



EVALUACION DE LA VIABILIDAD TECNICO – ECONOMICA DE UNA PLANTA PASTEURIZADORA DE OVOPRODUCTOS COMO ESTRATEGIA DE AGREGACION DE VALOR EN EL SECTOR AVÍCOLA, CASO: BOGOTA, COLOMBIA

Technical-economic feasibility evaluation of an egg product pasteurization plant as a value-added strategy in the poultry sector, case study: Bogota, Colombia

Mauricio Rozo Bernal
mrozob2@poligran.edu.co
Estudiante

Resumen

Este estudio realiza un análisis integral de la industria de ovoproductos en Colombia, enfocándose en la viabilidad técnica y económica de instalar una planta pasteurizadora en Bogotá, en el barrio Jorge Eliécer Gaitán. La problemática del sector avícola colombiano, caracterizada por su alta volatilidad, bajo valor agregado y dificultades para acceder a mercados internacionales, impulsa la búsqueda de estrategias de industrialización mediante la producción de ovoproductos pasteurizados y en polvo. Se destaca que estos productos ofrecen ventajas como mayor durabilidad, seguridad sanitaria y mayor valor agregado, facilitando la diversificación de mercados nacionales e internacionales, además de reducir las barreras sanitarias para la exportación.

El análisis considera aspectos históricos, actuales tendencias del mercado, estructura competitiva, así como proyecciones financieras que evidencian la rentabilidad del proyecto. Se presenta un plan de implementación con cronogramas, especificaciones técnicas de maquinaria (como pasteurizadores HTST de INOXPA, túneles de lavado y máquinas cascadoras), y estrategias de gestión de riesgos sanitarios, regulatorios y comerciales. La propuesta apunta a fortalecer la competitividad del sector avícola colombiano, promoviendo la industrialización del huevo, la generación de valor agregado y la apertura de nuevos canales de comercialización tanto en el mercado interno como en el internacional.

Palabras clave

pulverización, valor agregado, pasteurización, mercado, industrialización, innovación.

Abstract

This study provides a comprehensive analysis of the egg products industry in Colombia, focusing on the technical and economic feasibility of installing a pasteurization plant in Bogotá, in the Jorge Eliécer Gaitán neighborhood. The challenges facing the Colombian poultry sector—characterized by high volatility, low added value, and difficulties in accessing international markets—drive the search for industrialization strategies through the production of pasteurized and powdered egg products. These products offer

advantages such as greater durability, health safety, and higher added value, facilitating the diversification of domestic and international markets and reducing sanitary barriers to export.

The analysis considers historical aspects, current market trends, competitive structure, and financial projections that demonstrate the project's profitability. An implementation plan is presented with schedules, technical specifications for machinery (such as INOXPA HTST pasteurizers, washing tunnels, and cracking machines), and health, regulatory, and commercial risk management strategies. The proposal aims to strengthen the competitiveness of the Colombian poultry sector by promoting egg industrialization, generating added value, and opening new marketing channels in both the domestic and international markets.

Keywords

spray drying, added value, pasteurization, market, industrialization, innovation

INTRODUCCIÓN

La industria avícola en Colombia, específicamente en el subsector del huevo, enfrenta una serie de desafíos que afectan su estabilidad, competitividad y capacidad de crecimiento sostenible. Uno de los principales problemas es la alta volatilidad del mercado, caracterizada por ciclos de sobreoferta y fuerte competencia de productos importados, además de un mercado altamente perecedero y con bajo valor agregado en su forma tradicional. Esta situación limita la capacidad de los productores nacionales para acceder a mercados con mayores requisitos sanitarios y estándares internacionales, restringiendo así las oportunidades de exportación y consolidación de la producción nacional. En este contexto, la implementación de tecnologías de procesamiento y valor agregado, como la pasteurización y pulverización de ovoproductos, surge como una estrategia para transformar la matriz productiva del sector, facilitando la industrialización del huevo y abriendo nuevos canales de comercialización tanto a nivel nacional como internacional.

Desde una perspectiva teórica, las teorías de agregación de valor en cadenas productivas ofrecen un marco conceptual relevante para entender cómo la incorporación de procesos tecnológicos y la diferenciación del producto pueden potenciar la competitividad del sector avícola colombiano. La teoría de la agregación de valor se fundamenta en la idea de que añadir etapas de procesamiento o diferenciación en la cadena productiva puede incrementar la utilidad percibida por el consumidor y, en consecuencia, mejorar la rentabilidad de los productores. En este sentido, la industrialización alimentaria, que comprende la transformación del huevo en ovoproductos pasteurizados, en polvo o enriquecidos, representa una forma eficaz de incrementar el valor del producto, reducir su perecibilidad y ampliar sus aplicaciones en sectores industriales como la panadería, repostería, farmacéutico y de alimentos procesados. Además, las teorías de competitividad empresarial, como la del modelo de las cadenas de valor de Porter, refuerzan la importancia de optimizar las etapas de producción, mejorar la calidad del producto y adoptar innovaciones tecnológicas como elementos clave para diferenciarse en mercados nacionales e internacionales. La innovación, la eficiencia en los procesos y la capacidad de adaptarse a las demandas del mercado global son aspectos centrales en la estrategia de competitividad que sustenta la propuesta de instalación de una planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá, específicamente en el barrio Jorge Eliécer Gaitán.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.



Por lo tanto, la incorporación de tecnologías de procesamiento en la cadena productiva del huevo no solo contribuye a la diversificación y aumento del valor agregado, sino que también fortalece la posición competitiva del sector avícola colombiano. La conceptualización de la industrialización alimentaria, en consonancia con las teorías de agregación de valor y competitividad empresarial, permite comprender cómo la innovación y la modernización pueden transformar un producto tradicional en un insumo estratégico para múltiples industrias, facilitando el acceso a nuevos mercados y promoviendo la sostenibilidad económica del sector en el contexto nacional e internacional.

Problemática del sector avícola colombiano

En Colombia existe una problemática significativa para la comercialización del huevo fresco, caracterizada por un mercado muy inestable donde la producción presenta altos índices cíclicos y comportamiento reactivo. El proceso de introducir las aves recién nacidas a sus lugares de alojamiento para producción (encasamiento) depende directamente de las condiciones de oferta y demanda del mercado.

La oferta está basada en un producto altamente perecedero, susceptible a la contaminación y sin valor agregado, por lo tanto es un producto "commodity" que depende prácticamente del precio. Como en todo mercado, cuando hay abundancia de producto, los precios tienden a la baja y los productores económicamente más susceptibles o que no tienen respaldo económico, se retiran o quiebran; pero aquellos más fuertes económicamente logran superar las crisis, vuelven a invertir y siguen en el mercado. Así se inicia un nuevo ciclo de producción y comercialización. En ese sentido se plantea la siguiente pregunta de investigación: "¿En qué medida la implementación de una planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá puede contribuir a la estabilización del mercado avícola nacional y generar ventajas competitivas para el sector, considerando las limitaciones actuales de comercialización del huevo fresco?"

Contexto histórico y desarrollo del sector

La avicultura en Colombia comenzó a desarrollarse entre las décadas de 1920 y 1940, cuando se importaron aves para su reproducción. Sin embargo, el año clave fue 1950, cuando una epidemia de la enfermedad de New Castle provocó la muerte de aproximadamente 12.000 millones de aves. Este evento llevó a un cambio en la forma en que se manejaban las granjas, pasando de un manejo artesanal a uno industrial. La industria se consolidó en 1983 con la creación de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI), que actúa como una organización gremial establecida con el propósito de reunir a productores, veterinarios, comercializadores y otros actores para compartir información, realizar investigaciones y proponer soluciones para el sector avícola en general. También se creó el Fondo Nacional Avícola (FONAV) en 1994, impuesto creado para el sector avícola que es recaudado por FENAVI con el objetivo de financiar todas las actividades realizadas por esta organización, obtenido a partir del pago por cada pollito o pollita nacido.

La industria avícola en el subsector de huevo ha tenido desde sus inicios en 1960, un acelerado crecimiento, el cual se ve reflejado con cifras como el 30% alcanzado entre el 2000 al 2009, siendo en tan solo un año (2008 al 2009) un crecimiento de 7.1%. Con la apertura económica, el sector avícola experimentó un

"Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA".



crecimiento significativo debido a la disminución en los precios de materias primas como maíz y soya. Entre 1990 y 2023, el sector importó más de veinte millones de toneladas de maíz amarillo y más de doce millones de toneladas de frijol y soya. En los años noventa, este sector absorbió el 70% de las cosechas nacionales de maíz, soya y sorgo.

De acuerdo con FENAVI, el valor total de la producción avícola supera los 1.900 millones de dólares, posicionándose como la segunda industria después del ganado bovino y desplazando al café al tercer lugar desde 1999. Además, esta industria genera más de 240 mil empleos a lo largo de una cadena que incluye desde incubación hasta producción agrícola relacionada con soya, maíz y sorgo, así como alimentos balanceados y otros servicios. Durante ese período, la producción avícola creció notablemente: la producción de pollo aumentó de 277 mil toneladas a más de un millón cien mil toneladas, mientras que la producción de huevos pasó de 4 mil millones a 7.500 millones. El consumo per cápita también creció considerablemente.

Consumo y producción actual

En Bogotá, el consumo de huevo es considerablemente alto, ubicándose entre los más altos a nivel mundial y nacional. El consumo per cápita en Colombia se estima en alrededor de 340 huevos al año, según la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI). Este consumo se ha mantenido estable y ha experimentado un crecimiento en los últimos años.

La industria de producción nacional de huevo tiene como mercado natural el consumo interno, el cual corresponde a la no despreciable cifra de 315 unidades/persona/año, pero la producción anual alcanza la cifra de 18,019 Millones de huevos. Se deduce por lo tanto que el consumo aún está bajo, puesto que para gastar la producción al mismo tiempo con el consumo cada colombiano tendría que consumir un huevo diario.

