



## Capítulo 6

# Emprendimiento sostenible bajo la ecogestión, ecoeficiencia, ecoinnovación y ecodiseño: caso planta artesanal procesadora de harina de pescado

*Sustainable Entrepreneurship Under Ecomanagement, Ecoefficiency, Ecoinnovation And Ecodesign: Case Of Artisanal Fish Meal Processing Plant*

José de Jesús Freyles Gómez<sup>1</sup>

Remedios Pitre Redondo<sup>2</sup>

Marelbis Arregocés Vanegas<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Especialista en Gerencia de Dirección y Gestión de Proyectos  
Maestrante en Gerencia Dirección y Gestión de Proyectos de la innovaciónUniversidad Nacional abierta y a Distancia (UNAD) <https://orcid.org/0000-0003-1120-7501>  
jose.freyles@unad.edu.co

<sup>2</sup> Ph. D en Ciencia con mención en Gerencia, máster en Desarrollo y Gestión de Empresas Sociales, especialista en Pedagogía del Aprendizaje Autónomo  
Universidad Nacional abierta y a distancia (UNAD) <https://orcid.org/0000-0001-7373-1101>  
remedios.pitre@unad.edu.co

<sup>3</sup> Máster en Administración de Organizaciones, especialista en Pedagogía del Aprendizaje Autónomo  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) <https://orcid.org/0000-0003-3323-149X>  
marelbis.arregoces@unad.edu.co



## Resumen

El proyecto de investigación aborda una temática nueva dentro del contexto científico porque integra el tema del emprendimiento sostenible, que no ha sido lo suficientemente tratado desde sus aspectos conceptuales ni desde su parte empírica, relacionándolo con los elementos ecológicos sobre la gestión, eficiencia, innovación y diseño, estableciendo una integración conceptual que deriva en los e-principios, enfocados hacia el desarrollo de ideas de negocios y la creación de empresas sostenibles, como la que se propone en el desarrollo del proyecto. De ahí que el objetivo principal del estudio sea proponer, como un emprendimiento sostenible, el montaje de una planta artesanal de producción de harina de pescado bajo los principios de ecogestión, ecoeficiencia, ecoinnovación y ecodiseño en el departamento de La Guajira.

La ruta metodológica que se ha trazado es una propuesta novedosa que involucra criterios de diferentes tipos, enfoques, métodos y técnicas de investigación, tomando en cuenta que, en síntesis, se plantea un paradigma de investigación sistémico, un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo), un tipo de investigación tecnológica aplicada y un diseño basado en la investigación proyectiva. El método de estudio consiste en el proyecto factible, y el método de procesamiento de la información es el proyecto por fases o etapas.

Los resultados muestran que existen todas las condiciones técnicas, administrativas y ambientales para construir una planta artesanal procesadora de harina de pescado como un emprendimiento sostenible, que derive en la constitución de una empresa bajo los principios ecológicos, y que coadyuve a la dinámica económica de los emprendedores y al mercado económico de Riohacha, así como a un controlado impacto socioambiental.

## Palabras clave

Emprendimiento sostenible; Ecogestión; Ecoeficiencia; Ecoinnovación; Ecodiseño.

## Abstract

The research project addresses a new topic within the scientific context because it integrates the topic of sustainable entrepreneurship that has not been adequately treated from its conceptual and empirical aspects, relating it to the ecological elements of management, efficiency, innovation and design, establishing a conceptual

integration that results in e-principles, focused on the development of business ideas and the creation of sustainable companies such as the one proposed in the development of the project. Therefore, the main objective of the study is to suggest, as a sustainable enterprise, the assembly of an artisanal fish meal production plant under the principles of ecomanagement, ecoefficiency, ecoinnovation, and ecodesign in the La Guajira Department. The route of methodology that has been outlined in a novel proposal that involves the criteria of different types, approaches, methods, and research techniques; considering that, in summary, a systemic research paradigm is recommended, a mixed approach (quantitative - qualitative); a type of technological - applied research; with a design based on projective research. The study method consists of the feasible project and the information processing method is the project by phases or stages. The results indicate that there are all the technical, administrative, and environmental conditions to build an artisanal fishmeal processing plant as a sustainable enterprise that results in the constitution of a company under ecological principles, which contributes to the economic dynamics of entrepreneurs and the economic market of Riohacha; as well as a controlled socio-environmental impact.

## **Keywords**

Sustainable entrepreneurship; Ecomanagement; Ecoefficiency; Ecoinnovation; Ecodesign

## **Introducción**

En los últimos tiempos, el término “emprendimiento sostenible” ha venido ganando espacios en el mundo empresarial como una opción que articula la rentabilidad con la sostenibilidad ambiental y social; elementos que han orientado el accionar de los emprendedores que buscan aportar soluciones innovadoras por medio de negocios prósperos que respondan a los desafíos económicos, sociales y ambientales que caracterizan la realidad del mundo actual, creando, a su vez, bienestar para la sociedad en general y desarrollo para las localidades, regiones y el país.

En efecto, el emprendimiento sostenible conceptualmente hace referencia a la relación económica, social y ambiental de una idea de negocio que utiliza la innovación, la capacidad para encontrar soluciones factibles a determinados problemas, la perseverancia, así como otras características que posibilitan el buen funcionamiento del modelo de emprendimiento (Acosta-Prado et al., 2021). Por eso, se posiciona como una tendencia en la que los emprendedores deben llevar a cabo ajustes a sus ideas o propuestas de negocio, incorporando mayores elementos relacionados con el desarrollo sostenible.

