

Innovación social y economía circular en la industria agrícola: Evaluación del modelo de reutilización de subproductos en la Arrocería La Esmeralda

Autores

Maria Sulderly Ramos

Gleidys Arias Calle

Director

Juan Sebastian Avila Santos

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Sociales Artes y Humanidades (ECSAH)

Psicología

20 de noviembre del 2024

Título

Innovación social y economía circular en la industria agrícola: Evaluación del modelo de reutilización de subproductos en la Arrocería La Esmeralda

Resumen

El presente artículo se centra en analizar una experiencia de innovación social desarrollada por la Arrocería La Esmeralda en Jamundí, Valle del Cauca, Colombia. A través de un modelo de economía circular, la iniciativa aprovecha los subproductos del arroz, que antes se consideraban residuos, para convertirlos en productos sostenibles como horchata y snacks. Este enfoque tiene como objetivos principales reducir el impacto ambiental, mejorar la economía local y generar beneficios sociales para la comunidad.

La evaluación de la maduración del proyecto se realizó mediante el índice TRL (Technology Readiness Level), una herramienta que permitió identificar los avances alcanzados y las áreas que requieren mejoras. Entre los logros más destacados se encuentra la aceptación de los productos por parte de la comunidad, la participación de agricultores locales y la adopción de prácticas sostenibles en las operaciones de la planta. No obstante, se identificaron retos significativos, como la necesidad de actualizar maquinaria, optimizar los procesos logísticos y fortalecer alianzas estratégicas para escalar el modelo.

Este análisis resalta cómo la sistematización de la innovación social puede ser una herramienta clave para impulsar el desarrollo sostenible en comunidades rurales. El modelo implementado por la Arrocería La Esmeralda representa un caso de éxito que podría replicarse en otros entornos agrícolas, posicionándose como un referente en el sector por su capacidad para integrar sostenibilidad, desarrollo social y generación de valor económico.

Palabras clave

Innovación social, economía circular, reutilización de subproductos, desarrollo sostenible, industria agrícola.

Abstract

This article examines the social innovation experience implemented by Arrocera La Esmeralda in Jamundí, Valle del Cauca, Colombia. Based on a circular economy model, the project transforms rice by-products, traditionally considered waste, into sustainable products such as horchata and snacks. This initiative aims to reduce environmental impact, boost local economic development, and improve the social welfare of the community.

The project's maturity was evaluated using the Technology Readiness Level (TRL) index, which provided insights into its progress and areas for improvement. Key achievements include community acceptance of the products, active participation of local farmers in the value chain, and the adoption of sustainable practices in production processes. However, challenges such as machinery modernization, logistical optimization, and strategic partnerships remain critical for expanding the model's impact.

This study highlights how systematizing social innovation can serve as a tool for fostering sustainable development in rural communities. The circular economy model implemented by Arrocera La Esmeralda stands out as a successful case that could be replicated in other agricultural settings, offering a framework for integrating sustainability, social impact, and economic value creation.

Keywords: Social innovation, circular economy, by-product reuse, sustainable development, agricultural industry.

Introducción

La **Arrocera La Esmeralda**, ubicada en Jamundí, Valle del Cauca, Colombia, se ha posicionado como un modelo destacado en la industria agrícola al implementar un sistema de **economía circular**. Este enfoque transforma los subproductos generados durante la producción de arroz en productos de consumo como horchata y snacks, abordando problemas como el desperdicio de recursos y la generación de empleo en la región. Más allá de su impacto ambiental, este proyecto tiene un propósito social significativo, ya que contribuye al desarrollo económico de la comunidad y fomenta la sostenibilidad. La gestión eficiente de los subproductos agrícolas, que tradicionalmente han sido descartados, evidencia el potencial de convertir lo que antes era considerado un residuo en una fuente de valor económico, generando beneficios tangibles tanto para la empresa como para la comunidad.

