

Desarrollo Sostenible a través de la Economía Circular como un enfoque hacia la sostenibilidad

Sustainable Development through the Circular Economy as a focus towards
Sustainability

Graciela Isabel Vázquez González
Universidad Autónoma de Asunción, Paraguay
ORCID ID: 0009-0007-4833-3102
gvazquez@uaa.edu.py

Chap Kau Kwan Chung
Universidad Americana, Paraguay
ORCID ID: 0000-0002-5478-3659
wendy505@hotmail.com

Recibido: 06/12/2024 – Aceptado: 11/02/2025

<https://doi.org/10.56216/radee012025abr.a04>

RESUMEN

Los efectos ambientales, sociales y económicos negativos del consumo excesivo y la cultura del descarte han expuesto los límites de lo tradicional. Recientemente, el cambio hacia una Economía Circular (EC) ha atraído un interés creciente como posible vía hacia formas más sostenibles de producir y consumir. El artículo trata de analizar cómo el diseño para el cambio de comportamiento (DfBC) –con un enfoque en Diseño para un Comportamiento Sostenible y Diseño orientado a la práctica podría contribuir a abordar este último y fomentar la transición hacia una economía circular. El trabajo tuvo un enfoque cualitativo, a través de una investigación documental que implicó la revisión y análisis de artículos de alto impacto sobre el tema de EC, encontrados dentro de las bases de datos del portal Web of Science. Las palabras clave que se sometieron a búsqueda fueron "Circular Economy", "Models" and "Sustainability", se consideró únicamente a los artículos Open Access publicados en los años 2015 a 2019. Se prestó especial atención a los trabajos con mayor número de citas. Los resultados más resaltantes fueron: Paraguay aspira a conseguir una economía circular eficiente y permanente, y se refleja en los planes gubernamentales que se empiezan a desarrollar en el territorio. Además, la transición hacia una economía circular supone siempre de un cambio sistémico, en el que la investigación y la innovación, tanto tecnológica como no tecnológica. Se concluye que, implementar estas técnicas a nivel nacional puede tener efectos profundos en la economía: se crearían nuevos empleos en sectores innovadores y sostenibles, como la biotecnología y la agricultura regenerativa.

Palabras Clave: economía circular, aceptación del consumidor, diseño para el cambio de comportamiento.



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons
Autor para correspondencia: Chap Kau Kwan Chung, e-mail: wendy505@hotmail.com

Citar como: Vázquez González, G. I. & Kwan Chung, C. K. (2025) Desarrollo Sostenible a través de la Economía Circular como un enfoque hacia la sostenibilidad. *Revista de Análisis y Difusión de Perspectivas Educativas y Empresariales*, 5 (10): 38-46, <https://doi.org/10.56216/radee012025abr.a04>

ABSTRACT

The negative environmental, social and economic effects of overconsumption and throwaway culture have exposed the limits of traditional. Recently, the shift towards a Circular Economy (CE) has attracted increasing interest as a possible route towards more sustainable ways of producing and consuming. The article seeks to analyze how Design for Behavior Change (DfBC) – with a focus on Design for Sustainable Behavior and Practice-Oriented Design – could contribute to addressing the latter and foster the transition towards a circular economy. The work had a qualitative approach, through documentary research that involved the review and analysis of high-impact articles on the topic of CE, found within the databases of the Web of Science portal. The keywords that were searched were "Circular Economy", "Models" and "Sustainability", only Open Access articles published in the years 2015 to 2019 were considered. Special attention was paid to the works with the highest number of citations. The most notable results were: Paraguay aspires to achieve an efficient and permanent circular economy, and this is reflected in the government plans that are beginning to be developed in the territory. Furthermore, the transition towards a circular economy always involves a systemic change, in which research and innovation, both technological and non-technological. It is concluded that implementing these techniques at the national level can have profound effects on the economy: new jobs would be created in innovative and sustainable sectors, such as biotechnology and regenerative agriculture.

Keywords: circular economy; consumer acceptance; design for behaviour change.