Por tanto, la temática del emprendimiento sostenible reúne las condiciones para articularse con los llamados eco-principios, que son un conjunto de criterios ecológicos sobre la gestión, eficiencia, innovación y diseño aplicados a la empresa, con el fin de alcanzar mejores posiciones competitivas con respecto al resto del mercado en un marco de sostenibilidad ambiental de conformidad con las políticas

medioambientales de los países. Entonces, estos principios ecológicos permiten al emprendedor sostenible impactar e impulsar la economía local mediante la creación de negocios o empresas donde se protege el medioambiente, se generan nuevos empleos, se propicia la competitividad entre las empresas y se fomentan inversiones para el desarrollo socioeconómico de la localidad.

Sin embargo, es importante mencionar que las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) que se derivan de propuestas de emprendimiento no evidencian en sus procesos productivos tomar en cuenta principios ecológicos como una filosofía de gestión, una metodología de funcionamiento eficiente para sus procesos administrativos y operativos, el aprovechamiento de las nuevas tecnologías para los diseños y el desarrollo de procesos de innovación en la producción de bienes y servicios (Sepúlveda Rivillas y Reina Gutiérrez, 2016). Por lo tanto, existen razones explícitas que invitan a profundizar en el tema del emprendimiento sostenible y los conceptos ecológicos de gestión, eficiencia, innovación y diseño.

Ahora bien, en el contexto colombiano, las empresas que se adhieren a la tendencia de producción sostenible y ecoeficiente son cada vez más; por ejemplo, en el año 2015, el Gobierno nacional tenía identificadas solo 20 experiencias de los llamados negocios verdes, una macrocategoría que se caracteriza por la producción de bienes y servicios amigables con el medioambiente. Pero en el año 2018, esa cantidad había crecido exponencialmente hasta alcanzar las 800 empresas a nivel nacional, lo que revela la tendencia hacia una visión ambiental de los negocios (Díaz-Ariza et al., 2022).

Por otra parte, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible muestra cifras donde se verifica la existencia de 4162 negocios verdes para finales del año 2022, presentes en 750 municipios de los 32 departamentos del país, a través de los cuales se generan 48 052 empleos directos, con una producción anual de \$933 004 millones de pesos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). Cabe destacar que las cifras anteriores son producto de la implementación del Plan Nacional de Negocios Verdes (PNNV) a partir del año 2014 (López Muñoz et al., 2023).

Lo anterior demuestra que, en Colombia, se han realizado esfuerzos relacionados con la implementación de medidas de desarrollo sostenible y de eco-principios, pero, en su gran mayoría, solo son implementadas por empresas grandes. Esto confirma que las MIPYMES están ajenas a la aplicación de los conceptos ecológicos y que deben involucrarse en esa tendencia de negocio verde en el país (Micolta Roldán y Zambrano Realpe, 2020). Entonces, muchas pequeñas empresas en Colombia todavía no han incorporado dentro de su filosofía y funcionamiento los principios rectores de la ecología aplicada a la empresa, especialmente en su innovación, eficiencia, diseño y gestión, dejando espacios vacíos al respecto. Esto, de alguna manera, imposibilita el alcance de mejores posiciones competitivas con respecto al resto del mercado y, además, las aleja del camino que las llevaría a la sostenibilidad ambiental.

Adicionalmente, Díaz et al. (2022) afirman que “contrario a la tendencia mundial, es poca la producción académica visible acerca de negocios verdes en América Latina y particularmente en Colombia” (p. 297). Por esta razón, el presente estudio se convierte en una valiosa iniciativa desde el ámbito científico para saber cómo se puede lograr un emprendimiento sostenible bajo los principios ecológicos de ecogestión, ecoeficiencia, ecoinnovación y ecodiseño, tomando como caso particular la propuesta de creación de una planta artesanal procesadora de harina de pescado en el departamento de La Guajira.

El departamento de La Guajira es considerado uno de los principales centros de pesca artesanal, aunque no se tiene una estadística aproximada de la cantidad de toneladas de peces capturados anualmente. Sin embargo, se sabe que hay un gran potencial pesquero; además, por proceder del mar, estos peces contienen un valor nutritivo y proteíco más alto que los de río. La cantidad del volumen de la pesca efectuada viene acompañada también del incremento de los residuos que deja el proceso de sacrificio y preparación del volumen de peces empleados en la comercialización del consumo interno, el cual no posee un sistema que sea amigable con el ambiente, eficiente y apropiado para la disposición y mejor aprovechamiento del material.

En relación con lo anterior, se calcula que, anualmente, se producen más de 1000 toneladas de desechos desaprovechados, que se convierten en parte de la contaminación del ambiente. Por ejemplo, la población wayúu, que es el grupo más numeroso de pesca artesanal, no cuenta con un sistema adecuado para aprovechar las vísceras y desechos de los peces que comercializan, ni para convertirlos en otros subproductos que se puedan reutilizar en otros sectores productivos o industrias. En su lugar, estos son dispuestos hacia los mecanismos tradicionales de incineración, rellenos sanitarios, compostaje, ensilaje, entre otros.

En consecuencia, toda esa cantidad de residuos o desechos del pescado se pierde y afecta al medioambiente, razón por la cual se plantea la siguiente interrogante general del estudio: ¿cuál será la alternativa que, desde el emprendimiento sostenible, se pueda elaborar para aprovechar los residuos y desperdicios de la pesca artesanal bajo los principios ecológicos de gestión, eficiencia, innovación y diseño?

A partir de la pregunta anterior, se genera como objetivo general: proponer, como un emprendimiento sostenible, el montaje de una planta artesanal de producción de harina de pescado bajo los principios de ecogestión, ecoeficiencia, ecoinnovación y ecodiseño en el departamento de La Guajira.

Para responder a lo anterior, se aplica como método el proyecto factible a través de un conjunto de fases mediante las cuales se desagregan las actividades y las acciones para la creación de la planta artesanal. Además, se efectúa un análisis de la viabilidad técnica, administrativa y ambiental de la propuesta.