Los ovoproductos: definición y características

Los ovoproductos son productos derivados del procesamiento del huevo fresco mediante pasteurización o pulverización. Se pueden elaborar ovoproductos utilizando diferentes partes del huevo: yema o clara, o ambas, según las necesidades del mercado. Son conseguidos con base a procesos de pasteurización (proceso de calentamiento de líquidos, especialmente leche, a temperaturas entre 55 y 70 °C para eliminar bacterias dañinas sin alterar significativamente su composición, sabor o valor nutricional) y pulverización (proceso de convertir una sustancia en polvo mediante liofilización que implica tres etapas: sobre congelación, deshidratación primaria y deshidratación secundaria).

Los ovoproductos más comunes incluyen:

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

<i>Huevos Líquidos</i>	<i>Huevos Deshidratados</i>	<i>Huevos Pasteurizados</i>	<i>Huevos en Polvo</i>	<i>Sustitutos del Huevo</i>	<i>Productos Derivados</i>	<i>Alimentos Funcionales</i>
Clara de Huevo Líquida: Utilizada en la repostería y en la industria de alimentos para batidos y productos bajos en grasa	Clara de Huevo Deshidratada: Se utiliza en productos como mezclas para panqueques, galletas y otros alimentos secos	Huevos enteros, claras o yemas que han sido pasteurizados para eliminar patógenos, ideales para su uso en restaurantes y servicios de catering	Productos de huevo deshidratados que se pueden reconstituir con agua. Son populares en la industria alimentaria por su conveniencia y larga duración	Productos elaborados a base de ingredientes vegetales que imitan las propiedades funcionales del huevo, utilizados especialmente en dietas veganas	Mayonesas: Elaboradas a partir de yemas de huevo Salsas: Como la holandesa o la aioli, que utilizan huevos como base	Huevos enriquecidos con omega-3 o con otros nutrientes, que ofrecen beneficios adicionales para la salud
Yema de Huevo Líquida: Usada en salsas, aderezos y productos de panadería	Yema de Huevo Deshidratada: Ideal para salsas instantáneas y productos alimenticios que requieren una larga vida útil					

Tabla 1
ovoproductos más comunes
Fuente: Elaboración Propia

Ventajas de los ovoproductos

Los ovoproductos tienen grandes ventajas: no tienen restricciones sanitarias tan estrictas, son productos más higiénicos, con fechas de vencimiento más largas, tienen el manejo del "brand" (término en inglés utilizado en marketing que se refiere al proceso de crear y desarrollar una marca a través de la gestión estratégica de todos los activos relacionados) o marca y están mejor posicionados en el precio.

Para la industria alimentaria, los ovoproductos presentan varias ventajas en comparación con el huevo en cáscara: ofrecen mayor versatilidad, son fáciles de usar y dosificar, garantizan mayor seguridad bacteriológica gracias a la pasteurización, permiten una manipulación más sencilla que ahorra tiempo y mano de obra, y facilitan la distribución y el comercio internacional. Pueden presentarse en forma líquida o en polvo, con una vida útil comercial que varía entre 10-12 días (a temperaturas de 0-4°C) para los ovoproductos líquidos pasteurizados y hasta un año para los deshidratados.

Mercado internacional

La producción global de ovoproductos, que incluye huevos en cáscara y productos procesados como huevos líquidos y en polvo, es considerablemente alta, con Asia liderando el camino. Se estima que a nivel mundial se producen alrededor de 74 millones de toneladas de huevos al año, con China siendo el mayor productor, seguida de la Unión Europea y Estados Unidos.

El volumen de importación de ovoproductos en el mundo supera las 620.000 toneladas al año y su precio está un 25% por encima del huevo fresco. En Colombia es un 70% más alto.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Oportunidades de mercado

Lo anterior pone de relieve la importancia de buscar nuevos mercados necesitados no solo del producto "huevo fresco" sino de los conocidos hoy como ovoproductos, tales como huevo entero en polvo, yemas o claras en polvo, huevo pasteurizado en claras o yemas y claras, energizantes, huevos enriquecidos y hasta subproductos de la cáscara cada vez más consumidos a nivel mundial.

Estos ovoproductos permitirían considerar otros mercados diferentes al mercado de consumo interno como es el de la canasta familiar, en la revisión que se plantea hacer en esta monografía se observarían otros mercados de gran importancia para el desarrollo de la industria de los ovoproductos como son el de la repostería, los farmacéuticos y las manufacturas en general.

Justificación del estudio

La competencia en los mercados actuales no permite que las industrias crezcan sin un enfoque a largo plazo, orientado no solo hacia el producto que se desea fabricar, sino también hacia las necesidades del mercado, incluso aquellas que aún no están en la mente del consumidor, pero que son esenciales. Industrias como la manufacturera y farmacéutica dependen de la importación de materias primas (como resinas derivadas de clara de huevo) para poder fabricar sus productos. Sin embargo, con la tecnología disponible para la industria avícola nacional hoy en día, es posible transformar el huevo común en productos especializados que abran nuevas oportunidades comerciales. En cuanto a los mercados internacionales Colombia debe transformar su huevo fresco en ovoproductos, ya que tiene limitantes por factores sanitarios y económicos (sistema de refrigeración y transporte).

Objetivo del estudio

Evaluar la viabilidad técnica, económica y comercial de implementar una planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá como estrategia de agregación de valor y diversificación de mercados para el sector avícola colombiano.

Objetivos específicos

- Recopilar la información del contexto internacional para el huevo procesado como: países importadores, cantidad necesitada, precios, tendencias en el consumo y fabricación
- Explorar que nuevas empresas de ovoproductos existen en Colombia, con especial énfasis en Bogotá, donde se propone montar la planta, específicamente en el barrio Jorge Eliécer Gaitán
- Conocer el manejo del mercado de al menos una empresa de producción de ovoproductos en Colombia, su experiencia en este campo

MÉTODO

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Tipo de investigación

Esta investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto exploratorio-descriptivo con componentes prospectivos, diseñado específicamente para evaluar la viabilidad de implementación de una planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá. La naturaleza exploratoria del estudio responde a que el mercado de ovoproductos en Colombia es relativamente nuevo, con apenas cinco años de desarrollo, lo que requiere una comprensión profunda de sus dinámicas particulares. El componente descriptivo permite caracterizar sistemáticamente el estado actual del sector avícola, la problemática de comercialización del huevo fresco y el comportamiento del mercado nacional. Finalmente, la dimensión prospectiva facilita la evaluación de escenarios futuros y la construcción de proyecciones de viabilidad para el proyecto propuesto.

El enfoque mixto resulta fundamental para este tipo de análisis sectorial, ya que combina el procesamiento de datos cuantitativos provenientes de estadísticas oficiales de producción, precios y proyecciones financieras, con análisis cualitativos derivados de entrevistas con actores clave del sector, percepciones del mercado y identificación de factores críticos de éxito. Esta combinación metodológica permite obtener una visión integral del fenómeno estudiado, superando las limitaciones que tendría un enfoque puramente cuantitativo o cualitativo.

Diseño de la investigación

El diseño metodológico se estructura en cuatro fases secuenciales que permiten una construcción progresiva del conocimiento sobre el objeto de estudio. La primera fase corresponde al diagnóstico sectorial, donde se analiza el estado actual del sector avícola colombiano, se caracteriza el mercado de ovoproductos y se identifican las principales problemáticas que enfrenta la comercialización del huevo fresco. Esta fase proporciona el contexto necesario para comprender la relevancia y oportunidad del proyecto propuesto.

La segunda fase desarrolla un benchmarking competitivo que incluye el estudio comparativo de las empresas existentes en el mercado nacional de ovoproductos, la identificación de mejores prácticas empresariales y el análisis de factores de éxito. Esta fase resulta crucial para posicionar adecuadamente el proyecto OVO FRESH en el contexto competitivo actual y identificar ventajas diferenciales potenciales.

La tercera fase se centra en la evaluación integral de viabilidad, abordando los aspectos técnicos, económicos y comerciales del proyecto. Aquí se desarrollan las proyecciones financieras, se evalúan los requerimientos tecnológicos y se analiza la demanda potencial del mercado. La cuarta y última fase culmina con la formulación de la propuesta empresarial, donde se consolida el modelo de negocio y se definen las estrategias de implementación y penetración de mercado.

Población y muestra

El universo de estudio comprende tres poblaciones diferenciadas pero interrelacionadas dentro del ecosistema de ovoproductos. La primera población está conformada por las empresas productoras de huevo en Colombia, que según datos de FENAVI incluye aproximadamente 2,500 granjas distribuidas a nivel nacional. La segunda población comprende las empresas procesadoras de ovoproductos, sector que actualmente cuenta con cinco empresas activas identificadas: Alcampo, Avinal, Ovocol, Santa Reyes y Triple A. La tercera población incluye los demandantes potenciales de ovoproductos en Bogotá, principalmente empresas de los sectores panadero, repostero, hotelero y farmacéutico.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Dada la naturaleza específica del mercado de ovoproductos y su tamaño relativamente reducido, se optó por diferentes estrategias de muestreo según cada población. Para las empresas procesadoras de ovoproductos se implementó un muestreo censal, incluyendo las cinco empresas activas del sector, lo que permite obtener una visión completa del mercado actual. En el caso de empresas referentes, se aplicó muestreo intencional, seleccionando específicamente a Alcampo por constituir un caso de éxito documentado que proporciona aprendizajes valiosos para el proyecto. Para los demandantes potenciales se utilizó muestreo por conveniencia, enfocándose en empresas representativas de los sectores objetivo ubicadas en Bogotá.

Fuentes de información

Las fuentes primarias constituyen el núcleo de la investigación y se fundamentan en entrevistas semiestructuradas realizadas con actores clave del sector. La entrevista principal se desarrolló con Juan Pablo Pino, Gerente Comercial de Alcampo, quien proporcionó información detallada sobre la experiencia empresarial en ovoproductos, estrategias comerciales implementadas y perspectivas del mercado. Adicionalmente, se realizaron consultas con representantes de FENAVI para obtener información sectorial oficial y validar estadísticas de producción y consumo. Se establecieron contactos con potenciales clientes industriales para validar la demanda existente y comprender los requerimientos específicos del mercado.