La Economía Circular (EC) aparece en las últimas décadas como un concepto en el que se señalan las interacciones entre economía y sostenibilidad ambiental y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía, etc.) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciendo así al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular -frente al actual modelo lineal-, basada en el principio de completar el ciclo de vida de los productos, los servicios, los recursos y materiales, el agua y la energía. Pero sobre todo es un concepto que viene a cambiarlo todo. El modelo lineal que domina nuestra economía (cuyas fases son extracción, fabricación, utilización y eliminación) ha alcanzado sus límites. Se empieza a vislumbrar el agotamiento de una serie de recursos naturales y de los combustibles fósiles que han sido la fuente de energía sobre la que se ha basado. Por lo tanto, la Economía Circular propone un nuevo modelo de sociedad que utiliza y optimiza las reservas y los flujos de materiales, energía y residuos y su objetivo es el uso eficiente de los recursos. Pero también propone nuevos modelos de negocio que contribuyan a generar nichos de mercado y empleo asociado al desarrollo de estos ciclos de materiales y energía.

En una economía lineal se utilizan materias primas a partir de las cuales se obtiene bienes y servicios. La Revolución Industrial se basa fundamentalmente en la transformación de materias primas y en los procesos se generan también residuos que acaban en los vertederos. Como consecuencia de los procesos productivos se ocasiona contaminación en el aire, en el agua y en el suelo. Además, en algunas materias primas que se pueden considerar como renovables, se superan las tasas de renovación. En diferentes organismos internacionales se han establecido acuerdos con el objetivo de reducir los vertidos y los diferentes tipos de contaminación. Se están produciendo cambios demográficos globales con una población en aumento. Se espera alcanzar los 9100 millones de personas en el año 2050. Sus necesidades se corresponden con lo que puede aportar tres planetas como la Tierra. Además, los flujos migratorios orientan a la población hacia las ciudades. Esto afectará a las cadenas de suministro de las materias primas y producirá el encarecimiento y la escasez de las mismas.

El objetivo general de la investigación es analizar desde la perspectiva de la economía circular las posibilidades de incorporación de insumos orgánicos que mejoren los rindes y los resultados económico-financieros de la actividad considerando que los insumos utilizados en

la agricultura en Paraguay prevalecen los agroquímicos, en el que los fertilizantes han tenido un triplicación de los precios, incrementando los costos de producción en momento de reducción de los precios de los agrocommodities. Los objetivos específicos de la investigación son los siguientes: 1. Identificar la importancia de los fertilizantes en el costo de la soja y estimar la cantidad y valor de los fertilizantes utilizados anualmente; 2. Cuantificar las importaciones de los fertilizantes anuales en cantidad y valor; 3. Identificar las posibilidades técnicas de reemplazo de los fertilizantes químicos por fertilizantes orgánicos; 4. Releva en las inversiones en operación y las proyectadas para la producción de fertilizantes orgánicos, la producción estimada de los mismos a través de documentación disponible y encuestas a dichas empresas; 5. Estimar el impacto en el uso de aditivos o coadyuvadores que optimizan los fertilizantes químicos que reducen la cantidad de fertilizantes químicos por tonelada producida de soja y; 6. Estimación preliminar de la viabilidad técnica y financiera de incorporación de esta tecnología basada en fertilización orgánica.

El tradicional sistema de producción basado en la extracción de los recursos, el procesamiento no amigable de materias primas para convertirlas en productos a nivel de las empresas, la utilización por parte de los consumidores y la eliminación de residuos de manera inadecuada y en la mayoría de los casos contaminantes, evidentemente no es sostenible (Priede Bergamini et al., 2019); por ello, desde finales de los ochenta autores como Pearce y Turner (1989) empezaron a hablar de la necesidad de un nuevo paradigma basado en una economía circular.

Paradigma que ha ido adquiriendo cada vez más importancia en diferentes ámbitos, como el académico, económico, político y social, surgiendo organizaciones como la Ellen MacArthur Foundation (2019 y 2015), que desde 2010 ha puesto a la economía circular en la pauta de los responsables de las decisiones en todo el mundo como una forma potencial para que nuestra sociedad aumente la prosperidad, al tiempo que reduce la dependencia de las materias primas y la energía.