## **Contenido y fundamentación teórica**

### **Emprendimiento sostenible**

Para iniciar, es importante resaltar que el emprendimiento es una acción en la que se aprovecha una oportunidad real identificada en el mercado o una necesidad exigida por los potenciales consumidores dentro de un contexto que resulte atractivo para el emprendedor, y que contenga las condiciones requeridas para poner en marcha cualquier iniciativa y, con ello, constituir una nueva empresa. Rodríguez (2016) afirma que el emprendimiento sostenible está poco explorado, con vacíos de conocimiento tanto teóricos como empíricos, aunque es un tema presente en la agenda pública y académica; lo define como la construcción de alguna innovación sostenible dirigida a un segmento de mercado al que se le proporcionan beneficios mediante nuevos productos y servicios que impacten positivamente en la sociedad y el medioambiente.

Por su parte, Gallardo y Sánchez (2021) manifiestan que “es un proceso cuyo fin es lograr el desarrollo sostenible, mediante el descubrimiento, evaluación y explotación de oportunidades y la creación de valor que provoca la prosperidad económica, la cohesión social y la protección del medioambiente” (p. 32). Como se observa en los aportes anteriores, básicamente es un concepto que mantiene los elementos esenciales del emprendimiento, pero le agrega el componente medioambiental al hacer referencia a que ese emprendimiento, que se refleja en un producto o servicio, es amigable con el cuidado del medioambiente.

En ese sentido, Sepúlveda y Reina (2016) afirman que los factores determinantes del emprendimiento sostenible varían dependiendo del contexto, el tipo de empresa, la localidad o ubicación geográfica, el ecosistema emprendedor del lugar y la dinámica económica presente en el momento. Esto quiere decir que el emprendimiento sostenible subyace en cinco aspectos fundamentales: el tipo de empresa que se constituye para dar viabilidad al emprendimiento, que generalmente es una nueva empresa o negocio; el contexto donde se establece la empresa con su producto; la ubicación geográfica del mismo; los agentes sociales que conforman el ecosistema emprendedor, y, finalmente, las características del mercado económico donde se establece la empresa y se comercializa el producto.

### **Ecogestión**

El término ecogestión se refiere a la gestión ecológica y, según Palomares (2015), representa un factor estratégico clave para desarrollar la innovación dentro de la cadena de valor organizacional. Incluye los sistemas de gestión que garantizan el mayor nivel de protección del medioambiente a través de comportamientos por parte de las organizaciones con conciencia ambientalista, evitando daños a los ecosistemas y preservando su integridad durante el ejercicio de su actividad económica.

Asimismo, esta gestión ecológica se caracteriza por la rendición de cuentas sobre aquellas acciones que involucran cualquier efecto ambiental, comunicando los resultados de todos los esfuerzos que se realizan en función de este propósito fundamental. Cabe destacar que la ecogestión debe ser evaluada a través de ecoindicadores, los cuales son definidos por la Norma ISO 14031 como aquellas expresiones específicas que proporcionan información medioambiental. Igualmente, existen indicadores que permiten cuantificar y simplificar aspectos que revisten gran complejidad sobre el medioambiente, para que puedan ser interpretados y comprendidos en su significado; de ahí que pueden ser utilizados perfectamente para evaluar la ecogestión (Lallahui, 2016).

### ***Principales elementos para la ecogestión***

Según el Ministerio del Ambiente de Perú (2009), los elementos que deben tomarse en cuenta para realizar una ecogestión en la organización dependen de los siguientes escenarios:

- Responsabilidad empresarial: convencimiento de los beneficios y los ahorros que se pueden lograr con la aplicación de la gestión ambiental, asumiendo una posición responsable dentro de su entorno social.
- Liderazgo en la gestión ambiental: compromiso de la alta gerencia con la temática ambiental, a través del apoyo y el claro compromiso de la gerencia con los problemas ambientales.
- Mirar hacia adentro: se debe empezar desde la propia empresa, observar los derroches, el mal uso de recursos, las pérdidas, entre otros, para evaluar el comportamiento con respecto al ambiente.
- Comunicación a todo nivel: canales de comunicación entre todo el personal de la empresa para tratar el tema ambiental.
- Hacia la integración de los sistemas de gestión: aplicación de procesos de mejora continua en todos los procesos productivos y de funcionamiento administrativo dentro de la empresa.

### ***Ecoeficiencia***

Pastor et al. (2011) expresa que “la ecoeficiencia es una filosofía de gestión para orientar y medir las empresas y otros agentes de desarrollo en el desempeño ambiental. La ecoeficiencia mide el impacto ambiental de un producto o servicio” (p. 16). El término se refiere a una medición que establece la relación entre la obtención de un mayor valor a través de un menor impacto ambiental, es decir, una combinación de los beneficios económicos y ambientales.

Así, la ecoeficiencia está relacionada con procesos que conllevan producir más con menos, es decir, lograr utilizar menos recursos y menos energía en el desarrollo de los

procesos productivos de la actividad económica. Por consiguiente, se busca minimizar los desechos, así como el impacto sobre el medioambiente, lo que puede considerarse como una respuesta innovadora a la problemática del deterioro ambiental, consolidando de esta manera el desarrollo sostenible dentro de la organización (González, 2013).

En general, la ecoeficiencia es un proceso que busca optimizar los recursos de una organización, pero también tiene el valor agregado de plantearse objetivos y metas para mejorar la calidad de vida de la población, ya que, a través de sus criterios, puede sembrar valores para la preservación y el cuidado del medioambiente. Además, implantar dentro de las organizaciones la ecoeficiencia permite reconocer su importancia dentro de la sostenibilidad ambiental.

