

Economía circular y desempeño productivo del coco en Utcubamba

Circular economy and productive performance of coconut in Utcubamba

Quesquen Millones, Dalia Yanina^{1*} ; Valqui Pupuche, Juan Brando¹ ; Castro Trauco, Fidel² ; Reyna Ordinola, Marda Cruz² 

¹Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales, Universidad Nacional Intercultural “Fabiola Salazar Leguía” de Bagua, Bagua, Perú

²Especialista en Educación Secundaria en Dirección Regional de Educación Amazonas, Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Recibido: 23/12/2025 | Aceptado: 25/05/2026 | Publicado: 06/07/2026

Correspondencia*: dquesquen@unibagua.edu.pe

RESUMEN

La gestión ineficiente de subproductos en la cadena del coco limita la competitividad agroindustrial y la sostenibilidad ambiental. El propósito de este estudio fue determinar la relación entre la adopción de modelos de economía circular y el desempeño productivo en la provincia de Utcubamba. Mediante un enfoque cuantitativo y diseño descriptivo-correlacional de corte transversal, se evaluó una muestra probabilística de 300 productores (N=1,350) utilizando instrumentos de escala Likert validados y con alta consistencia interna. Los análisis estadísticos, ejecutados a través del coeficiente Rho de Spearman ante la ausencia de normalidad en la distribución de los datos, evidenciaron una correlación positiva moderada y significativa ($\rho = .624$; $p < 0.05$) entre la integración de prácticas circulares y la optimización de rendimientos agrícolas. Los hallazgos sugieren que la reutilización sistemática de residuos biológicos y la eficiencia en el uso de insumos energéticos se asocian con el desempeño productivo. Se concluye que la transición hacia sistemas de circuito cerrado no solo mitiga externalidades negativas, sino que constituye una ventaja competitiva estratégica. Este estudio aporta evidencia empírica crucial para el diseño de políticas públicas orientadas a la bioeconomía en regiones tropicales en desarrollo.

Palabras clave: Agroindustria; desempeño productivo; desarrollo sostenible; economía circular; productores de coco; Utcubamba

ABSTRACT

Inefficient management of byproducts in the coconut supply chain limits agroindustrial competitiveness and environmental sustainability. The purpose of this study was to determine the relationship between the adoption of circular economy models and productive performance in the province of Utcubamba. Using a quantitative approach and a descriptive-correlational cross-sectional design, a probabilistic sample of 300 producers (N=1,350) was evaluated using validated Likert-scale instruments with high internal consistency. Statistical analyses, conducted using Spearman's Rho coefficient due to the lack of normality in the data distribution, revealed a moderate and significant positive correlation ($\rho = .624$; $p < 0.05$) between the integration of circular practices and the optimization of agricultural yields. The findings suggest that the systematic reuse of biological waste and efficiency in the use of energy inputs are associated with productive performance. It is concluded that the transition toward closed-loop systems not only mitigates negative externalities but also constitutes a strategic competitive advantage. This study provides crucial empirical evidence for the design of public policies focused on the bioeconomy in developing tropical regions.

Keywords: Agribusiness; productive performance; sustainable development; circular economy; coconut producers; Utcubamba.

Cómo citar este artículo: Quesquen Millones, D. Y., Valqui Pupuche, J. B., Castro Trauco, F. & Reyna Ordinola, M. C. (2026). Economía circular y desempeño productivo del coco en Utcubamba. *Revista Científica Dékamu Agropec*, 7(1), 16-00. <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v7i1.375>

1. INTRODUCCIÓN

La economía circular (EC) es un sistema regenerativo que minimiza entradas de recursos y fugas de materiales y energía al cerrar, ralentizar y estrechar los ciclos productivos (Muriuki et al., 2024).

A nivel internacional, organismos como la FAO y la ONU resaltan que gran parte de los residuos del coco permanece infrautilizada, generando externalidades ambientales globales. En regiones de África y Asia, como Ghana y Kenya, la transición hacia una EC en la cadena del coco muestra oportunidades significativas, pero se enfrenta a la falta de marcos operativos y coordinación técnica (Doe et al., 2023; Muriuki et al., 2024).

