

DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i4.149>

Los Biodigestores como solución ambiental para los sectores agropecuarios, agroindustriales y agroecoturismos

Biodigesters as an environmental solution for the agricultural, agroindustrial and agroecotourism sectors

Biodigestores como solução ambiental para os setores agrícola, agroindustrial e agroecoturismo

John Oswaldo Ortega-Castro ¹

john.ortega@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8197-7371>

Edwin Fernando Basantes-Basantes ²

ef.basantesb@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2262-0222>

Correspondencia: john.ortega@epoch.edu.ec

* **Recepción:** 21/09/2019 * **Aceptación:** 19/11/2019 * **Publicación:** 03/12/2019

¹ Magíster en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Magíster en Gestión de Energías, Ingeniero en Electrónica, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

² Magíster en Toxicología Industrial y Ambiental, Master Universitario en Ciencias y Tecnología Química Especialidad en Química Analítica, Bioquímico Farmacéutico, Docente de la Universidad Estatal Amazónica, Ecuador.



Resumen

Esta tecnología tiene muchas ventajas tanto en los sistemas agropecuarios tradicionales, a la agroindustria y al agroecoturismo, tanto para producir energía renovable la cual se puede aprovechar dentro y fuera de las áreas productivas como a otros sectores vinculados directa o indirectamente con ese desarrollo agrario. De igual forma productos surgidos de estos procesos naturales, pueden presentar al mismo tiempo otro tipo de emprendimiento que puede ser desarrollado desde una inversión privada como también de políticas de estado para disminuir la dependencia de otras energías más costosas y muy contaminantes, además de contribuir con el desarrollo sustentable en el campo. Esto va de la mano del desarrollo de países donde el turismo y sobre el todo el agroturismo, es parte importante dentro de sus ingresos en divisas, tal como en el caso de Ecuador, de allí su importancia estratégica dentro de estas áreas.

Palabras clave: Biodigestores; desarrollo sustentable; agroindustria; agroecoturismo.

Abstract

This technology has many advantages both in traditional agricultural systems, agribusiness and agro-tourism, both to produce renewable energy which can be used inside and outside the productive areas as well as other sectors directly or indirectly linked to this agricultural development. In the same way, products arising from these natural processes can present at the same time another type of entrepreneurship that can be developed from a private investment as well as from state policies to reduce dependence on other more expensive and highly polluting energies, in addition to contributing to Sustainable development in the field. This goes hand in hand with the development of countries where tourism and, above all, agrotourism, is an important part of their foreign exchange income, as in the case of Ecuador, hence its strategic importance within these areas.

Keywords: Biodigesters; sustainable development; agroindustry; agroecotourism.

Resumo

Essa tecnologia tem muitas vantagens, tanto nos sistemas agrícolas tradicionais quanto no agronegócio e no agroturismo, tanto na produção de energia renovável que pode ser usada dentro e fora das áreas produtivas quanto em outros setores direta ou indiretamente ligados a esse desenvolvimento agrícola. Da mesma forma, os produtos decorrentes desses processos naturais podem apresentar ao mesmo tempo outro tipo de empreendedorismo que pode ser desenvolvido a partir de um investimento privado e de políticas estatais para reduzir a dependência de outras energias mais caras e altamente poluentes, além de contribuir para Desenvolvimento sustentável em campo. Isso acompanha o desenvolvimento de países onde o turismo e, sobretudo, o agroturismo, são uma parte importante de sua receita cambial, como no caso do Equador, daí a sua importância estratégica nessas áreas.

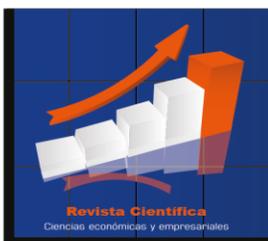
Palavras-chave: Biodigestores; desenvolvimento sustentável; agronegócio; Agroecoturismo.

Introducción

Existen una gran variedad de tecnologías naturales que se están implementa en todo el mundo. Frente al calentamiento global, el precio de los combustibles y grave contaminación que sufre la planta tierra, la humanidad está obligada a implementar otras formas de utilizar la energía para no seguir degradando el ambiente sin dejar de producir los alimentos necesarios para la población, tanto de los que trabajan directamente en el campo como a las pequeñas y grandes ciudades, siendo esta última un factor contaminante que poco beneficia a la preservación del ambiente.

