

Elaboración de compostaje con los residuos orgánicos del comedor para el huerto escolar ecológico.

Ornela María Muñoz Millet¹
Antonio Yepes Jiménez

CEIP Ramón y Cajal, Águilas.

Resumen

Nuestro huerto escolar ecológico se presenta en el centro como un recurso didáctico y un entorno de aprendizaje de gran valor para trabajar con metodologías activas y llevar a cabo el desarrollo de competencias para la economía circular o sostenibilidad. Una de las características más novedosas que hemos puesto en práctica en nuestro huerto, es la creación y uso de compostaje con los residuos orgánicos del comedor escolar. Gracias al programa AGROA de compostaje escolar y a la colaboración del Ayuntamiento de Águilas, hemos podido implementar esta práctica en nuestro centro escolar. De esta manera, toda la comunidad educativa participa en el programa, desde el personal del comedor escolar con la separación de residuos, la conserje para llevar estos residuos al contenedor de la compostera y los profesores y alumnos organizando los residuos para formar el compost y luego utilizarlo como fertilizante en el huerto escolar. Es una práctica muy didáctica para la construcción de actitudes y capacidades medioambientales y para la sensibilización con el medio y la adquisición de hábitos sostenibles, ya que el concepto de Desarrollo Sostenible nos afecta a todos y tenemos que ser capaces de racionalizar nuestros recursos para no comprometer los de futuras generaciones.

Palabras clave: huerto escolar, compostaje, residuos orgánicos y economía circular.

¹ ornelamaria.munoz@murciaeduca.es, antonio.yepes@murciaeduca.es, <https://www.murciaeduca.es/cpramonycajal/sitio/>, programa AGROA de compostaje escolar.

Composting with organic waste from the school canteen for the organic school garden

Abstract

Our ecological school garden is presented in the school as a teaching resource and a valuable learning environment to work with active methodologies and to carry out the development of skills for the circular economy or sustainability. One of the most innovative features that we have put into practice in our school garden is the creation and use of composting with organic waste from the school canteen. Thanks to AGROA school composting program and the collaboration of the City Council of Águilas, we have been able to implement this practice in our school. In this way, the entire educational community participates in the program, from the staff of the school canteen with the separation of waste, the janitor to take this waste to the container of the composter and the teachers and students organizing the waste to create the compost and then use it as a fertilizer in the school garden. It is a very didactic practice for the construction of environmental attitudes and capacities and for the sensitization with the environment and the acquisition of sustainable habits, since the concept of Sustainable Development affects us all and we have to be able to rationalize our resources so as not to compromise those of future generations.

Keywords: school garden, composting, organic waste and circular economy.

Introducción

Hoy en día percibimos un incremento de la producción de los residuos sólidos urbanos que tiende a rebasar la capacidad de urbanización, y constituirá un conflicto financiero y del medio ambiente más desafiante para la humanidad (Cahe y Dante, 2019). La producción de residuos y la escasez de regulación en la degradación final de los mismos afectan negativamente por varios motivos: a) el medio ambiente y los recursos que se producen del mismo; b) la salud pública, como ascendiente posibilidad de enfermedades a los individuos que se exponen habitualmente a la contaminación; c) las finanzas, de los hogares y del

país. (Cahe y Dante, 2019).

Teniendo en cuenta las generaciones futuras, las personas exploramos diferentes medios para armonizar progreso y salvaguarda ambiental. La escuela propicia la introducción de prácticas ambientales sostenibles, mayormente cuando los estudiantes están expuestos a experiencias sensoriales que refuerzan la educación, siendo más susceptibles a las influencias del medio ambiente (Gilciara Rocha, Santos, Caetano, Perdigao, Gontijo, 2019). Además, la creación y utilización de huertos escolares como recurso pedagógico, en todos los cursos, sería útil desde el punto de vista de la Educación para la Sostenibilidad (Gozalbo, Zuazagoitia Baltar y Ruiz-González, 2017). La UNESCO (2014) ya nos adelantó algunas de las aportaciones más interesantes que se obtienen en el uso de este recurso educativo, como son: 1) abordar tres de los cuatro contenidos de aprendizaje considerados más urgentes: cambio climático, biodiversidad, producción y consumo sostenibles (UNESCO 2014a); 2) poner en práctica los tres tipos de aprendizaje considerados más adecuados: el aprendizaje participativo y colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y el que adopta un enfoque crítico (UNESCO 2014b); 3) desarrollar las competencias generales en ES: análisis crítico, reflexión sistémica, toma de decisión colaborativa, y sentido de la responsabilidad hacia las generaciones presentes y futuras (UNESCO 2014a).