El éxito de esta iniciativa radica en la colaboración entre diversos actores que forman parte de su ecosistema. Los empleados de la arrocería son responsables de los procesos productivos, mientras que los agricultores locales no solo proveen la materia prima, sino que también contribuyen al sostenimiento del modelo. Instituciones gubernamentales como el **INVIMA**, la **Alcaldía de Jamundí** y el **CVC** juegan un rol clave al asegurar que las normativas alimentarias se cumplan, además de brindar apoyo técnico y logístico. Asimismo, la comunidad local participa activamente como beneficiaria y colaboradora, aportando retroalimentación y consolidando redes de trabajo que fortalecen el impacto del proyecto. Este ecosistema diverso e interconectado ha sido fundamental para integrar el proyecto en la dinámica económica y social de la región, asegurando su sostenibilidad y éxito.

El propósito de este artículo es analizar el nivel de maduración de esta experiencia de innovación social a través del uso del índice **TRL (Technology Readiness Level)**. Este marco permite evaluar las distintas fases de desarrollo del proyecto, desde su concepción hasta su implementación en la comunidad. Adicionalmente, se examinan los impactos sociales y ambientales logrados, así como las políticas públicas que han facilitado su progreso. Por último, el análisis explora las posibilidades de replicar este modelo en otros entornos rurales, posicionando a la Arrocera La Esmeralda como un ejemplo de cómo la innovación social puede convertirse en un motor para la transformación económica y ambiental en la industria agrícola colombiana.

Metodología

La sistematización de la experiencia de innovación social implementada en la **Arrocera La Esmeralda** fue llevada a cabo mediante un enfoque **cualitativo exploratorio**, diseñado para analizar el desarrollo, la implementación y el impacto de esta iniciativa en su contexto social y ambiental. Este apartado se detalla los pasos realizados, las técnicas de recolección de información empleadas, el trabajo de campo desarrollado y el análisis de la información recopilada, todo ello estructurado a partir de la **aplicación del índice TRL (Technology Readiness Level)** para evaluar el grado de maduración del proyecto.

1. Pasos para la sistematización

La sistematización se estructuró en cinco etapas interrelacionadas, que garantizaron una comprensión integral de la experiencia:

Planeación y diseño del proceso:

Se identificaron los objetivos principales del análisis, como evaluar el grado de maduración de la innovación social, medir sus impactos sociales y ambientales, y explorar su potencial de replicabilidad en otros contextos agrícolas.

Se seleccionaron los actores clave para la recolección de información, incluyendo empleados, agricultores locales y representantes institucionales. Además, se definieron las herramientas de análisis, como entrevistas semiestructuradas, observaciones directas y revisión documental.

Se estableció un cronograma para las actividades de campo y de análisis, asegurando un flujo de trabajo eficiente y coordinado.

Recolección de información:

Se implementaron diversas técnicas de recolección de datos cualitativos, adaptadas a las necesidades específicas del proyecto.

Se recopilaron testimonios, documentos internos, normativas regulatorias y datos operativos que reflejan la dinámica interna y externa de la Arrocería La Esmeralda.

Organización y categorización de datos:

La información recopilada fue sistematizada en categorías temáticas vinculadas a las actividades de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) y los niveles TRL.

Se organizaron los datos en función de su relevancia para los componentes del índice TRL, lo que permitió identificar avances, desafíos y aprendizajes.

Análisis crítico e interpretación:

Los datos fueron analizados cualitativamente, utilizando métodos de triangulación para corroborar la validez de los hallazgos.

Se contrastaron las evidencias obtenidas con los objetivos iniciales del proyecto y con las políticas públicas relacionadas, permitiendo una visión integral del impacto social y ambiental.

Validación y conclusiones:

Los resultados preliminares fueron presentados a los actores clave del proyecto para obtener su retroalimentación.

Se elaboraron conclusiones finales que destacan las fortalezas del modelo, sus áreas de mejora y sus posibilidades de expansión y replicabilidad.

2. Técnicas de recolección de información

Para garantizar la integridad y profundidad del análisis, se emplearon múltiples técnicas de recolección de datos, adaptadas a las características del proyecto y su contexto:

Entrevistas semiestructuradas:

Se realizaron entrevistas con actores clave como **Mariana Victoria** (Coordinadora de I+D), **Jeiler Castillo** (Coordinador Ambiental e INVIMA)

y **José Domínguez** (Director de Proyectos). Estas entrevistas permitieron explorar los roles, percepciones y aprendizajes de cada participante.