Este modelo económico, social y ambiental conlleva un nuevo reto para todos los países y organizaciones en el mundo, dado que implica el establecimiento de “un sistema económico, que busca la preservación de los recursos naturales y que tiene como propósito contribuir simultáneamente a disminuir el impacto ambiental del desarrollo, aumentar la eficiencia del uso de recursos y mejorar el bienestar de todas las partes interesadas” (Servicio Ecuatoriano de Normalización [NEN], 2020:7).

Se hace necesario que gobierno, productores y consumidores adopten este nuevo paradigma como una forma de generar productos desde el origen, es decir, desde su diseño hasta su logística inversa, lo que permitirá realizar negocios considerando el crecimiento económico de la sociedad, la sostenibilidad ambiental y la reducción de riesgos por la volatilidad e incertidumbre de precios de las materias primas y recursos energéticos (Lett, 2014).

En este entorno, el modelo de economía lineal basado en extraer, producir y consumir resulta totalmente incompatible en un mundo de recursos limitados, por cuanto el aumento perpetuo de la intensidad material y energética, así como el crecimiento del consumo no es sostenible (Fundación COTEC 2017; Varela Menéndez 2018) o, como lo señalan Song y Li (2012, 786), “enorme producción, enorme consumo y enorme desperdicio”.

Así, la economía circular está abriendo formas de conciliar las perspectivas de crecimiento y participación económica con las de la prudencia y equidad ambiental. Y a nivel mundial está inspirando a altos ejecutivos, empresarios, políticos, ingenieros, diseñadores (World Economic Forum 2014) y a organismos de normalización a liderar este sistema económico.

En este contexto, el objetivo de esta investigación es explorar en la literatura la perspectiva conceptual de la economía circular, su aporte estratégico al desarrollo sostenible, su implantación y consecuencias, así como el camino recorrido para conseguirla.

Por tanto, ya viene siendo hora de establecer un sistema económico de intercambio y producción que, en todas las etapas del ciclo de vida de los productos (bienes y servicios), busque aumentar la eficacia en la utilización de los recursos, y al mismo tiempo disminuya el impacto en el medio ambiente, y aumente el bienestar de los individuos, además de que el valor de los productos, materiales y recursos se conserven en la economía el mayor tiempo posible y la generación de desechos se reduzca al mínimo. Este sistema de carácter transversal y gradual viene a ser la economía circular (Santamaría Arinas, 2019).

Este modelo económico, a más de la conversión de los residuos en nuevos recursos, propone además un cambio innovador en el actual sistema de producción, respecto a que el diseño de cada fase del proceso se guíe por la idea de la regeneración (Chaves y Monzón 2018).

Se debe considerar, además, que la economía circular sugiere un modelo económico regulado según las leyes de la naturaleza como redes de componentes que interactúan, intercambio de flujos de materiales y energía, patrones de reciclaje y mimetismo ambiental (Ghisellini et al., 2015).

Esta definición es la que se emplea en este trabajo para sustentar esta investigación: “el conjunto de actividades diseñadas no solo para asegurar la sostenibilidad económica, ambiental y social de la agricultura mediante prácticas que persigan el uso eficiente y eficaz de los recursos en todas las fases de la cadena de valor, sino que también garanticen la regeneración y la biodiversidad de los agroecosistemas y los ecosistemas circundantes”.

METODOLOGÍA

Primeramente, es importante mencionar que, considerando el alcance del estudio y el tiempo establecido para su realización, la metodología utilizada fue del tipo cualitativa. La misma tiene como principales características presentar un diseño de investigación flexible, tener una perspectiva global del fenómeno estudiado, buscar comprender más que establecer relaciones de causa efecto, no requerir estudiar una población representativa del fenómeno estudiado y ser un método para generar hipótesis o teorías y abrir futuras líneas de trabajo. El presente trabajo tuvo un enfoque cualitativo, a través de una investigación documental que implicó la revisión y análisis de artículos de alto impacto sobre el tema de Economía Circular, encontrados dentro de las bases de datos del portal Web of Science de Clarivate Analytics. Las palabras clave que se sometieron a búsqueda fueron "Circular Economy", "Models" and "Sustainability", se consideró únicamente a los artículos Open Access publicados en los años 2015 a 2019. Se prestó especial atención a los trabajos con mayor número de citas.