La adecuada gestión de los residuos se considera esencial (Williams 2014). Una estrategia fundamental es su aprovechamiento mediante opciones de tratamiento biológico, como el compostaje, que permite cerrar el ciclo de materia, disminuir el impacto ocasionado por su manejo y contribuir a la sostenibilidad de la producción de los agroecosistemas (Wezel et al. 2014). Es importante conocer cómo plantear una distribución en el acumulado de compostaje, que consiste en disponer zonas en las cuales pueda propiciarse una zona libre de aire o Free Aire Space, para que exista una buena irrigación de ventilación durante el período de duración de los residuos posteriormente instalados y que garantice una movimiento eficiente para el desarrollo de bacterias aeróbicas para una evolución relevante y eficaz (Martín, 2019).

Los huertos en las escuelas son lugares de reunión educativa que pueden ayudar

a una formación completa, asimismo como a incrementar los resultados académicos y la alimentación de los alumnos (Desmond, y Subramaniam, 2004; Ozer, 2006). Además en ellos se aprende a conservar el medio ambiente, a gozar de una mejor nutrición y optimizar las relaciones entre las personas (Haros, García y Californias, 2013). Otros estudios hablan del potencial que estos tienen en los resultados académicos, principalmente en las materias de Ciencias (Williams y Dixon, 2013) Una indagación más moderna enseña cómo los huertos escolares pueden ayudar a la unificación grupal y el trabajo colaborativo (Santiz, 2018).

Contextualización del programa

Este programa se está llevando a cabo en el Centro de Educación Infantil y Primaria Ramón y Cajal que se sitúa en una zona suburbial norte del municipio de Águilas. Es un centro de atención educativa preferente de 13 unidades: 3 de educación infantil y 10 de primaria. El colegio está dotado de servicio de comedor y transporte escolar, y cuenta con 182 alumnos, cuya mayoría son de origen marroquí y de etnia gitana. Contando también con algunos alumnos inmigrantes del sur de América y Rumanía, procedentes en su mayor parte del barrio denominado “El Labradorcico”.

En general, las familias presentan alto grado de marginación y tienen dificultades a nivel económico, social, sanitario y cultural.

Actualmente, 77 alumnos hacen uso del comedor escolar, todos ellos becados. Esto genera una cantidad de residuos orgánicos de gran consideración, que diariamente recoge el alumnado y son aprovechados para elaborar el compost para nuestro huerto.

Descripción del proyecto de huerto

Cada vez están más en auge las prácticas ecológicas en la sociedad, tanto a nivel de consumo como de hábitos y cuidado del medio ambiente. Y es que sin

estas prácticas nuestro planeta va a la deriva, castigado por los millones de toneladas de residuos que se generan al año. Estos residuos junto con los químicos y gases contaminantes ponen en peligro nuestra salud y son los responsables directos de un aumento de enfermedades en nuestro siglo. Basta con mirar la situación de nuestro Mar Menor y estudiar un poco cuáles son las causas de la problemática en la que está inmerso. Todos estos problemas están interconectados entre sí, y su estudio es perfectamente integrable en el trabajo con nuestro huerto ecológico y con todas las áreas de Educación Infantil y Primaria.

Por tanto, es esencial educar en lo ecológico, en el uso de abonos naturales y de fertilizantes caseros, en la creación de compost, en la prohibición de agentes químicos, en el reciclaje, reducción y reutilización de los envases, en el respeto de la biodiversidad, en definitiva, la práctica de una economía circular que conciencie tanto a alumnos como a toda la comunidad educativa del aprovechamiento de los recursos. Todo ello se puede trabajar a través del huerto escolar, un espacio de entretenimiento y disfrute, de relajación, y al mismo tiempo de responsabilidad y esfuerzo para nuestro alumnado.