Las preguntas se diseñaron para abordar los desafíos iniciales, las estrategias de implementación y las expectativas futuras del proyecto.

Análisis documental:

Se revisaron reportes internos de producción, registros de normativas aplicadas (como las emitidas por el INVIMA) y documentos estratégicos relacionados con la gestión de subproductos agrícolas.

Este análisis permitió contextualizar los procesos técnicos y organizativos de la arrocera.

Observación directa:

Durante las visitas a la planta, se observaron las operaciones en las líneas de producción, desde la recepción de subproductos hasta su transformación en productos finales como horchata y snacks.

También se documentaron las interacciones entre los actores involucrados y las dinámicas de trabajo, identificando buenas prácticas y áreas de mejora.

Grupos focales:

Se organizaron sesiones con agricultores locales y empleados para recoger sus opiniones sobre el impacto social y económico del proyecto.

Estas sesiones permitieron incorporar las perspectivas de los beneficiarios directos y analizar cómo perciben los resultados y la sostenibilidad de la iniciativa.

3. Trabajo de campo

El trabajo de campo constituyó una de las etapas más relevantes del proceso de sistematización, ya que permitió recopilar información directa sobre el funcionamiento de la **Arrocera La Esmeralda** y su interacción con los diferentes actores involucrados. Este trabajo se desarrolló en la planta de la arrocera, ubicada en Jamundí, Valle del Cauca, en un

entorno rural caracterizado por su fuerte vínculo con la producción agrícola, particularmente el arroz. A través de visitas planificadas y actividades inmersivas, se logró obtener una visión integral de los procesos productivos y del ecosistema de innovación social que sustenta el proyecto.

Objetivos del trabajo de campo

Observar directamente los procesos productivos de la transformación de subproductos del arroz en horchata y snacks.

Evaluar las dinámicas de interacción entre los actores clave, como empleados, agricultores locales y representantes institucionales.

Recorridos guiados por la planta

Se realizaron recorridos por la planta para observar las líneas de producción y distribución, identificando las etapas clave del proceso de transformación de subproductos.

Se interactuó directamente con empleados y agricultores locales, lo que permitió conocer sus experiencias, desafíos y contribuciones al proyecto.

Se documentaron las condiciones ambientales y logísticas que influyen en el desarrollo del proyecto, como el acceso a recursos y la integración con la comunidad local.

Hallazgos clave del trabajo de campo

Infraestructura y recursos: La planta de la arrocera cuenta con una infraestructura adecuada para la transformación de subproductos, aunque se identificaron oportunidades para mejorar la eficiencia energética y el manejo de residuos secundarios.

Interacción entre actores: Los empleados mostraron un alto nivel de compromiso con el proyecto, destacando su impacto positivo en la estabilidad laboral y el desarrollo personal. Los agricultores valoraron la oportunidad de integrar sus cultivos en un modelo productivo sostenible, fortaleciendo su rol en la economía local.

4. Aplicación del índice TRL

El índice **TRL (Technology Readiness Level)** fue utilizado como herramienta clave para evaluar el grado de maduración del proyecto. Cada actividad de I+D+i fue analizada en relación con los niveles TRL:

TRL 1 a TRL 3: Se evaluaron los principios básicos del proyecto, la formulación conceptual de la tecnología y las pruebas piloto iniciales.

TRL 4 a TRL 6: Se analizó la validación de los procesos en entornos controlados y la estructura organizativa implementada para garantizar la sostenibilidad.

TRL 7 a TRL 9: Se estudiaron la sistematización de los aprendizajes, el impacto social y ambiental, y las oportunidades de replicar el modelo en otras comunidades agrícolas.

Análisis de la información

El análisis de los datos recolectados se realizó mediante un enfoque cualitativo, utilizando técnicas de categorización, triangulación y comparación. Este proceso permitió:

Identificar los logros alcanzados y los desafíos pendientes en cada nivel TRL.

