

Reutipiña-Bromé: Un Emprendimiento innovador de triple impacto

Reutipiña-Bromé: An Innovative Triple Impact Entrepreneurship

Villalobos Rodríguez, Gerardo
Universidad Nacional de Costa Rica
gerardo.villalobos.rodriguez@una.cr
Costa Rica

Moraga López, Geannina
Universidad Nacional de Costa Rica
gmoraga@una.ac.cr
Costa Rica

Guevara Portuguez, María José
Universidad Nacional de Costa Rica
maria.guevara.portuguez@est.una.ac.cr
Costa Rica

Resumen

El modelo circular de producción ha sido objeto de atención creciente entre personas del ámbito político y empresarial, siendo una prioridad en tema de políticas públicas. Las personas emprendedoras han ido evolucionando y adaptándose a las necesidades de la sociedad, enfocándose en la urgencia de transitar hacia modelos de negocios más sociales y medioambientalmente sostenibles. El objetivo de este artículo es describir un emprendimiento de triple impacto en Costa Rica que contribuye con la sostenibilidad del planeta, implementando un modelo productivo que aprovecha los desechos generados por la producción y comercialización de piña, convirtiéndolos en productos de alto valor agregado para diferentes industrias. La principal técnica utilizada para la recolección de información es la entrevista a profundidad aplicada al fundador de Reutipiña-Bromé, Daniel Méndez Masis. Se sintetizan los principales alcances de este emprendimiento en relación con el modelo circular de producción y la alternativa que supone un emprendimiento de triple impacto.

Palabras clave: Emprendimiento de triple impacto; Sostenibilidad; economía circular; innovación.

Abstract:

The circular model of production has been the object of growing attention among people in politics and business, being a priority in public policy. Entrepreneurs have been evolving and adapting to the needs of society, focusing on the urgency of moving towards more socially and environmentally sustainable business models. The objective of this article is to describe a triple impact enterprise in Costa Rica that contributes to the sustainability of the planet, implementing a productive model that takes advantage of the waste generated by the production and commercialization of pineapple, turning them into high value-added products for different industries. The main technique used to collect information is the in-depth interview applied to the founder of Reutipiña-Bromé, Daniel Méndez Masis. The main scope of this undertaking is synthesized in relation to the circular model of production and the alternative that a triple impact undertaking supposes.

Keywords: Triple Impact Entrepreneurship; Sustainability; circular economy; innovation.

1. INTRODUCCIÓN

La economía lineal es el modelo tradicional en donde para fabricar productos se extraen materias primas, es decir, se produce y luego se desecha, sin tener en cuenta la huella ambiental y sus consecuencias. Este tipo de economía prioriza el beneficio económico, obviando la sostenibilidad, ya que los productos se fabrican con la finalidad de ser usados y tirados.

De acuerdo con Lezzi (2017), han transcurrido más de 200 años desde que se inició la Primera Revolución Industrial y la consolidación del modelo lineal para la producción de bienes y servicios. Este modelo ha evolucionado debido al crecimiento de la población y una elevada demanda de consumo de bienes y servicios que ha derivado en una mayor explotación a los recursos naturales. Además, el modelo consumista surgido después de la Segunda Guerra

Mundial y otros factores, como la obsolescencia programada y la globalización, han contribuido a que el modelo lineal de producción se haya establecido prácticamente en todo el planeta.

En ese contexto, los principales avances para la gran mayoría de las industrias se han enfocado en la mejora de procesos productivos, explotando nuevas formas de producción sin el debido cuidado de minimizar pérdidas en la materia prima y la reducción de residuos. Es evidente la preocupación que existe en el modelo lineal, ya que para el año 2030 se espera que crezca la extracción global de recursos naturales, la generación de todo tipo de desechos y el calentamiento global.

Como respuesta a los problemas que genera el crecimiento del modelo económico lineal y sus consecuencias para la sostenibilidad planetaria, se contraponen un modelo de economía circular que propone la remodelación radical de todos los procesos de producción, buscando recuperar materiales considerados como desechos en el pasado, y que generan un impacto negativo en los ecosistemas del planeta –contribuyendo a otras problemáticas como el calentamiento global– (Bencomo et al., 2019).

Para Lett (2014), el modelo circular brinda oportunidades para la mejora significativa de los impactos de la economía lineal de consumo y producción, en pro de la sostenibilidad. La economía circular como concepto se evidencia por primera vez en 1989 en los libros de Pearce y Turner, haciendo referencia a la disyuntiva entre el modelo económico lineal y la preservación del medio ambiente. En este referente, se hace una analogía a la primera ley de la termodinámica, la cual establece que la energía no se puede crear ni destruir, sólo transformar. Los autores señalan que sean cuales sean los recursos usados deberán terminar en algún lugar del sistema ambiental, es decir, los recursos no se pueden destruir, pero sí transfigurar.

Lett (2014) explica que la idea anterior ha servido como base para la promoción de cambios en la ecología industrial y el incremento de la preocupación de los gobiernos en cuanto a la escasez de los recursos. En un contexto económico global, la economía circular se muestra como un elemento significativo para minimizar los impactos de la crisis socioambiental (escasez de materias primas, recursos renovables, energía y cambio climático).

Relacionado con el párrafo anterior, en septiembre de 2015, se aprobó en el seno de las Naciones Unidas los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, considerada como el plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad (ONU, 2015). Se compone de 17 objetivos, divididos en 169 metas, que

configuran el marco a través del cual los países podrán dirigir sus esfuerzos a poner fin a la pobreza en todas sus formas, reducir la desigualdad y luchar contra el cambio climático.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), esclarecen los grandes desafíos que enfrenta la humanidad y que marcarán la agenda global del próximo siglo. En muchas ocasiones, las empresas y corporaciones han sido copartícipes de la extensión o prolongación de estos problemas en el mundo; en otras, desarrollan acciones que pueden favorecer a su solución. Por tal razón, la comunidad internacional exige al sector privado a que participe activamente en la consecución de los objetivos.