RESULTADOS

Paraguay aspira a conseguir una economía circular eficiente y permanente, y se refleja en los planes gubernamentales que se empiezan a desarrollar en el territorio, aunque a pasos particularmente lentos con programas ineficientes y poca concienciación social. La agricultura circular proporciona un beneficio en todos los sentidos y formas posibles.

Por un lado, dota de alimentos a una población que los necesita. Estos alimentos están ajustados a su consumo. La agricultura no puede ser especulativa en un mundo en el que escasean los recursos, se adapta a una población que es la que alimenta. Sin desperdicio alimentario y ofreciendo sus recursos de proximidad se llega a una optimización de recursos básica en todos los sentidos. La mejor calidad y el consumo responsable se unen en esta forma de producir. La agricultura circular está a la orden del día en todos los sentidos.

Bajo la premisa de que una economía circular busca restaurar el capital financiero, manufacturero, humano, social y natural, con el fin de garantizar mejoras en los bienes y servicios, Ellen MacArthur Foundation propone un diagrama sistémico que presenta el flujo continuo de materiales técnicos y biológicos, denominado el "círculo de valor".

Básicamente, dentro del círculo de valor se identifican seis acciones que pueden adoptar las organizaciones y los gobiernos para la transición a la economía circular. Descrito como marco RESOLVE: Regenerate (regenerar), Share (compartir), Optimise (optimizar), Loop (establecer bucles), Virtualise (virtualizar) y Exchange (intercambiar) (Varela, 2018).

Además, la transición hacia una economía circular supone un cambio sistémico, en el que la investigación y la innovación, tanto tecnológica como no tecnológica (organizativas y sociales) desempeñan un papel clave para impulsar el cambio necesario en los modelos de producción y consumo de productos y servicios innovadores, que permitan a través de su adopción contribuir a la competitividad de las organizaciones.

Entre los planes más destacables, se encuentra el Plan Nacional de Mitigación ante el Cambio Climático de 2017. Este estudio es una continuación del informe homónimo publicado en 2022, el cual estuvo centrado en sectores de la construcción, industria, envases y empaques. Esta edición presentada en 2024 por Carolina Pérez Guzmán, directora de circularidad de materiales de consultora Kolibri, abarcó el sector primario (actividades agrícolas, ganaderas y forestales) analizando datos sobre la extracción y uso de los recursos biológicos (biomasa) y revelando que casi el 94% de los materiales utilizados en la economía provienen de la extracción doméstica de recursos vírgenes locales, con un bajo índice de recuperación o reutilización.

En la figura 1 se presenta un modelo de producción industrial bajo de “Economía Circular” de consumo restaurador o regenerativo, se desplaza hacia el uso de energías renovables, elimina el uso de sustancias y productos químicos tóxicos que impiden o dificultan la reutilización y el retorno a la biosfera, y busca, en su lugar, la valorización de residuos mediante un diseño optimizado de materiales, productos y sistemas y, dentro de estos, la creación de nuevos modelos de negocio:

- Reducir, reemplazar u optimizar el uso de insumos externos en especial los agroquímicos
- Reducir o reemplazar el uso de leña en el secado de granos
- Gestionar el procesamiento y disposición final de los envases de agroquímicos
- Utilización de prácticas que contribuyen al mejoramiento de suelos como cultivos de cobertura, siembra directa sobre rastrojos y utilización de compost con residuos vegetales
- Reducir usos de empaques, reutilizando los envases.

Otro estudio presentado en el evento fue la informe bioeconomía en Paraguay: Innovación y diversificación económica. La bioeconomía consiste en la producción sustentable de bienes y servicios a través del uso o transformación de recursos biológicos y actualmente representa el 23% del valor agregado de todo el país.

