



## Residuos de pescado: Impacto ambiental y utilización

### Fish waste: environmental impact and utilization

Arteaga, Marina; Merchán, Diana;  
Mendoza, Lucía; Ochoa, Marcia

#### Marina Arteaga

marina.artegap@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil

#### Diana Merchán

diana.merchang@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil

#### Lucía Mendoza

lucia.mendozam@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil

#### Marcia Ochoa

marcia.ochoap@ug.edu.ec  
Universidad de Guayaquil

#### Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación

CIDEPRO, Ecuador  
e-ISSN: 2588-1000  
Periodicidad: Trimestral  
Vol. 6, No. 42, 2022  
editor@journalprosciences.com

Recepción: 13 Febrero 2022

Aprobación: 30 Marzo 2022

DOI: <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42.2022pp445-452>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

**Cómo citar:** Arteaga, M., Merchán, D., Mendoza, L., & Ochoa, M. (2022). Residuos de pescado: Impacto ambiental y utilización. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 6(42), 445-452. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42.2022pp445-452>

**Resumen:** La venta de pescado fresco entero o por libras en los mercados municipales del Ecuador genera residuos sólidos orgánicos debido al proceso de evisceración del pescado. El objeto de estudio de este trabajo es un mercado municipal de Guayaquil. Las vísceras de pescado pueden ser utilizadas para la producción de abono vegetal, harina e incluso condimento para sazonar alimentos, por lo que el objetivo de esta investigación es determinar el impacto ambiental de las actividades vinculadas al proceso de eviscerado del pescado. Esta investigación es básica y se desarrolló bajo un enfoque mixto, tiene un alcance de nivel descriptivo, la muestra que se tomó es igual a la población debido a que su número es <100. Con la técnica de observación y análisis de procesos se realizó los diagramas de flujo del proceso y la evaluación del impacto ambiental se lo determinó con la metodología de la matriz de importancia. Los resultados obtenidos mostraron que la actividad de colocar las vísceras de pescado en un balde o contenedor en el mercado municipal presentó el mayor I con un valor de -42, bajo estos parámetros se manifestó la necesidad de aprovechar las vísceras de pescado mediante su venta previo a un proceso de deshidratado y molido para contribuir a la economía circular y con los objetivos de desarrollo sostenible definidos por la Organización de las Naciones Unidas.

**Palabras clave:** economía verde, calidad, impacto ambiental, eliminación de desechos.

**Abstract:** Sale of whole fresh fish or fish by the pound in municipal markets in Ecuador generates organic solid waste due to the fish evisceration process. The object of study of this work is a municipal market in Guayaquil. Fish viscera can be used to produce vegetable fertilizer, flour and even seasoning for food seasoning, so the objective of this research is to determine the environmental impact of the activities linked to the fish gutting process. This research is basic and was developed under a mixed approach, it has a descriptive level scope, the sample taken is equal to the population because its number is <100. With the technique of observation and analysis of processes, the flow diagrams of the process were made, and the evaluation of the environmental impact was determined with the methodology of the importance matrix. The results obtained showed that the activity of placing fish viscera in a bucket or container in the municipal market presented the highest I with a value of -42, under these

parameters the need to take advantage of fish viscera by selling them prior to a process of dehydration and grinding to contribute to the circular economy and with the objectives of sustainable development defined by the United Nations Organization.

**Keywords:** green economy, quality, environmental impact, waste disposal.

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de la preservación del medio ambiente en pos de establecer mejoras en las condiciones de vida de todos los ciudadanos y el desarrollo y perdurabilidad de todos los elementos bióticos y abióticos que hacen sostenible la vida en la tierra (Castellanos et al., 2022).