Los ODS reconocen el rol del sector privado (emprendimientos, Pymes, cooperativas y multinacionales) como motor de la productividad, del crecimiento económico inclusivo y de la creación de empleo. En particular, se espera que las empresas se apoyen de la creatividad y la innovación para resolver problemas relacionados con el desarrollo sostenible. Además, se les motiva a la adopción de prácticas propias de responsabilidad social, relacionadas con modelos circulares de producción, el empleo digno, el empoderamiento de la mujer, la inversión en investigación y desarrollo (I+D), la protección del medioambiente, la transparencia y la rendición de cuentas, que van más allá del ámbito puramente económico (ONU, 2015).

Para la ONU (2015), el cumplimiento de los ODS requiere que estos estén integrados en los modelos de negocio de los emprendimientos y las empresas y, por ende, que no se entiendan como parte de proyectos aislados o filantrópicos. La integración estratégica significa, ante todo, comprender en qué consiste cada uno de los objetivos y qué oportunidades pueden derivarse de alinear la estrategia empresarial a modelos sostenibles o de triple impacto que contribuyan con el bienestar ambiental y social de las economías.

El objetivo de este artículo es dar a conocer y describir un emprendimiento de triple impacto de Costa Rica, como estudio de caso que contribuye a un planeta más sostenible, porque aprovecha los desechos generados por la producción y comercialización de la piña, transformándolos en un producto de alto valor agregado para las industrias médica, farmacéutica, cosmética y alimenticia. Además, con un modelo de negocio con una alta orientación a lo social, generando nuevas fuentes de ingresos en la zona rural del país.

2. METODOLOGÍA

El estudio es de tipo descriptivo, utiliza datos e información para demostrar las asociaciones entre la teoría con elementos empíricos del estudio de caso y el contexto de Costa

Rica. En primer lugar, se lleva a cabo una entrevista a profundidad para obtener suficiente información sobre el emprendimiento Reutipña-Bromé. Posterior, se realiza un análisis interpretativo del plan y del modelo de negocios de este.

La información primaria se obtiene con el diseño y aplicación con dicho instrumento de investigación, con el objetivo de reunir insumos relevantes que justifican a este emprendimiento como de triple impacto. La estructura inicial del instrumento reúne una guía de preguntas centrales y de tipo abiertas, para dar posibilidad de establecer otras durante la conversación.

La entrevista se aplicó exclusivamente al emprendedor fundador de Reutipña-Bromé, Daniel Méndez Masis, en función de la posición o cargo del entrevistado, en el mes de febrero del 2021 por medio de la plataforma Zoom. debido a la persistente posibilidad de transmisión del virus SARS-CoV-2.

Con este tipo de instrumento y el enfoque del estudio, no fue necesario el procesamiento posterior de datos, dado que su carácter cualitativo permite integrar la información tal y como fue transcrita a partir de la entrevista a profundidad.

Adicional, se utiliza información secundaria para establecer las asociaciones teóricas, así como información de carácter cualitativo del país mediante búsqueda documental, para reforzar el análisis interpretativo del estudio de caso. Las tabulaciones respectivas se configuran con el programa Microsoft Excel.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Las tres dimensiones del desarrollo sostenible

La publicación del Informe Brundtland (WCED, 1987) –también llamado Nuestro Futuro Común (Our Common Future)–, representa un hito al definir desarrollo sostenible. En el documento, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU define el desarrollo sostenible como “...el desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.” (WCED, 1987: 8). Se trata de la definición más comúnmente utilizada en la esfera política, institucional y científica. El desarrollo sostenible tiene tres grandes dimensiones que se describen a continuación.

(a) Dimensión económica

La dimensión económica del desarrollo sostenible se resume en el logro de resultados económicos (productivos) que utilicen de manera eficiente los recursos locales para generar

nuevas oportunidades de empleo e ingresos, fortaleciendo cadenas productivas e integrando redes de pequeñas empresas.

Para Porcelli y Martínez (2018), ya desde el siglo XIX, algunos economistas clásicos como Ricardo y Mill expresaron su preocupación por la existencia de límites al crecimiento y la posibilidad de arribar a un estado estacionario de la economía, aunque confiaban en el progreso científico-técnico o en la capacidad de la sociedad para autocontrolarse, criterios que prevalecieron en el pensamiento económico en los años posteriores.

Redclift (1996), explica que, pese a las alertas e inquietudes de los estudiosos del mundo natural, en pleno siglo XX, el capital proporcionado por la naturaleza no tuvo un tratamiento adecuado por las ciencias económicas y se creó la falsa ilusión que el crecimiento económico podía ser ilimitado y satisfacer las necesidades humanas en progreso constante.

La crisis económica internacional del año 1973 puso en duda, por un lado, el modelo económico de crecimiento, que consideraba que la naturaleza ofrecería de forma ilimitada los recursos físicos (materias primas, energía, agua) y, por otro lado, su compatibilidad con la conservación del medio ambiente. Más de dos décadas después, se refuerza lo anterior al mencionar que los efectos externos, entre los que destaca el efecto invernadero y el calentamiento global, no son consecuencia de la escasez, sino de la imprudencia e insostenibilidad características de los sistemas de producción (Redclift, 1996).