### **Indicadores de ecoeficiencia**

Salama (2021) señala que la ecoeficiencia cobra cada vez mayor relevancia a los fines de impulsar el desarrollo sostenible desde el seno de las organizaciones modernas. Plantea que la ecoeficiencia está caracterizada por indicadores que orientan las prácticas ecológicamente eficientes, entre los cuales están la reducción de la intensidad del material utilizado, minimizar el material tóxico, apoyar el reciclaje, maximizar los recursos naturales, entre otros.

### **Ecoinnovación**

Es un término que deriva de dos conceptos ampliamente tratados en la literatura científica: la innovación y la sustentabilidad (Carrillo González, 2020). Se considera como relativamente nuevo, y Martin (2014) lo define como “la simbiosis entre los conceptos *business* y *environment*; es decir, el negocio, y el medioambiente”. Efectivamente, la práctica de la gestión ambiental en las organizaciones debe considerar este enfoque moderno, que busca un equilibrio o una mejor convivencia entre los objetivos que definen la actividad económica de la organización y el cuidado que debe mantenerse del medioambiente en el desarrollo de esta actividad.

Por otra parte, Oliver-Sòla et al. (2017) expresan que el término refiere a los cambios en los patrones de consumo, producción y la aceptación en el mercado de tecnologías, productos y servicios pensados para reducir el impacto medioambiental. Esto constituye un verdadero reto para las organizaciones, puesto que los niveles de complejidad son tan altos que transitar por ese camino no será cosa fácil; sin embargo, también constituye grandes oportunidades de negocio.

Cabe destacar que la ecoinnovación está impulsada por el cumplimiento de retos ambientales, como, por ejemplo, el cambio climático, así como por la escasez y el alto costo que vienen asumiendo distintas materias primas, como el agua, la energía, los materiales, entre otros. Adicionalmente, a esto se suma la concienciación que se está

exigiendo a la población y a las empresas para que practiquen un consumo responsable de los recursos.

## **Ecodiseño**

La necesidad actual de mejora de productos y servicios ha generado, a lo largo de los últimos años, diferentes formas de realizar los diseños y desarrollos, tomando en cuenta, principalmente, que estos deben responder a las exigencias de los mercados. Sin embargo, no se puede olvidar la revisión constante a la que deben someterse para verificar que continúen cumpliendo con lo exigido por los demandantes, razón que les permitirá continuar siendo parte de la oferta.

Sierra et al. (2014) afirma que “uno de los aspectos más innovadores del ecodiseño es su traslado desde el concepto teórico del mismo hasta los productos o servicios que se desarrollan” (p. 2). Sin duda, como lo señala el autor, observar en la realidad novedosas transformaciones en productos y servicios constituye un aspecto llamativo que le suma interés dentro del mercado económico. Sin embargo, a pesar del planteamiento anterior, hay que considerar en la realidad de hoy el tipo de diseño que tienen los productos y servicios, tomando en cuenta su impacto ambiental, algo que en tiempos anteriores no era de mayor significancia para el negocio.

Almazán (2014) afirma que el ecodiseño consiste en el proceso en el que se concibe un producto con el mínimo impacto ambiental posible, comprometido con la calidad y la excelencia, e incorpora criterios ambientales de manera implícita y explícita. Esto conlleva tener conocimiento de cada una de las etapas del producto, incluyendo los procesos de creación y producción. En todo caso, el ecodiseño constituye una manera nueva de hacer las cosas, ya que analiza parámetros en los diseños que anteriormente no eran considerados en función del impacto ambiental.

## **Estrategias de ecodiseño**

Bueno et al. (2015) han propuesto algunas estrategias para que las empresas puedan aplicar el ecodiseño dentro de sus productos o servicios. Estas han sido desagregadas en cinco renglones, cada uno compuesto de elementos que deben considerarse, tal como se presenta a continuación:

- selección de materiales de bajo impacto;
- reducción del uso de materiales;
- optimización de las técnicas de producción;
- sistema de distribución eficiente;
- reducción del impacto ambiental a nivel de usuario.

## Metodología

Para el desarrollo del estudio se sigue una ruta metodológica sintetizada a partir del objetivo general; por eso, se asumen los criterios que rigen el paradigma sistémico, el cual Martínez Miguélez (2009) afirma que es indispensable para los casos donde existan estructuras dinámicas o sistemas que no se componen de elementos homogéneos. Razón por la cual el buen o mal funcionamiento de un elemento repercute o compromete el funcionamiento de todo el sistema. Se requiere el uso de un pensamiento o una lógica dialéctica; por eso, se trabaja con un criterio de complementariedad de las disciplinas, ya que es necesario tener más de un punto de vista de la realidad, de la problemática, con el propósito de lograr, en el proceso investigativo, un mayor acercamiento a la verdad.

El paradigma sistema se operativiza a través de un tipo de investigación tecnológica aplicada; al respecto, Naupas et al. (2014) afirman que “parte de la observación - reflexión - praxis, de la necesidad de análisis - síntesis del objeto de investigación que puede ser un sistema, una norma, una técnica, máquinas, herramientas, dependiendo del tipo de tecnología” (p. 95). En este caso, la propuesta de creación de una planta artesanal procesadora de harina de pescado es la representación de un prototipo empresarial compuesto por un conjunto de elementos que emergen de aspectos teóricos y análisis de factibilidad, permeados por el impacto de la tecnología en todos sus estadios constitutivos. Ahora, con relación al diseño, se asumen los lineamientos de la investigación proyectiva (un proyecto factible en el estadio descriptivo), que, según Hurtado (2010),

consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, de los procesos explicativos involucrados y de las tendencias futuras. (p. 553)

La investigación proyectiva está vinculada directamente con la invención, pero también con los procesos de planificación. El propósito de la planificación es prever un acontecimiento futuro, anticipar sus manifestaciones y establecer líneas de acción para intervenir sobre él (Hurtado, 2010). Como se puede inferir de los principios que rigen la investigación proyectiva, los atributos que la describen están en plena concordancia con la solución práctica que se busca diseñar con el plan de acción del presente estudio, el cual se sintetiza en la creación de la planta artesanal de harina de pescado.

