

Evaluación de la sostenibilidad en el proceso de elaboración de derivados lácteos en la Asociación Agropecuaria San Salvador de Quishcambal-Assaqui, Provincia de Luya Región Amazonas

Evaluation of sustainability in the process of elaboration of dairy derivatives in the San Salvador de Quishcambal-Assaqui Agricultural Association, Province of Luya, Amazonas Region

Avaliação da sustentabilidade no processo de elaboração de derivados lácteos na Associação Agrícola San Salvador de Quishcambal-Assaqui, Província de Luya, Região do Amazonas

Zuta-Chamoli, Veronica; Guevara–Mestanza, Elías Enrique; Guevara-Alvarado, Hada María

Veronica Zuta-Chamoli

veronica.zuta@untrm.edu.pe

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú

Elías Enrique Guevara–Mestanza

eliasegm@hotmail.com

Institución Educativa Seminario Jesús María, Perú

Hada María Guevara-Alvarado

hada.guevara@untrm.edu.pe

Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú

Revista Científica Dékamu Agropec

Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, Perú

ISSN: 2709-3190

ISSN-e: 2709-3182

Periodicidad: Semestral

vol. 4, núm. 1, 2023

dekamuagropec@unibagua.edu.pe

Recepción: 15 Febrero 2023

Aprobación: 29 Mayo 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/744/7444325013/>

**Resumen:** El proceso de elaboración de derivados lácteos genera una gran contaminación ambiental debido a las malas prácticas empleadas durante el procesamiento, razón por la cual resulta indispensable conocer el grado de sostenibilidad de esta industria, en la presente investigación se buscó evaluar la sostenibilidad de la elaboración de derivados lácteos en la asociación Agropecuaria San Salvador de Quishcambal-Assaqui en la localidad de San Salvador, Provincia de Luya en la Región Amazonas. Se empleó la metodología de ELANEM y se utilizó una encuesta validada por expertos, con indicadores de sostenibilidad y una matriz de doble entrada. Para el procesamiento de datos se utilizó la ecuación de normalización, en la que el valor de 1 representa una situación optimista. Los resultados obtenidos registraron los valores de las dimensiones económico, social y ambiental de 0.64; 0.58 y 0.77 respectivamente; y un índice de sostenibilidad general de 0.66. Lo cual revela que se encuentra en una sostenibilidad estable, sin embargo, es necesario fortalecer más el aspecto social, debido a que es la dimensión que menor índice ha reportado.

**Palabras clave:** Sostenibilidad, lácteos, asociación, ELANEM.

**Abstract:** The process of producing dairy products generates a great deal of environmental contamination due to poor practices used during processing, which is why it is essential to know the degree of sustainability of this industry. The present study sought to evaluate the sustainability of the production of dairy products in the San Salvador de Quishcambal-Assaqui Agricultural Association in the town of San Salvador, Province of Luya in the Amazon Region. The ELANEM methodology was used and a survey validated by experts was used, with

sustainability indicators and a double-entry matrix. For data processing, the normalization equation was used, in which the value of 1 represents an optimistic situation. The results obtained recorded values for the economic, social and environmental dimensions of 0.64; 0.58 and 0.77, respectively; and an overall sustainability index of 0.66. This reveals that the company's sustainability is stable; however, it is necessary to further strengthen the social aspect, since it is the dimension that has reported the lowest index.

**Keywords:** Sustainability, dairy, association, ELANEM.

**Resumo:** O processo de elaboração de produtos lácteos gera uma grande poluição ambiental devido às más práticas utilizadas durante o processamento, razão pela qual é essencial conhecer o grau de sustentabilidade desta indústria. Nesta pesquisa procurou-se avaliar a sustentabilidade da elaboração de produtos lácteos na Associação Agrícola San Salvador de Quishcambal-Asaqui na cidade de San Salvador, Província de Luya na Região Amazônica. Empregou-se a metodologia ELANEM e utilizou-se um inquérito validado por peritos, com indicadores de sustentabilidade e uma matriz de dupla entrada. Para o tratamento dos dados, foi utilizada a equação de normalização, em que o valor 1 representa uma situação otimista. Os resultados obtidos registaram valores para as dimensões económica, social e ambiental de 0,64; 0,58 e 0,77, respetivamente; e um índice global de sustentabilidade de 0,66. Isto revela que se encontra numa sustentabilidade estável, no entanto, é necessário reforçar ainda mais o aspeto social, uma vez que é a dimensão que registou o índice mais baixo.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, laticínios, associação, ELANEM.