(b) Dimensión social

De forma resumida, la dimensión social se puede describir como la integración de los procesos productivos que son orientados a la generación de una buena sociedad. Desde la perspectiva del emprendimiento sostenible o triple impacto, la dimensión social hace referencia a las actividades que con su implementación contribuyen a la creación de una mejor vida.

Para López et al (2018), el eje integrador del concepto de desarrollo sostenible se sustenta en la alianza que forman la economía, la justicia social y la protección del medio ambiente. Sin embargo, este concepto se ha basado desde sus orígenes principalmente en su posición medioambiental y económica, en detrimento de su dimensión social.

Los autores mencionan que se han realizado diversos estudios dentro de la corriente de la economía ecológica, como el de Torras y Boyce (1998) que establece de forma empírica que la desigualdad es la causa de la degradación del medio ambiente físico, y, por tanto, que la equidad social no sólo sería importante como fin en sí mismo, sino también como un medio para la protección medioambiental.

Aunado a lo anterior, para Bookchin (1993), desde su perspectiva de la ecología social, los problemas medioambientales están enraizados en los problemas sociales, llegando a concretar en que los conflictos económicos, étnicos, culturales y de género, entre otros, están en el núcleo de los problemas ecológicos más graves a que se enfrentan las economías.

Siguiendo con el argumento anterior y para López (2017), las asimetrías sociales espaciales y temporales, o las desigualdades en la utilización del medio ambiente físico, los recursos naturales, o la localización de los residuos hacen que “la dimensión social sea crítica, dado que la sociedad injusta es poco probable que sea sostenible en términos ambientales o económicos a largo plazo”.

Este autor explica que en la dimensión social debe estar también implícito el concepto de equidad. Existen diferentes dimensiones para definir equidad. El primer tipo es la equidad intergeneracional propuesta en la propia definición de desarrollo sostenible del Informe Brundtland. Esto supone considerar en los costos de desarrollo económico presente la demanda de generaciones futuras. El segundo tipo es la equidad intrageneracional, e implica el incluir a los grupos hasta ahora más desfavorecidos de las diferentes sociedades (por ejemplo, mujeres, jóvenes, población indígena y discapacitados) en la toma de decisiones que afecten a lo ecológico, a lo social y a lo económico. El tercer tipo es la equidad entre países, siendo necesario cambiar los abusos de poder por parte de los países desarrollados sobre los que están en vías de desarrollo.

(c) Dimensión ambiental

La dimensión ambiental es la base para promover la comprensión del ambiente como activo del desarrollo, de manera que se adopte el principio de sustentabilidad y se enfatice el principio de gestión integrada de los recursos naturales.

Para Saravia (2016), la sostenibilidad ambiental supone que la economía sea circular, que se produzca un cierre de los ciclos, tratando de imitar a la naturaleza. Es decir, es necesario diseñar sistemas productivos que sean capaces de utilizar recursos y energías renovables, y en lo posible no producir residuos, ya que éstos vuelven a la naturaleza o se convierten en inputs de otro producto manufacturado. En los casos cuando se generan desechos o residuos, lo que hay que buscar son procesos productivos que permitan aprovecharlos y valorizarlos, integrándolos a las cadenas productivas de diferentes bienes.

En la búsqueda de criterios rigurosos de evaluación de la sostenibilidad ambiental hay que destacar tres reglas o principios propuestos por Daly (1990) en una obra clásica que evalúa

críticamente la ambigüedad del concepto enunciado en el “Informe Brundtland”. Las tres reglas son:

- **La tasa de consumo de los recursos renovables no debe exceder su tasa de renovación.**
- **La emisión de residuos no debe superar la capacidad de absorción de los ecosistemas.**
- **Los recursos no renovables deben ser utilizados a una velocidad tal que permita sustituirlos con la creación de un recurso renovable equivalente, a partir de los ingresos generados.**

El impacto ambiental del ciclo de vida de un producto se mide considerando tres variables principales (Daly, 1990). Por un lado, la aplicación del principio de "quien contamina paga" a la hora de fijar los precios, para que el productor asuma su responsabilidad integrando en los precios el costo ecológico. Por otro lado, la elección informada del consumidor mediante el etiquetado. Y por último el diseño ecológico del producto, procurando el menor impacto ambiental posible. Estas tres condiciones deben integrarse de forma obligatoria a los procesos de producción con el objetivo de minimizar el impacto negativo al medio ambiente.

Para Saravia (2016), hay evidencias importantes que muestran que en la actualidad se identifican algunas acciones afirmativas en relación con la sostenibilidad ambiental. Muchas empresas tratan de modificar su imagen adoptando políticas respetuosas con el medio ambiente y se ha abierto un espacio importante al desarrollo y consolidación de modelos de negocio sostenibles o de triple impacto.

Para finalizar con este apartado, es importante mencionar que la integración de las tres dimensiones (económica, social y ambiental) supone considerar el sistema económico dentro de los sistemas naturales y sociales, y no por encima de ellos. Los instrumentos económicos deben ser un medio que permita generar soluciones eficientes, no como determinantes, sino como una ruta que facilite la sostenibilidad global.

3.2 Emprendimientos sostenibles o de triple impacto

En la actualidad, personas empresarias no aprovechan las oportunidades que poseen sus organizaciones para beneficiar al entorno en el cual se ubican. Por otro lado, los consumidores, cada vez más, están demandando acciones concretas por parte de las empresas en beneficio de la sociedad y el ambiente. Saravia (2016) explica, que si las empresas internalizaran una nueva

concepción de gestión empresarial que incluya no solo el aspecto económico, sino que también el social y ambiental bajo los mismos marcos que orientan sus decisiones de negocios se podría observar que existe una importante fuente de oportunidades de negocios, innovación, ventajas competitivas y administración de riesgos. La integración de las tres variables anteriores es lo que se conoce como modelos de triple impacto.