Las empresas y organizaciones tratan por las leyes ambientales de desarrollar acciones para realizar la transición de una economía lineal a una economía circular. En los modelos lineales no se diseña nada para que dure ni para que se recuperen los materiales, y mucho menos para que se produzca de forma respetuosa con el medio ambiente y el ser humano (Arnedo Lasheras, 2020), pero en las últimas décadas las Naciones Unidas [ONU] han impulsado el cuidado del medio ambiente a través del desarrollo sostenible. El cambio climático afecta a todos los países de todos los continentes, y tiene un impacto negativo en las economías nacionales y en la vida de las personas, las comunidades y las naciones. (Alicia, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe Bárcena & Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, 2018).

La generación media de residuos varía sustancialmente de un país a otro, desde 0,11 kilogramos per cápita al día hasta 4,54 kilogramos per cápita al día, aunque la calidad de los datos también varía, siendo los países desarrollados los que generalmente presentan las cifras más altas (Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora, 2021). La economía circular representa una gran oportunidad, ya que puede ser la forma de aumentar el valor de los negocios existentes, mejorando la actividad económica actual y, al mismo tiempo, aumentando el empleo (Arnedo Lasheras, 2020), lo cual es importante para reactivar la economía después de la pandemia del coronavirus COVID-19, ya que este virus no sólo amenazó la vida de millones de personas en todo el mundo, sino que también dejó enormes pérdidas económicas debido a que se detuvieron los procesos productivos como medida de bioseguridad.

Las vísceras de pescado se utilizan para la creación de otros productos como harina, condimento para alimentos, abono para cultivos como se demuestra el estudio de efecto del abono foliar de vísceras de pescado en el rendimiento del cultivo de la fresa (Janampa Leandro & Ruiz Parra, 2021) y también se ha elaborado bioetanol al mezclar los residuos de pescado y la melaza (Rojas Villalobos & Zelaya Vega, 2019). Pero sólo se utilizan las vísceras de pescado generadas en la industria del atún. Las vísceras de pescado desechadas en los mercados municipales por la venta de pescado entero o libras no se consideran para estos productos, sino que se desechan en el contenedor de la basura del mercado.

La cultura ambiental es condición indispensable para el progreso de las personas (Mendoza et al., 2021), lo que provocan inevitablemente el progreso de su comunidad, ciudad y país. En un mercado muy variable y que evoluciona constantemente, la calidad en su séptima era se refiere al desarrollo de productos y servicios con conciencia ambiental e implica la creación de ecodiseños en sus procesos, la reducción de residuos y su aprovechamiento para contribuir a la economía circular y a los objetivos de desarrollo sostenible definidos por la Organización de Naciones Unidas, por lo que el objetivo de esta investigación es determinar el impacto ambiental de las actividades vinculadas al proceso de eviscerado del pescado en el mercado municipal "Las Manueles" ubicado en el cantón Durán de la provincia del Guayas, Ecuador.

## METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto y tiene un alcance descriptivo, para la selección de la muestra se tomó el total de la población ya que el número de comerciantes de pescado es <100, siendo un total solamente de 10 locales. Se aplicó la técnica de la observación y análisis de procesos para levantar los diagramas de flujo del proceso actual y el rediseño alineado de la economía circular.

La evaluación del impacto ambiental [IA] se lo determinó por la metodología del nivel de importancia de los impactos positivos y negativos identificados, los participantes de la investigación son comerciantes de pescado entero o libra en el mercado "Las Manueles" del cantón Durán, Los criterios para la valoración de la importancia de los impactos ambientales se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Criterios para la valoración de los IA

Naturaleza		Intensidad (I)		Extensión (EX) (Área de influencia)		Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		Momento (MO)	
Impacto benéfico (+)	B	Baja	1	Puntual	1	Recuperable de manera inmediata	1	Largo plazo	1
Impacto benéfico (-)	A	Media	2	Parcial	2	Recuperable a medio plazo	2	Mediano plazo	2
<b>Acumulación (AC) (Incremento progresivo)</b>		Alta	4	Extensivo	4	Mitigable	4	Inmediato	4
Simple	1	Muy Alta	8	Total	8	Irrecuperable	8	Crítico	(+4)
Acumulado	4	Total	12	Crítica	(+4)				
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		<b>Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)</b>		<b>Persistencia (PE) (permanencia del efecto)</b>		<b>Reversibilidad (RV)</b>		Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Fugaz	1	Corto Plazo	1	Sin sinergia (simple)	1
Directo	4	Periódico	2	Temporal	2	Mediano Plazo	2	Sinérgico	2
		Continuo	4	Permanente	4	Irreversible	4	Muy sinérgico	4

Fuente: (D. Merchán et al., 2022)

La Tabla 2 muestra los niveles de importancia para los impactos negativos dependiendo del rango, siendo de importancia crítica los valores entre 71 y 92.