La innovación y el avance tecnológico son instrumentales para acelerar la transición hacia una economía circular en el sector agrícola. El desarrollo y la adopción de tecnologías agrícolas avanzadas, herramientas de agricultura de precisión y soluciones digitales desempeñan un papel crucial en la optimización del uso de recursos, la reducción de residuos y el aumento de la sostenibilidad de la producción agrícola. Al aprovechar los conocimientos basados en datos, el monitoreo en tiempo real y los sistemas inteligentes de cultivo, la industria

puede dar grandes pasos para mejorar la eficiencia de recursos, reducir el impacto ambiental y promover prácticas sostenibles en toda la cadena de valor.

Figura 1. *Modelo de economía circular*



Además, la investigación y el desarrollo en el campo de la innovación agroalimentaria, incluido el desarrollo de materiales biobasados, soluciones de empaque sostenibles y tecnologías de procesamiento avanzadas, contribuyen al avance de los principios de la economía circular. Implementar prácticas circulares ha llevado a una significativa disminución de residuos en diversas industrias. Las empresas que adoptan la economía circular logran reutilizar materiales, reduciendo la cantidad de desechos enviados a vertederos.

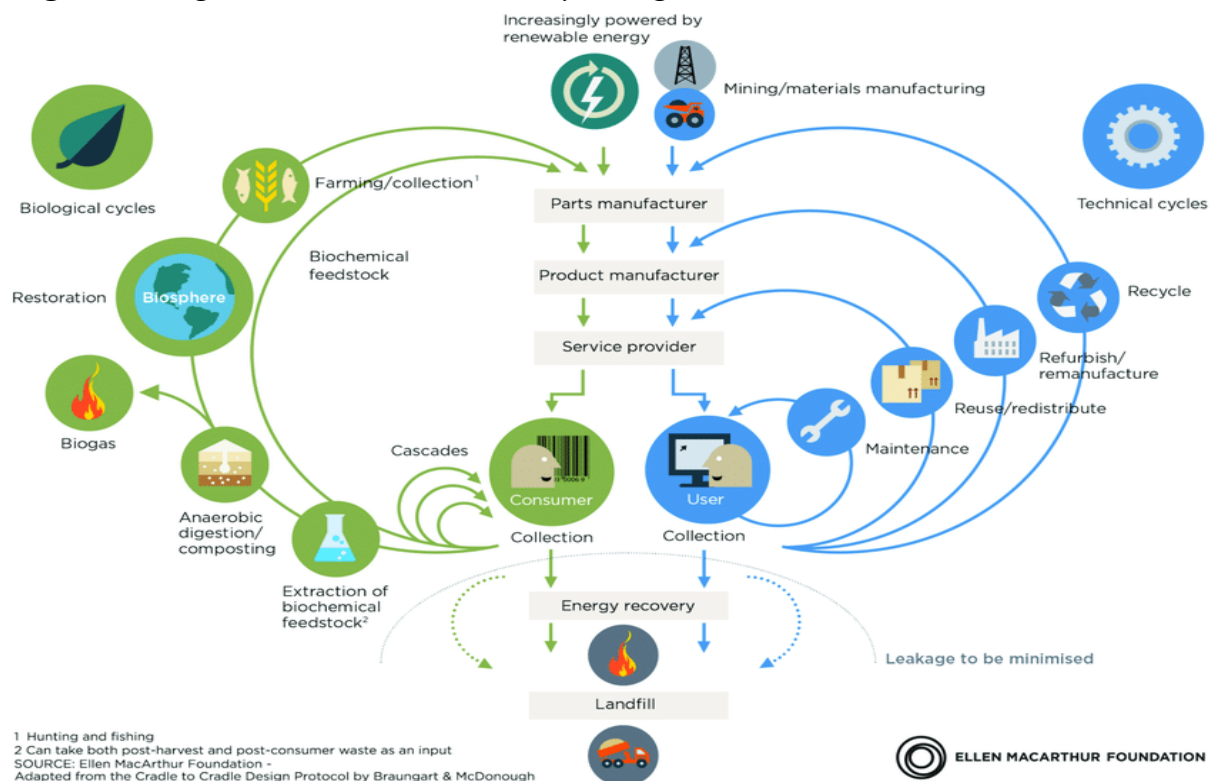
Eficiencia en el Uso de Recursos: Las estrategias de diseño y producción circular permiten una utilización más eficiente de los recursos, lo que se traduce en menores costos y un impacto ambiental reducido. La FAO también menciona en el mismo documento que para realizar una mejora en los cultivos microbianos se puede utilizar métodos tradicionales de mejoramiento genético o la hibridación para mejorar las cepas de levadura, por ejemplo. Todo lo expuesto son técnicas comunes en los países desarrollados que hará menos de dos décadas que lo aplican en los países en desarrollo para mejorar y desarrollar cultivos iniciadores.