Cuando nos planteamos poner en marcha un huerto ecológico, debemos tener muy claro qué objetivos queremos alcanzar en base a unos contenidos que pueden trabajarse de manera globalizada a través de las diferentes áreas del currículum. Estos objetivos son: a) Dar a conocer las técnicas propias de la agricultura ecológica, sabiendo escoger los cultivos y las rotaciones que mejor se adapten al tipo de suelo y al clima. b) Aprender a apreciar la calidad y las propiedades nutritivas de los productos procedentes del huerto ecológico. c) Aprender a valorar la biodiversidad. d) Concienciar en la importancia de la puesta en práctica de las “3 erres”: reducir, reutilizar y reciclar; destacando por encima de todas la 1ª (reducir), pues es la que tiene un mayor efecto positivo sobre nuestro huerto y planeta. e) Aprender el funcionamiento y la puesta en práctica del proceso de compostaje. f) Adquirir el conocimiento teórico y práctico de cómo plantar en semilleros. g) Adquirir nociones básicas sobre el funcionamiento de un invernadero. h) Construir y decorar elementos y espacios de carácter infantil que aporte un toque de color y alegría a nuestro huerto. i) Hacer uso de las

nuevas tecnologías para dar difusión al trabajo realizado. j) Trabajar valores y actitudes como la convivencia, la autonomía, la solidaridad, el trabajo cooperativo. k) Fomentar la iniciativa, responsabilidad y el pensamiento crítico. l) Realizar un estudio y seguimiento donde los alumnos recojan la información relativa a diferentes plantas e insectos. m) Promover una alimentación saludable. n) Conocer el mundo laboral a través de los diferentes trabajos y tareas que pueden realizarse en el huerto.

Para la consecución de estos objetivos, se hace necesaria la planificación de unos contenidos, que se han temporalizado de una manera adecuada y progresiva, y en función de las necesidades del centro educativo. Los contenidos a trabajar son: a) La agricultura ecológica: nociones básicas e importancia. b) La dieta mediterránea: características y propiedades de los alimentos del huerto. c) La biodiversidad de un huerto escolar. d) Las tres erres (reducir, reutilizar y reciclar). e) El compostaje: principios fundamentales. f) Diferencia entre sembrar en la tierra y en semilleros. g) Funcionamiento de un invernadero. h) Construcción y organización de parcelas de diferentes formas, en función del tipo de cultivo que queremos plantar. i) Fabricación de elementos decorativos para nuestro huerto. j) Uso de las nuevas tecnologías para la búsqueda de información y la difusión del trabajo realizado. k) El respeto del entorno: del espacio, animales, plantas y personas. l) Realización de un diario de huerto semanal donde podamos hacer un seguimiento de: animales, desarrollo de las plantas, pluviometría... m) La agricultura: importancia y tipos de tareas.

Por otro lado, a nivel metodológico, hemos basado nuestro trabajo en la realización de experiencias que permitan al alumnado conectar con la realidad y con sus conocimientos previos.

Resulta muy interesante convertir a los alumnos y alumnas en investigadores, que se encarguen de buscar información, explorar y encontrar soluciones a los problemas que van surgiendo. Este tipo de trabajo hace que los niños se planteen cuestiones, corran riesgos, aporten ideas y tomen decisiones, que hará que su aprendizaje sea mucho más reflexivo y motivador.

En cuanto a la organización del alumnado, lo más recomendable es hacer pequeños grupos, cada uno encargado en la realización de una tarea, de forma que cada cierto tiempo vayan cambiando roles y al final de la sesión hayan realizado por igual todas las tareas planteadas. El trabajo en pequeños grupos permite: utilizar con seguridad los recursos materiales de que disponemos, aprovechar el tiempo al máximo, que los alumnos no se cansen en exceso de realizar las tareas, desarrollar un aprendizaje colaborativo cuando se realizan actividades de investigación o recogida de datos, etc.

En definitiva, el trabajo en un espacio como el huerto debe estar basado en el aprendizaje significativo, cercano al alumno, investigador, colaborativo y al mismo tiempo autónomo, donde los alumnos aprendan a través de actividades manipulativas, vivenciales y de trabajo de campo. Todas las actividades que se realizan están incluidas en las programaciones de aula, y por tanto son evaluables.

En cuanto a los aspectos relacionados con la evaluación, ésta la dividiremos en 3 tipos: inicial, continua y final. Con respecto a la evaluación inicial, debemos tener en cuenta que para empezar nuestro trabajo siempre debemos partir de los conocimientos previos de los alumnos. Para conocerlos podemos elaborar cuestionarios, hacer lluvia de ideas o asambleas, entre otros. No obstante, resulta interesante usar el “folio giratorio”. Para su puesta en práctica podemos agrupar a los alumnos en grupos de 3 o 4 componentes, favoreciendo la coeducación en todo momento. Un miembro del grupo empieza a escribir su parte o su aportación en un folio “giratorio”, sobre las ideas previas que tiene sobre el huerto o cualquier tipo de pregunta o tema que nos interese abordar. Mientras tanto, los demás se fijan en como lo hace el compañero, pueden ayudarle, corregirle, animarle...A continuación lo pasa al compañero de al lado siguiendo la dirección de las agujas del reloj para que escriba su parte de la tarea en el folio, así uno a uno hasta que todos los miembros del equipo han participado en el desarrollo de la tarea. Cada alumno puede escribir su parte con un color diferente, el nombre en la parte de arriba del trabajo estará escrito en el mismo color. De esta manera podremos ver con facilidad la aportación de cada uno.