**Tabla 2.** Valoración para IA negativos

Importancia	Valor absoluto de la importancia	Color
Irrelevante	< 20	Verde
Bajo	21 -45	Amarillo
Moderado	46-70	Naranja
Crítico	71-92	Rojo

Fuente: (D. Merchán et al., 2022)

La Tabla 3 muestra los niveles de importancia para los impactos positivos según el rango, siendo de importancia crítica los valores entre 71 y 92.

**Tabla 3.** Valoración para IA positivos

Importancia	Valor absoluto de la importancia	Color
Positivo	<45	Verde claro
Positivo Importante	46 -92	Oliváceo

Fuente: (D. Merchán et al., 2022)

La gestión de los procesos según el ciclo PHVA ha estado siempre presente en la Norma ISO 9001, el ciclo de mejora continua se ve sustituido por lo que se podría denominar la diagonal perversa, en la que prima por encima de todo la fase de hacer (lo prioritario es hacer), infravalorándose la fase de planificación y la de verificación, y en donde solo se recurre a la fase de “actuar para mejorar” cuando se quieren solucionar con correcciones las incidencias recurrentes (Pardo Álvarez, 2017), ver Figura 1. Gestionar los procesos es aplicar el ciclo de mejora continua a los procesos (Pardo Álvarez, 2017).



**Figura 1.** Gestión siguiendo la diagonal perversa

Fuente: (Pardo Álvarez, 2017)

(D. M. Merchán et al., 2021) indicaron que el análisis de procesos es el acto de llevar a cabo una revisión exhaustiva y llegar a una comprensión completa de un proceso de negocio con el objetivo de mantener o lograr la excelencia del proceso o lograr mejoras incrementales o transformacionales en un proceso empresarial.

## RESULTADOS

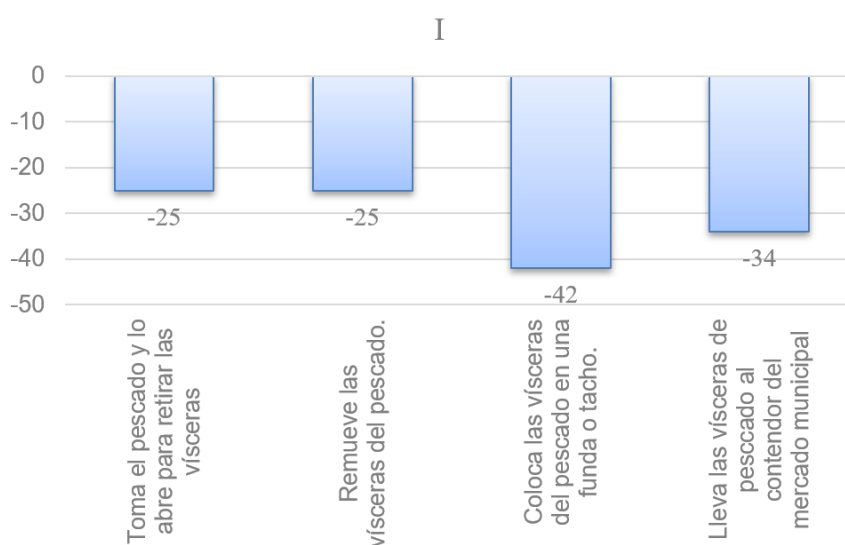
### Evaluación del impacto ambiental

La Tabla 4 muestra los aspectos e impactos ambientales que se han identificado y evaluado en las actividades que articuladas al proceso de eviscerado de pescado en el mercado municipal.