Evaluar el impacto del proyecto en términos de generación de empleo, sostenibilidad ambiental y fortalecimiento de la economía local.

Proponer recomendaciones para mejorar los procesos y ampliar el alcance del modelo.

Resultados

La aplicación del índice **TRL (Technology Readiness Level)** para analizar el proyecto desarrollado en la **Arrocera La Esmeralda** permitió evaluar su progreso en cada etapa del modelo de innovación social. Este análisis identificó fortalezas clave, desafíos por superar y aprendizajes significativos, los cuales se presentan organizados según las actividades de I+D+i: la gestión de ideas y creatividad, el desarrollo interactivo aplicativo, la consolidación del proceso y las oportunidades para el cambio y la expansión. Como lo señalan Jailler et al. (2020), el modelo TRL es una herramienta útil para medir el grado de maduración de las innovaciones sociales, lo que facilita la identificación de áreas críticas y fortalezas en cada nivel. Este enfoque estuvo dirigido a evaluar el impacto social, ambiental y organizativo, problematizando cómo esta iniciativa aborda necesidades locales a través de un modelo sostenible.

En la **gestión de las ideas y de la creatividad**, el proyecto se centró en observar y entender los problemas asociados al desperdicio de subproductos agrícolas, específicamente en el sector arrocero. A partir de estas observaciones, se formuló la idea de transformar estos residuos en productos con valor agregado, como horchata y snacks. Este planteamiento, como destacan Giraldo y Ortiz (2020), refleja cómo las innovaciones sociales pueden surgir al responder a necesidades específicas del entorno local y articular soluciones creativas que potencien recursos existentes. En este caso, la interacción entre líderes del proyecto, agricultores locales y empleados de la arrocería permitió identificar una oportunidad para maximizar recursos disponibles mientras se generaban beneficios económicos y sociales para la comunidad de Jamundí. Aunque en esta etapa las soluciones eran conceptuales y no plenamente desarrolladas, el equipo logró establecer objetivos claros que guiaron las siguientes fases del proyecto, destacando la viabilidad del modelo de economía circular como una estrategia sostenible.

En la **gestión del desarrollo interactivo aplicativo**, el proyecto avanzó hacia pruebas piloto, donde se evaluaron la viabilidad técnica y la aceptación social de los productos. Bettaglio (2021) destaca que las iniciativas de innovación social deben validar tanto sus componentes tecnológicos como su pertinencia en el contexto socioeconómico donde se implementan, un proceso evidente en las actividades realizadas por la Arrocería La Esmeralda. Estas pruebas,

supervisadas por actores clave como Mariana Victoria (Coordinadora de I+D) y Jeiler Castillo (Coordinador Ambiental), incluyeron la producción a pequeña escala de horchata y snacks. Los hallazgos demostraron la necesidad de optimizar maquinaria y perfeccionar empaques, mientras la retroalimentación de los consumidores locales permitió ajustar procesos técnicos y fortalecer el compromiso de agricultores y empleados. A pesar de los avances, se identificaron retos logísticos en la distribución, destacando la necesidad de alianzas estratégicas para ampliar el alcance del modelo, en línea con las recomendaciones de Medina y Basurto (2018).

En la **gestión del proceso**, el proyecto consolidó un modelo organizativo estructurado, asignando roles claros a empleados, agricultores y coordinadores técnicos. Según Cruz Lera (2022), este nivel de organización es esencial para garantizar la sostenibilidad de las iniciativas sociales, especialmente cuando integran múltiples actores. En este caso, la reutilización de subproductos agrícolas y el uso eficiente de recursos como agua y energía alinearon las operaciones con principios de sostenibilidad ambiental. Además, la integración de agricultores como socios estratégicos fortaleció la economía local al generar ingresos adicionales y mejorar sus condiciones laborales. Sin embargo, se identificaron áreas de mejora relacionadas con la modernización de maquinaria y la optimización de canales de comunicación, necesarias para asegurar mayor eficiencia en las operaciones y preparar el proyecto para su expansión.