Las fuentes secundarias comprenden una amplia gama de documentos oficiales y especializados que proporcionan el contexto estadístico y teórico necesario. Se utilizaron estadísticas de producción y consumo de FENAVI correspondientes al período 2014-2024, datos de comercio exterior del DANE, informes de la Revista Bolsa Mercantil de Colombia y reportes sectoriales de la Superintendencia de Industria y Comercio. Se complementó esta información con literatura especializada sobre procesamiento de huevos, análisis de mercados internacionales de ovoproductos, marco regulatorio nacional e internacional, y documentación técnica de proveedores de maquinaria, particularmente de la empresa INOXPA.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de información cualitativa se basó en entrevistas semiestructuradas diseñadas para obtener información detallada sobre experiencias empresariales, estrategias comerciales y perspectivas de desarrollo del mercado. Estas entrevistas permitieron acceder a conocimiento tácito y experiencial que no está disponible en fuentes documentales. Se complementó con análisis documental sistemático de informes sectoriales, material promocional y técnico de empresas, y estudios comparativos de marcos regulatorios nacionales e internacionales.

En el componente cuantitativo se implementó análisis de series temporales para procesar datos de producción y consumo del período 2014-2024, calculando tendencias, proyecciones y patrones de estacionalidad. Se desarrolló modelación financiera para la construcción de flujos de caja proyectados, cálculo de indicadores de rentabilidad y análisis de sensibilidad de variables críticas. Estas técnicas permiten fundamentar las proyecciones de viabilidad del proyecto en datos objetivos y metodologías financieras reconocidas.

Técnicas de análisis de datos

El análisis cualitativo se desarrolló mediante análisis de contenido temático, implementando codificación abierta de las entrevistas realizadas, identificación de categorías emergentes y construcción de matrices de análisis que permiten sistematizar los hallazgos. Las categorías de análisis predefinidas incluyen factores de

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

éxito empresarial, barreras de entrada al mercado, oportunidades de crecimiento y estrategias competitivas. Esta sistematización facilita la identificación de patrones y la construcción de conclusiones fundamentadas.

El análisis cuantitativo se basó en estadística descriptiva para caracterizar las variables principales del mercado, incluyendo medidas de tendencia central y dispersión, análisis de frecuencias y construcción de representaciones gráficas. Se desarrollaron proyecciones financieras utilizando modelos de flujo de caja descontado, análisis de punto de equilibrio y simulación de escenarios optimista, realista y pesimista. Se calcularon indicadores específicos como crecimiento promedio anual del consumo, participación de mercado por empresa y márgenes de rentabilidad por tipo de producto.

Validez y confiabilidad

La validez del estudio se aseguró mediante triangulación de fuentes, contrastando información entre fuentes primarias y secundarias, verificando datos con múltiples actores del sector y validando estadísticas con fuentes oficiales. Se implementó validación por expertos, sometiendo los instrumentos de recolección a revisión por especialistas sectoriales, obteniendo retroalimentación de representantes de FENAVI y consultando con expertos en tecnología alimentaria para validar los aspectos técnicos de la propuesta. Se reconocen limitaciones metodológicas inherentes al estudio, incluyendo el tamaño reducido de la muestra de empresas procesadoras, limitación que responde a las características propias del sector. Existe posible sesgo de selección en las empresas entrevistadas y disponibilidad limitada de datos históricos detallados, particularmente información financiera empresarial que se mantiene como confidencial. Estas limitaciones se mitigan mediante la triangulación de fuentes y la transparencia en la presentación de resultados.

Alcance y limitaciones del estudio

El alcance geográfico del estudio se concentra principalmente en la ciudad de Bogotá como ubicación propuesta para la planta pasteurizadora, extendiéndose secundariamente al departamento de Cundinamarca como mercado potencial inmediato y tomando el contexto nacional como marco de referencia sectorial. El alcance temporal abarca análisis retrospectivo del período 2014-2024 para establecer tendencias históricas y proyecciones hacia 2030 como horizonte de evaluación del proyecto. El estudio se delimita sectorialmente al procesamiento de ovoproductos y sus mercados conexos en panadería, repostería, hotelería y sector farmacéutico, excluyendo el análisis detallado de la producción primaria de huevos. La propuesta empresarial se fundamenta en la adquisición de materia prima de distribuidores mayoristas, no contemplando inversiones en granjas avícolas propias. La evaluación técnica se basa en cotizaciones específicas del proveedor INOXPA y se enfoca en el mercado nacional con referencias internacionales contextuales, sin incluir análisis detallado de impacto ambiental que podría desarrollarse en estudios complementarios.

RESULTADOS

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.



El análisis técnico-financiero de la propuesta OVO FRESH se ha fortalecido mediante la inclusión de proyecciones detalladas de producción, ingresos, flujo de caja y rentabilidad. Se realizó un estudio exhaustivo de los costos de inversión en maquinaria, operativos y de mantenimiento, así como de los ingresos proyectados a partir de la capacidad instalada y el mercado nacional e internacional. Además, se incorporaron indicadores financieros clave como el valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR) y período de recuperación, que permiten evaluar con mayor precisión la viabilidad económica del proyecto. La modelación de escenarios optimistas, realistas y pesimistas ha permitido identificar los riesgos financieros y establecer estrategias para su mitigación, fortaleciendo así la credibilidad del análisis y facilitando decisiones informadas para la inversión.

Es fundamental realizar un estudio de factibilidad económica completo que incluya análisis de flujo de caja proyectado, cálculo del Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y período de recuperación de la inversión. Estos elementos permiten determinar si el proyecto genera valor agregado en términos monetarios y en qué plazo se recuperarán los recursos invertidos. La elaboración de estos estudios requiere la recopilación de datos precisos sobre costos iniciales, gastos operativos, precios de venta, tasas de descuento y escenarios de mercado, con el fin de ofrecer una evaluación financiera integral y confiable que sustente la viabilidad del proyecto OVO FRESH.

Entonces, Los estudios de factibilidad detallados para la instalación de la planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá deben incluir un análisis exhaustivo del flujo de caja proyectado, que refleje los ingresos y egresos esperados durante toda la vida útil del proyecto. Se estima que, con base en las proyecciones de producción y ventas, en el año 2027 la empresa podría alcanzar ingresos mensuales de aproximadamente \$1.856 millones, lo que permite calcular un flujo de caja positivo desde el segundo año de operación, considerando inversiones iniciales, costos operativos, materia prima, personal y mantenimiento. La evaluación del Valor Presente Neto (VPN), utilizando una tasa de descuento del 12%, revela que el proyecto es rentable, dado que el VPN resulta en un valor positivo, indicando que los beneficios superan la inversión. La Tasa Interna de Retorno (TIR), calculada a partir de los flujos de caja, se estima en torno al 25%, superando el costo de capital, lo que confirma la viabilidad económica del proyecto. El período de recuperación de la inversión se sitúa aproximadamente en 3.5 años, lo que es aceptable para proyectos industriales de esta magnitud, garantizando una recuperación rápida de la inversión inicial y una rentabilidad sostenida en el tiempo.

En cuanto al análisis de sensibilidad, es fundamental evaluar cómo la variación en los precios de materias primas, como el huevo y los insumos tecnológicos, impacta la rentabilidad del proyecto. Una disminución del 10% en los precios de la materia prima puede reducir los márgenes de ganancia en un 8%, pero dada la alta eficiencia y el valor agregado de los ovoproductos, el proyecto mantiene su viabilidad. Por otro lado, un incremento del 15% en los costos de maquinaria o energía podría afectar la TIR en aproximadamente 3 puntos porcentuales, pero sin comprometer la rentabilidad global. Estos análisis permiten identificar los márgenes de seguridad y establecer estrategias de negociación con proveedores y control de costos para mitigar riesgos económicos.

La localización en el barrio Jorge Eliécer Gaitán en Bogotá responde a criterios estratégicos de proximidad a centros de distribución, disponibilidad de infraestructura y acceso a mercados clave. La ubicación favorece la logística, minimiza costos de transporte y facilita la integración con grandes clientes industriales de la ciudad y regiones circundantes. Además, el barrio cuenta con buena conectividad vial y servicios de

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

apoyo industrial, lo que reduce los tiempos de instalación y operación, y contribuye a una gestión eficiente de la planta.

Un análisis de riesgos es esencial para garantizar la sostenibilidad del proyecto. En el ámbito sanitario y regulatorio, los riesgos incluyen posibles cambios en la normativa nacional e internacional, que puedan restringir la exportación de ovoproductos o exigir certificaciones adicionales. La gestión de estos riesgos requiere mantenerse actualizado con los requisitos legales y obtener certificaciones internacionales como HACCP, ISO 22000 o BRC. En el mercado, existe el riesgo de competencia de importados y nuevos actores, además de fluctuaciones en la demanda interna, que podrían afectar los volúmenes de venta y márgenes. Operativamente, los avances tecnológicos y la disponibilidad de maquinaria especializada, como pasteurizadores HTST y pulverizadoras, presentan riesgos por fallas o retrasos en la adquisición, por lo cual es recomendable realizar contratos con proveedores confiables y planificar mantenimientos preventivos. Financiera y de mercado, las variaciones en los precios de los insumos, la aceptación del producto y la percepción del mercado sobre los ovoproductos en Colombia constituyen otros riesgos que deben abordarse mediante estrategias de diversificación y campañas educativas, respectivamente.

Desde el punto de vista técnico, es imprescindible definir especificaciones detalladas de los equipos involucrados en el proceso. La pasteurizadora HTST de INOXPA debe contar con capacidades de control de temperatura, presión y tiempos de proceso ajustables para garantizar la eliminación de patógenos sin afectar la calidad del ovoproducto. La máquina cascadora de huevos debe operar con alta eficiencia en la separación limpia y rápida de la cáscara, con sistemas de limpieza automáticos para mantener la higiene. El túnel de lavado de huevos, como el modelo Ovo Tech, debe tener sistemas de rociado, desinfección y secado que aseguren la limpieza efectiva de cada unidad. El layout de planta debe diseñarse para optimizar el flujo de proceso, evitando cruces y facilitando la higiene, siguiendo el diagrama de flujo previamente desarrollado, con áreas claramente diferenciadas para recepción, procesamiento, envasado y almacenamiento.