**Tabla 4.** Identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales

Actividad	Aspecto	Impacto	Naturaleza	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Toma el pescado y lo abre para retirar las vísceras	Desecho orgánico	Contaminación del aire y suelo	-	1	2	2	4	2	2	1	1	4	2	-25
Remueve las vísceras del pescado.	Desecho orgánico	Contaminación del aire y suelo	-	1	1	1	2	2	1	4	4	4	2	-25
Coloca las vísceras del pescado en una funda o tacho.	Desecho orgánico	Contaminación del aire y suelo	-	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	-42
Lleva las vísceras de pescado al contenedor del mercado municipal	Desecho orgánico	Contaminación del aire y suelo	-	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	-34

La Figura 2 evidencia que las actividades que produce el proceso de eviscerado de pescado en el mercado municipal solo generan impactos negativos.

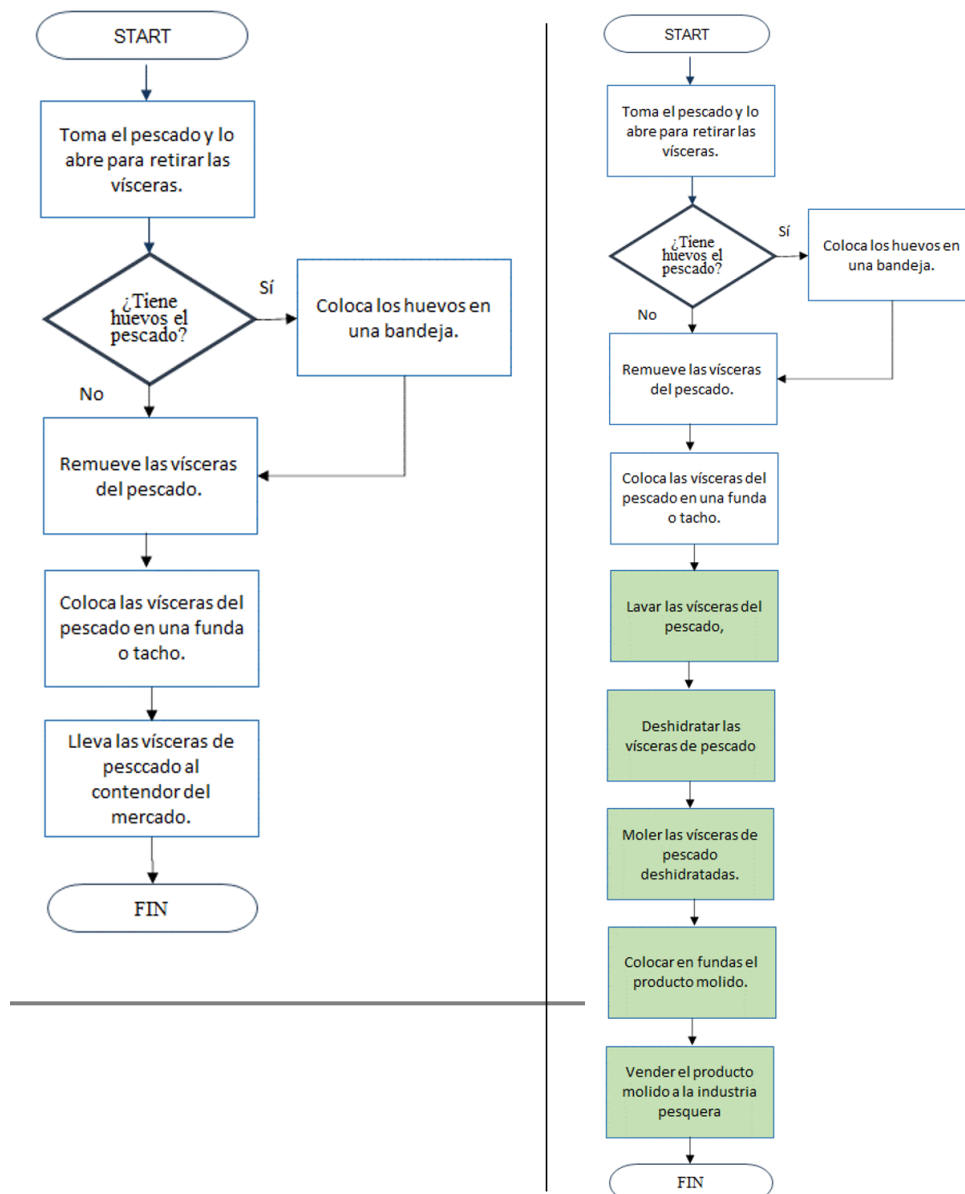


**Figura 2.** Nivel de importancia del impacto ambiental

**Análisis y rediseño del proceso**

El diagrama de flujo de procesos se aplicó para el análisis gráfico del tipo de actividades que genera el proceso de eviscerado en el mercado municipal “Las Manuelas”, se pudo identificar que las vísceras tienen el mismo destino junto a otros tipos de desechos que generan los otros tipos de locales comerciales del mercado municipal. Esto es un punto de oportunidad para que el mercado municipal aplique la práctica el principio de segregación, selección o clasificación de los desechos sólidos en la propia fuente de generación, así se ejecutará la separación física de los desechos que constituyen material reciclable de los que no lo son, lo cual facilitaría el reaprovechamiento de aquellos materiales que pueden ser reciclados (García Batista et al., 2019).

El rediseño del proceso de eviscerado de pescado sugiere aprovechar las vísceras de pescado, previo el sometimiento de deshidratación, molido y envasado para contribuir a la economía circular y con los objetivos del desarrollo sostenible definidos por la Organización de Naciones Unidas, en la Figura 3 a la derecha se muestra el diagrama de flujo del proceso actual y a la izquierda el proceso rediseñado.