En el contexto de América Latina, la problemática se agudiza debido a que las comunidades productoras dependen mayoritariamente de la venta de materias primas sin valor agregado, lo que limita sus márgenes de desarrollo y competitividad (Delgado Eraso et al., 2023). En la región, la valorización de subproductos como el mesocarpio y la fibra hacia bioproductos exige tecnologías y bioconversiones que aún no se despliegan de forma masiva (Coello Baños, 2024). Las vivencias en América Latina evidencian que, en ausencia de una colaboración entre la academia y el gobierno, la circularidad persiste como un desafío institucional (Márquez Pinto, 2025).

A nivel local, en la provincia de Utcubamba, Amazonas (Perú), la situación refleja estas brechas globales y regionales. Los productores locales enfrentan una gestión ineficiente de residuos y una escasa articulación agroindustrial, lo que reduce la disponibilidad de evidencia aplicada para mejorar la rentabilidad. A pesar del potencial del cultivo en la zona, persisten deficiencias en el manejo de coberturas y prácticas agronómicas por desconocimiento de los beneficios de la circularidad (Dissanayaka et al., 2022).

Por lo expuesto, surge la necesidad de investigar cómo la integración de estas dimensiones mejora la sostenibilidad territorial. La relevancia científica de este estudio radica en aportar conocimiento empírico sobre la aplicación de la circularidad en sistemas de cultivos permanentes. En este contexto, el objetivo central de este estudio fue determinar la relación entre la economía circular y el desempeño productivo del cultivo de coco en la provincia de Utcubamba, aportando insumos para fortalecer la competitividad de la cadena productiva local.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Metodología

La selección de las dimensiones para la variable Economía Circular (reutilización, reducción, innovación y eficiencia) se fundamenta en el marco de circularidad permitiendo evaluar la transición desde modelos lineales hacia sistemas que optimizan el ciclo de vida de los recursos. Por su parte, las dimensiones del desempeño productivo (rendimiento, costos, eficiencia y aprovechamiento) se basan en los indicadores de competitividad sectorial validados en estudios previos sobre cadenas de valor de cultivos tropicales (Ferasso et al., 2020).

2.2. Enfoque

Para abordar la relación entre la economía circular y el desempeño productivo del coco, para ello el estudio se fundamentó en un enfoque cuantitativo. Permitiendo que, mediante el análisis estadístico y la medición numérica, contrastar objetivamente las hipótesis planteadas. El escenario de investigación fue la provincia de Utcubamba, donde se trabajó con un total de 1,350 productores de coco registrados ante el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2023). A partir de este padrón, se seleccionó una muestra probabilística de 300 productores, garantizando una representatividad con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

La recolección de los datos se llevó a cabo mediante una encuesta estructurada, priorizando así, en todo momento la ética investigativa a través del consentimiento informado y el resguardo del anonimato de los productores. La calidad del instrumento fue respaldada por el juicio de expertos y una consistencia interna sólida, alcanzando un coeficiente Alfa de Cronbach superior a 0.70. Para operacionalizar las variables, y se adoptó el marco de Ferasso et al. (2020), en la Economía Circular se evaluó las dimensiones de reutilización, reducción, innovación y eficiencia -, mientras que el Desempeño Productivo se analizó el rendimiento, costos de producción, eficiencia de uso de insumos y Aprovechamiento de los subproductos. Finalmente, tras someter los datos a la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se determinó una distribución no normal ($p < .05$). Por este motivo, se optó por una ruta estadística no paramétrica, empleando el coeficiente Rho de Spearman (ρ) para determinar la fuerza y dirección de la correlación entre las variables de estudio.

2.3. Diseño de la investigación

Se utilizó un diseño descriptivo-correlacional, adecuado para examinar la fuerza y dirección de la relación entre la variable economía circular y la variable desempeño productivo, sin intervención experimental ni control directo de condiciones, conforme a los lineamientos metodológicos de la investigación no experimental (Saravia Medina, 2024).

2.4. Población

La población, objeto de estudio, está constituida por 1350 productores de coco aproximadamente, de la provincia de Utcubamba, según registros administrativos del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2023), lo cual permitió tener una visión representativa sobre la producción local.

2.5. Muestra

La muestra final estuvo conformada por 300 productores de coco, seleccionados mediante muestreo probabilístico simple, ajustada con una frecuencia esperada conservadora ($p = 0.5$), un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$) y un margen de error aproximado del 5%. Este procedimiento resultó coherente con recomendaciones metodológicas para estudios de adopción y sistemas productivos agrícolas (Cronbach, 1951; Doe et al., 2023).