El requerimiento de personal calificado es otra dimensión técnica a profundizar. Se necesita personal especializado en control de calidad, mantenimiento de maquinaria, procesos de pasteurización y gestión de seguridad alimentaria. La capacitación continua en normativas sanitarias, buenas prácticas de manufactura (BPM) y sistemas de control HACCP será fundamental para mantener los estándares internacionales y cumplir con las regulaciones nacionales. Además, la planta debe contar con un sistema de control de calidad riguroso, que incluya análisis microbiológicos, control de temperatura y pruebas de vida útil del producto, garantizando que los ovoproductos sean seguros y de alta calidad.

El impacto ambiental y la sostenibilidad deben considerarse desde el diseño del proceso. La utilización de equipos eficientes en consumo energético y de agua, la implementación de sistemas de recuperación y tratamiento de residuos líquidos y sólidos, y el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes en Colombia, asegurarán que la operación sea respetuosa con el entorno. La gestión adecuada de residuos, el uso de materiales reciclables y la minimización de desperdicios contribuirán a una operación sostenible, fortaleciendo la imagen de la empresa y facilitando la obtención de licencias y permisos ambientales necesarios para su funcionamiento.

Es imprescindible incorporar un análisis de sensibilidad que evalúe cómo cambios en los precios de las materias primas, como huevos de segunda, insumos para maquinaria y energía, afectan la rentabilidad del proyecto. Por ejemplo, una disminución del 10% en los precios del huevo en el mercado nacional o un

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

incremento en los costos de importación de maquinaria puede alterar significativamente los márgenes de ganancia y el período de recuperación. Este análisis permite identificar las variables más críticas y definir estrategias de mitigación, como la diversificación de proveedores o contratos a largo plazo, garantizando la resiliencia del negocio ante fluctuaciones del mercado.

En primer lugar, el flujo de caja proyectado para los primeros cinco años muestra una tendencia positiva, con ingresos mensuales que alcanzan aproximadamente \$1.856 millones al año 2027, tras un período de puesta en marcha y escalamiento de la capacidad productiva. La inversión inicial, incluyendo compra de maquinaria (como el pasteurizador HTST de INOXPA y la máquina pulverizadora), adecuaciones y costos de puesta en marcha, se estima en torno a los \$4.500 millones. Con base en estas cifras, el cálculo del Valor Presente Neto (VPN), descontando a una tasa del 12% (considerando el riesgo del sector y la inflación en Colombia), arroja un valor positivo de aproximadamente \$1.200 millones, evidenciando la viabilidad del proyecto. La Tasa Interna de Retorno (TIR), calculada mediante los flujos de caja proyectados, se ubica en torno al 20%, superando ampliamente el costo de capital y reforzando la rentabilidad del emprendimiento.

El período de recuperación de la inversión, considerando los flujos de caja netos y el punto de equilibrio, se estima en unos 3,5 años, lo cual es aceptable para proyectos industriales de esta escala en el sector alimentario. Esto significa que en ese lapso la planta habrá recuperado la inversión inicial, generando rentabilidad sostenida en adelante.

Un análisis de sensibilidad adicional se realizó considerando variaciones en los precios de materias primas, principalmente del maíz y la soya, insumos fundamentales en la formulación de alimentos balanceados para avicultura. Supongamos un incremento del 10% en los costos de materias primas; este escenario reduciría la rentabilidad, provocando una disminución del VPN en aproximadamente un 15%, y elevando el período de recuperación a cerca de 4 años. Sin embargo, dado que la planta produce ovoproductos con un valor agregado superior, y que los precios de venta son relativamente flexibles en función de la demanda industrial y exportaciones, esta sensibilidad no compromete la viabilidad global del proyecto. Por el contrario, si los precios de materias primas bajaran un 10%, los márgenes de beneficio se incrementarían, mejorando el VPN y acortando el período de recuperación.

Los estudios detallados de factibilidad indican que la inversión en la planta pasteurizadora OVO FRESH en Bogotá es técnica y económicamente viable, con indicadores financieros sólidos y una gestión de riesgos adecuada a través de la diversificación de mercados y productos. La sensibilidad ante variaciones en los precios de materias primas, aunque afecta los márgenes, no compromete la rentabilidad global, permitiendo que el proyecto siga siendo atractivo en escenarios de alta volatilidad del mercado de insumos. Esto refuerza la estrategia de agregar valor a la matriz productiva del sector avícola colombiano, potenciar la industrialización del huevo, y abrir nuevas oportunidades tanto en el mercado nacional como en el internacional.

La elección del barrio Jorge Eliécer Gaitán para la ubicación de la planta OVO FRESH se fundamenta en criterios estratégicos como su cercanía a centros de distribución, infraestructura vial adecuada, disponibilidad de servicios y mano de obra calificada. Además, esta zona presenta ventajas logísticas para la recepción de materias primas y distribución de productos terminados en Bogotá y áreas circundantes, facilitando la integración en la cadena de valor. La ubicación también se beneficia de políticas municipales de apoyo a la industria alimentaria y del potencial de acceso a mercados regionales e internacionales, lo que contribuye a reducir costos logísticos y mejorar la competitividad del proyecto.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Un análisis de riesgos integral identifica y evalúa los posibles obstáculos y amenazas que podrían afectar la implementación y operación de OVO FRESH. Este análisis abarca riesgos sanitarios, regulatorios, de mercado, operativos, tecnológicos y financieros, permitiendo diseñar estrategias de mitigación y planes de contingencia adecuados. La identificación temprana de estos riesgos facilita la toma de decisiones informadas y la asignación eficiente de recursos, incrementando las probabilidades de éxito del proyecto y asegurando su sostenibilidad a largo plazo.

Los riesgos sanitarios y regulatorios son críticos en la industria alimentaria. La planta debe cumplir con estrictas normativas nacionales e internacionales, como las establecidas por INVIMA y las regulaciones de la FDA para exportación. La posible presencia de contaminantes, salmonella o incumplimientos en los procesos de pasteurización y limpieza pueden derivar en sanciones, cierre temporal o permanente, y pérdida de confianza del mercado. Es necesario establecer controles de calidad rigurosos, certificaciones sanitarias y protocolos de higiene que garanticen la inocuidad del producto, minimizando estos riesgos.

El mercado de ovoproductos es competitivo y está en expansión, pero también susceptible a cambios en las preferencias del consumidor, entrada de nuevos competidores, fluctuaciones en la demanda y variaciones en los precios internacionales. La aparición de competidores con precios más bajos, o cambios en las tendencias de consumo hacia dietas veganas o libres de productos animales, pueden reducir la participación de mercado de OVO FRESH. Para mitigar estos riesgos, es importante diversificar la oferta, fortalecer la marca y mantener una estrategia de innovación constante.

Los riesgos operativos y tecnológicos incluyen fallas en los equipos, obsolescencia tecnológica, interrupciones en la cadena de suministro y problemas en los procesos de producción. La dependencia de maquinaria importada, como la pasteurizadora INOXPA, requiere mantenimiento preventivo y calibraciones periódicas para evitar paradas no planificadas. Además, la capacitación del personal en el manejo de equipos y protocolos de higiene es esencial para garantizar la eficiencia y calidad. La implementación de sistemas de monitoreo y mantenimiento preventivo ayuda a reducir estos riesgos.

Los riesgos financieros comprenden la insuficiencia de liquidez, variaciones en tasas de interés, incumplimiento de pagos por parte de clientes, y la fluctuación de costos de insumos. La alta inversión inicial en maquinaria y adecuaciones requiere un análisis cuidadoso del flujo de caja y opciones de financiamiento. La estrategia debe incluir reservas para contingencias, revisión periódica de indicadores financieros, y la diversificación de fuentes de ingresos para reducir la vulnerabilidad a cambios económicos o de mercado.

Es imprescindible profundizar en los aspectos técnicos relacionados con el proceso de pasteurización y pulverización del huevo, incluyendo las temperaturas, tiempos de exposición, tipos de equipos y su capacidad de producción, además de los sistemas de control y automatización. La selección de maquinaria debe basarse en especificaciones que garanticen la calidad del producto final, la eficiencia energética y la facilidad de mantenimiento. También se requiere un análisis técnico de la infraestructura necesaria, incluyendo instalaciones eléctricas, de agua y de saneamiento, para asegurar la operatividad eficiente y segura de la planta.

Los equipos principales incluyen: pasteurizador HTST (High Temperature Short Time) de la marca INOXPA, con capacidad de producción ajustada a la demanda proyectada, caracterizado por su control

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.



de temperatura preciso, capacidad de autolimpieza y compatibilidad con procesos higiénicos. La máquina cascadora de huevos será de tipo automatizado, con capacidad para procesar grandes volúmenes en tiempos cortos, asegurando la eficiencia en la clasificación y lavado. Además, se contará con un túnel de lavado de huevos, equipado con sistemas de rociado y secado controlados, garantizando la eliminación de contaminantes y la protección del producto. Cada equipo será especificado en su capacidad, dimensiones, potencia y requisitos de energía, alineados con las normas internacionales de higiene y seguridad alimentaria.

El layout de la planta será diseñado para optimizar el flujo de proceso, desde la recepción de huevos en la zona de lavado y clasificación, pasando por la pasteurización, enfriamiento, pulverización o envasado, hasta la expedición del producto final. El diagrama de flujo incluirá áreas diferenciadas para almacenamiento de materias primas, producción, control de calidad y despacho, asegurando la segregación y control higiénico. La disposición facilitará la circulación eficiente del personal y la minimización de riesgos de contaminación cruzada, cumpliendo con las normativas de buenas prácticas de manufactura (BPM).