## INTRODUCCIÓN

La elaboración de productos lácteos ocasiona contaminación ambiental por lo que esta industria se enfrenta a nuevos desafíos para garantizar una producción sostenible, generando una especial atención para los investigadores, así encontramos a Egas et al. (2021) quienes realizaron una evaluación ambiental y económica, en pequeñas empresas de productos lácteos en España y recomendaron utilizar lámparas led y optimizar el tiempo de operación de los equipos, para reducir en un 5% del gasto en la energía eléctrica. Por otro lado, Rotz et al. (2021) evidenciaron que además de consumo de energía y emisión de CO<sub>2</sub>, las granjas lecheras contribuyen a la emisión de amoníaco. En este marco, Rodríguez-Espíndola et al. (2022) recopilaron respuestas de 165 pymes mexicanas, referente a la economía circular orientada a la sustentabilidad mediante la actividad de reducir, reutilizar y reciclar, aprovechando los subproductos generados por industrias, volviendo eficiente los procesos, en esta línea Pereira et al. (2018) mencionan que la finalidad de la economía circular es producir productos con mayor valor, utilizando menos recursos y evitando productos que puedan dañar el ecosistema (Oliveira et al., 2021). Dentro de ese marco Zhang et al. (2021) indican que se puede realizar un manejo sostenible en la industria, mediante la reconversión de los residuos en energía a través de una economía circular. También, Cury et al. (2017) y Clifford (2000) manifiestan que los desechos de la industria, pueden generar ingresos económicos, ya que presentan altos porcentajes de compuestos que tienen propiedades muy importantes para la industria alimentaria, desarrollando nuevas formulaciones

para mejorar la calidad de otros productos. En apoyo a este proceso surge una metodología generada por Sarandón & Flores, (2009) que permite medir la sostenibilidad de un proceso en la que consideraron a la multidimensionalidad de la sustentabilidad, desarrollando indicadores para cada dimensión; considerando que era necesario hacer uso de indicadores fáciles de manejar y emplearlo como herramienta por parte de los extensionistas, de información verídica. Los indicadores son variables cuantificadas, existen tres tipos de indicadores, de estado actual, de presión (acciones que pueden modificar la variable) y de respuesta, para este método es importante tener en cuenta que se debe trabajar con todas las dimensiones y su respectivo indicador, cabe considerar por otra parte Gallopín (2003) manifiesta que el desarrollo sostenible es un proceso de cambios constantes con el fin de una mejora continua a través del tiempo.

Con base de lo mencionado, el objetivo de esta investigación fue evaluar la sostenibilidad de la elaboración de derivados lácteos en la asociación Agropecuaria San Salvador de Quishcambal-Assaqui en la localidad de San Salvador, Provincia de Luya Región Amazonas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar el índice de sostenibilidad, se utilizó la metodología de Euro Latin American Network on Environmental assessment and Monitoring (ELANEM) y se utilizó una encuesta validada por expertos, con indicadores de sostenibilidad, para ello se utilizó una matriz de doble entrada donde se calculó los índices de sostenibilidad social, económica y ambiental de la producción de leche y derivados lácteos utilizando la matriz de la Tabla 1.

Para la sistematización de la encuesta, se tuvo en cuenta la escala del 10 al 100, utilizando porcentaje para expresar los resultados, para este procedimiento se utilizó la metodología ELANEM (Euro-Latin American Network on Environmental Assessment and Monitoring) ó (Red Euro-Latinoamericana de monitorización y Evaluación Ambiental).