La metodología establece una concatenación de métodos necesarios dentro del proyecto; por tanto, el enfoque que se asume es la investigación mixta (cuali-cuantitativa), la cual es un enfoque relativamente nuevo que implica combinar métodos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, tal como lo señalan Hernández et al. (2014).

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para

realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p. 534)

En resumen, en la figura 1 se muestra la integración de enfoques, métodos y técnicas que emergen del aporte de cada tipo de investigación, dando origen a una metodología emergente e innovadora para la resolución de este tipo de fenómenos objeto de estudio. Esto exige la utilización de una estrategia con un alto contenido práctico para alcanzar el propósito del estudio.

**Figura 6.1.** Síntesis de la estrategia metodológica aplicada



Para cumplir con el objetivo general del proyecto —"proponer como un emprendimiento sostenible el montaje de una planta artesanal de producción de harina de pescado bajo los principios de ecogestión, ecoeficiencia, ecoinnovación y ecodiseño en el departamento de La Guajira"— se deben cumplir las siguientes actividades en su desarrollo:

Aplicar la metodología de la investigación proyectiva mediante el método *projeto factible*, la cual está dividida en fases.

- Realizar una revisión de la literatura científica sobre la construcción de plantas de procesamiento de residuos sólidos.
- Realizar la técnica de *brainstorming* para generar las ideas del diseño.
- Contratar los servicios del personal cualificado para el diseño y la construcción de la planta.

En cuanto a la población, esta estuvo conformada por la gerencia de proyectos de seis reconocidas constructoras ubicadas en la ciudad de Riohacha, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, teniendo en cuenta criterios como

la disponibilidad para la participación, el acceso a los miembros de la gerencia de proyectos y la experiencia en la construcción de plantas productivas.

## Resultados

En esta sección se presentan los resultados de las entrevistas y mesas de trabajo con los gerentes y personal adscrito a la gerencia de proyectos, quienes apoyaron en el desarrollo de cada una de las fases que se presentan a continuación y que forman parte de la propuesta de emprendimiento sostenible, como la creación de una planta artesanal procesadora de harina de pescado:

### Características de la harina de pescado

En el mundo, la elaboración de harina de pescado se lleva a cabo a partir de diferentes tipos de materias primas; algunas de ellas están basadas en subproductos y vísceras procedentes de la industria de consumo humano (harinas de pescado blanco) y presentan, típicamente, un bajo contenido de proteína y grasa, y un alto contenido de cenizas. Otras están basadas en subproductos de otras industrias de pescado, por lo que son muy variables en su composición. Cabe destacar que el proceso de cocción y molienda que se realiza al pescado cuando está crudo y seco, en conjunto con sus desechos, es la base principal para producir la harina de pescado. Esta se transforma en una especie de polvo de color marrón, cuya composición define aproximadamente entre un 60 y un 72 % de proteína, entre un 5 y un 12 % de grasa y entre un 10 y un 20 % de cenizas.

Cabe mencionar que, usualmente, estos productores suministran información con referencia al tipo de materia prima que se utiliza, además del contenido característico de los nutrientes que posee la harina. Entonces, la totalidad de este tipo de harina, con base en el pescado, se emplea por su relevante valor proteico para alimentar animales terrestres de producción, así como a los peces de criadero, considerando que suministra una importante concentración de proteína, además de la calidad en su grasa, la cual es rica en ácidos grasos esenciales, como es el caso del omega-3, EPA y DHA. Hay que resaltar que los animales, cuando consumen la harina de pescado, son más saludables y producen carne más magra, con mejor calidad, producto de la alta concentración de nutrientes que posee, lo que la convierte en un destacado suplemento para dietas iniciadoras, como es el caso de aves de corral y cerdos que son destetados en un tiempo temprano.

### Principales componentes

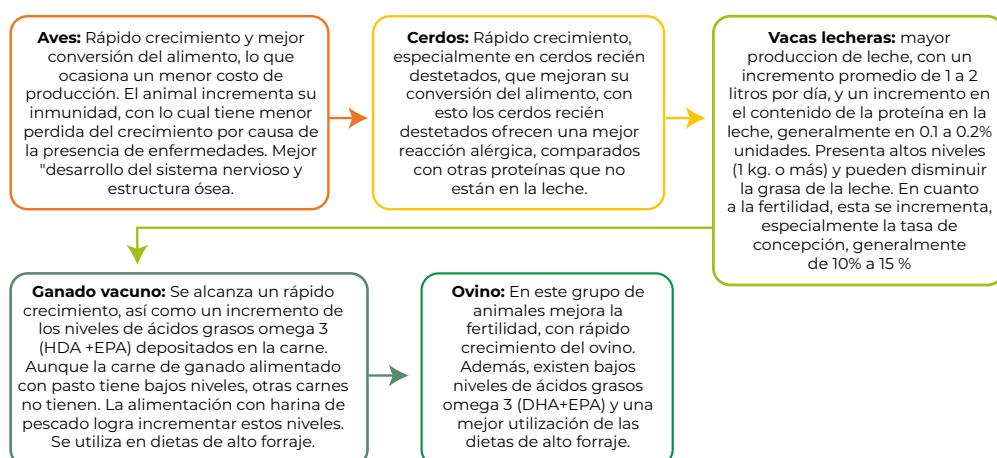
- **Proteína:** Es un componente constituido por una gran cantidad de aminoácidos esenciales que se pueden digerir fácilmente, como es el caso de la metionina, cisteína, lisina, treonina y triptófano, los cuales están en forma natural de péptidos y que son usados con alta eficiencia para mejorar el equilibrio en conjunto de los aminoácidos esenciales dietéticos.