Cada vez más organizaciones y empresas apuestan por modelos de negocios de triple impacto, integrando por igual objetivos económicos, sociales y ambientales. Para Remacha (2017), las empresas deben favorecer directamente al crecimiento incluyente, la creación de empleo y a la disminución de la pobreza, además tienen también una responsabilidad fundamental en lo relativo a enfrentar el cambio climático y la sostenibilidad ambiental, dado que sus actividades afectan al medio ambiente.

De acuerdo con la ONU (2002), las empresas sostenibles o de triple impacto persiguen oportunidades con el objeto de mejorar el bienestar de los seres humanos y, a la vez, de contribuir con la sostenibilidad ambiental en formas que sean escalables y reproducibles. Debido a que logran alinear objetivos ambientales, sociales y económicos, pueden realizar un aporte substancial en relación con algunos de los desafíos globales más apremiantes como lo pueden ser el alivio de la pobreza, el mantenimiento de bienes ambientales globales como un clima saludable y una biodiversidad fecunda.

Por su parte la OIT (2007) indica que para promover las empresas sostenibles es preciso fortalecer las instituciones y los sistemas de gobernanza que enmarcan la actividad empresarial —para que haya mercados sólidos y eficientes se requieren instituciones sólidas y eficaces—, así como garantizar que los recursos humanos, financieros y naturales se combinen de manera equitativa y eficiente con el fin de promover la innovación y el aumento de la productividad. Por ello, es necesario establecer nuevas modalidades de cooperación entre los gobiernos, las empresas y la sociedad para asegurarse de que la calidad de la vida presente y futura se potencie al máximo preservando al mismo tiempo la sostenibilidad del planeta.

Para la OIT (2007), se establece una distinción entre el desarrollo empresarial *per se* y el desarrollo de empresas sostenibles. El concepto de empresa de triple impacto está relacionado con el enfoque general del desarrollo sostenible — la forma de progreso que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias —, enfoque que postula una perspectiva holística, equilibrada e integrada del desarrollo. No obstante, el desarrollo sostenible no consiste sólo en cuestiones

medioambientales, sino que además requiere la integración de los tres pilares del desarrollo: el crecimiento económico, el progreso social y los aspectos medioambientales.

Napier (2014) argumenta que el desarrollo y la gestión de empresas sostenibles es un desafío. Los modelos comerciales de esas empresas con frecuencia son nuevos o deben desarrollarse. Por ende, muchas veces falta experiencia vinculada con su factibilidad y crecimiento potencial. Además, el manejo de una iniciativa que tenga más de un objetivo (social, ambiental y económico) aumenta la complejidad.

Para Rodríguez (2016), debido a que los procesos de consumo y producción se encuentran profundamente entrelazados y los impactos pueden modificarse a lo largo del ciclo de vida, entre los grupos de partes interesadas, es importante mantenerse atento a todo el sistema que rodea a la empresa, mediante la aplicación de tres perspectivas desde el principio hasta el fin:

- **La perspectiva de triple resultado toma en cuenta los costos y los beneficios sociales, ambientales y económicos de una empresa.**
- **La perspectiva de ciclo de vida toma en cuenta todos los pasos relacionados con el proceso de producción y consumo, desde la extracción de la materia prima hasta la disposición, el reuso o el reciclaje.**
- **La perspectiva de las partes interesadas (stakeholders) toma en cuenta la relación entre la empresa y los actores sobre los que impacta o de los cuales recibe un impacto.**

3.3 Modelo de economía circular

Para Bencomo et al (2019), la economía circular es un modelo económico que pretende producir bienes y servicios de forma sostenible, limitando el consumo, el despilfarro de recursos naturales y la generación de residuos. Las extracciones de recursos naturales ya superan por mucho la biocapacidad de la Tierra, comprometiendo la futura sostenibilidad del planeta.

Bencomo (2019) profundiza en el concepto y establece que la economía circular nace como una filosofía de la organización de varios sistemas basados en los seres vivos, realizando diseño de productos sin generar desechos mediante la producción de productos que sean fáciles en desmontaje y reutilización, estableciendo modelos empresariales con incentivos económicos de tal manera que se logre la recolección de materiales o productos desechados para que sean fabricados y distribuidos otra vez.

A su vez, el autor plantea que la economía circular es un modelo económico y productivo caracterizado por la sostenibilidad y el ahorro de recursos y fuentes de energía. Los bienes se producen, se consumen, se reciclan, se producen y se vuelven a consumir, entrando en un ciclo de vida circular.

En esa misma línea argumental, para Carvajal (2026), la modelo circular apuesta por una economía sostenible, debido a que los flujos actuales que son lineales desperdician con mayor cantidad los recursos naturales; por lo tanto, un modelo con bucles cerrados (circular) contribuye a cuidar y mantener los recursos. Cabe resaltar que, desde el modelo de producción circular, los residuos no se toman como desechos, más bien como materias primas de otros nuevos procesos.

En consecuencia, con el párrafo anterior, es importante destacar que el modelo económico circular no solo está propuesto para dar respuesta a los grandes desafíos globales como el cambio climático o el calentamiento global, sino se centra en proponer oportunidades que ayudan a la consecución del bienestar colectivo, a su vez, aporta a la creación de valor y de puestos de trabajo (Lobato, 2017).