2.6. Técnica de recolección de datos

Se empleó la encuesta estructurada como técnica principal de recolección de datos, ampliamente utilizada en estudios de cadenas de valor y economía circular (Doe et al., 2023).

La participación de los productores fue estrictamente voluntaria y anónima. Antes de la aplicación de la encuesta, cada productor agrícola recibió y aceptó un consentimiento informado donde se detalló el propósito de la investigación y el manejo confidencial de sus datos, garantizando así que la información brindada se utilizaría únicamente con fines académicos y de investigación científica.

2.7. Instrumento de recolección de datos

La recolección de información se llevó a cabo mediante la técnica de la encuesta, empleando dos cuestionarios estructurados diseñados bajo una escala de tipo Likert de cinco niveles (1: Totalmente en desacuerdo hasta 5: Totalmente de acuerdo). Ambos instrumentos fueron sometidos a un riguroso proceso de validación y confiabilidad previo a su aplicación definitiva.

Descripción y operacionalización

Cuestionario 1: Economía circular:

Compuesto por 20 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: Reutilización de subproductos, Reducción de residuos, Innovación productiva y Eficiencia en el uso de recursos (5 ítems por dimensión) (Ferasso et al., 2020).

Cuestionario 2: Desempeño productivo:

Integrado por 20 ítems que evalúan el Rendimiento agrícola, Costos de producción, Eficiencia en el uso de insumos y Aprovechamiento de subproductos (5 ítems por dimensión), basados en indicadores de competitividad sectorial.

Validez y confiabilidad

La validez de contenido se garantizó mediante el juicio de expertos, contando con la revisión de especialistas que validaron la pertinencia, claridad y coherencia de la matriz de operacionalización y los 40 reactivos totales. La confiabilidad se confirmó tras la aplicación a la muestra total (n = 300), obteniendo coeficientes Alfa de Cronbach (α) de 0.86 para la variable Economía Circular y 0.82 para Desempeño Productivo, valores que confirman una alta consistencia interna y estabilidad de las mediciones (Tavakol & Dennick, 2011).

Procedimiento de campo y baremación

El levantamiento de datos se realizó de manera estrictamente presencial durante un periodo de 15 días, iniciando el 25 de octubre de 2025. El equipo de investigación se desplazó a los campos de cultivo y centros de acopio de las cooperativas agrarias en la provincia de Utcubamba, asegurando una interacción directa con los productores y una duración promedio de 20 minutos por entrevista. Para el análisis, se establecieron niveles de baremación basados en rangos: Bajo (20-46 puntos), Medio (47-73 puntos) y Alto (74-100 puntos), facilitando el procesamiento estadístico y el posterior contraste de hipótesis mediante el coeficiente Rho de Spearman ante la ausencia de normalidad en los datos ($p < .05$).

3. RESULTADOS

3.1. Análisis correlacional general

La tabla 1 evidencia la existencia de una relación positiva, moderada y estadísticamente significativa entre la economía circular y el desempeño productivo ($r = 0,624$; $p < 0,01$), lo que sugiere que las organizaciones que implementan prácticas de economía circular tienden a mostrar mejor desempeño productivo.

Tabla 1. Correlación entre la economía circular y el desempeño productivo del coco en Utcubamba

Variables		Economía circular	Desempeño productivo
Economía circular	Coefficiente de correlación	1,000	,624
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	300	300
El desempeño productivo	Coefficiente de correlación	,624	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	300	300

Nota: La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

3.2. Correlación entre el nivel de adopción de prácticas y el rendimiento agrícola (OE1)

El análisis estadístico para determinar la relación entre el nivel de adopción de prácticas de economía circular y el rendimiento agrícola del coco reportó un coeficiente Rho = .411 y un valor p = .000 (Tabla 2). El dato refleja una relación directa y significativa, indicando que niveles más altos de adopción de prácticas circulares coinciden con un mayor rendimiento agrícola.