- **Grasa:** Mejora el equilibrio de los ácidos grasos en el alimento, restaurando la relación de las formas de omega-6 y omega-3 en 5:1, que es considerada óptima. Con la proporción óptima y con ácidos grasos omega-3 suministrados como DHA y EPA, se logra su acumulación en productos animales.
- **Energía:** Esta se encuentra concentrada entre el 70 % y el 80 % del producto, como una proteína y grasa que se digiere con facilidad. Por eso, su contenido energético es relativamente mayor cuando se compara con otras fuentes de proteína.
- **Minerales y vitaminas:** Tienen un contenido relativamente alto de minerales, como el fósforo, en forma disponible para el animal. También contiene una amplia gama de microelementos. Las vitaminas también están presentes en niveles relativamente altos, como el complejo de vitamina B —que incluye la colina, así como las vitaminas B12, A y D—.

## Ventajas de la inclusión en dietas para la salud, el bienestar y la productividad de animales.

Los animales tendrán una mejor inmunidad para afrontar cualquier enfermedad, hecho que reduce considerablemente la posibilidad de mortalidad, como ocurre con los corderos y cerdos jóvenes. Por otra parte, también se logra reducir la gravedad de aquellas enfermedades que producen mayor inflamación (EPA y DHA son antiinflamatorios); por tanto, se obtiene un mejor estado en la nutrición del animal ante la amplia posibilidad de nutrientes esenciales presentes, muchos de los cuales no se obtienen de materiales vegetales. Cabe destacar que aquellos productos que tienen mejor conversión alimenticia son de mayor productividad, lo que reduce costos de producción. En la figura 2 se muestran las ventajas de la harina de pescado en diferentes animales.

**Figura 6.2.** Ventajas de la harina de pescado



## ***Discusión o propuesta***

La iniciativa de creación sobre una planta artesanal que procese harina de pescado constituye una instalación donde se evidencia el uso de nuevas tecnologías especializadas hacia el proceso de elaboración de la harina y aceite de pescado, ambos provenientes de pescado fresco entero o de los subproductos que se obtienen en la pesca artesanal, disponiendo de una capacidad que oscila entre 1 y 20 Tms/hora de producto crudo, el cual permite la obtención tanto de aceite como de harina de pescado, que son estabilizados para afrontar la oxidación. Para iniciar con su elaboración, es preciso comenzar con la torta fresca de pescado, la cual se coagula y se pasteuriza en un cañón y luego se homogeneiza dentro de un tanque de agitación para, posteriormente, decantarla de forma mecánica mediante una elevada fuerza gravitacional. Asimismo, la torta de proteína pasa a un proceso de deshidratación a través de un tipo de secadero indirecto (Rotadisk); luego el aceite de pescado se deshidrata y también pasa a un proceso desproteinizado con el uso de una centrífuga autolimpiante. Finalmente, se refina y se desodoriza, lo cual permite que pueda ser destinado para el consumo humano según petición del cliente.

El proceso anterior puede incorporar las fases que se mencionan a continuación: desgomado, refinado y producción de ácidos omega. Por otra parte, las aguas de cola entran a una especie de concentrador de vacío hasta un 50 % para ser deshidratadas en conjunto con la torta de proteínas. Luego entran a un secador Rotadisk, puesto que ambas se mezclan en el sifón de alimentación al secador.

Para finalizar, se puede indicar que el proceso antes mencionado genera como resultado la harina LT de >72 % de proteína bruta, con una concentración de aminoácidos que oscila entre 2 % y 4 % de grasa, con un valor bastante accesible en el mercado económico. Cabe resaltar que las aguas generadas en la planta no contaminan, ya que se corresponden únicamente al concentrador de vacío, tomando en consideración que el lavado de la línea con agua caliente de red hace un recorrido por toda la línea, haciendo el mismo circuito que el pescado, por lo que sufre los mismos tratamientos que acaban en forma de vapor hacia la atmósfera. En el caso de que la planta de pescado se ubique en una zona medianamente poblada y donde los olores puedan causar protestas de los vecinos, se debe ubicar en un espacio donde sea posible la instalación de un sistema de termodestrucción de olores, con lo cual se evitan las molestias que genera el olor que se desprende del proceso; además de que se genera una fuente de vapor producto del calor que se desprende del horno de termooxidación. En la figura 3 se observa el fluograma para la producción de harina de pescado.

Figura 6.3. Flujograma de producción de la harina de pescado



Los principales pasos de todo el proceso se describen a continuación.

### *Pozos de recepción y almacenamiento*

Es importante acotar que el proceso productivo comienza cuando la planta recibe la materia prima (desecho del pescado proveniente de las ventas del pescado fresco). Existe un laboratorio de control de calidad en la planta, el cual cumple con la función de realizar un primer análisis sobre esa materia prima recibida, determinando, por ejemplo, en qué condición se encuentra, para luego hacer un proceso de verificación del cumplimiento de los parámetros de calidad y otros parámetros operacionales del proceso, que concluyen con la obtención de la harina. Por otra parte, vale mencionar que la materia prima se analiza para determinar su grado de frescura, donde se cuantifican las bases nitrogenadas producidas durante el proceso de deterioro del pescado y, por consiguiente, se discriminan las calidades del producto final.

Posteriormente, la pesca es distribuida en el pozo o la pileta de almacenamiento para ser procesada prioritariamente de acuerdo con su calidad. El siguiente paso es el cocinado, donde la materia prima es sometida a un proceso térmico con vapor directo, con el fin de detener la actividad microbiológica y enzimática responsable de la degradación, y coagular las proteínas en fase sólida, permitiendo la separación del aceite y los residuos viscosos líquidos.