Con respecto a esto, la misma Constitución de la República del Ecuador (2008), invoca en su Preámbulo, la coexistencia armónica con la naturaleza y se sume como parte de la Pacha Mama y además declara al Ecuador en armonía con la naturaleza, lo que hace necesario entonces buscar alternativas que entren en contradicción con estos principios constitutivos.

En este contexto, es bueno reseñar que existen diversas propuestas, incluso algunas ya en práctica, que prometen disminuir la dependencia de los combustibles fósiles como el uso de la energía solar, sin embargo estas tecnologías son muy costosas y su implementación efectiva aún se encuentra muy lejos para su masificación, por ello es imprescindible contar con otras tecnologías más prácticas y de fácil aplicación para enfrentar este cambio climático que amenaza la existencia misma de la especie humana.



Por ello, en este trabajo se pretende explicar una tecnología que ya se está aplicando se ha demostrado que sí funciona tanto como política de Estado como para emprendimientos a escala local, regional, nacional e incluso internacionalmente. Esta tecnología es la biodigestión, la cual se aplica a través de los biodigestores, los cuales se explicarán a continuación, así como también se desarrollan otros conceptos que van de la mano esta tecnología.

Desarrollo

En este punto, es recomendable contextualizar el fin último del uso de este tipo de tecnologías, que no es más que impulsar el tipo de desarrollo sustentable, que según Erazo (2011) se puede definir como:

“La posibilidad de satisfacer las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer las posibilidades de satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. Este concepto involucra en sí dos ideas que marcan un distanciamiento del pensamiento económico convencional.” (p. 12)

Por otro lado, Mas (2006) asegura que la sustentabilidad es donde se articulan condiciones suficientes y necesarias para ejecutar estrategias de desarrollo y lograr los propósitos preestablecidos por los interesados, sean estas personas, región o país.

Es resalta la importancia del tema del uso de estas tecnologías ambientalistas y si en realidad pueden coadyuvar en el desarrollo ecológico de las actividades agrícolas en el Ecuador. Hay que reflexionar sobre el uso de agroquímicos y el implemento de las actuales tecnologías contaminantes o en algunos casos tecnologías muy costosas para muchos particulares y zonas agrícolas que no cuentan con los recursos suficientes para adquirirlas.

Por ello se deben plantear algunas interrogantes que puedan orientar la investigación para vislumbrar sobre la viabilidad de estas tecnologías: ¿Es necesario explicar en qué consiste los biodigestores? ¿Existe fundamentos constitucionales que apoyen a este tipo de tecnologías? ¿Hay en el Ecuador experiencia el uso de esta tecnología? ¿Hay contradicción en el uso de esta tecnología entre la agropecuaria, la agroindustria y el agroecoturismo?

Para responder estas interrogantes, es necesario implementar una metodología que se adapte a este tipo de investigación. Por ende, para este trabajo el nivel de la investigación, el cual consiste en el grado de profundidad del abordaje del tema, es el descriptivo, pues se desea caracterizar un

hecho para establecer su comportamiento y los resultados están ubicados en un nivel intermedio en la profundidad de los conocimientos obtenidos. (Arias, 2006).

Por su parte, el diseño de investigación es documental, pues se apelará a la búsqueda, análisis e interpretación sobre datos secundarios, o sea, revisar investigaciones de otros autores en fuentes tales como impresas y electrónicas y tiene como fin último aportar nuevos conocimientos. (Arias, 2006). El trabajo es cualitativo, pues se trabaja la relación del sujeto con el medio ambiente, sin embargo, a lo largo de la investigación se pueden usar datos cuantitativos para un mejor entendimiento del problema. Adicionalmente es flexible, pues permite tomar decisiones en el contexto durante la investigación. Rojas (2010).

Entrado en materia, en lo que se referir a los biodigestores, es necesario ilustrar lo que esta tecnología significa, cuáles son sus funciones y cómo pueden colaborar con el desarrollo a escala local, regional, nacional en incluso internacional. Pero para que funcione de esta manera es necesario hacer de dominio público algunos conceptos y el desarrollo de esta tecnología que ha ganado espacio en diversos espacios productivos para la nación que son vitales para el desarrollo sustentable de la producción agrícola y su aprovechamiento en el bienestar de las zonas donde se aplica.

El concepto de esta tecnología, es el primer paso para que la sociedad se familiarice y pueda asimilar el uso y masificación de esta. Por ello se debe explicar que, según la revista electrónica Ecured (2020), consiste en un espacio cerrado sin aire o anaeróbica, donde se degrada la materia orgánica diluida en líquidos que da como resultado dióxido de carbono, trazas de sulfhídrico y metano.