Para finalizar, según Prieto, Jaca, y Ormazabal (2017), los objetivos planteados por la economía circular principalmente son:

- **Transformación del modelo productivo e industrial tradicional o lineal.**
- **Menor daño medioambiental.**
- **Límite en el consumo energético.**
- **Disminución en el uso de recursos.**
- **Posible creación de riqueza y de nuevas posibilidades de empleo.**

Resultados: Reutipiña-Bromé un emprendimiento innovador de triple impacto

Antecedentes: Costa Rica y la producción de piña

Costa Rica se ubica en la región centroamericana, con una superficie terrestre de 51.100 km², limita al norte con la República de Nicaragua y al sureste con la República de Panamá, al este por el Mar Caribe y al oeste por el Océano Pacífico, tiene 5.100.000 habitantes (2020) y ocupa el lugar 62 en el Índice de Desarrollo Humano del PNUD.

Por otra parte, se ha caracterizado los últimos años por ser de los países con mayor producción y exportación de piña en el mundo. Según Díaz (2019), la piña a nivel mundial ocupa el segundo lugar en importancia, con respecto a las principales frutas tropicales vendidas. Costa Rica en el año 2020 alcanzó a vender la cifra de 900 millones de dólares americanos

solamente en fruta fresca (Altendorf, 2021). Los principales mercados de la piña costarricense son Estados Unidos de Norteamérica y la Unión Europea.

3.4 Descripción e historia de Reutipiña-Bromé

En el contexto anteriormente descrito, surgió en el año 2010 el emprendimiento de triple impacto Reutipiña-Bromé que busca alternativas limpias para el aprovechamiento de las biomásas¹ agroindustriales derivadas del cultivo de la piña, así como la mitigación del impacto ambiental generado por el desarrollo de esta práctica agrícola ampliamente difundida en Costa Rica. Uno de sus propósitos es favorecer a las comunidades mediante la generación de nuevas fuentes de empleo y contribuir a la industria piñera propiciando prácticas productivas más limpias.

Para amplificar el impacto ambiental, social y económico, derivado de su desarrollo, el proyecto Reutipiña-Bromé se plantea las siguientes metas:

- 1. Retribuir a los micro y pequeños productores de piña mediante un ingreso extra por medio de la compraventa del rastrojo².**
- 2. Propiciar a las comunidades vecinas a que participen en la recolección y transporte remunerado de rastrojos a la planta de producción de Reutipiña-Bromé.**
- 3. Ofrecer a los productores de piña que participen en este proceso, un reconocimiento nacional e internacional (ISO Ambiental por manejo adecuado de biomásas) por su responsabilidad ambiental.**

La puesta en marcha de las estrategias anteriores permite abordar las siguientes problemáticas actuales:

- a) Disminuir la proliferación de la mosca de establo, más conocida como *stomoxys calcitrans*, la cual se alimenta de la sangre de semovientes afectando principalmente al ganado vacuno y provocando múltiples enfermedades como la anemia y en algunas ocasiones la muerte. La mosca de establo se reproduce en enormes cantidades cuando los desechos de piña se pudren en el medio ambiente.**

¹ Principalmente residuos de hojas, tallos, coronas y cáscaras.

² Corresponde al conjunto de restos de tallos y hojas que quedan en el terreno tras cortar un cultivo.

b) Erradicar malas prácticas ambientales (uso del fuego para quemar el rastrojo) que producen gases que conllevan al efecto invernadero y originan la muerte de la fauna de las zonas de influencia.

c) Mitigar la degradación y erosión del suelo por soterrar los residuos en fosas.

d) Minimizar el gasto que le genera al productor la eliminación del rastrojo de piña, el cual oscila entre los US\$1000 y US\$3000 por hectárea.

El proyecto Reutipiña tuvo sus orígenes en el año 2010, cuando Daniel Méndez (estudiante de Biotecnología), junto a tres jóvenes estudiantes de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) matricularon el curso “Emprendedores”. Dicho curso motiva a los estudiantes a desarrollar proyectos emprendedores con un alto componente innovador e incorporando las variables sociales y ambientales como elementos estratégicos en el desarrollo del modelo de negocio.

El padre de Daniel había trabajado varios años para una empresa piñera en Costa Rica, lo cual le había permitido al joven, observar el proceso de recolección y producción de la piña, e identificar un problema: los desechos (rastros) se tiraban al suelo, se enterraban o se quemaban. Cualquiera de esas tres posibles soluciones ocasionaba una grave consecuencia ambiental. Por estas razones Daniel se propuso idear una solución: utilizar y valorizar los rastros y producir con ellos materias primas de alto valor agregado.

Reutipiña-Bromé ganó en el 2010 el primer lugar en la categoría de Industria Verde en la Feria Emprendedores de la UNA y poco tiempo después tuvo varios reconocimientos internacionales. En el año 2012 el emprendimiento ingresa a la etapa de incubación en la UNA-INCUBA (Incubadora de Empresas de la UNA). Asimismo, el emprendimiento recibe el apoyo de diversas áreas de investigación científica, tales como el Laboratorio de Polímeros (POLIUNA), el Laboratorio de Biotecnología, ambos de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA), y del Centro Nacional de Innovaciones Biotecnológicas de Costa Rica (CENIBiot). Esto le permite a Daniel, avanzar en la investigación e iniciar la validación de un proceso innovador en la extracción de bromelina que pudiera ser protegible por una patente.

A finales del año 2013, el Sistema de Banca para el Desarrollo de Costa Rica (SBD) selecciona a Reutipiña-Bromé y premia la iniciativa con un capital no reembolsable de cincuenta mil dólares (US\$50.000), con el objetivo de pasar a la etapa de escalamiento de la enzima. En ese mismo periodo, varios inversionistas nacionales y extranjeros empiezan a interesarse en el proyecto y contactan a Daniel. Después de muchas negociaciones y acompañado por asesores de la UNA-INCUBA, se decide firmar un acuerdo de

confidencialidad con una de las redes de ángeles inversionistas más importantes del país, la cual ofrece invertir en Reutipiña-Bromé.