Seguidamente, se lleva a cabo el *prensado* con el material que se obtiene del cocinador, del cual se obtiene el licor de prensa, que representa la fase líquida, así como la torta de prensa, que representa la fase sólida. Igualmente, la masa del producto se comprime con mucha intensidad mediante el accionamiento de los tornillos, lo que facilita que el licor de prensa se escurra a través de las rejillas y que se obtenga una masa más sólida o torta de prensa por el extremo. Luego, se realiza el *secado indirecto*, que consiste en secar hasta un contenido de humedad menor al 10 %, el cual generalmente puede considerarse suficientemente bajo como para que no haya actividad microbiológica.

La temperatura del material secado no excede los 90 °C para no alterar los valores nutricionales.

Luego, se pasa al *enfriamiento*, el cual es un proceso que inicia después del secado, donde la harina se establece con los niveles de humedad que se desean y con un nivel de temperatura que probablemente no cumpla con el valor necesario para su envase de manera inmediata. Por ello, se bajan los niveles de temperatura antes de ser embolsada. La harina de pescado pasa por el proceso de oxidación de sus grasas, por un producto higroscópico (absorción de humedad) y absorbe oxígeno. Esto se puede evitar mediante un envasado al frío y estabilizado con antioxidantes. A continuación, se pasa a la *molienda*, cuyo propósito consiste en que se pueda incorporar de manera fácil y homogénea en los alimentos, puesto que una harina molida de manera correcta y apropiada alcanza un aspecto atractivo y se mezcla de manera más fácil con las proporciones de alimentos que requieren combinaciones y mezclas adecuadas. Para terminar, se procede al envasado: cuando ya se ha agregado el antioxidante, entonces la harina pasa a la etapa de envasado, donde se introduce en sacos de acuerdo con las exigencias de los clientes. Por eso, es vital la participación del laboratorio de control de calidad, porque es allí donde se pueden extraer aquellas muestras que permiten confirmar el análisis proteico, de grasa y de humedad, TVN y otros parámetros que permiten caracterizar y clasificar la harina de pescado con base en los distintos niveles de calidad.

### Capacidad instalada y maquinaria

La planta se ubicará en las áreas libres, indicando en un plano las instalaciones de la industria, las áreas administrativas y de servicios, así como la ubicación de sistemas de acumulación. Esta ubicación contará con un acceso directo al desagüe industrial, sistemas de captación de aguas (servicio de agua potable y agua dulce de pozo) con sistema de bombeo. Estará alejada de la zona urbana, con acceso directo a la red vial; además, colindará con el mar y algunas empresas pesqueras de la región.

Entre los principales equipos que se necesitan para la planta están: tanques de recibo, los cuales deben tener al menos una capacidad para 200 kilos de subproductos y deben estar construidos en material de acero inoxidable, cada uno provisto con un sifón de descarga a producción, contener un motor-reductor de 2,0 hp que se conecta con el eje central del sifón por medio de piñón y cadena; una bomba para vísceras compuesta por una motobomba tipo centrífugo de eje libre, sellos dinámicos en o-ring de alta temperatura, diámetro de salida de 2 pulgadas, diámetro de entrada de 2 pulgadas y capacidad de 1 200 L/hora, movida por un motor de 5 hp.

Asimismo, un cocedor continuo, el cual debe tener la capacidad de realizar la mezcla de al menos seis toneladas por hora de subproductos, todo de acero inoxidable, que, luego de mezclarlo, lo lleva hacia el secado final. El *sistema de secado: un secador de anillo*, el cual también debe construirse con acero inoxidable, ya que recibe los sólidos mezclados, con una capacidad para evaporar 100 kilos de agua por hora, compuesto

además de un dispersor de partículas movido por un motor de 30 hp; una cámara de combustión; un quemador tipo aéreo para gas, con capacidad de 3 900 000 BTU; el tren de válvulas de control; la cámara de secado; el separador ciclónico para 14 000 CFM; un ventilador tipo LS Industrial para 14 000 CFM, con motor de 50 hp, y la válvula de descarga del producto final.

Igualmente, dos *lavadoras de gases* constituidas de acero inoxidable 304, con capacidad para el lavado de 9 cfm, que tienen dos boquillas de aspersión, un tanque para el reciclaje de agua de 500 litros en fibra de vidrio, una bomba utilizada para la recirculación y un ventilador de 6 000 cfs y 25 hp. Un *ducto de tuberías*, el cual debe tener compuertas de inspección y de lavado cada dos metros, construidas con lámina negra con pintura marina resistente a condiciones de alta corrosión, y tuberías para la conducción de sangre y coágulo.

## **Conclusiones**

Los resultados evidencian que la propuesta de creación de una planta artesanal procesadora de harina de pescado, como un emprendimiento sostenible diseñado atendiendo los criterios de los conceptos ecológicos de ecogestión, ecoeficiencia, ecoinnovación y ecodiseño, es factible de construir en la zona rural de Riohacha, aprovechando el acceso a la materia prima proveniente de la actividad pesquera característica de la zona y de las comunidades indígenas. Asimismo, la idea de creación de la planta lleva implícita la conformación de una empresa llamada Harina del Mar SAS (sociedad por acciones simplificada), la cual estará ubicada en el municipio de Riohacha, cuya misión será ser la primera en producir materia prima utilizada en el proceso de elaboración de concentrados. Igualmente, buscará el crecimiento y la rentabilidad que garantice una rentabilidad para los inversionistas (emprendedores) y generará bienestar a los grupos de interés, así como a la comunidad en general.

En función de lo anterior, se pretende que el enfoque empresarial conduzca a la actividad empresarial para lograr una producción de harina de pescado con el uso de tecnología vanguardista, talento humano capacitado para cumplir con los procesos técnico-administrativos y brindar la capacitación laboral y social a ese mismo talento humano, lo cual redundará en un pleno desarrollo y en su integración en los objetivos de la empresa. Del mismo modo, se buscará la manera de crear un ambiente donde se propicie el mejor desarrollo laboral y humano de los empleados, de tal forma que esta propuesta dinamizará la economía de la región, con el valor agregado de servir como paliativo para el impacto ambiental que actualmente causan los desechos y residuos del pescado que se comercializa en el departamento de La Guajira.