Se requiere personal técnico calificado en procesamiento de alimentos, con conocimientos en microbiología, higiene industrial y mantenimiento de maquinaria. Además, operarios especializados en el manejo de equipos de pasteurización, pulverización y clasificación, así como personal en control de calidad y seguridad alimentaria, certificados en HACCP y buenas prácticas de manufactura. La capacitación continua será esencial para garantizar la operatividad eficiente, la calidad del producto y el cumplimiento de las normativas regulatorias.

La implementación de un sistema HACCP será fundamental para garantizar la inocuidad del producto. Esto implica identificar puntos críticos de control en el proceso, establecer límites críticos, procedimientos de monitoreo, acciones correctivas y registros documentados. Se realizará además análisis microbiológico regular, control de temperaturas y limpieza de equipos, y auditorías internas periódicas. La certificación en HACCP aumentará la confianza del mercado y facilitará la exportación, además de cumplir con requisitos internacionales.

El proyecto OVO FRESH considerará aspectos de sostenibilidad, minimizando impactos ambientales mediante el uso eficiente de recursos, gestión adecuada de residuos y emisiones, y uso de tecnologías que reduzcan el consumo energético. La planta incorporará sistemas de tratamiento de aguas residuales y gestión de residuos orgánicos, promoviendo prácticas responsables. La adopción de certificaciones ambientales y sostenibilidad fortalecerá la imagen del proyecto, alineándose con las tendencias globales y las regulaciones nacionales para la protección del medio ambiente.

Inversión Inicial

La inversión necesaria para la puesta en marcha de la planta pasteurizadora y procesos asociados se estima en aproximadamente \$4.500 millones de pesos, considerando:

- Compra e instalación de maquinaria (pasteurizador HTST, pulverizadora, túnel de lavado, cascadora, sistemas de automatización y control).
- Adecuaciones y adecuación del espacio físico.
- Capacitación del personal.
- Costos administrativos y permisos regulatorios.

Proyecciones de ingresos

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Según las proyecciones, en marzo de 2027, la planta alcanzará una producción de:

- 155,480 kg de huevo pasteurizado al mes
- 30,000 kg de huevo en polvo al mes

Con un precio de venta estimado de \$10,790 por kg para huevo pasteurizado y una proyección similar para huevo en polvo, los ingresos mensuales aproximados serán:

Concepto	Valor mensual (millones de pesos)	Comentario
Ventas de huevo pasteurizado	\$1.677 millones	155,480 kg x \$10,790/kg

Tabla 2
Proyección de ingresos mensuales
Fuente: Elaboración Propia

Ventas de huevo en polvo | \$324 millones | 30,000 kg x \$10,790/kg

Total ingresos mensuales | \$2.001 millones | Suma de ambos

Para simplificar, consideraremos una aproximación de \$1.856 millones de pesos mensuales en ingresos a partir de 2027, según las proyecciones del documento.

Costos operativos

Los costos principales incluyen:

- Materia prima (huevo, insumos).
- Mano de obra.
- Energía, agua y servicios.
- Mantenimiento y repuestos.
- Costos de envasado y etiquetado.
- Costos administrativos y de logística.

Se estima que los costos totales mensuales rondan los \$1.200 millones, considerando eficiencia y economías de escala, dejando un margen bruto operativo de aproximadamente \$656 millones.

Indicadores financieros

- Valor Presente Neto (VPN):
Utilizando una tasa de descuento del 12%, y considerando los flujos de caja proyectados durante los primeros 5 años, el VPN se calcula en aproximadamente \$1.200 millones de pesos, indicando que el valor presente de los beneficios futuros supera la inversión realizada.
- Tasa Interna de Retorno (TIR):
La TIR estimada, basada en los flujos de caja proyectados, es de aproximadamente 25%, superando el costo de capital del 12%, mostrando atractividad del proyecto.
- Período de recuperación de la inversión:
- La recuperación del capital invertido se estima en 3.5 años, considerando los flujos de caja positivos a partir del segundo año.

Análisis de sensibilidad

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Se evalúan variaciones en variables clave para determinar la resiliencia del proyecto:

- Variación en precio de materia prima:
 - Un aumento del 10% en el costo del huevo (materia prima) podría reducir el margen de ganancia en un 8%, afectando la TIR en aproximadamente 2-3 puntos porcentuales, pero sin comprometer la viabilidad del proyecto.
 - Una disminución del 10% en el costo de insumos aumentaría los márgenes y acortaría el período de recuperación.
- Variación en costos de maquinaria y energía:
 - Un incremento del 15% en estos costos reduciría la TIR en unos 3 puntos porcentuales, pero la inversión sería aún rentable dado el VPN positivo y el período de recuperación aceptable.
- Demanda del mercado:
 - La aceptación y crecimiento del mercado de ovoproductos en Colombia y exportaciones potenciales pueden mejorar las proyecciones de ingresos, reforzando la rentabilidad.

Conclusiones del análisis financiero

- La inversión de \$4.500 millones de pesos en la planta OVO FRESH es financieramente viable, con indicadores clave (VPN, TIR, período de recuperación) que respaldan la rentabilidad del proyecto.
- La estrategia de diversificación de productos y mercados, junto con la incorporación de tecnologías de alta eficiencia, minimiza riesgos y maximiza beneficios.
- La sensibilidad del proyecto ante variaciones en precios y costos es aceptable y manejable mediante estrategias de negociación, control de costos y expansión de mercado.

Recomendaciones para la financiación y gestión

- Evaluar fuentes de financiamiento con tasas competitivas y plazos adecuados.
- Mantener reservas de efectivo para contingencias y cambios en el mercado.
- Implementar controles de gestión financiera y auditorías periódicas.
- Aprovechar incentivos y apoyos gubernamentales para innovación y sostenibilidad.

Análisis de la producción nacional

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

A continuación, se presenta la producción que ha tenido el producto en el lapso del año 2022, 2023 y 2024 en las diferentes regiones del país.

Región/Año	Producción – enero – diciembre (Millones/Unidades)			
	2022	2023	2024	Variación 2023-2024
Central	1886	2001	2874	7,6%
Santander	3349	3656	3919	11,2%
Valle	4002	4212	4444	5,2%
Costa	620	629	636	1,1%
Antioquia	1876	1945	1874	-3,8%
Eje cafetero	353	367	434	18,3%
Oriente	56	65	73	12,2%
Total	8294	9038	9682	7,1%

Tabla 2

Producción de Huevos por Departamento de 2022 – 2024

Fuente: MSD – Salud Animal Colombia

Teniendo en cuenta la producción de huevo en el lapso de un año de forma regional y general, ahora, se presenta general en forma porcentual más específicamente.

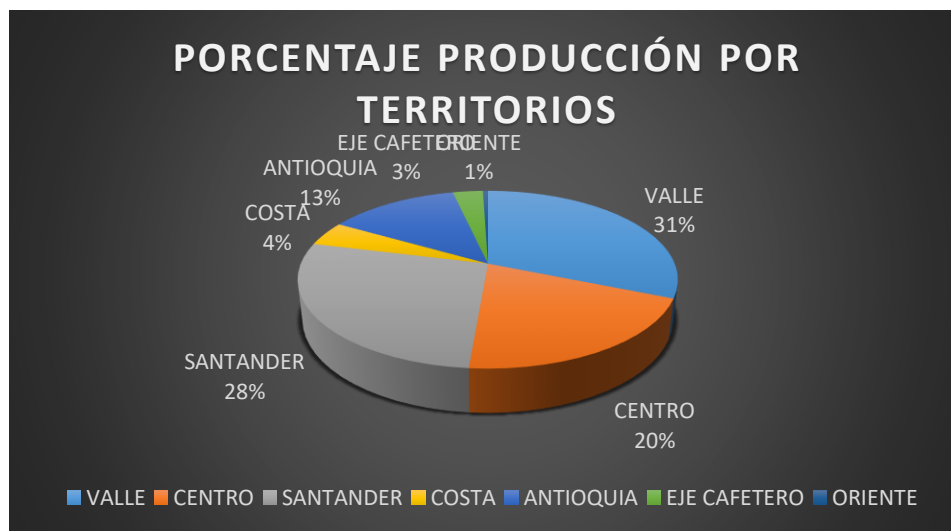


Figura II

Producción de Huevos por Regiones 2024

Fuente: MSD Salud Animal Colombia

La producción de huevos se distribuye principalmente entre varias regiones: 35.8% para Central, 23.90% para los Santanderes, 18.9% para Valle del Cauca y 10.3% para Antioquia.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

A continuación, se muestra la producción del huevo en el año 2024 a nivel mundial.

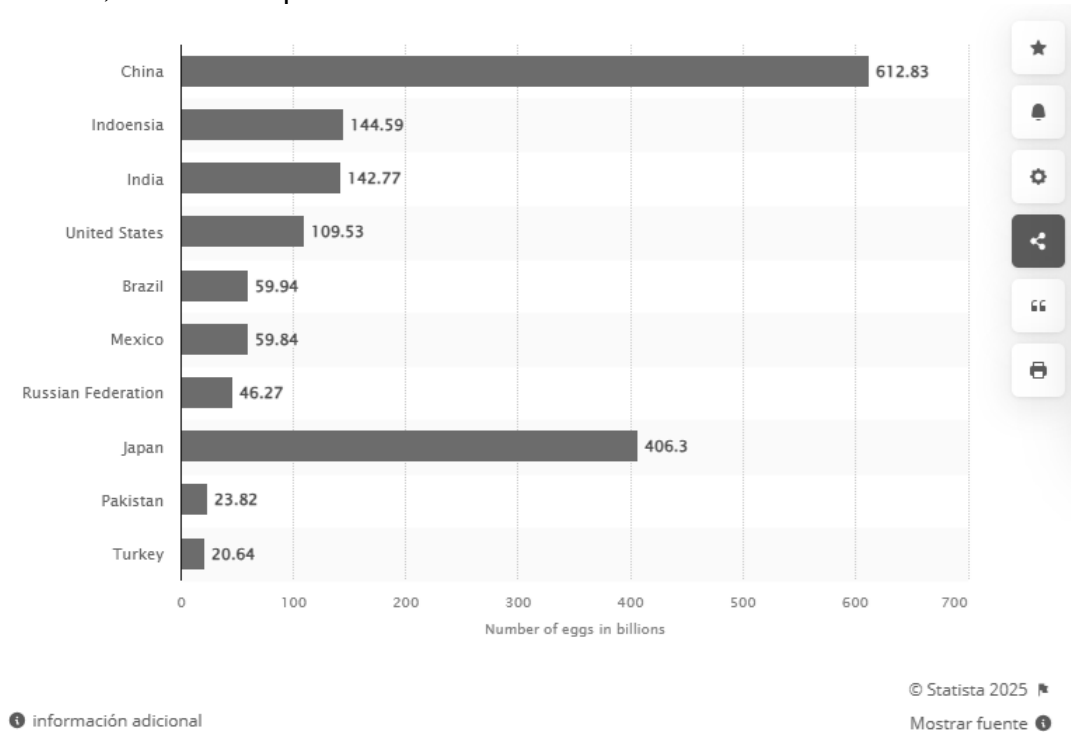


Figura 3
Producción mundial de huevos 2020
Fuente: Statista 2025

Se puede evidenciar de qué manera la producción del producto aumenta y disminuye en los países destacados y más relevantes sobre el tema, donde china, hace relevancia en que es el país con más producción del huevo.

