saberes y haceres del liceo bolivariano, respecto al sistema productivo, ambiente y la fortaleza de la dimensión participativa.

## **2. Elementos Teóricos**

### **2.1. Práctica y Tradición de la Agricultura Orgánica**

La agricultura orgánica es practicada por tradición en todos los continentes del mundo y particularmente, en países latinoamericanos, por los indígenas locales incas y mayas. A inicios del siglo pasado, Rudolf Steiner, filósofo austríaco, presentó una visión alternativa de la agricultura y la reconoció formalmente, al definir la agricultura orgánica como el arte de sembrar y producir cultivos para el consumo humano, realizando la fertilización con abonos orgánicos para evitar la contaminación de los productos comestibles y al ambiente. Es decir, está basada en principios ecológicos, cuya meta principal es crear un sistema agrícola sostenible.

En los señalamientos de El-Hage y Hattam (2003), la agricultura orgánica es un término referido al proceso que utiliza métodos de respeto al ambiente, desde las etapas de producción hasta la manipulación y procesamiento. La producción orgánica no sólo se ocupa del producto, sino también de todo el sistema que se cumple hasta la entrega final al consumidor. Por consiguiente, se trata del uso mínimo de insumos externos, manejo holístico de la producción y mejora de la salud del ecosistema, incluyendo los ciclos biogeoquímicos.

Como dato importante, señala Escudero (2009), que en Argentina, se tiene la mayor superficie total dedicada a la agricultura orgánica (aproximadamente unos 2,2 millones de hectáreas), que en su mayoría corresponden a pastos para la producción de carne y lana. No obstante, en la República Bolivariana de Venezuela, no aparecen estadísticas al respecto. Así, nuestra tarea como docentes ambientalistas, es la promoción en el hacer y sentir de un colectivo educativo que ha de enfocar la mirada de sustentabilidad hacia la agricultura orgánica como el reto de formación del liceo bolivariano.

Estas implicaciones han de originar beneficios en cuanto a los abonos orgánicos, lo cual es definido por Ros (2006), en razón de las sustancias del mismo origen que una vez incorporadas al suelo, se descomponen por la acción de los microorganismos, resultando un aporte de humus, así como la mejora en la textura y estructura del suelo. De modo que, el producto final obtenido del proceso de compostaje que es elaborado con desperdicios biodegradables, con material de desecho como restos vegetales y animales, han de estar sometidos a la desintegración y descomposición en función de alcanzar mejores rendimientos productivos en cosechas de cultivo de hortalizas, frutales y plantas ornamentales.

Desde este punto de vista, la adaptabilidad y autosuficiencia de la agricultura orgánica, asociada a un cambio de cultura, conciencia ecológica y reflexión en el liceo bolivariano, hace énfasis en la representatividad de ciertos principios conservacionistas, con nuevas actitudes de autoformación respecto al cuidado de la naturaleza y el desarrollo de valores ambientales. Por consiguiente, la visualización de la comunidad y las familias adyacentes la zona de influencia de la institución educativa, fundamentan el saber y hacer de esta realidad axiológica, al discriminar sobre algunas temáticas en cada circunstancia de la vida cotidiana.

De allí que, conversaciones e intercambios entre los actores sociales sobre los eventos climáticos adversos que causan desequilibrios y que específicamente, en el municipio Torres, estado Lara, vienen generando actividades agrícolas cuya tendencia se enfoca en talas indiscriminadas, acumulación de residuos y desechos sólidos no peligrosos en los conglomerados sociales, derrames de aguas servidas, abuso de fungicidas y otras sustancias tóxicas que son vertidos a los ríos y quebradas, deben ser eco de la focalización en el desarrollo de los objetivos curriculares.

Es necesario entonces que esa adaptación a nuevos esquemas de acción y lenguaje del sujeto que se está formando en las prácticas de la agricultura orgánica, como ámbito para el rescate y protección de las áreas fertilizadas del suelo en el largo plazo, mediante el mantenimiento de los niveles de materia orgánica, se vaya estimulando desde la institución educativa y la familia.

De hecho, frente a las necesidades de sustentabilidad, la agricultura orgánica en la mirada de flexibilidad y autosuficiencia del hombre en sus potencialidades de hacer en el campo, ha de activar el control de plagas a través de la rotación de cultivos, predadores naturales, diversidad, estiércoles, variedades resistentes, una limitada (mínima) intervención térmica, biológica y química.

En cuanto a la rotación de los cultivos, afirman Kühne, Burth y Marx (2011), que es un factor clave en la organización agrícola ya que este sistema cumple con múltiples objetivos para lograr la mayor estabilidad posible en el ecosistema agrario, la prevención y control de enfermedades, fertilidad del suelo y maximización de la densidad de producción.