Los microorganismos, bacterias y hongos presentes se deben cultivar, por ende, no se obtiene biogás al instante, sino que hay que esperar su producción que tarda en promedio quince días y esta fabricación dependerá de la temperatura exterior, entonces si se desea que el biodigestor varíe la producción se constante, se debe de enterrar para que su temperatura se mantenga en un promedio de 18°C para mejorar dicha producción.

El proceso de biodigestión se da a través de microorganismos de bacterias anaeróbicos en cada extremo que al interactuar con la materia orgánica origina una mixtura de gases llamados biogás. Además, esta tecnología además de la producción de energía no contaminante puede solucionar el problema de los insectos y evita la contaminación de las napas de agua, así como también se



eliminan en un 80% los olores indeseables emanados de las heces y lo más importante es que ayuda drásticamente a la disminución de enfermedades causadas por insectos y roedores.

Ahora bien, para un buen aprovechamiento de los biodigestores es necesario tener en cuenta que se debe diseñar dependiendo de su finalidad. Estos pueden ser como una herramienta de saneamiento para una escuela o para eliminar estiércol producido en una granja de cerdos. De igual forma pueden ser diseñados para proveer algunas horas de combustible a una familia, y para eso se necesita unos 20 kg diarios de estiércol fresco.

Otro producto obtenido de los biodigestores es el fertilizante fresco, y cuando una tecnología es diseñada para producir esto, permite que la materia prima se mantenga dentro de la cámara hermética por más tiempo y además disminuye el contacto con el agua. De igual forma se tiene que tener en cuenta la temperatura, pues esta indica el tiempo necesario de retención para que las bacterias digieran la materia. Por ejemplo, en una temperatura ambiente de 30°C es necesario 10 días, de 20°C unos 20 días y con 10°C, en el altiplano es necesario 55 días de retención. (EcuRed, 2020).

Según Martín (2019), el uso de biogás desplaza el uso otros combustibles los derivados del petróleo, leña, entre otros, reduciendo los peligros de la deforestación y el uso de combustibles fósiles. De igual forma, el reciclaje de nutrientes surgidos por la utilización del biol, disminuye o acaba el uso de agroquímicos y de esta forma el biodigestor deja que el productor disminuya el rastro de carbono asociado a su consumo de energía y fertilización de sus cultivos.

La importancia del biodigestor es aprovechar los desperdicios que generen energía renovable y barata, lo que da unas pistas para el ahorro en otros tipos de energías contaminantes y costosas. Otro aspecto importante es la calidad del fertilizante producido y su utilización en la agroindustria e incluso en el agroecoturismo. Este proceso trata los residuos orgánicos y acumula todo el gas obtenido en un apartado y esto se denomina biogás, el cual es perfectamente apto para abastecer cocinas, hornos, estufas, lámparas y otros artefactos que utilicen gas de red o envasado. Todo esto indica su relación con los sectores agropecuarios, agroindustriales y agroecoturismo, los cuales se deben conceptualizar para comprender mejor su relación con los biodigestores y las soluciones ambientales que el uso de esta tecnología pueden generar en beneficio del medio ambiente y para el auge del desarrollo sustentable en el Ecuador.

Para Pérez y Gardey (2015), el sector agropecuario forma parte de la economía y se compone por las actividades agrícolas y ganaderas y estas se producen en el campo a diferencias de las que se producen en la ciudad. Hay que tomar en cuenta que los sectores económicos pueden, por ejemplo, cultivar algodón y proveer sus productos a las textileras que con esa materia prima y otras producen ropas, que luego de confeccionada son vendidas en espacios dedicados al comercio.

Por ello es necesario discriminar los sectores que forman parte de las actividades agropecuarias: Agrícola: donde se cultivan hortalizas, frutas, granos, nueces, semillas, flores entre otros productos. En este subsector se realizan actividades para impulsar el crecimiento y desarrollo de la agricultura; Pecuario: esto se refiere a lo relacionado con la cría de animales donde destacan los porcinos, bovinos, ovinos, caprinos avícolas entre otros, donde igualmente se trata de impulsar a los productores. (Pérez y Gardey, 2015).

Entonces queda claro que este sector es el encargado de producir la materia prima que otro sector de la economía de un País necesita para transformar esa materia prima en otros productos derivados del trabajo del campo. Por ello es importante presentar a continuación otros conceptos que complementen lo antes expuesto.