En cuanto a la evaluación continua iremos evaluando las diferentes actividades que se vayan proponiendo: de búsqueda de información, de seguimiento del crecimiento de las plantas, sobre el estudio de insectos, redacción de recetas, etc. La mayoría de estas actividades se recogen en el Diario de Huerto, pero de igual manera podemos seleccionar las mejor trabajadas para publicarlas en nuestro blog.

Para la evaluación final, se realizará una autoevaluación, una coevaluación, y valoraremos el trabajo realizado por los alumnos en su diario y sus aportaciones al blog. Además, cada profesor evaluará una serie de criterios básicos como los que a continuación se detallan: a) Conoce las técnicas propias de la agricultura ecológica. b) Aprecia la calidad y las propiedades nutritivas de los productos de un huerto ecológico. c) Conoce los alimentos esenciales de la dieta mediterránea. d) Valora la biodiversidad como un aspecto esencial para la vida misma y como una ventaja para el huerto. 1) Se conciencia de la importancia de la puesta en práctica de las “3 erres”. 2) Conoce cómo funciona el proceso de compostaje. 3) Adquiere conocimientos básicos de como plantar en semilleros. 4) Conoce el funcionamiento de un invernadero. 5) Colabora en la construcción de elementos y espacios de carácter infantil. 6) Hace uso de las nuevas tecnologías para dar difusión al trabajo realizado. 7) Adquiere valores y actitudes como la convivencia, la autonomía, la solidaridad, el trabajo cooperativo. 8) Realiza un seguimiento y una recogida de datos en su diario del huerto. 9) Reconoce la importancia del trabajo de los agricultores para nuestro día a día.

Descripción del programa de compostaje (AGROA) dentro del proyecto de huerto ecológico

Teniendo en cuenta que uno de nuestros objetivos generales del huerto es *“aprender el funcionamiento y la puesta en práctica del proceso de compostaje”* nos hemos ayudado del programa AGROA para la puesta en marcha.

El compost es un abono natural creado a partir de la acción de bacterias, hongos y gusanos sobre los residuos orgánicos o biológicos que generamos en las casas o comedor escolar (restos de comida, plantas secas, etc.) Tiene una triple función: 1) Servir como abono para mejorar las propiedades del terreno, 2) Sirve de alimento para las plantas y, a la vez, reciclamos los residuos generados usándolos para el compost. 3) Ayuda a conservar y mejorar la fertilidad de la tierra, y es un producto estable y de olor agradable (siempre y cuando el proceso sea el adecuado).

Debemos tener en cuenta que cerca del 40% de los residuos de nuestro hogar son materia orgánica, la mayoría de origen vegetal, y susceptible de biodegradación. Es importante enseñar a los niños a gestionarlos y aprovecharlos a través de técnicas sencillas. Verter, cada día es más caro, por lo que el compostaje a pequeña y gran escala representa una gestión más sostenible de los residuos, y por tanto, un ahorro.

El compostaje es un pilar básico a la hora de plantear que nuestro huerto sea ecológico. Otros tipos de abonos como los diferentes tipos de estiércol (caballo, cabra, gallina...) son igualmente válidos, pero ellos no nos ofrecen la posibilidad de “crear” nuestro propio abono, construir la compostera, preparar los residuos orgánicos (material húmedo y seco), llevar un seguimiento del proceso, detectar incidencias, proponer soluciones...En definitiva, la creación de compostaje nos permite un sinfín de posibilidades de aprendizaje que debemos aprovechar y enseñar a nuestro alumnado, para que desde la escuela puedan extrapolarlo a las casas a pequeña escala.

Con la realización de compostaje estamos trabajando el ciclo de la materia orgánica, haciendo a los niños partícipes y responsables del mismo, desarrollando y asimilando así el concepto de economía circular, que supone una alternativa más sostenible al modelo tradicional de “economía lineal” (extraer, producir, consumir y desechar). Este concepto pretende aumentar la vida útil de los productos, aprovechando los residuos generados y reintroduciéndolos en el sistema en forma de nuevas materias primas.