Para el logro de todas estas propuestas realizadas por los autores es necesario culturizar a las poblaciones para lograr un cambio significativo, que permita fluir en la aplicación de técnicas de agricultura orgánica bajo principios agro-ecológicos, al crear conciencia desde la juventud y adolescencia. En este sentido, la adaptabilidad y autosuficiencia basada en esos saberes y haceres de prácticas orgánicas sostenibles, con esquemas ambientales tempranos que se implanten sobre los sistemas de producciones alternativas, minimizará el impacto ambiental.

## **2.2. Reciclaje y Agricultura Urbana**

Para el alcance de un impacto positivo en la agricultura urbana, se pudieran realizar en las actividades curriculares que conforman el eje ambiente, algunas prácticas rutinarias como el reciclaje, manejo del suelo, compost, sustratos (orgánicos convencionales, hidroponía, barbaçoas); permacultura, técnicas de captura y conservación del agua, técnicas de cultivos asociados y en rotación, talleres comunitarios (procesamiento de alimentos, cocina, introducción de viejos cultivo y nuevos cultivos, artesanía, uso de otras fuente de energía: solar, hidráulica, eólica etc.) entre otros.

En este entorno de ideas, los principales sistemas de producción agrícola urbana como la permacultura y producción orgánica, producción animal urbana y la horticultura urbana, incluyen los sistemas de producción hortícola en forma de huertos caseros, comunitarios, residenciales, institucionales (escuela, liceos, universidades, hospitales, militares, clínicas especiales, cárceles, parques, guarderías). También los Allotments, que son parcelamientos comunitarios promovidos por los gobiernos locales para la producción sostenible hortícola y la producción forestal urbana.

Sin embargo, como cualquier movimiento, la agricultura urbana puede causar problemas en las comunidades introducidas, si no se hace un manejo apropiado, organizado y racional, lo cual atendiendo a los razonamientos de Ávila (2005), tiene que ver con hacer una contribución al desarrollo sostenible en cuanto a la identificación de sistemas agro-productivos que cumplan con la preservación del medio ambiente, así como la condición de un ingreso adecuado a los agricultores, cohesión social de las comunidades en la preservación del conocimiento local y pertinencia de las políticas del sector de acuerdo con el contexto social y económico.

Al reflexionar sobre estas consecuencias, se avizora la idea de hacer posible la diversidad de prácticas de reciclaje, compostaje y agricultura orgánica en las instituciones educativas conjuntamente con la organización del colectivo social, en función de involucrar a las comunidades y hacerlas partícipes de este proceso de concientización y cambio cultural, toda vez que se orienten en tal uso para contribuir al desarrollo sostenible.

### **2.3. Técnica del Compostaje**

El compostaje, es un proceso natural que siempre ha existido en cada campo y bosque, así cuando se quiere reciclar residuos orgánicos a través de esta técnica, se convierte en un asunto simple donde sólo se tiene la visión de fomentar el equilibrio cíclico natural. De esta manera, señalan Soto y Meléndez (2003), que se trata de un “proceso de descomposición oxidativa que se denomina como compost, en el cual los microorganismos aeróbicos son los mayores actores” (p. 32).

Así se produce tal descomposición de carácter biológica y oxidativa de los constituyentes orgánicos de los materiales de desechos que en condiciones controladas sobre substratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, transcurre a través de una etapa termofílica con producción temporal de fitotoxinas, que conduce a la producción de dióxido de carbono, agua, productos minerales y materia orgánica estabilizada con contenidos variables de sustancias húmicas. En algunos casos en el proceso de fabricación del compost se agregan correctores minerales, con el fin de hacer más completa su acción en la nutrición del suelo.

En razón de ello, explica Alonso (2011), que el compostaje aeróbico no genera malos olores si se hace forma correcta, directamente en la superficie del suelo elaborando pilas, que luego son cubiertas con plástico preferiblemente negro para aumentar la temperatura y ayudar a que se produzca el proceso de descomposición. El producto final, está constituido con un elevado porcentaje de materiales orgánicos estables, cuya identidad química original ha sido modificada hacia estructuras similares a aquellas que conforman el humus del suelo que tendrán funciones semejantes a las de la materia orgánica nativa.

De esta forma el resultado será una mezcla uniforme de materia orgánica, minerales y microorganismos, con un contenido de agua y peso reducido no contaminante y con múltiples usos, de una mayor

disponibilidad de ácidos de bajo peso molecular, metales pesados, fototoxinas, compuestos alelopáticos, patógenos y plagas de plantas y animales.

En el cuadro 1, se pueden observar las condiciones ideales que debe presentar un buen compostaje donde se miden los rangos aceptables y los rangos óptimos del oxígeno, humedad, nutrientes como relación carbono/nitrógeno, temperaturas generadas en el campo, el PH y el tamaño de las partículas. Es importante resaltar que se elabora compostajes se ha de tomar en cuenta todas las condiciones que permiten obtenerlo de buena calidad, sin que causen problemas contaminantes a las personas encargadas de realizarlo y manipularlo.