Tabla 2. Correlación entre el nivel de adopción de prácticas de economía circular y el rendimiento agrícola del coco

Variables		Adopción de prácticas de economía circular	Rendimiento agrícola del coco
Adopción de prácticas de economía circular	Coeficiente De Correlación	1,000	,411
	Sig. (Bilateral)	.	,000
	N	300	300
Rendimiento agrícola del coco	Coeficiente De Correlación	,411	1,000
	Sig. (Bilateral)	,000	.
	N	300	300

Nota: La correlación es significativa en el nivel 0,01 (Bilateral).

En la tabla 2, se muestra una correlación positiva media, de acuerdo con la escala de interpretación del coeficiente de correlación. Asimismo, se aprecia que el nivel de significancia bilateral es de .000. valor que resulta inferior al nivel de significancia establecido de 0.01. Esta correlación encontrada es estadísticamente significativa, lo que permite afirmar que existe una relación directa y significativa entre el nivel de adopción de prácticas de economía circular y el rendimiento agrícola del coco en los productores de Utcubamba.

3.3. Correlación entre reutilización de subproductos y desempeño productivo (OE2)

Respecto al segundo objetivo específico, nos da la respuesta entre la reutilización de subproductos y el desempeño productivo del coco alcanzó un coeficiente Rho = .548 ($p = .000$), tal como se observa en la Tabla 3. El resultado muestra una relación positiva media entre el aprovechamiento de residuos y los indicadores de desempeño del cultivo.

Tabla 3. Correlación entre la reutilización de subproductos y el desempeño productivo del coco

Correlaciones		D1_Reutilizacion	V2
Reutilización de subproductos	Coeficiente de correlación	1,000	,548
	Sig. (Bilateral)	.	,000
	N	300	300
Desempeño productivo del coco	Coeficiente de correlación	,548	1,000
	Sig. (Bilateral)	,000	.
	N	300	300

Nota: La Correlación Es Significativa En El Nivel 0,01 (Bilateral).

En la tabla 3 se aprecia que el nivel de significancia bilateral es de .000. valor que resulta inferior al nivel de significancia establecido de 0.01. Este hallazgo indica que la correlación encontrada es estadísticamente significativa, lo que permite afirmar que existe una relación directa y significativa entre la reutilización de subproductos y el desempeño productivo del coco en los productores de Utcubamba.

3.4. Correlación entre Influencia de la eficiencia en el uso de recursos sobre los costos (OE3)

Finalmente, al analizar la eficiencia en el uso de los recursos y su incidencia en los costos de producción, se obtuvo un coeficiente Rho = .482 con una significancia de $p = .000$ (Tabla 4). Este valor indica una relación significativa, donde la optimización de los recursos se asocia con un mejor control y estructura de los costos operativos del productor.

Tabla 4. Correlación entre la eficiencia en el uso de recursos y los costos de producción del coco

Correlaciones			D4_ eficiencia	D2_ costos
Rho de Spearman	Eficiencia en el uso de los recursos	Coeficiente de correlación	1,000	,482
		Sig. (Bilateral)	.	,000
		N	300	300
	Costos de producción	Coeficiente de correlación	,482	1,000
		Sig. (Bilateral)	,000	.
		N	300	300

Nota. La Correlación Es Significativa En El Nivel 0,01 (Bilateral).

Se observó que el coeficiente de correlación Rho de Spearman entre la eficiencia en el uso de los recursos y la gestión de los costos de producción es de .482. Este hallazgo indica una relación directa y significativa, lo que permite afirmar que una mayor eficiencia en el uso de recursos se asocia con una mejor optimización y control de los costos operativos. Esto implica que el uso racional de los insumos permite un manejo más efectivo de la estructura de gastos del productor de coco.

4. DISCUSIÓN

En esta investigación al determinar el análisis de la relación entre la economía circular y el desempeño productivo del coco en Utcubamba, se revela que hay un vínculo positivo y estadísticamente significativo ($p=.624$, $p<.001$), lo que valida que existe una relación y respuesta del objetivo general de que la transición hacia modelos regenerativos mejora la eficiencia del sector agroindustrial local. Este hallazgo es consistente los resultados obtenidos por Wang et al. (2023), quienes sostienen que los modelos de negocio circulares en economías en desarrollo actúan como catalizadores de la productividad al cerrar los ciclos de materiales. Analizando en este sentido, la correlación moderada-alta encontrada sugiere que, a medida que los productores de Utcubamba integran principios de circularidad, la estructura operativa del cultivo se vuelve más resiliente y eficiente, superando la visión lineal tradicional de “extraer-producir-desechar”.