Para poder llevar a cabo el proceso de compostaje lo primero que debemos de

tener es un espacio adecuado donde poner la compostera. Ésta deberá colocarse dentro del huerto, en contacto con la tierra, para que los insectos, bacterias y hongos tengan un fácil acceso a los residuos. Además, debemos protegerlo del viento, y de los rayos del sol en verano, siendo aconsejable colocarlo bajo árboles de hoja caduca que nos darán el sol (en invierno) y la sombra (en verano) necesarias.

A continuación, debemos construir la compostera. En nuestro caso, los responsables de AGROA nos han instalado una de madera, de aproximadamente 1 metro cúbico. Está fabricada con listones de madera separados entre sí unos 4 cm, para favorecer la oxigenación. En la parte del suelo no hay nada, para así facilitar la entrada de los insectos, y en la de arriba una tapa de madera para evitar que caiga agua en caso de lluvia. No obstante, en el lado frontal y junto al suelo, el listón de madera es móvil, deslizándose hacia arriba cuando queremos sacar el compost que se va generando. Además, tiene anexo un cartel explicativo de los residuos que pueden echarse y los que no.



Figura 1. Compostera

Una vez terminada la compostera es la hora de empezar a verter los residuos orgánicos que se generan en el comedor. Antes de comentar cómo nos organizamos para esta tarea debemos de saber que en la compostera vamos a trabajar con 2 tipos de residuos: húmedos, ricos en agua y nitrógeno (restos de frutas y verduras...); y secos, compuestos principalmente de carbono (ramas y hojas secas, paja, cartón...). La proporción de ambos debe ser de dos partes de material húmedo por una de material seco, para así mantener una humedad adecuada. A esta tarea de ir aportando el material seco y húmedo debemos de añadirle la tarea de mezclar y airear, oxigenando así nuestro futuro compost y controlando la humedad de mismo. La llevaremos a cabo con una azada de palo largo cada vez que realicemos un aporte al compost.

También es importante que en el primer llenado de la compostadora, prepararemos un lecho en el fondo con material leñoso grueso para facilitar la circulación de aire. Siempre que sea posible, se mantendrá la compostera llena, como mínimo, a la mitad.

Para entender bien el proceso de compostaje debemos saber que éste se divide principalmente en dos fases: a) Descomposición y degradación, donde las bacterias y hongos en su actividad generan calor. La temperatura puede llegar hasta los 70°C, la cual disminuye en la medida que la actividad de los microorganismos se ralentiza. Con esta subida de temperatura conseguimos acabar con cualquier organismo patógeno presente y hacemos que las semillas presentes en los restos se esterilicen. b) Enfriamiento y maduración: aquí las bacterias trabajan a una temperatura por debajo de 30°C. Esto favorece que aparezcan pequeños animales como lombrices, cochinillas e insectos que se nutren de los microorganismos, restos vegetales y diversos invertebrados, contribuyendo así a la formación del compost maduro.

La realización de compostaje lleva consigo una serie de tareas y de aspectos organizativos que debemos considerar. Es importante tener claro quién o quiénes van a realizar cada una de ellas. En este sentido, en el CEIP Ramón y Cajal seguimos a diario una serie de acciones que finalmente acabarán con el vertido de los residuos en la compostera: 1) Nuestra cocinera va vertiendo todos los residuos vegetales del día en un cubo. 2) De la misma manera, cada clase

debe de tener su “cubo de compostaje” donde echar los residuos que se generan de sus desayunos. Cada alumno es responsable de trocear y verter ese residuo en el cubo. 3) Al volver del recreo, “la patrulla compost” (clase encargada esa semana del compost) pasa por las clases con varios cubos para reunir los residuos de todo el colegio. Estos residuos, junto con los del comedor se echarán en la compostera a final del día. 4) La conserje lleva los residuos del comedor a la clase encargada de gestionarlos. 5) Los alumnos revisan los residuos (en unas mesas con mantel preparadas para ello) para comprobar que no hay ninguno que afecte negativamente al compost y los trocean lo máximo posible. 6) Diez minutos antes de finalizar el día, los alumnos acceden al huerto y vierten los residuos húmedos generados en el comedor y en las clases. 7) Vertimos material seco en caso de que sea necesario. 8) Con la ayuda de una azada de palo largo removemos un poco y oxigenamos.