**TABLA 1**  
Matriz de dimensiones para evaluar la sostenibilidad producción de derivados lácteos

Objetivo	Dimensión	Indicadores de sostenibilidad
Evaluación de la sostenibilidad de la producción de derivados lácteos	<b>Económico (K)</b>	1 ¿Tiene usted vacas para ordeño?
		2 ¿Cuántos litro de leche produce la vaca en un día?
		3 ¿Cuántos litro de leche produce la vaca en una campaña?
		4 ¿Usted compra leche fresca de algún lugar?
		5 ¿Elabora queso, yogur o helado con la leche fresca?
		6 ¿Vende la leche que ordeña?
		7 ¿Ha recibido capacitación para producir queso, yogur o helado?
		8 ¿Ha vendido productos de queso, yogur o helado que elabora?
		9 ¿Cuánto vendió total en un día?
	<b>Social (S)</b>	10 ¿Cuántos años tiene?
		11 Sexo
		12 Estado civil
		13 Nivel educativo
		14 ¿Se considera jefe del hogar?
		15 ¿Pertenece a un programa social?
	<b>Ambiental (A)</b>	16 ¿Consume la leche que ordeña?
		17 ¿La elaboración de queso, yogur o helado genera algún tipo de contaminación?
		18 ¿Qué hace con el suero de leche que obtiene cuando se elabora el queso?

**TABLA 2**  
Escala para determinar la sostenibilidad de un proceso

0.0-0.2	0.2-0.4	0.4-0.6	0.6-0.8	0.8-1.0
Colapso	Crítico	Inestable	Estable	Óptimo

Se utilizó la ecuación de normalización planteada por Cantú et al. (2009), en la que el valor de 1 representa una situación optimista y si se acercan a cero los valores representarán una situación negativa, la ecuación 1 representa máximos y mínimos:

$$n = \frac{vcal - vmin}{vmax - vmin} \quad [1]$$

Donde:

Vn: Valor normalizado; Vmax: Valor máximo; Vmin: Valor mínimo; Vcal: Valor calculado

El índice de sostenibilidad, es el promedio de los valores normalizados del indicador económico, indicador social e indicador económico, por último, se obtuvo un promedio final proveniente de los tres anteriores. El índice de sostenibilidad fue comparado con la propuesta de Barreuzeta-Unda et al. (2017) (Tabla 2)

Todos los datos de la encuesta fueron sistematizados y analizados en la hoja de cálculo Excel que sirvió para elaborar la figura de telaraña para cada índice de sostenibilidad y la figura general de sostenibilidad.

## RESULTADOS

En la Figura 1, se presenta los índices de sostenibilidad ambiental igual a 0.77. Los resultados de las preguntas están representados en cada arista de la figura, sobre la consulta de los residuos generados por la producción de derivados lácteos y el uso que lo dan a los subproductos.

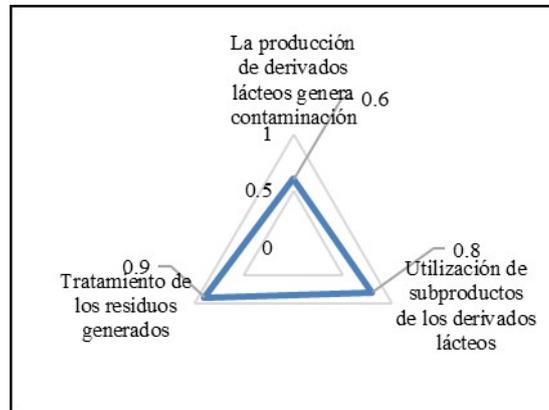


FIGURA 1  
Representación radial de los indicadores de sostenibilidad ambiental del proceso de elaboración de derivados lácteos

En la Figura 2, se muestra los índices de sostenibilidad económica del proceso de la elaboración de derivados lácteos igual a 0.64; que demuestra una sostenibilidad estable para esta dimensión. Cada arista de la figura indica las preguntas realizadas, de la leche que obtienen al ordeñar, resultando que el 75% se utiliza para elaborar los derivados lácteos.