En cuanto al primer objetivo específico, la correlación entre la adopción de prácticas circulares y el rendimiento agrícola ($p=.411$, $p<.001$) refuerza lo propuesto por Dissanayaka et al. (2022), quienes destacan que técnicas como el uso de cultivos de cobertura y enmiendas orgánicas no solo preservan el ecosistema, sino que incrementan la productividad del suelo a largo plazo. No obstante, aunque la relación es directa, su magnitud moderada podría explicarse por la brecha conocimiento-aptitud-práctica identificada por Sharma et al. (2023), donde la intención de adoptar sostenibilidad se ve limitada por la falta de asistencia técnica especializada en la región.

Por otro lado, la reutilización de subproductos mostró una asociación aún más robusta con el desempeño productivo ($p=.548$, $p<.001$), hallazgo que se alinea con las investigaciones de Doe et al. (2023) en Ghana y Delgado Eraso et al. (2023) en Colombia. Estos autores coinciden en que la valorización de la cáscara y el endocarpio del coco, tradicionalmente considerados residuos para la

creación de bioproductos o adsorbentes reduce los costos de disposición y genera nuevas fuentes de valor, optimizando el rendimiento económico del sistema agroindustrial.

Respecto a la eficiencia en el uso de recursos y su incidencia en los costos de producción ($p=.482$, $p<.001$), los resultados confirman que la optimización de insumos (agua, energía y fertilizantes) es una estrategia crítica para la rentabilidad. Esta relación es respaldada por Elgarahy et al. (2025), quienes enfatizan que la valorización de residuos biológicos integrada con una gestión eficiente de recursos permite una estructura de costos más competitiva. En el contexto de Utcubamba, esto implica que el uso racional de recursos no es solo una medida ambiental, sino una necesidad operativa para enfrentar la volatilidad de los precios de los insumos externos. Las implicaciones teóricas de este estudio sugieren que la economía circular en el sector agrícola debe ser entendida como un sistema interconectado donde la eficiencia técnica y la innovación en subproductos convergen para elevar el desempeño productivo.

A pesar de los hallazgos significativos, el estudio presenta limitaciones tales como el carácter transversal del diseño impiden observar la evolución del desempeño productivo a lo largo de varios ciclos de cosecha, lo cual es crucial en cultivos perennes como el coco. Asimismo, factores externos como la infraestructura logística en Utcubamba y las barreras biotecnológicas mencionadas por Maldonado-Guzmán et al. (2026) podrían condicionar la velocidad de adopción de estas prácticas. Por consiguiente, se sugiere que investigaciones futuras empleen modelos de ecuaciones estructurales (SEM) para determinar el efecto mediador de la educación ambiental en la relación entre circularidad y rentabilidad, además de realizar estudios longitudinales que evalúen el retorno de inversión de la implementación de tecnologías de bioproductos a partir de residuos de coco.

CONCLUSIONES

El presente estudio confirmó que la economía circular y el desempeño productivo del cultivo de coco en la provincia de Utcubamba mantienen una relación positiva, moderada y estadísticamente significativa, evidenciando que la transición hacia modelos regenerativos constituye una estrategia viable para fortalecer la competitividad agroindustrial local. Los tres objetivos específicos analizados, adopción de prácticas, reutilización de subproductos y eficiencia en el uso de recursos, mostraron correlaciones significativas con los indicadores productivos, lo que valida de manera integral la hipótesis central de la investigación.

Estos hallazgos demuestran que la circularidad en sistemas de cultivos permanentes no debe entenderse como una medida ambiental aislada, sino como un modelo operativo que impacta directamente en la rentabilidad, la estructura de costos y el rendimiento del productor. Sin embargo, la magnitud moderada de las correlaciones señala que persisten brechas estructurales de asistencia técnica, infraestructura logística y acceso a biotecnología que limitan el pleno aprovechamiento del potencial circular en la región.

Por tanto, es necesario avanzar hacia una agricultura circular en Utcubamba requiere no solo la voluntad del productor, sino una articulación sostenida entre el Estado, la academia y el sector agroindustrial, que permita traducir los principios de la economía circular en capacidades técnicas concretas y accesibles para los productores de coco.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este estudio-artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Quesquen Millones, D. Y.