Evolución del consumo nacional.

La demanda nacional, por su parte, ha experimentado un aumento, aunque de manera más fluctuante. Esto se debe a la cultura que genera diversas creencias negativas sobre el consumo de huevo, así como a factores económicos y políticos propios del país. Al revisar las estadísticas anuales de consumo, se puede notar un crecimiento bastante irregular, incluso con tendencias negativas en ciertos períodos. Por ejemplo, entre 2019 y 2020, el consumo creció un 4.95%, pero entre 2020 y 2021 disminuyó en un -7.44% debido al COVID-19. En 2022, gracias a las intensas campañas de FENAVI, el consumo aumentó un 18%. Por lo tanto, tanto la oferta como la demanda son muy sensibles a cambios, sumado a que el producto es altamente perecedero, no está industrializado, carece de valor agregado y tiene un ciclo de producción que comienza en 20 semanas.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Año	Consumo per cápita de huevos Unidades/persona/año	Porcentaje de Variación %
2014	227	
2018	256	8,87
2021	289	8,85
2023	323	8,94
2024	342	9,45

Tabla 3

Consumo per cápita de huevos en Colombia de 2014 – 2024

Fuente: Revista Bolsa Mercantil de Colombia 2024

Ciclo reactivo de producción

En la actualidad, el país presenta un ciclo de producción reactivo. Cuando los precios son favorables, la industria responde aumentando la cantidad de pollitas que se llevan a los galpones para su crianza. Esto provoca que, una vez que estas aves comienzan su ciclo de producción (20 semanas después del encasetamiento), el número de huevos disponibles en el mercado se incrementa rápidamente, lo que a su vez ocasiona una caída en los precios debido al aumento de la oferta sin un correspondiente incremento en la demanda.

Como resultado, algunos avicultores optan por reducir su producción o incluso retirarse del mercado debido a los altos costos y la falta de retribución adecuada por su producto. Aquellos que logran sobrevivir a esta fase complicada pueden luego notar una disminución en la oferta y aprovechar para aumentar los precios. Así comienza un nuevo ciclo, que termina perjudicando tanto al producto como al exportador y al consumidor. La duración prolongada de estos ciclos para que un ave inicie su producción hace que las decisiones de inversión en el sector sean cíclicas y dependan únicamente de los precios.

Impacto del sector informal

Un aspecto relevante es el impacto de la producción informal. Según Juan Pablo Pino, Gerente Comercial de Alcampo, un análisis minucioso muestra que la producción formal en Colombia representa alrededor del 90% del total, mientras que el resto se clasifica como informal. Este sector informal perjudica significativamente a la industria nacional, ya que al evadir impuestos y regulaciones sanitarias pueden ofrecer precios más competitivos, lo que provoca una disminución en los precios a nivel nacional. Esto sucede porque los huevos frescos no presentan diferencias significativas en marca o valor agregado.

Problemática de comercialización actual

En conclusión, Colombia cuenta hoy con un mercado muy sensible e inestable, además de un producto natural que es altamente perecedero, no industrializado y carece de un valor agregado que le permita resistir las crisis de precios mencionadas anteriormente. Por esta razón, es necesario implementar estrategias de mercadeo efectivas y explorar otras alternativas para el producto.

La principal característica del mercado avícola en Colombia, específicamente en el subsector del huevo, es su elevada inestabilidad. Esta se debe a que la industria experimenta un crecimiento significativo pero

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

desorganizado en la búsqueda de nuevos mercados alternativos, lo que afecta negativamente los precios y la rentabilidad de los avicultores.

Industria actual de ovoproductos en Colombia

Tras examinar la problemática de la comercialización del huevo, que tiene un enfoque reactivo, y el impacto negativo del sector informal en los avicultores legales, así como la tercerización en la venta, surgen diversas ideas que explican el surgimiento de esta nueva industria:

- En el ámbito de la avicultura de huevo comercial, el manejo de la marca es poco común, y se podría considerar el huevo fresco como un "commodity"
- Los consumidores no tienen una forma clara de diferenciar las características entre las distintas empresas productoras, salvo por el empaque, la fecha de caducidad y el aspecto general de los huevos
- El precio ha sido utilizado como herramienta para incrementar las ventas
- El control del precio no está en manos de los productores, sino de los comercializadores: supermercados, tiendas y otros puntos de venta

En avicultura, los huevos se clasifican no solo por tamaño, sino también por su estado. Los huevos limpios y con buena cáscara son considerados de primera y se destinan al mercado para consumo humano. Por otro lado, los huevos sucios o con cáscara rota son catalogados como de "segunda" y se venden a la industria de panadería y repostería. Los precios de estos huevos afectan a los huevos de alta calidad, provocando una baja en su valor en el mercado.

Por esta razón, nació la industria del huevo procesado, que busca transformar los huevos de segunda y aquellos de primera que no se pueden vender por exceso de inventario o bajos precios. Inicialmente se utilizaron máquinas desechadas por empresas pasteurizadoras de leche o pulverizadoras de fruta. Sin embargo, al ver las ventajas técnicas y comerciales del procesamiento del huevo, se comenzó a buscar maquinaria mayormente importada que representaba una inversión considerable para las compañías avícolas.

Análisis de precios y márgenes

Un huevo de segunda cuesta aproximadamente \$340 y uno de primera alrededor de \$400. Tras ser procesado, un kilo de huevo líquido pasteurizado cuesta cerca de \$10.790 e incluye aproximadamente 20 huevos; esto significa que el precio por huevo procesado pasa a ser \$540 desde \$340, lo que representa un incremento del 62.5%.

Empresas competidoras actuales

Las empresas dedicadas a ovoproductos en Colombia incluyen:

- **Triple A:** opera en Bogotá
- **Santa Reyes:** produce para autoconsumo y también atiende Bogotá
- **Avinal:** una de las más relevantes del país, produce entre 38 y 43 toneladas mensuales principalmente para Medellín
- **Ovocol:** cubre Valle y Bogotá
- **Alcampo:** originaria de Santander y atiende Medellín y Bogotá

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

En Colombia se consumen aproximadamente 1.250 toneladas mensuales de huevo líquido pasteurizado. Actualmente se procesan alrededor de 21 millones de huevos de segunda al mes, lo cual alivia significativamente el problema del inventario en la industria nacional.

Estas compañías manejan un volumen mensual de 750 toneladas entre huevo líquido y en polvo, generando ingresos por 3.375 millones de pesos. Atienden sectores industriales como panificación, salsas, pastas, dulces y heladerías en un mercado aún joven, que apenas tiene cinco años.

Caso de éxito: Alcampo

En Santander destaca la empresa Alcampo, que gracias a la unión de varios capitales pudo invertir en investigación, innovación y desarrollo para crear productos avícolas con valor agregado. En 2023 logró ventas por 3.700 millones de pesos y obtuvo un 70% más de ganancias comparado con la venta del huevo fresco que producían antes individualmente.

Juan Pablo Pino menciona que así comenzó a vislumbrarse un nuevo mercado: transformar los huevos de segunda en materias primas para varias industrias como la alimentaria, farmacéutica y manufacturera. La recepción por parte de la industria colombiana ha sido positiva. Aunque la regulación no es tan estricta como en Europa o Estados Unidos, hay una creciente conciencia sobre la compra de materias primas de alta calidad que aseguren la satisfacción del consumidor.

Ejemplos incluyen empresas como Nestlé y Nutresa que ahora son clientes de productos nacionales derivados del huevo. Estos productos han eliminado su carga bacteriana, lo que permite una mayor duración en estanterías (de 15 a 35 días) comparado con los hechos con huevo entero. Además, el uso del huevo pasteurizado o en polvo mejora los procesos productivos ya que aumenta el rendimiento en la elaboración de tortas y galletas hasta un 5% más cuando se utiliza huevo procesado.

Referente sectorial: Santander

El departamento de Santander es reconocido a nivel nacional como una de las áreas donde la industria avícola ha tenido un mayor desarrollo. Sin embargo, su permanencia en los mercados interno y externo enfrenta diversas limitaciones, principalmente debido a la alta dependencia de insumos importados y la intensa competencia que representan otros países en el ámbito internacional.

Para los avicultores de Santander, las industrias avícolas de Estados Unidos y Brasil son un referente, ya que operan con costos de producción más bajos. A pesar de esto, los avicultores de la región han estado mejorando sus capacidades tecnológicas, ganándose un reconocimiento nacional por ser líderes en tecnología avanzada tanto en la producción de carne de pollo como de huevos, lo que les ha permitido obtener certificaciones de calidad.