Actualmente Daniel Méndez Masis se encuentra negociando con los dueños de la empresa de Natural Aloe Costa Rica (www.naturalaloeostarica.com) para empezar a darle forma a una alianza estratégica, con la intención de utilizar la planta de producción que poseen en el Pacífico Norte de Costa Rica. La planta posee todos los equipos e insumos necesarios para la producción de la enzima Bromelina y otros productos derivados de los rastrojos de la piña. Además, cuentan con el recurso humano capacitado para la producción de estos insumos.

Como parte de la alianza, los dueños de Natural Aloe Costa Rica solicitaron que Daniel Méndez les apoye en investigar y diseñar nuevos productos a partir del Aloe y otros derivados vegetales. Prácticamente la alianza le permitirá a Daniel liderar el departamento de I+D+i y tener una participación importante sobre las acciones de la empresa. También es importante mencionar que Natural Aloe es una empresa que opera en un régimen de zona franca lo cual permite que Reutipiña-Bromé reciba los beneficios de estar en un régimen de este tipo.

Daniel Méndez recientemente se asoció con Víctor Renedo, experto en ventas internacionales y que tiene una cartera de empresas que comercializan productos en toda Europa y EE. UU. Después de varias investigaciones, los emprendedores han definido como principal segmento de mercado a las empresas cerveceras. La bromelina contribuye como agente aclarante de la cerveza y el vino, ya que en el proceso de destilación ambas bebidas suelen quedar muy opacas. Por esta razón la bromelina se convierte en una materia prima muy necesaria para la industria cervecera y vinícola.

3.5 Descripción de la enzima bromelina y otros productos generados del rastrojo de la piña

La bromelina de tallo (EC 3.4.22.32) es una enzima perteneciente a las proteasas, que se encuentra en los órganos de plantas de piña. Esta enzima es demandada por sus aplicaciones con fines alimentarios, terapéuticos y farmacéuticos, ya que se utiliza como medicamento al emplearse como antiinflamatorio digestivo, en la formación de vacunas y para el tratamiento de tumores (Méndez, 2019)

Se ha descrito que esta enzima muestra varias acciones farmacológicas, tales como el aumento de la absorción de medicamentos, la utilización en tratamientos de desórdenes digestivos, y en la formulación de vacunas para enfermedades virales. También posee propiedades naturales, tales como antiedematosas, antiinflamatorias, antitrombóticos y

fibrinolíticas. Conjuntamente, se ha demostrado la posible actividad antitumoral de cisteíno-proteasas, como la bromelina contenida en la piña, en cinco tumores trasplantables de ratón: 1) leucemia p-388; 2) carcinoma pulmonar de Lewis; 3) adenocarcinoma-755; 4) sarcoma-37; y 5) tumor ascítico de Ehrlich y como inhibidor en la proliferación de tumores cerebrales (Méndez, 2019).

En la industria de alimentos, la bromelina se utiliza entre otras cosas para suavizar la carne, y en la industria cervecera y vinícola para reducir la opacidad de la bebida durante el proceso de enfriamiento.

Por otra parte, de una hectárea de piña, se obtienen alrededor de 52 toneladas métricas de raíz, la cuales se aprovechan para generar un tipo de abono orgánico, y también para incorporar al suelo, debido a que cuenta con los nutrientes necesarios para enriquecerlos. Además, se generan 52 toneladas métricas de tallos, de los cuales mediante un protocolo diseñado por Reutipiña-Bromé, se extrae la bromelina (Méndez, 2019).

Después de este proceso se obtiene un residuo fibroso, el cual se utiliza para producir alimento (pellets) para el ganado vacuno. Subsiguientemente se concluye el procesamiento de las hojas, la cual representa la mayor cantidad de residuos en una hectárea con 156 toneladas métricas. A partir de esta biomasa y del proceso mecánico y químico, se genera fibra natural y nanocelulosa, la cual en los últimos años se visualiza como el acero del futuro (ver Figura 1).



Figura 1: Procesamiento de rastrojos en la planta de Reutipiña-Bromé

Fuente: Elaboración propia, basada en datos del plan de negocios de Reutipiña.

Como se aprecia en la figura 1, prácticamente el 100% de la biomasa derivada de la cosecha de la piña es aprovechable para la producción de materias primas de alto valor agregado como la bromelina (producción actual de Reutipaña-Bromé). Los otros productos descritos en la figura forman parte del proceso de diversificación y crecimiento que se quiere implementar en los próximos años por la empresa.

3.6 Análisis de la Industria de la bromelina

La bromelina, al ser una enzima muy utilizada en las industrias médica, farmacéutica y alimenticia, es altamente demandada. Esta demanda ha provocado una interesante respuesta, ya que algunas compañías se están dedicando a la producción y comercialización exclusiva de la bromelina, o en otros casos a la producción de enzimas de origen vegetal.

Una investigación de mercado exploratoria sobre las empresas extranjeras que producen y comercializan bromelina, encontró que existen dos empresas asiáticas que cuentan con una planta industrial de extracción de la enzima (Hong Mao Biochemicals y Enzybel International). Se identificaron otras compañías europeas que compran la bromelina cruda y actúan como intermediarias, por cuanto venden el producto más procesado a industrias farmacéuticas y alimenticias.