## Referencias

- Acosta-Prado, J. C., Zárate-Torres, R. A. y Ortiz, E. A. (2021). Emprendimiento sostenible: Un estudio de caso múltiple. *Información Tecnológica*, 32(6), 169-178. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000600169>
- Almazán, L. (2014). *UF1904 definición y diseño de productos editoriales*. Editorial E-learning.
- Bueno, C., Pranke, C., Ribas Moraes, J. A., Emmel Silva, A. L. y Benítez Nara, E. O. (2015). Análisis de estrategias de ecodiseño para la gestión ambiental en una fábrica de baldosas ecológicas. *Produção em Foco*, 5(2), 352-363. <https://doi.org/10.14521/P2237-5163.2015.0008.0008>
- Carrillo González, G. (2020). *Una mirada a la ecoinnovación en organizaciones locales en México: Nuevos marcos explicativos* (R. S. Ríos Estrada, Ed.). Editorial Universidad Autónoma Metropolitana.
- Díaz-Ariza, D. M., García Castiblanco, C. P., Céspedes Gil, A. A. y Aguilar Galeano, E. (2022). Negocios verdes en Colombia. Apoyo gubernamental y desempeño financiero. *En-Contexto*, 10(16), 293-315. <https://doi.org/10.53995/23463279.1160>
- Gallardo Vázquez, D. y Sánchez Domínguez, J. (2021). *Emprendimiento y responsabilidad social en Extremadura*. Editorial Universidad de Extremadura.
- González, F. (2013). *Ecoeficiencia: Propuesta de diseño para el mejoramiento ambiental*. Editorial Universitaria.
- Hernández, R., Fernández, C. y Batista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw-Hill; Interamericana Editores.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Editorial Sypal; Quirón Ediciones.
- Lallahui, S. (2016). *Aplicación de eco indicadores como herramienta para el diseño de un sistema de gestión ambiental en una empresa metalmecánica* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Acceso Libre a Información Científica para Innovación (ALICIA).
- López Muñoz, C. J., Benítez González, C. A. y Tabarquino Muñoz, R. A. (2023). Negocios verdes en Colombia: Entre el discurso y la gestión pública. *Tendencias*, 24(2), 112-142. <https://doi.org/10.22267/rtend.232402.230>
- Martín, L. (2014, 6 de noviembre). *Ecoinnovación, simbiosis perfecta entre negocio y medio ambiente*. Revista Haz. Periodismo que Transforma. <https://www.comprobismoempresarial.com/rsc/2014/11/ecoinnovacion-simbiosis-perfecta-entre-negocio-y-medio-ambiente/>

Martínez Miguélez, M. (2009). *Nuevos paradigmas en la investigación*. Editorial Alfa.

Micolta Roldan, M. J. y Zambrano Realpe, F. I. (2020). *Propuesta de un modelo de indicadores de ecoeficiencia* [Tesis de grado, ICESI]. Repositorio institucional de ICESI. [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/87536/1/TG03002.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/87536/1/TG03002.pdf)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Minambiente duplica la meta de verificación de Negocios Verdes*. Gobierno de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/minambiente-duplica-la-meta-de-verificacion-de-negocios-verdes/>

Ministerio del Ambiente de Perú. (2009). *Guía de ecoeficiencias para empresas*. Estado Peruano.

Naupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.

Oliver-Solà, J., Farreny, R. y Cormenzana, M. (2017). *La ecoinnovación como clave para el éxito empresarial: Tendencias, beneficios y primeros pasos para ecoinnovar*. Libros de Cabecera.

Palomares, R. (2015). *Merchandising, auditoría del marketing en el punto de venta*. Editorial ESIC.

Pastor, L., Segarra, M. y Signes, A. (2011). ¿Cómo medimos la ecoinnovación? *Innovación Empresarial*, 5(2), 15-25.

Rodríguez Moreno, D. C. (2016). Emprendimiento sostenible, significado y dimensiones. *Katharsis*, 21, 419-448. <https://doi.org/10.25057/25005731.775>

Salama, M. (2021). Diseño de un programa de estrategias ecoeficientes para aliados comerciales de Pirelli de Venezuela, C.A. caso de estudio: Tiendas de distribución del estado Carabobo. *Ingeniería y Sociedad*, 10(2), 163-175.

Sepúlveda Rivillas, C. I. y Reina Gutiérrez, W. (2016). Sostenibilidad de los emprendimientos: Un análisis de los factores determinantes. *Revista Venezolana de Gerencia*, 21(73), 33-49. <https://doi.org/10.37960/revista.v21i73.21055>

Sierra Pérez, J., Domínguez, M. y Espinoza, M. (2014). *El ecodiseño en el ámbito de la ingeniería del diseño*. Editorial ESIC.

## Bibliografía adicional

Márquez Sánchez, F. (Ed.). (2019). *Desarrollo sostenible y medio ambiente*. Editorial Universidad ECOTEC.

Martins, M. de F., Oliveira, V. M. de, Ferreira, R. G. S. y Cândido, G. A. (2011). O ecodesign como ferramenta de gestão ambiental aplicada ao setor da construção civil: O caso de um condomínio horizontal com proposta sustentável em Campina Grande - PB. *Revista Ciências Administrativas*, 17(3), artículo 3.

Rueda Granda, G. V. (2019). Análisis de los factores asociados a la sostenibilidad de los emprendimientos en la zona de planificación 7 - Sur del Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 4(5), 370-397. <https://doi.org/10.23857/pc.v4i5.991>