**Figura 3.** Diagrama de flujo de proceso actual y rediseñado

## DISCUSIÓN

Las vísceras de pescado pueden explotarse como fuente de aceite de pescado. Además, los residuos de pescado transformados tienen el potencial de ser utilizados como fertilizantes líquidos (Kim et al., 2010). También la producción de proteasas ofrece un futuro prometedor para la biotecnología enzimática (Armada & Simora, 2022).

El agua es el elemento más abundante en la composición de pescados y mariscos, y su relación es inversa a la cantidad de lípidos, es decir, a más cantidad de agua, menos cantidad de lípidos y viceversa. En los pescados magros y en los mariscos la proporción de agua oscila entre el 75 y el 80%, mientras que en los pescados azules puede llegar a valores inferiores al 75% (Garda, 2020). Desde la antigüedad se ha reconocido que los alimentos con mayor contenido en humedad son los más perecederos, de tal manera que el control en el contenido en humedad de un producto es una herramienta para su conservación (Fito Maupoey et al., 2020). La deshidratación es una de las técnicas más antiguamente utilizada para la conservación de alimentos, el secado al sol de frutas, granos, vegetales, carnes y pescados ha sido ampliamente utilizado desde los albores de la humanidad proporcionando al hombre una posibilidad de subsistencia en épocas de carencia. Hoy en día la industria de alimentos deshidratados constituye un sector muy importante dentro de la industria alimentaria extendido por todo el mundo (Fito Maupoey et al., 2020).

Las vísceras provenientes de los mercados municipales pueden ser deshidratadas y molidas para que puedan ser vendidas a la industria pesquera u otros tipos de industrias, y así aportar a la economía circular, la cual busca preservar el valor de los materiales y los productos durante el mayor tiempo posible, para reducir al mínimo la generación de residuos y cerrar su ciclo de vida, en contraposición con el paradigma dominante de la economía lineal de producción-consumo-eliminación (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2021).