La mayor demanda de bromelina en los mercados internacionales se origina en naciones altamente desarrolladas como Estados Unidos, Japón y la Comunidad Europea. De acuerdo con datos de la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER), la región latinoamericana es un mercado potencial de gran interés, ya que países como México, Colombia, Chile y Brasil no producen bromelina. De hecho, en Latinoamérica no hay ninguna empresa dedicada a la producción de la enzima a excepción de Reutipaña-Bromé.

País	Importación (toneladas)	Valor (millones de US\$)	Distancia media de los países suplidores (Km)
Estados Unidos de América	65.472	727,0	8.284
Alemania	31.263	389,1	2.911
Países Bajos (Holanda)	35.967	233,3	2.276
Francia	21.703	230,0	2.112
China	11.490	179,6	7.711
Bélgica	15.361	138,2	1.867
Brasil	13.039	134,6	9.523
Dinamarca	17.181	133,8	5.017
Japón	5.241	126,5	8.398

Reino Unido	12.529	123,0	2.695
--------------------	--------	-------	-------

Tabla 1: Datos de importación de la bromelina en el mundo, año 2019

Fuente: Elaboración propia según plan de negocios de Reutipiña-Bromé (2021)

3.7 Elementos innovadores de Reutipiña-Bromé

Al ser un emprendimiento de triple impacto con un modelo de producción circular, Reutipiña-Bromé se ha posicionado como una startup innovadora y con un potencial de escalabilidad e impacto muy alto. El emprendimiento genera una propuesta de valor orientada a atender problemáticas específicas ya sea en el ámbito ambiental como el social. A continuación, se detallan los principales elementos innovadores del emprendimiento:

- **Al ser uno de los principales productores de piña del mundo, Costa Rica cuenta con más de 40.000 hectáreas dedicadas a la actividad piñera. Se estima que se producen unas 300 toneladas métricas de rastrojo (residuo) por hectárea sembrada, generando más de 13.500.000 toneladas métricas de rastrojo aprovechable para producir nuevos materiales.**

- **Reutipiña-Bromé es la primera empresa en América Latina dedicada a la producción de enzimas de origen vegetal como la bromelina y de otros bienes que se producirán en el futuro (fibras naturales, láminas de cartón y pellets) a partir del aprovechamiento de un residuo agroindustrial.**

- **Las principales plantaciones de piña en Costa Rica se ubican en la zona norte del país (más del 50% del total nacional). Esta es una región rural con indicadores económicos y sociales muy deprimidos y donde la mayoría de sus habitantes subsisten gracias a las fuentes de empleo generadas en el sector primario, ya sea por las grandes industrias piñeras o por los micros y pequeños productores de piña presentes en la zona. Reutipiña-Bromé, al valorizar los desechos de la producción de piña, dinamizaría la economía de la región y generaría una importante cantidad de fuentes de empleo directos, pero sobre todo indirectos.**

Otras características diferenciadoras de Reutipiña-Bromé son las siguientes:

- **La contribución a la disminución de procesos inadecuados para eliminar desechos derivados de la producción de piña en las zonas de influencia directa.**

- La ubicación geográfica de la planta de producción (muy cerca de las plantaciones), lo que reduce una serie de costos (principalmente de distribución) y contribuye a la disminución de la huella de carbono.
- Ubicación geográfica de Costa Rica con relación a los principales compradores de bromelina, principalmente Estados Unidos de Norteamérica. Esto contribuye a la disminución significativa de la huella de carbono.
- La valoración económica que se le otorga al residuo. Con anterioridad a la apertura de Reutipña-Bromé todos los residuos derivados de la piña se eliminaban utilizando tratamientos inadecuados que generaban un impacto negativo al medio ambiente. Hoy los residuos se aprovechan y se han valorizado.

4. CONCLUSIONES

Las empresas y emprendimientos como actores sociales constituyen una fuerza en el siglo XIX, con la revolución industrial. Desde principios del siglo XX hasta hoy, hay un continuo encuentro entre los movimientos sociales, que reconocen que las empresas han sido la fuente de grandes avances en calidad de vida para millones de personas, pero también pueden ser causa del deterioro social y ambiental. Las diversas presiones sociales, legales y de mercado, han venido motivando cambios en la gestión empresarial y en los modelos de negocio de los nuevos emprendimientos, cada vez más orientados por generar soluciones reales a los desafíos ambientales y sociales.

A comienzos del siglo XXI la humanidad enfrenta desafíos tales como sobrepoblación y sobreexplotación de los recursos naturales; la crisis climática, presente en la vida cotidiana del mundo entero: los incendios, inundaciones y otras consecuencias adversas. En el ámbito social la desigualdad, la pobreza y el desempleo se acrecienta principalmente en los países en vías de desarrollo. Las acciones de gobiernos y de grupos organizados de la sociedad son fundamentales, pero no suficientes ante estas problemáticas. Es necesario sumar la capacidad e innovación de los emprendimientos y las empresas de forma significativa y no solo como un asunto secundario o de filantropía.

El objetivo tradicional de las empresas fue únicamente maximizar sus beneficios, pero en la actualidad deben tener en cuenta el impacto de su quehacer en el medio ambiente y en la sociedad. Las sociedades modernas exigen que las acciones empresariales estén dirigidas a contribuir con el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental, además de la viabilidad

económica. Por otro lado, los consumidores toman en cuenta el comportamiento social y ambiental de las empresas, convirtiéndose en actores claves en la toma de decisiones de compra.

Los ciudadanos en el mundo entero están usando el mercado para expresar valores: cuando deciden no comprar plástico para proteger los océanos; cuando eligen no comer carne para evitar la crisis climática; cuando prefieren empleos con sentido y propósito y no solo por un salario; cuando egresados de universidades deciden emprender con base científica y tecnológica. Los ciudadanos del siglo XXI usan el mercado para crear un mundo más justo y seguro.