### **Cuadro 1**

#### **Condiciones ideales del compostaje**

Condición	Rango Aceptable	Rango Óptimo
Relación C:N	20:1-40:1	25:1-30:1
Humedad	40- 65 %	50-60%
Oxígeno	5%	~ 8%
Temperatura	55-75°C	65-70°C
PH	5.5-9.0	6.5-8.0
Tamaño de las Partículas	0.5-1.0cm	Variable

Fuente: Rynk citado en Soto y Meléndez (ob. cit), p. 9

Es bueno resaltar que el oxígeno, es de mayor consumo durante las primeras etapas y disminuye gradualmente mientras el proceso continúa hasta la maduración. Por consiguiente, las limitaciones de este elemento en los materiales, produce una disminución del proceso creando condiciones anaeróbicas y olores desagradables. Diferentes reacciones anaeróbicas por microorganismos intermediarios descomponen compuestos tales como Metano, Sulfito y Ácidos Orgánicos. El volteo físico del compost para proveer aire forzado, mantiene las condiciones aeróbicas y minimiza los malos olores. Temperaturas excesivas indican también que los materiales no están recibiendo un adecuado flujo de aire. La frecuencia del volteo es dependiente del tipo de sistema de compostaje y el tiempo necesario para hacer un compost.

Ahora bien, las pérdidas de Nitrógeno por volatilización durante el proceso de compostaje pueden superar al 50% del nitrógeno inicial. Cifras mayores se pudieran estar presentando en los compost, producidos en condiciones tropicales. Las bacterias prefieren un medio casi neutro, mientras que los hongos se desarrollan mejor en medios ligeramente ácidos. Las fluctuaciones de pH, durante el proceso de compostaje resultan de la formación de compuestos orgánicos ácidos y la formación de amonio. A pesar de PH inicial y de las fluctuaciones el producto final tendrá un PH estable alrededor de 7.

La calidad del compost va a depender de la industria del compostaje incluyendo productos comercializadores, laboratorios de servicio y consumidores tienen una necesidad bien documentada de conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas específicas del producto final del compost, lo cual se determina por métodos y los criterios para evaluar su calidad, que va a depender del uso que se le quiera dar al producto. El criterio de la inocuidad se asocia con la ausencia de organismos patógenos o contenidos de metales pesados. Todavía no existe un análisis único que evalúe la calidad del compost,

sino que se debe utilizar una mezcla de varios métodos.

La presencia de patógenos, químicos tóxicos, por ejemplo, de los Plaguicidas, como polvos y metales pesados, son los principales problemas de la calidad del compost que preocupa tanto a los productores como al público en general, ya que están más expuestos a estos problemas porque manejan directamente el producto por un largo periodo de tiempo. Los riesgos de salud son influenciados por la tecnología de compostaje y materiales orgánicos iniciales usados como sustrato de los microorganismos.

La calidad del compost producido en países en desarrollo ha sido cuestionada sobre el hecho que, la mayoría de laboratorios han estado realizando análisis rutinarios para sustratos minerales e indagaciones no específicos sobre estos materiales. Adicionalmente han sobre-estimado los resultados y comparados con los valores estándares de los países industrializados. Los países tropicales tienen muchas ventajas para la producción de un buen compost, sin embargo, existen razones por las cuales el producto final pueda tener ciertas limitantes en su uso racional, por ejemplo, se pueden enfrentar problemas cuando se compostan los residuos sólidos de las ciudades en los países en desarrollo; ante un inadecuado manejo de las pilas de compost que aumenta el riesgo de contraer enfermedades como la bronquitis, tuberculosis, disentería y cáncer, causadas por los gases de los residuos. Así, en el cuadro 2, se pueden observar los riesgos relativos a la salud en el uso de esta técnica.

### **3. Metódica**

En atención a la solicitud institucional curricular del área de Ciencias naturales y experimentales, se realizaron conversaciones informales con los docentes y estudiantes de las secciones A, B y C del 4º y 5º Año en el Liceo Bolivariano Egidio Montesinos del municipio Torres, estado Lara, para identificar las experiencias y vivencias que sostienen sobre los procesos de reciclaje, compostaje y agricultura orgánica. En un segundo momento, se llevaron a cabo las entrevistas a profundidad para intensificar la información sobre la temática antes enunciada.

Algunos elementos resumidos sobre las actuaciones en la realidad ambiental, se categorizaron y codificaron, a partir de las iniciales del nombre de la categoría emergente y la ubicación de las líneas que la distinguen en el material protocolar de la entrevista a profundidad (EAP).

### **4. Resultados**

Para resaltar los resultados se hace referencia al material transcrito de algunos extractos de la entrevista aplicada a los docentes coordinadores.

#### **Cuadro 2**

##### **Actor Social 1**

<b>Narrativa del Actor Social 1</b>	<b>Categoría/Código/Interpretación</b>
En la planificación de las actividades ambientales se disponga un espacio para la construcción de maquetas con	

la utilización de materiales reciclados, entre ellos CD, chapas, tapas, cartón y otros, que podamos darle forma a un nuevo producto, con la participación de la comunidad porque así se señala en el currículo bolivariano y es una manera de valorar y cuidar al ambiente.