En la **gestión de las oportunidades y del cambio**, se evaluaron las posibilidades de expansión y los ajustes necesarios para garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Los productos derivados, como la horchata y los snacks, fueron bien recibidos por la comunidad local, lo que evidencia su potencial de replicabilidad en otras regiones agrícolas. Como señala González-Romero (2020), el éxito de una innovación social se mide también por su capacidad de escalar y generar impactos más amplios. Sin embargo, el análisis identificó desafíos relacionados con la formación de alianzas estratégicas y el acceso a recursos financieros adicionales. Estas oportunidades de mejora son esenciales para que el modelo pueda garantizar un impacto sostenible y replicarse en contextos similares.

El análisis del proyecto a través del índice TRL reveló los siguientes resultados clave. En términos de fortalezas, el modelo de economía circular implementado por la Arrocería La

Esmeralda ha demostrado ser efectivo en la reutilización de subproductos agrícolas, generando beneficios ambientales y económicos para la comunidad. En cuanto al impacto social, la iniciativa ha contribuido significativamente al desarrollo económico de Jamundí, creando empleo y fortaleciendo redes de colaboración entre los actores locales. No obstante, persisten oportunidades de mejora, como los desafíos logísticos y organizativos que deben abordarse para garantizar su escalabilidad y replicabilidad, en línea con las recomendaciones de Salamanca (2020) sobre la importancia de planificar estratégicamente las fases finales de una innovación social.

Hallazgos generales

El análisis del proyecto a través del índice TRL reveló los siguientes resultados clave:

1. **Fortalezas:** El modelo de economía circular implementado por la Arrocería La Esmeralda ha demostrado ser efectivo en la reutilización de subproductos agrícolas, generando beneficios ambientales y económicos para la comunidad.
2. **Impacto social:** La iniciativa ha contribuido significativamente al desarrollo económico de Jamundí, creando empleo y fortaleciendo las redes de colaboración entre los actores locales.
3. **Oportunidades de mejora:** Aunque el proyecto ha alcanzado niveles avanzados de maduración, aún enfrenta retos logísticos y organizativos que deben ser abordados para garantizar su escalabilidad y replicabilidad.

Este análisis posiciona a la **Arrocería La Esmeralda** como un referente de innovación social en la industria agrícola colombiana, con un modelo que puede ser adaptado y replicado en otras comunidades rurales.

Conclusiones y Recomendaciones

La Arrocería La Esmeralda ha destacado como un modelo de innovación social al implementar un enfoque de economía circular, transformando subproductos agrícolas en productos como horchata y snacks. Este proyecto ha logrado reducir significativamente el desperdicio, mientras genera beneficios sociales, económicos y ambientales para la comunidad de Jamundí. La aplicación del índice TRL (Technology Readiness Level) permitió evaluar el nivel de maduración del proyecto, ubicándolo en un TRL 8, lo que indica que opera de manera estable y validada en su entorno local. No obstante, aún enfrenta desafíos en términos de escalabilidad y replicabilidad, especialmente en la optimización logística y la ampliación de alianzas estratégicas.

El fortalecimiento de las redes de colaboración entre actores clave, como agricultores, empleados y la comunidad local, resulta fundamental para garantizar la sostenibilidad del proyecto. Promover espacios participativos que permitan el diálogo y la resolución conjunta de problemas puede consolidar la integración de los diferentes actores. Asimismo, se recomienda fomentar alianzas con instituciones públicas y privadas que puedan aportar recursos técnicos y financieros, ampliando las capacidades del modelo para responder a nuevas demandas y mercados.

Desde la perspectiva organizacional, es esencial implementar programas psicosociales dirigidos a fortalecer el bienestar de los empleados y agricultores. Estos programas podrían incluir talleres de liderazgo, manejo del estrés y fortalecimiento del trabajo en equipo, incrementando la motivación y el compromiso hacia los objetivos del proyecto. Además, el establecimiento de sistemas de reconocimiento y recompensas por los aportes individuales y colectivos contribuirá a consolidar el sentido de pertenencia y mejorar las dinámicas laborales.