Los emprendimientos de triple impacto y circulares se presentan como una solución para generar rentabilidad y solucionar problemas de la sociedad y de la naturaleza al mismo tiempo. La innovación de estas empresas es que invitan a los accionistas a comprometerse legalmente a tres cosas: considerar los intereses no financieros al mismo nivel que los financieros, asumir la gestión de impactos sociales y ambientales con el mismo rigor que los económicos, y aprobar una evaluación externa frente a parámetros globales robustos y reconocidos.

A pesar de los notables avances del siglo XX y de los primeros años del XXI, el sistema económico necesita una evolución para enfrentar los nuevos desafíos: un sistema económico que reconozca la interdependencia entre los sistemas naturales y sociales, que construya prosperidad y satisfaga las necesidades humanas, mejore la calidad de vida y nos permita vivir en equilibrio con la naturaleza.

Es necesario construir una nueva historia y una nueva hoja de ruta para redefinir el sentido del éxito en la sociedad global. Lejos de ser un sueño, esta nueva economía es cada vez más evidente en los nuevos estilos de vida de los ciudadanos alrededor del mundo y en las nuevas formas empresariales. El ejemplo de Reutipiña-Bromé y de Daniel Méndez es una muestra de las nuevas formas de emprendimientos y de personas con la pasión y convicción necesarias para ser verdaderos actores de cambio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altendorf, S. (2021). Perspectivas Mundiales de las Principales Frutas Tropicales. Recuperado de:
https://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical_Fruits/Documents/Tropical_Fruits_Spanish2017.pdf

- Bencomo, O. B. B., Suazo, V. G., Sarmiento, J. Y., Morales, Á. A. Z., & Pallerols, G. C. (2019). La Economía circular una alternativa sostenible para el desarrollo de la agricultura. *Revista Espacios*, 40 (13), 1-5. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n13/a19v40n13p02.pdf>
- Carvajal, C. Y. (2016). Estudio de Modelo de Emprendimiento Sostenible en América Latina: Caso de estudio, Ecuador [Tesis Doctoral]. Universidad Politécnica de Catalunya. Recuperado de: <https://is.upc.edu/ca/intranet/prs-pts-q1-curs-2015-16/documents/PRYanceCarvajalCarlos.pdf>
- Daly, H. E. (1990). Sustainable development: from concept and theory to operational principles. *Population and development review*, 16, 25-43. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/2808061>
- Díaz, R. y Gutiérrez, M.J. (2019). Cadenas agroindustriales de piña en Centroamérica. CINPE. Recuperado de: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/15266>
- Díaz, R., y Sandí, J. (2018). Institucionalidad en las cadenas agroindustriales. Elementos para el diseño de políticas. *Revista de Política Económica Y Desarrollo Sostenible*, 3(21), 1-19. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15359/peds.3-2.1>
- Haughton, G. (1999). Environmental justice and the sustainable city. *Journal of Planning Education and Research*, 18 (3), 233-243. Recuperado de: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0739456X9901800305>
- 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. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0325-7541\(14\)70039-2](https://doi.org/10.1016/S0325-7541(14)70039-2)
- Lobato, I. (2017). Economía Circular de la “Eco-Obligación” a la “EcoOportunidad”. Tagu. Recuperado de: https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/economia-circular-ebook_tcm30-442642.pdf
- López, I., Arriaga, A., y Pardo, M. (2018). La dimensión social del concepto de desarrollo sostenible: ¿La eterna olvidada? *Revista Española De Sociología*, 27(1), 25-41. Recuperado de: <https://doi.org/10.22325/fes/res.2018.2>
- Méndez, D. (2019). Plan de Negocio, Reutipiña-BROME. San José, Costa Rica.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2007). Conferencia Internacional del Trabajo, 96.a reunión. Informe VI: La promoción de empresas sostenibles. Ginebra.
- Organización Naciones Unidas (ONU). (2002). Informe de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://undocs.org/pdf?symbol=es/A/CONF.199/20>
- Organización Naciones Unidas (ONU). Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. Recuperado de: http://www.un.org/esa/ffd/wp-content/uploads/2015/03/ICESDF_sp.pdf.

- Porcelli, A. M., y Martínez, A. N. (2018). Análisis legislativo del paradigma de la economía circular. *Revista Direito GV*, 14(3), 1067-1105. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/2317-6172201840>
- Prieto, V., Jaca, C., y Ormazabal, M. (2017). Economía Circular. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 15, 85-95. Recuperado de: <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308>
- Redclift, M. R. y London, M. (1987). *Sustainable development: Exploring the contradictions*. Nueva York: John Wiley and Sons. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/cdj/23.2.130>
- Redclift, M. R. y Woodgate, G. (1997). *Sociología del Medio Ambiente. Una perspectiva internacional*. Madrid: Mc. Graw Hill.
- Remacha, M. (2017). *Empresa y objetivos de desarrollo sostenible*. Cuadernos de la Cátedra CaixaBank de Responsabilidad Social Corporativa. Universidad de Navarra. Recuperado de: <https://media.iese.edu/upload/ST0438.pdf>
- Rodríguez Moreno, D. C. (2016). *Emprendimiento sostenible, significado y dimensiones*. *Katharsis*, 21, 449. Recuperado de: <https://doi.org/10.25057/25005731.775>
- Saravia, J. (2016). Complejidad, equilibrio y finanzas: conceptos y herramientas para la gestión de empresas sostenibles. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (65). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=206/20612980008>
- Torras, M. y Boyce, J. K. (1998). Income, inequality, and pollution: a reassessment of the environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 25, 147-160. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(97\)00177-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(97)00177-8)