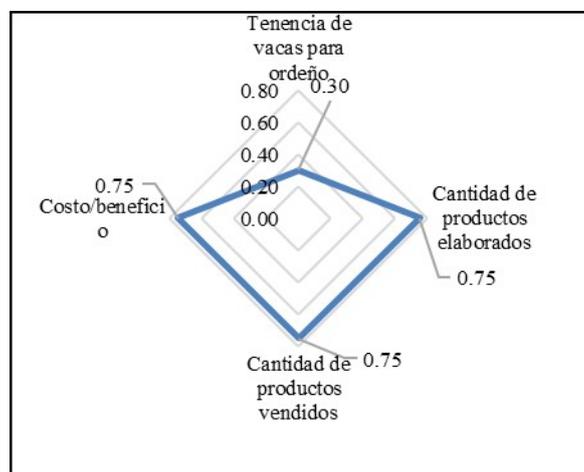


FIGURA 2  
Representación radial de los indicadores de sostenibilidad económica del proceso de elaboración de derivados lácteos

En la figura 3, se evidencia los índices de sostenibilidad social del proceso de la elaboración de derivados lácteos igual a 0.58; que demuestra una sostenibilidad inestable para esta dimensión. Las aristas de la figura de sostenibilidad social reportan los valores obtenidos de las preguntas realizadas.

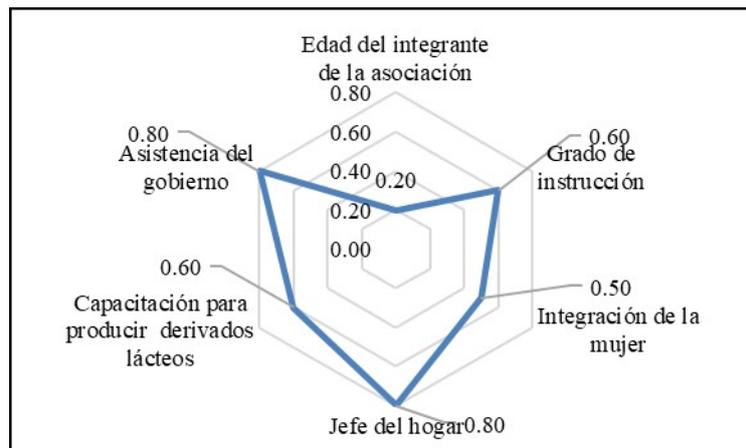


FIGURA 3  
Representación radial de los indicadores de sostenibilidad social del proceso de elaboración de derivados lácteos

En figura 4, se observa las dimensiones económicas, social y ambiental para el proceso de elaboración de derivados lácteos, los que reportaron el índice de sostenibilidad equivalente a un valor de 0.66. Esto indica, que el proceso posee una sostenibilidad estable.

## DISCUSIÓN

Oliveira et al. (2021), hicieron una evaluación ambiental integrada de productos lácteos; en la cual manifiestan que las mejoras tecnológicas, brindan una mejora en el desarrollo sostenible ya que ofrecen una reducción en el gasto de energía y mejores condiciones de trabajo. Por su lado Campi, Dueñas, & Fagiolo (2021) indican que la seguridad alimentaria y la sostenibilidad son claves para alcanzar varios objetivos del desarrollo sostenible, así también Luqman & Al-Ansari (2022) utilizaron la metodología de entrada y salida para determinar la sostenibilidad de las granjas lecheras. En ese sentido Cuellar, (2016) y Granato et al. (2022) señalan que la industria láctea debe formular productos lácteos sostenibles. En la figura 4 los indicadores de las dimensiones económico, social y ambiental del proceso de elaboración de derivados lácteos, muestran un índice de dimensión de 0.64; 0.58 y 0.77 respectivamente; y un índice de sostenibilidad general de 0.66. Este método utilizó una escala de 0 a 1, de la menos sustentable hacia la más sustentable; para poder visualizar adecuadamente los resultados, se presentó un gráfico tipo tela de araña para poder determinar los puntos críticos de cada dimensión de una manera global; en ese sentido los límites máximos representan el valor ideal de sustentabilidad y los límites intermedios se conoce como valor umbral. Los valores cercanos a los límites máximos indican mayor sostenibilidad y los valores cercanos al mínimo indicarán mayor insostenibilidad. Por lo que podemos indicar que el valor obtenido en esta investigación demuestra que el proceso de producción de los derivados lácteos tiene una sostenibilidad estable.