En la figura 2 se muestra los ciclos técnicos y biológicos de la Economía Circular. Como país en desarrollo, y las bondades generadas por la biotecnología, esta representa una oportunidad importante para emplear y explotar, con el uso de los productos como insumo para la producción de otros del sector agroindustrial.

Como beneficios de la biotecnología agrícola para una agroindustria sostenible, se tiene el aporte de micro y macronutrientes, la restauración de la flora microbiana y el poder fungicida

Paraguay, al contar con la Agricultura como principal actividad económica, y sus principales exportaciones son de este rubro, tiene el potencial de mejorar su producción con la implementación de la Biotecnología, así como de ser ejemplo para otros países de la región si implementa con mayor fuerza la producción de la misma.

Figura 2. Diagrama de los ciclos técnicos y biológicos de la Economía Circular



Tikonov EAS y la firma Hibernian Industries (Makul S.A., empresa nacional que provee productos biotecnológicos finales al mercado agroindustrial) firman en 2016 un convenio de cooperación y fabricación productos bio/nano tecnológicos. Con esta colaboración, Tikonov EAS está dedicada a la investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de fertilizantes e insumos para la agricultura convencional y orgánica. Se van ofreciendo y desarrollando productos como la línea de Fertilizantes Orgánicos a base de Biotecnología, que incluyen un fertilizante orgánico granulado, cal orgánica granulado, Bioactivador orgánico líquido, entre otros.

Makul SA adquiere la materia prima industrial con base biotecnológica de Tikonov EAS y así mismo, también provee servicios de gerenciamiento industrial y técnico. El suelo es la base de todo: protección del cambio climático, seguridad alimentaria, seguridad nutricional, calidad de agua, biodiversidad, salud, bienestar incluso la paz. El suelo es una entidad básica de la que depende toda la vida terrestre. El 95 % de todos los alimentos que consume el ser humano proviene del suelo. Entonces, el suelo y la vida han evolucionado juntos. No hay suelo sin vida, y no hay vida sin suelo. En puñado de tierra hay más de 5000 a 7000 millones de organismos. Es igual cómo funciona nuestro cuerpo, la comida que comemos en realidad no podemos digerirla toda por nosotros mismos, no tenemos las enzimas y alcalinos necesarios para digerir esto completamente. Solo por microbios intestinales que están ahí digerimos los alimentos. Lo mismo ocurre con plantas y árboles, no pueden tomar los nutrientes del suelo por sí mismos, necesitan ayuda de los microorganismos.

CONCLUSIÓN

La Economía Circular y el Desarrollo Sostenible, con un enfoque en la biotecnología industrializada y la recuperación de la fertilidad de los suelos agrícolas, presenta una estrategia clave para fortalecer la economía de un país como Paraguay en donde la economía se basa en agroeconomía. La Economía Circular fomenta el uso eficiente de los recursos, minimizando desechos y cerrando ciclos de producción, lo cual reduce el impacto ambiental y maximiza el aprovechamiento de materiales y energía. Al cruzar esta filosofía con el desarrollo sostenible, se promueve un modelo económico que no solo es viable a largo plazo, sino que respeta los límites ecológicos del planeta y prioriza el bienestar social.