Curación de datos: Quesquen Millones, D. Y., Valqui Pupuche, J.B., Reyna Ordinola, M. C.

Análisis formal: Quesquen Millones, D. Y., Valqui Pupuche, J.B., Reyna Ordinola, M. C.

Investigación: Quesquen Millones, D. Y., Valqui Pupuche, J.B., Castro Trauco, F.

Metodología: Quesquen Millones, D. Y., Valqui Pupuche, J.B.

Software: Quesquen Millones, D. Y., Valqui Pupuche, J.B., Castro Trauco, F.

Redacción - borrador original: Quesquen Millones, D. Y., Castro Trauco, F.

Redacción - revisión y edición: Quesquen Millones, D. Y., Valqui Pupuche, J.B.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coello Baños, A. F. (2024). *Valorization of agro-industrial by-products for the development of functional foods: A literature review*. 2, 306–312.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>

Delgado Eraso, D. A., Grass Ramírez, J. F., & Muñoz, R. C. (2023). Methodology for Prioritizing Value-Added Options for Agricultural Products: Insights from Coconut-Producing Communities in Cauca, Colombia. *Sustainability*, 15(21), 15290. <https://doi.org/10.3390/su152115290>

Dissanayaka, D., Nuwarapaksha, T., Udumann, S., Dissanayake, D., & Atapattu, A. J. (2022). A sustainable way of increasing productivity of coconut cultivation using cover crops: A review. *Circular Agricultural Systems*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.48130/CAS-2022-0007>

Doe, B., Aboagye, P. D., Osei-Owusu, P. K., Amoah, T., Aidoo, A., & Amponsah, N. Y. (2023). Towards Circular Economy and Local Economic Development in Ghana: Insights from the Coconut Waste Value Chain. *Circular Economy and Sustainability*, 3(1), 347–372. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00182-w>

Elgarahy, A. M., Eloffy, M. G., Alengebawy, A., Aboelela, D., Hammad, A., & Elwakeel, K. Z. (2025). Biowaste valorization: Integrating circular economy principles with artificial intelligence-driven optimization for sustainable energy solutions. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 13(3), 116673. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.116673>

Ferasso, M., Beliaeva, T., Kraus, S., Clauss, T., & Ribeiro-Soriano, D. (2020). Circular economy business models: The state of research and avenues ahead. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 3006–3024. <https://doi.org/10.1002/bse.2554>

Maldonado-Guzmán, G., Pinzón-Castro, S. Y., & Robledo Herrera, V. J. (2026). Circular economy and eco-innovation practices: a sustainable development approach. *Retos*, 16(31), 9–23. <https://doi.org/10.17163/ret.n31.2026.01>

Márquez Pinto, R. L. (2025). Economía circular como motor del desarrollo sostenible en América Latina. *Sage Sphere International Journal*, 2(5), 1–16. <https://doi.org/10.63688/j3va9h45>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2023). El Agro en cifras: Febrero 2023. *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*, 1–169. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4486499/Boletín Mensual %22El Agro en Cifras%22 - Febrero 2023.pdf?v=1682613832](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4486499/Boletín%20Mensual%20El%20Agro%20en%20Cifras%20-%20Febrero%202023.pdf?v=1682613832)

Muriuki, T. E., Ayuya, O. I., & Oloo, B. O. (2024). Towards circular production system in the

coconut value chain: actor, roles, linkage and constraints in Kilifi County, Kenya. *Cogent Social Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2024.2362903>

Saravia Medina, A. J. (2024). Economía circular y su relación con la gestión de residuos sólidos en pobladores de la provincia de Pisco, 2024. *Repositorio Institucional - UCV*, 62. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/150445%0Ahttps://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/150445/Saravia_MAJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sharma, N., Paço, A., & Upadhyay, D. (2023). Option or necessity: Role of environmental education as transformative change agent. *Evaluation and Program Planning*, 97, 102244. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2023.102244>

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>

Wang, F., Li, Z., Liu, M., Liu, X., Pang, D., Du, W., Cheng, X., Zhang, Y., & Guo, W. (2023). Heat-dissipation performance of photovoltaic panels with a phase-change-material fin structure. *Journal of Cleaner Production*, 423, 138756. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138756>