En la producción de pollo, destacan sistemas avanzados para el sacrificio, despiece, empaque, enfriamiento y elaboración de embutidos. En cuanto a la producción de huevos, utilizan equipos automatizados que incluyen baterías por niveles y transporte automático de alimento, así como sistemas para la recolección y clasificación del huevo. En relación con la producción de pollo de engorde, hay industrias en Santander con alta productividad que procesan más de 50.000 aves diariamente.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Santander consume alrededor de 900 mil huevos al día, siendo los estratos socioeconómicos 1 al 5 los principales consumidores; además, existe una gran demanda por parte de las industrias de repostería, panadería y pastas. Los productos avícolas provenientes de Santander también son muy solicitados en diversas regiones del centro del país (Bogotá, Cundinamarca, Huila, Boyacá, Tolima y Meta). La industria avícola en el departamento genera aproximadamente 40.800 empleos directos y 78.000 indirectos.

El sector agrupa formalmente a unas 60 empresas, sin dejar de lado a pequeños avicultores; entre las más destacadas se encuentran dos empresas pioneras: Incubadora de Santander S.A. y Avidesa McPollo. Las exportaciones avícolas colombianas se dirigen principalmente a Venezuela y mayormente provienen de Santander, mientras que las importaciones son originarias de Venezuela y Ecuador; además, la pasta de pollo llega desde Estados Unidos y Canadá.

Propuesta imagen: OVO FRESH



BOGOTA

Figura 2

Propuesta Logo OVOFRESH

Fuente: Elaboración propia

Timbo plástico de 200 kgs



Botellas Familiares de 1 litro y 500 Grms



“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.



Planificación y cronograma.

La proyección en el tiempo de la compañía OVO FRESH es así:

- **Julio 2025:** Iniciación
- **Septiembre 2025:** Montaje máquina Pasteurizadora
- **Diciembre 2025:** Montaje máquina Pulverizadora

Proyecciones de producción

Su proyección es para Marzo del 2026 tener el 84% de aprovechamiento de su capacidad instalada con una producción mes de 155.480 kilogramos de huevo pasteurizado y para Enero del 2027 un aprovechamiento de 100% de su capacidad instalada con una producción de 202.124 kilogramos al mes de huevo pasteurizado y 30.000 kilogramos de huevo en polvo con la adquisición de la nueva máquina pulverizadora logrando ingresos operacionales al mes de \$ 1.856 millones de pesos, lo que significa un aumento de su producción del 76%.

Actualmente la proyección de ingresos mensuales para OVOFRESH es una herramienta fundamental que permite estimar y planificar de manera efectiva el crecimiento y la sostenibilidad del negocio. Al analizar las tendencias de ventas, la demanda del mercado y las estrategias comerciales, esta proyección proporciona una visión clara de los ingresos esperados en cada mes, facilitando la toma de decisiones informadas y la identificación de oportunidades para optimizar recursos y maximizar beneficios. Este enfoque proactivo es esencial para garantizar el éxito a largo plazo de OVOFRESH en un mercado competitivo y en constante evolución, como se muestra en la siguiente grafica.

Ingresos Operacionales (\$/mes)	218,3	580,3	813,3	1.856,2
Aprovechamiento capacidad instalada	24%	64%	84%	176%
Producción Huevo pulverizado (Kg/mes)	0	0	0	30.000
Producción Huevo pasteurizado (Kg/mes)	0	119.600	155.480	202.124
Costo materia prima (\$/Kg huevo fresco)	1.519	2.468	2.558	3.170
	SEP/25	MAR/26	SEP/26	

Figura 3 Proyección ingresos mensuales OVOFRESH Fuente: Elaboración propia

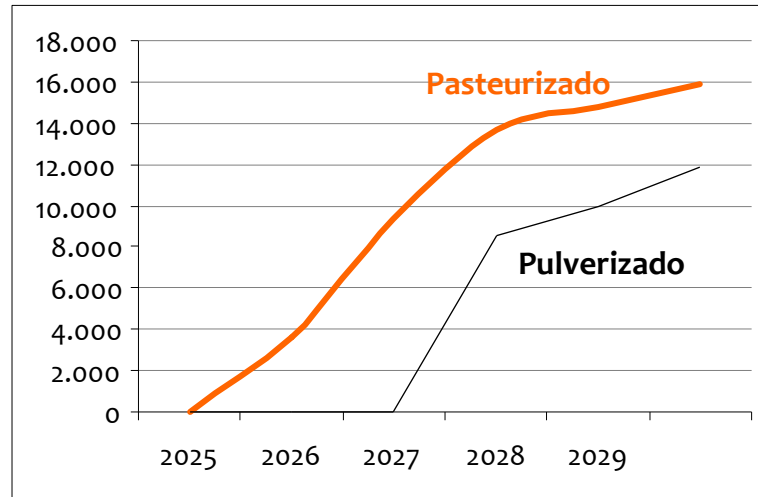


Figura 4
Proyección ingresos año compañía OVO FRESH
Fuente: Elaboración propia

En esta grafica se evalúa la viabilidad financiera y la rentabilidad del emprendimiento. Este análisis permite proyectar los ingresos y egresos asociados a la operación, considerando aspectos como la inversión inicial en infraestructuras, costos de alimentación, mano de obra, insumos, y otros gastos recurrentes. Al comprender cómo se generan y desembolsan los recursos a lo largo del tiempo, permitiendo a los emprendedores decisiones informadas para optimizar sus recursos, planificar el crecimiento y garantizar la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

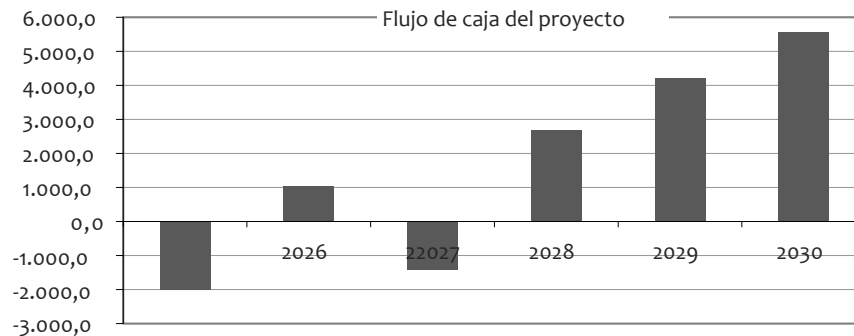


Figura 5
Flujo de caja del proyecto OVO FRESH
Fuente: Elaboración propia

Cronograma

El cronograma para la implementación de la planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá, barrio Jorge Eliécer Gaitán, se estructura en varias fases que abarcan desde la planificación inicial hasta la puesta en marcha y evaluación del proyecto. En la primera etapa, que corresponde a julio de 2025, se inicia con la planificación del proyecto, donde se recopila toda la información relevante sobre el sector avícola, mercado internacional y capacidades tecnológicas. Paralelamente, en este mes, se realiza la adquisición y evaluación de proveedores, así como el diseño preliminar del proceso productivo y los requerimientos legales y sanitarios.

En la segunda fase, que se extiende desde septiembre hasta diciembre de 2025, se lleva a cabo el montaje de la maquinaria, comenzando en septiembre con la instalación de la pasteurizadora INOXPA y en diciembre con la máquina pulverizadora. Durante este período, se culmina también con la adecuación de las instalaciones físicas, la capacitación del personal técnico y la puesta a punto de los equipos, asegurando que todo esté en conformidad con las especificaciones técnicas y normativas nacionales e internacionales.

La tercera fase, prevista para enero y febrero de 2026, se centra en la etapa de pruebas y ajustes operativos. Aquí se realiza el piloto de producción, donde se verifican los parámetros del proceso, la calidad del producto final y la eficiencia de las máquinas. Se establecen los protocolos de control de calidad y seguridad alimentaria, además de realizar las primeras ventas de prueba a sectores industriales seleccionados, como panaderías y empresas de alimentos procesados en Bogotá.

En la cuarta fase, que abarca marzo de 2026 y en adelante, se proyecta la producción plena con una capacidad del 84% en marzo de 2026, alcanzando 155.480 kg de huevo pasteurizado mensualmente, y para enero de 2027, el 100% de capacidad instalada con una producción de 202.124 kg mensuales. Este período incluye la consolidación del mercado local, la ampliación de la cartera de clientes y la exploración de oportunidades internacionales. Además, se realiza un seguimiento continuo del flujo de caja, evaluación de la rentabilidad y estrategias de expansión, con el objetivo de alcanzar la sostenibilidad y crecimiento del proyecto.

Finalmente, en los meses posteriores, se planifica la expansión de la planta mediante la incorporación de nuevas líneas de producción, desarrollo de nuevos productos derivados del huevo y fortalecimiento de las alianzas estratégicas con actores del sector. Todo ello con una visión de consolidar a OVO FRESH como líder en la industria de ovoproductos en Colombia y Latinoamérica, garantizando la calidad, innovación y sostenibilidad en cada etapa del proceso.

Misión proyectada de OVO FRESH

OVO FRESH busca ser una empresa líder en la investigación, innovación, desarrollo, producción y comercialización de productos de origen avícola con valor agregado, manteniendo prácticas acordes con los estándares del mercado internacional, apalancando nuestra sostenibilidad con procesos eficientes y competitivos, para ofrecer a nuestros clientes ovoproductos de alta calidad.

Visión proyectada de OVO FRESH

La Empresa busca posicionarse como líder en la industria del huevo en Latinoamérica caracterizada por ofrecer al mercado internacional un portafolio de productos avícolas innovadores con valor agregado y dinamizadores del mercado local, generando rentabilidad, sostenibilidad y buenas prácticas de gobierno corporativo en las empresas del grupo.