La biotecnología desempeña un papel crucial en esta sinergia, ya que permite desarrollar técnicas avanzadas para recuperar y mejorar la salud de los suelos, incrementando así la capacidad productiva sin recurrir a prácticas destructivas. La recuperación de suelos degradados mediante microorganismos, enzimas o bioestimulantes específicos mejora su fertilidad y estructura, aumentando su capacidad de captura de carbono y de producción de alimentos. Este proceso no solo fortalece la seguridad alimentaria, sino que también reduce las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a mitigar el cambio climático.

Implementar estas técnicas a nivel nacional puede tener efectos profundos en la economía: se crearían nuevos empleos en sectores innovadores y sostenibles, como la biotecnología y la agricultura regenerativa; se reducirían los costos asociados a la importación de fertilizantes químicos y pesticidas; y se impulsaría una economía basada en el aprovechamiento local de los recursos. De este modo, el país no solo fortalecería su autosuficiencia y resiliencia económica, sino que también se posicionaría como un referente en sostenibilidad y en la aplicación de biotecnología para la recuperación ambiental.

La biotecnología promete aumentar la productividad creando plantas adaptadas a su medio ambiente, reducir costos de producción, generar innovaciones y mejoras en los alimentos y conducir prácticas más ecológicas.

Esta investigación espera abrir más líneas de investigación relacionadas al tema, considerando los múltiples beneficios y oportunidades que ofrece la aplicación de la Biotecnología Agroindustrial que lleguen hasta el pilotaje de procesos, etapas productivas, productos intermedios y finales, sobre los que se pueda generar una cultura de progreso económico basada en el aprovechamiento integral y sostenible de materiales de origen biológico. Así mismo, promover la expansión de la industrialización y producción de los insumos bio/nano tecnológicos a nivel país, teniendo un ejemplo el exitoso como empresa Makul SA. que logró comercializar sus productos tanto dentro de su país como a nivel exterior.

REFERENCIAS

- Ellen MacArthur Foundation. (2019). Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change. Cowes: Ellen MacArthur Foundation. <https://bit.ly/3eB7DIM>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe. Cowes: Ellen MacArthur Foundation. <https://bit.ly/3biDdJc>
- Fundación (COTEC). (2017). Informe COTEC". Fundación COTEC. <https://bit.ly/2Vmxmx9>
- Ghisellini, P., Catia, C., y Ulgiati, S. (2015). A Review on Circular Economy: the Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems. *Journal of Cleaner Production*, 114: 1-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46 (1): 1-2. <https://bit.ly/3bnBe6n>
- Pearce, D.W. y Turner, R.K. (1989). *Economics of Natural Resources and the Environment*. Hemel Hempstead, Harvester Wheatsheaf, London.
- Priede Bergamini, T., y Hilliard, I. (2019). *La economía circular en la industria*

- alimentaria. Economistas sin fronteras. Responsabilidad social corporativa en la industria alimentaria. *Dossieres EsF*, (35), 36-40.
- Santamaría Arinas, R. J. (2019). Economía circular: líneas maestras de un concepto jurídico en construcción. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 10(1), 1-37. <https://doi.org/10.17345/rcda2569>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2020). NTE INEN-AFNOR XP X30-901 (Economía circular - Sistemas de gestión de proyectos de economía circular - Requisitos y directrices, AFNOR XP X30-901:2018, IDT). Quito: INEN.
- Song, G. H. & Li, Y. F. (2012). The Effect of Reinforcing the Concept of Circular Economy in West China Environmental Protection and Economic Development. 2011 International Conference on Environmental Science and Engineering (ICESE 2011). *Procedia Environmental Sciences* 12: 785-792. 10.1016/j.proenv.2012.01.349
- Varela Menéndez, J. (2018). La economía circular: una propuesta de futuro para España y Europa. [Trabajo de grado]. Universidad de Coruña,. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/21053>
- World Economic Forum. (2014). Towards the Circular Economy: Accelerating the Scale-up Across Global Supply Chains. <https://bit.ly/2XQmUj8>.