En lo que se refiere a la agroindustria, está compuesta de la infraestructura del talento humano y recursos materiales que facilitan la transformación y procesamiento de las materias primas naturales a diferencia de la agricultura, cuya actividad es la de labrar y cultivar la tierra para obtener esas materias primas que la agroindustria necesita y de la agropecuaria que es la encargada de la crianza de animales para diferentes fines. (Pérez y Merino, 2020)

Es decir que en la agroindustria se incluye actividades que están relacionadas en la elaboración, transformación y comercialización de productos provenientes del sector agropecuario. En un sentido macro, la agroindustria se puede dividir en alimentaria y no alimentaria, donde en la primera se transforma en alimento en distintos formatos, mientras que en la segunda la materia prima es destinada a procesos industriales no comestibles. (Pérez y Merino, 2020)

Pero también la agroindustria también se puede dividir en otros grupos como los proveedores de materias primas y las que son consumidoras directas de materias primas. De igual manera, se pueden también subdividir como las que por un lado están orientadas a la exportación, las cuales



se subdividen productos tradicionales y no tradicionales; y las que se dedican a la exportación de productos no tradicionales.

Por otro lado, en lo que respecta a agroecoturismo Pèrez y Garney (2015) es una palabra compuesta entre agro y turismo, el cual no necesita mucha explicación, sin embargo, se puede decir que trata de actividades turísticas desarrolladas en un entorno rural y de allí del otro nombre que se conoce a esta actividad: turismo rural.

Este tipo de turismo se lleva a cabo en ciudades de pocos habitantes o en espacios destinados para eso en lugares cercanos a las ciudades más grandes. Gracias a estos, los turistas pueden pernoctar en cascos de estancias adaptadas para recibir de forma cómoda a las temporaditas. Su principal atractivo es el contacto con la naturaleza, la tranquilidad y una experiencia a los procesos propios de los campos.

Al contrastar los conceptos de agropecuaria, agroindustrial y agroecoturismo nos encontramos que tienen mucho en común y a todas son beneficiadas con los biodigestores, demostrando la versatilidad de esta tecnología que lejos de estar dirigido a una sola actividad puede adaptarse perfectamente a estas actividades productivas y mejorar considerablemente

En lo que respecta a los fundamentos constitucionales que auspicia el uso de tecnología que ayuden a preservar en ambiente, se puede leer el siguiente artículo presente en la Constitución del Ecuador (2008) donde expresa lo siguiente:

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente.

Para ello, será responsabilidad del Estado:

- Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
- Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.
- Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.

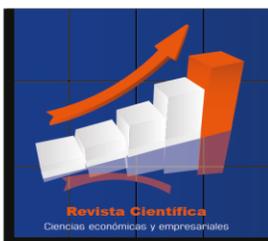
- Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.
- Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.
- Promover la preservación y recuperación de la agra biodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.
- Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.
- Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiada para garantizar la soberanía alimentaria.

Dentro de la Constitución existen otros artículos relacionados con este tema. Pero en este refleja fielmente el espíritu de asumir un estilo de desarrollo sustentable, donde se privilegia los combustibles alternativos no contaminante y económicos frente a los derivados del petróleo y el carbón, siendo ambos muy contaminante para el medio ambiente. De igual forma es el artículo se da un apoyo a la investigación científica y tecnológica para brindar una alimentación sana y de calidad.

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se pudo constatar la importancia y la aplicación práctica de los biodigestores tanto en lo agropecuario, en lo agroindustrial y en lo agroecoturismo y resalta su carácter transversal y beneficio para todos estos sectores productivos del Ecuador. Esta simbiosis aporta un mejor aprovechamiento de este tipo de tecnologías y se proyecta como un emprendimiento que puede arrojar grandes beneficios tanto para los empresarios, los consumidores y al propio estado, que garantiza así el desarrollo sustentable para que las próximas generaciones puedan disfrutar de un ambiente sano y armonioso con la naturaleza.

De igual manera es importante seguir investigando sobre este tipo de tecnologías haciendo valer lo estipulado en la Constitución de 2008, para que no quede en letra muerta multiplicar estas



experiencias desde las cátedras universitarias, para que, a su vez, estos profesionales desarrollen otras estrategias que apunten a la divulgación de estos conocimientos a trabajadores del campo, dueños de haciendas agropecuarias y agroindustriales.