Finalmente, transcurridos de 6 a 8 meses del inicio del proceso, separaremos con la ayuda de una criba los materiales aún no totalmente compostados (compost fresco), del compost maduro, que dejaremos reposar unos días, con un agradable olor a tierra de bosque.

Conclusiones y aportaciones al proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos

Tanto el proyecto de huerto ecológico escolar, como la incorporación del programa AGROA de compostaje, han beneficiado a toda la comunidad educativa de nuestro colegio para la concienciación sobre el medio ambiente, la gestión de recursos y el trabajo cooperativo.

Es bien sabido que el tener un huerto ecológico en un centro escolar, son todo beneficios para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Más aun cuando dentro de este proyecto incluimos un programa de compostaje que favorece directamente la reducción de la cantidad de materia orgánica del comedor escolar que va directamente a los vertederos, reduce el uso de fertilizantes inorgánicos, a los que sustituye, ahorramos agua de riego tan escasa en la Región de Murcia,

debido a la capacidad de retención del agua del compost, aporta los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas de forma natural y reduce los costes de transporte de los residuos con los consiguientes beneficios para los ciudadanos.

Todo esto se ha transmitido a toda la comunidad educativa, para que de forma sistémica se haya ido creando conciencia sobre el impacto que nuestros actos diarios tienen sobre el medioambiente, y tener así alternativas para reciclar los residuos y aprovecharlos para generar materia prima.

El proceso de implantación de este programa de compostaje, dentro del proyecto de huerto que lleva más de diez años en nuestro centro educativo, ha sido acogido muy gratamente por toda la comunidad educativa. El personal del comedor escolar se siente muy satisfecho de poder reutilizar diariamente todo el material orgánico en el huerto. Los alumnos y maestros se han responsabilizado con sus funciones de apilar los elementos orgánicos y ver como poco a poco se va formando el compost para poder abonar cada una de las parcelas sin necesidad de comprar y utilizar fertilizantes externos. Los más pequeños, e inclusive adultos se interesan por conocer el proceso de elaboración del compost ya que aunque se apilen restos de materia orgánica nunca echa mal olor.

En definitiva, el programa de compostaje ha sido una actividad ideal para todo el centro educativo, una forma perfecta de acercar a toda la comunidad educativa a la naturaleza, a transmitir valores de consumo responsable, a reciclar y a crear respeto por el medioambiente. Y lo más importante de todo es que, con la realización de esta actividad, se obtiene una deliciosa recompensa: hacer crecer nuestras frutas y verduras con ese sabor de antes que ahora sólo mantienen los productos ecológicos de calidad.

Referencias

- Cahe, E. J., Dante, J. (2019). Análisis multicriterio y selección de propuestas de gestión de residuos sólidos urbanos. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica (REVIBEC)*, 2, 53-66.

- Desmond, D., y Subramaniam, A. (2004). Revisiting garden-based learning in basic education. Roma, Italia: FAO.
- Eloy, G.R., Santos, A. C., Caetano, G.L., Perdigão, M., Gontijo, H.M. (2019) Horta ecológica e compostagem como educação ambiental desenvolvida na Fundação Crê-Ser em João Monlevade/MG. *Research, Society and Development*, 8(2), 2525-3409.
- Haros, B. García, T. Californias, S. (2013). Huerto escolar: estrategia educativa para la vida. Ra Ximhai. *Revista de Sociedad, Cultura, Desarrollo*, 9, 543-558.
- Huamán-Carranza, M. (2019). Concentración de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio en el compost producido a partir de residuos sólidos orgánicos de mercados populares y residencias de Huaraz-Ancash. *Aporte Santiaguino*, 12(2), 264-273.
- Sántiz, G. (2018). El huerto escolar, oportunidad para fortalecer el trabajo colaborativo y la integración entre los estudiantes de escuelas primarias. (Tesis de maestría) El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, México.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2014): Road map for implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development. UNESCO. Paris.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2014): Shaping the Future We Want. A Decade of Education for Sustainable Development. UNESCO. Paris.
- Wezel, A., Casagrande, M., Celette, F., Vian, J.F., Ferrer, A., Peigne, J. (2014) Agroecological practices for sustainable agriculture: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 1–20.
- Williams, D., y Dixon, S. (2013). Impact of garden-based learning on academic outcomes in schools: Synthesis of research between 1990 and 2010. *Review of Educational Research*, 83(2), 211-235.
- Williams, I. D. (2014). The importance of education to waste (resource) management. *Waste Management*, 11(34), 1909-1910.