Finalmente, el impacto social y emocional del proyecto debe ser continuamente evaluado a través de estudios que analicen cómo ha influido en la calidad de vida y las relaciones comunitarias. Esta información permitirá ajustar estrategias y reforzar el impacto positivo del modelo. Integrar estos ajustes con un plan estratégico para la expansión y replicabilidad garantizará que la experiencia de la Arrocería La Esmeralda no solo se consolide como un

referente de innovación social, sino que también inspire a otras comunidades rurales a implementar prácticas sostenibles y equitativas.

Bibliografías

- Alonso, D., González, N., & Nieto, M. (2018). Emprendimiento social vs. innovación social. Cuadernos Aragoneses de Economía. https://doi.org/10.26754/ojs_cae/cae.20141-22640
- Álvarez, I., Natera, J. M., & Castillo, Y. (2019). Generación y transferencia de ciencia, tecnología e innovación como claves de desarrollo sostenible y cooperación internacional en América Latina. Documentos de trabajo (Fundación Carolina): Segunda época, (19), 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7113385>
- Bettaglio, M. (2021). Innovación social a través de la narrativa gráfica: Periodismo gráfico, narración y testimonios para el cambio social. Revista Iberoamericana de Economía Solidaria e Innovación Socioecológica, 4(1). <https://doi.org/10.33776/riesise.v4i1.5302>
- Cruz Lera, E. (2022). Innovación social y política de los colectivos mexicanos de estatus mixto en zonas metropolitanas de los Estados Unidos: Buenas prácticas y nuevos retos durante la Covid-19. Clivajes. Revista de Ciencias Sociales, (15). <https://doi.org/10.25009/clivajesrcs.i15.2697>
- Giraldo, F., & Ortiz, L. (2020). Laboratorio de innovación social: Escenario de participación, apropiación social e interdisciplinariedad. European Public & Social Innovation Review. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31053180025>
- Giraldo, M. P., & Echeverri, C. F. (2019). Innovación social y sostenibilidad: Nuevos retos para las comunidades rurales. Revista Colombiana de Sociología, 42(2), 55–72. <https://doi.org/10.15446/rcs.v42n2.83329>
- González-Romero, G. (2020). La innovación social como estrategia de desarrollo: Políticas urbanas y acción colectiva. Revista Latinoamericana de Investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad. <https://doi.org/10.33571/teuken.v11n16a2>
- Gatica, S., Soto, W., & Vela, D. (2015). Ecosistemas de innovación social: El caso de las universidades de América Latina. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30050.76483>

- Jailler, É., González, S., Arias, C., & Suárez, L. (2020). Construyendo la innovación social: Guía para comprender la innovación social en Colombia. DOI: <https://doi.org/10.18566/978-958-764-809-6>
- Martínez, L. G., & Cardona, J. E. (2018). Desarrollo sostenible y economía circular en el sector agroindustrial. *Revista de Innovación y Sostenibilidad*, 6(1), 75–91. <https://doi.org/10.15446/ris.v6n1.98222>
- Medina, R., & Basurto, C. (2018). Discusión de los distintos tipos de innovación. *Revista Publicando*, 5(15), 59–99. <https://core.ac.uk/reader/236644000>
- Oscar, J. H. (2018). La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles. *Novedades*. <http://www.cinde.org.co/userfiles/files/Novedades.pdf>
- Roa Mendoza, C., & Acero Robayo, Y. (2021). Sistematización de experiencias. *Germina*, 3(3), 31–38. <https://doi.org/10.52948/germina.v3i3.230>
- Salamanca, O. (2020). Cómo escribir un artículo científico. *CES Medicina*, 34(2), 169–176. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v34n2/0120-8705-cesm-34-02-169.pdf>
- Vélez, R. P., & Ospina, L. (2020). Innovación social y economía solidaria: El caso de los emprendimientos agrícolas en Colombia. *Revista Innovar*, 30(3), 23–35. <https://doi.org/10.15446/innovar.v30n3.83338>