En este mismo orden de ideas, esta información debe ser difundida en las escuelas de todo el País para informar a toda la comunidad educativa sobre las bondades y necesidades del uso de estas tecnologías ambientalistas y así fortalecer este tipo de iniciativas que benefician a todos por igual. También es necesario incorporar las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), en especial Internet, para captar otras experiencias en este campo y para ello es necesario ampliar la cobertura digital en todos los rincones del Ecuador y conjuntamente incentivar campañas en contra del analfabetismo tecnológico en este sector que muchas veces es subestimado en lo que respecta al uso de las TIC.

Para ello es necesario crear estrategias comunicacionales donde se realicen ruedas de prensa y la creación constante de campañas informativas utilizando medios tradicionales y alternativos, para que estas experiencias no se diluyan y se puedan usar para otros emprendimientos y otras tecnologías basadas en los biodigestores.

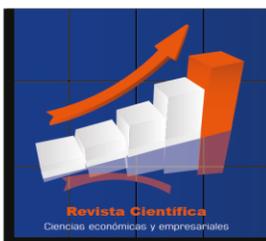
Referencias

1. Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación. (5ta. ed.). Caracas. Editorial Episteme.
2. Constitución de la República del Ecuador (2008). [Página web en línea]. Consultado en 8 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.cec-epn.edu.ec/wp-content/uploads/2016/03/Constitucion.pdf>
3. EcuRed (2020) [Revista en línea]. Consultado en 08 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Biodigestor>
4. CTCN (2019). Experiencias Latino Americanas en la implementación de estrategias para democratizar los biodigestores entre pequeños y medianos productores agropecuarios: Aportes a Ecuador. [Página web en línea]. Consultado en 8 de enero de 2020. Disponible en: <https://www.ctc-n.org/content/del-12-experiencias-latino-americanas-en-la-implementaci-n-de-estrategias-para-democratizar>.

5. Erazo, J. (2011). Biodigestores: Estudio de caso de la hacienda San Francisco y perspectivas para el sector rural ecuatoriano. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito.
6. Mas, M. (2006). Desarrollo endógeno. Editorial Panaco. Caracas.
7. Rojas, B. (2010). Investigación cualitativa. (2ª ed.). Caracas. Fedupel.
8. Pérez, J y Gardey, A. (2015). [Página web en línea]. Consultado en 8 de enero de 2020. Disponible en: <https://definicion.de/agroturismo/>
9. Pérez, J y Gardey, A. (2015). [Página web en línea]. Consultado en 8 de enero de 2020. Disponible en: Definición de agropecuario (<https://definicion.de/agropecuario/>)
10. Pérez, J y Merino, M. (2015). [Página web en línea]. Consultado en 8 de enero de 2020. Disponible en: Definicion.de: Definición de agroindustria (<https://definicion.de/agroindustria/>

1. References

- Arias, F. (2006). The research project. (5th ed.). Caracas. Editorial Episteme.
2. Constitution of the Republic of Ecuador (2008). [Online website]. Accessed January 8, 2020. Available at: <https://www.cec-epn.edu.ec/wp-content/uploads/2016/03/Constitucion.pdf>
3. EcuRed (2020) [Online Magazine]. Accessed January 8, 2020. Available at: <https://www.ecured.cu/Biodigestor>
4. CTCN (2019). Latin American experiences in the implementation of strategies to democratize biodigesters among small and medium agricultural producers: Contributions to Ecuador. [Online website]. Accessed January 8, 2020. Available at: <https://www.ctc-n.org/content/del-12-experiencias-latino-americanas-en-la-implementaci-n-de-estrategias-para-democratizar> .
5. Erazo, J. (2011). Biodigesters: Case study of the San Francisco farm and perspectives for the Ecuadorian rural sector. Pontifical Catholic University of Ecuador. Quito
6. Mas, M. (2006). Endogenous development. Panaco editorial. Caracas.
7. Rojas, B. (2010). Qualitative research. (2nd ed.). Caracas. Fedupel



8. Pérez, J and Gardey, A. (2015). [Online website]. Accessed January 8, 2020. Available at: <https://definicion.de/agroturismo/>
9. Pérez, J and Gardey, A. (2015). [Online website]. Retrieved on January 8, 2020. Available in: Definition of agriculture (<https://definicion.de/agropecuario/>)
10. Pérez, J and Merino, M. (2015). [Online website]. Accessed on January 8, 2020. Available at: Definicion.de: Definition of agribusiness (<https://definicion.de/agroindustria/>)

©2019 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).