En Ecuador, el factor clave para emprender es el desempleo, siendo el grupo más destacado los rangos de edad de 25-34 años, este país tuvo su nivel más alto de tasa de desempleo en el año 2008 con 7,3% y su nivel más bajo de 3,8% en el año 2014, un lugar donde la necesidad es una motivación de una clase de emprendedor que lo hacen como su única alternativa de subsistir, (D. Merchán et al., 2017), desde el año 2015 la tasa de desempleo en Ecuador tiene tendencia creciente, por lo cual, generar un emprendimiento desde la vísceras de pescado es una oportunidad para los comerciantes de los mercados municipales.

## CONCLUSIONES

El proceso actual de eviscerado del pescado en el mercado municipal genera impactos ambientales negativos valorizados entre 25 y 42, estas cifras en la tabla de la escala de importancia de estos impactos se ubican en un nivel bajo, sin embargo, es necesario presentar un rediseño de este proceso para realizar la transición de una economía lineal a una economía circular en los comercios que se dedican a la venta de pescado fresco entero o por libra en el mercado municipal.

Las vísceras del pescado generadas en el mercado municipal pueden ser vendidas a la industria pesquera, previo a los procesos de deshidratado y molido, debido a que este tipo de industria ya se encuentra reutilizando estos desechos para la elaboración de harina de pescado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castellanos, R. R., Tamayo, E. T., & Feal, Y. S. (2022). Propuesta de estrategia de comunicación para la educación ambiental en la circunscripción 149 del reparto Buena Vista, Las Tunas. *Opuntia Brava*, 14(1), 10-20. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1226>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, C. E. para A. L. y el. (2021, junio 11). *Avances hacia una economía circular en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades para lograr un estilo de desarrollo más sostenible y bajo en carbono* [Text]. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/eventos/avances-economia-circular-america-latina-caribe-desafios-oportunidades-lograr-un-estilo>
- Fito Maupoey, P., Andrés Grau, A., Barat Baviera, J. M., & Albors Sorolla, A. M. (2020). *Introducción al secado de alimentos por aire caliente*. <https://lectura.unebook.es/viewer/9788490488966>
- García Batista, R. M., Socorro Castro, A. R., Vanessa Maldonado, A., García Batista, R. M., Socorro Castro, A. R., & Vanessa Maldonado, A. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 265-271. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202019000100265&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202019000100265&lng=es&nrm=iso&tlng=en)
- Garda, M. R. (2020). *Técnicas del manejo de los alimentos*. Eudeba. <http://public.ebib.com/choice/PublicFullRecord.aspx?p=6777208>
- Janampa Leandro, L. M., & Ruiz Parra, J. D. (2021). Efecto del abono foliar de vísceras de pescado en el rendimiento del cultivo de la fresa (*Fragaria Vesca*), Puente Piedra, Lima 2021. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91142>
- Mendoza, Y. V., Gámez, Y. C., & Rodríguez, G. A. A. (2021). La promoción sociocultural: Una vía para fomentar la cultura ambiental del km 18 en Colombia. *Opuntia Brava*, 13(3), 36-51. <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/1161>
- Merchán, D., García, M. T., Paredes, A., & González, M. F. (2022, mayo). *Waste management in municipal markets*. <https://ygmro.com/bookpublication/>
- Merchán, D. M., Arteaga, M. U., Agila, M. V., & Criollo, M. (2021). *Cadena de suministro del arroz en el mercado municipal Las Manuelas* (1.ª ed.). ECORFAN. <https://doi.org/10.35429/B.2021.3.1.69>
- Merchán, D., Palacios, I., & Maldonado, E. (2017). *Incidencia de la Tasa De Desempleo del Ecuador en el Número de Actividades de Comercio Iniciadas*. 1595. <https://doi.org/978-9942-960-20-7>
- Pardo Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <http://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5190227>
- Rojas Villalobos, E., & Zelaya Vega, Y. E. (2019). Reutilización de residuos de pescado con melaza para la obtención de bioetanol en el mercado 10 de Canto Grande – S.J.L, 2018. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39904>