## CONCLUSIONES

Se logró realizar una evaluación de sostenibilidad en la elaboración de los derivados lácteos, los resultados indicaron un índice de sostenibilidad equivalente a 0.66 lo cual revela que se encuentra en una sostenibilidad estable, sin embargo, es necesario fortalecer el aspecto social, debido a que es la dimensión que menor índice ha reportado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrezueta-Unda, S., Paz González, A., & Chabla-Carrillo, J. (2017). Revisión de criterios para medir la Sostenibilidad Agraria; adaptación de marcos de trabajo y propuesta de indicadores. (January).
- Campi, M., Dueñas, M., & Fagiolo, G. (2021). Specialization in food production affects global food security and food systems sustainability. *World Development*, 141, 105411. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105411>
- Cantú, M. P., Becker, A. R., Bedano, J. C., Schiavo, H. F., & Parra, B. J. (2009). Evaluación del impacto del cambio de uso y manejo de la tierra mediante indicadores de calidad de suelo, Córdoba, Argentina. *Cadernos Do Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 34(34), 203–214.
- Cury R, K., Aguas M, Y., Martinez M, A., Olivero V, R., & Chams Ch, L. (2017). Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 9(S), 122. <https://doi.org/10.24188/recia.v9.ns.2017.530>
- Egas, D., Ponsá, S., Llenas, L., & Colón, J. (2021). Towards energy-efficient small dairy production systems: An environmental and economic assessment. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 39–51. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.03.021>
- Gallopin, G. (2003). Medio Ambiente y Desarrollo. In *Revista Desarrollo y Sociedad*. Retrieved from [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120\\_es.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1)
- Granato, D., Carocho, M., Barros, L., Zabetakis, I., Mocan, A., Tsoupras, A., ... Pimentel, T. C. (2022). Implementation of Sustainable Development Goals in the dairy sector: Perspectives on the use of agro-industrial side-streams to design functional foods. *Trends in Food Science and Technology*, 124(December 2021), 128–139. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.009>
- Luqman, M., & Al-Ansari, T. (2022). Energy, water and food security through a waste-driven polygeneration system for sustainable dairy production. *International Journal of Hydrogen Energy*, 47(5), 3185–3210. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.10.214>
- Oliveira, M., Coccozza, A., Zucaro, A., Santagata, R., & Ulgiati, S. (2021). Circular economy in the agro-industry: Integrated environmental assessment of dairy products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148(June), 111314. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111314>
- Palomeque Beltrón, M. H. (2016). Sustentabilidad en sistemas agrícolas de limón (*Citrus aurantifolia*. C), cacao (*Theobroma cacao*. L) y bambú (*Guadua angustifolia*. K) en Portaviejo-Ecuador. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN AGRICULTURA SUSTENTABLE S.
- Pereira, C. C., do Nascimento da Silva, E., de Souza, A. O., Vieira, M. A., Ribeiro, A. S., & Cadore, S. (2018). Evaluation of the bioaccessibility of minerals from blackberries, raspberries, blueberries and strawberries. *Journal of Food Composition and Analysis*, 68, 73–78. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2016.12.001>
- Rodríguez-Espíndola, O., Cuevas-Romo, A., Chowdhury, S., Díaz-Acevedo, N., Albores, P., Despoudi, S., ... Dey, P. (2022). The role of circular economy principles and sustainable-oriented innovation to enhance social, economic and environmental performance: Evidence from Mexican SMEs. *International Journal of Production Economics*, 248(March), 108495. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108495>
- Rotz, A., Stout, R., Leytem, A., Feyerisen, G., Waldrip, H., Thoma, G., ... Kleinman, P. (2021). Environmental assessment of United States dairy farms. *Journal of Cleaner Production*, 315(March), 128153. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128153>
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19–28. Retrieved from <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
- Zhang, J., Wang, M., Yin, C., & Dogot, T. (2021). The potential of dairy manure and sewage management pathways towards a circular economy: A meta-analysis from the life cycle perspective. *Science of the Total Environment*, 779, 146396. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146396>.