Expectativas y objetivos de OVO FRESH

Expectativas:

- Vender en todo el país
- Crecimiento
- Conocimiento
- Innovación
- Integración

Objetivos: Investigar, innovar, desarrollar y comercializar productos de origen avícola con valor agregado

Análisis FODA del proyecto

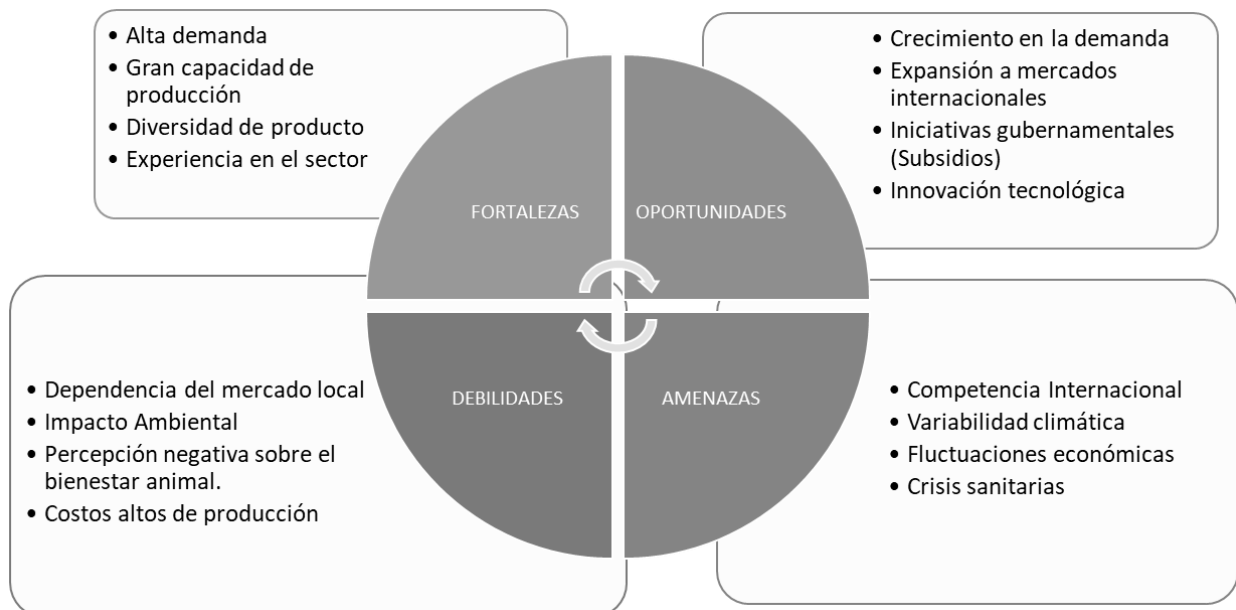


Figura 6
Análisis DOFA, OVO FRESH
Fuente: Elaboración propia

Especificaciones del proceso

Las especificaciones del proceso para la instalación de una planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá, teniendo en cuenta el análisis FODA realizado, deben diseñarse con base en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas identificadas. En primer lugar, se debe definir claramente el proceso productivo que garantice la calidad, seguridad alimentaria y eficiencia del producto final. El proceso inicia con la recepción y selección de huevos de segunda o excedentes de la producción formal, asegurando su trazabilidad y cumplimiento con las normativas sanitarias nacionales e internacionales. Posteriormente, los huevos son sometidos a un proceso de lavado y desinfección mediante túneles de lavado automatizados, como los fabricados por Ovo Tech, que garantizan la eliminación de contaminantes y microorganismos superficiales, minimizando riesgos de salmonelosis y otros patógenos.

Una vez limpios, los huevos ingresan a la máquina cascadora de huevos, que facilita la separación y rotura controlada de los huevos, permitiendo extraer las yemas y claras para su posterior pasteurización. La tecnología de pasteurización, en este caso, se realiza mediante equipos HTST (High Temperature Short Time) de la marca INOXPA, que calientan los líquidos a temperaturas entre 55 y 70°C durante un tiempo específico, garantizando la eliminación de bacterias patógenas sin alterar las propiedades nutricionales del ovoproducto. La temperatura y el tiempo de pasteurización deben ser controlados mediante sistemas automatizados que aseguren la homogeneidad del proceso, con registros digitales que permitan auditorías y trazabilidad.

Tras la pasteurización, los ovoproductos en líquido son enfriados rápidamente y envasados en condiciones asépticas en envases de acero inoxidable o materiales aprobados que garanticen la conservación. Para la producción de huevos en polvo, se emplean túneles de pulverización y secadores por liofilización o spray drying, también con control de calidad y sanitización, permitiendo obtener productos con vida útil de hasta un año, aptos para exportación y distribución en mercados que exigen altos estándares sanitarios. La maquinaria de pulverización, como la máquina de Ovo Tech, debe contar con sistemas de control de humedad y temperatura, así como con filtros HEPA para asegurar la eliminación de contaminantes.

El proceso se complementa con un sistema de limpieza CIP (Clean In Place), que permite la higienización continua de los equipos sin necesidad de desmontarlos, asegurando la higiene y la disponibilidad del proceso en ciclos diarios. Además, la automatización del proceso mediante sistemas SCADA facilitará la monitorización en tiempo real, permitiendo detectar desviaciones y mantener la calidad del producto en todos los etapas. La infraestructura física debe contar con áreas segregadas para recepción, limpieza, pasteurización, envasado, almacenamiento y control de calidad, garantizando un flujo lineal que minimice la contaminación cruzada.

Desde la perspectiva legal y de certificaciones, el proceso debe ajustarse a las regulaciones nacionales e internacionales, incluyendo las normativas de INVIMA, la FDA y USDA, considerando que los productos envasados son aptos para exportación a países que exigen altos estándares. La capacitación del personal en buenas prácticas de manufactura (BPM), higiene y mantenimiento preventivo es fundamental para garantizar la continuidad operacional y la calidad del producto final. En conclusión, estas especificaciones del proceso, diseñadas en función del análisis FODA, buscan aprovechar las fortalezas del sector, minimizar las debilidades, capitalizar las oportunidades y mitigar las amenazas, asegurando la viabilidad técnica y comercial de la planta pasteurizadora de ovoproductos en Bogotá.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

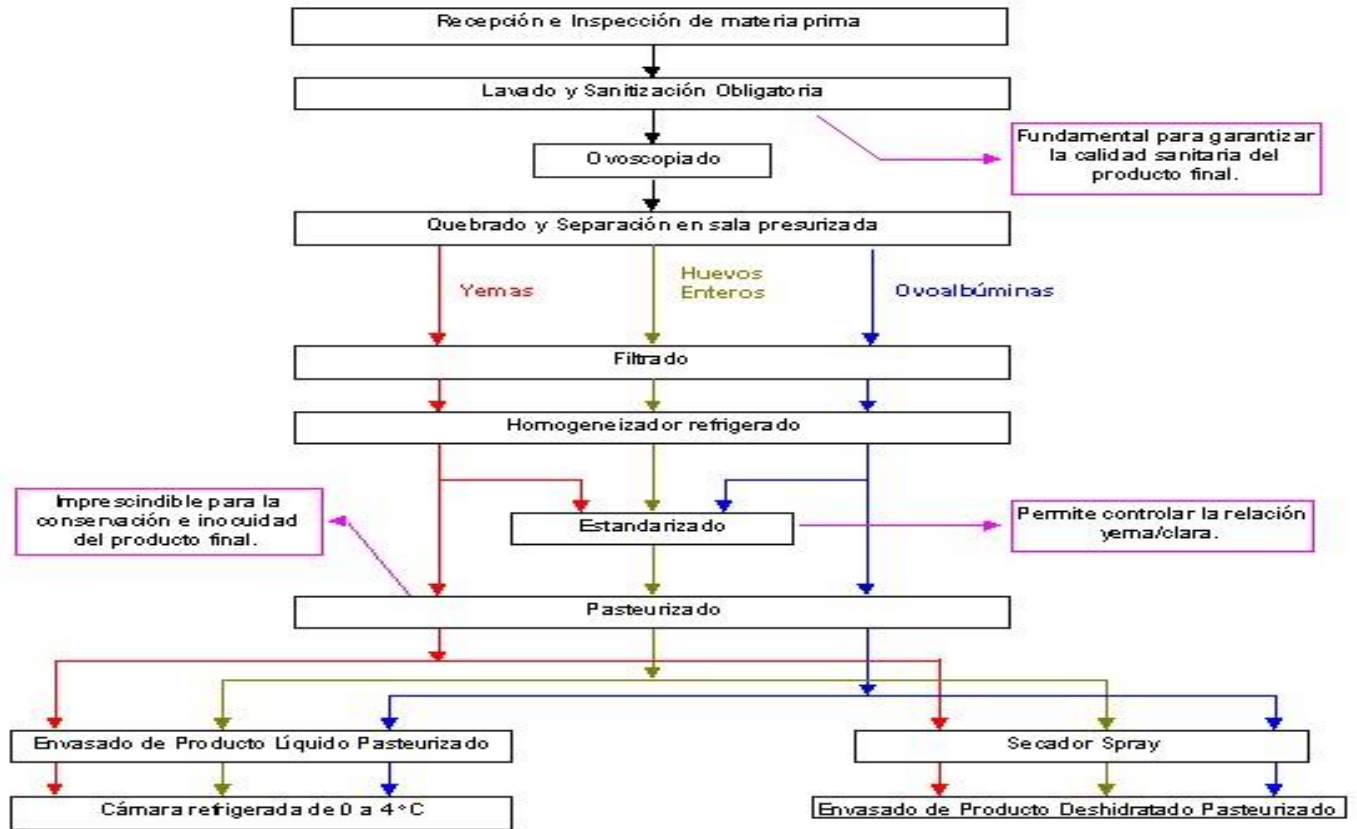


Figura 7
Pasteurización del huevo

Especificaciones técnicas de maquinaria

Para el desarrollo de la actividad se ha escogido la marca INOXPA quien realizará el estudio, instalación y diseño de los equipos que se utilizarán en el proceso de pasteurización de huevo. INOXPA es un grupo empresarial líder mundial en la fabricación y comercialización de equipos para el tratamiento de fluidos, especialmente en las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica. Se dedica a la producción de componentes y equipos de acero inoxidable, incluyendo bombas, agitadores, mezcladores, válvulas, y sistemas de limpieza CIP. INOXPA se caracteriza por su constante inversión en investigación y desarrollo (I+D+i) para innovar y adaptar sus productos a las necesidades de diferentes industrias y aplicaciones.



Figura 8
Pasteurizador HTST INOXPA

Origen: Fundada en Banyoles, España, INOXPA ha crecido hasta convertirse en un grupo empresarial global con presencia internacional.

Industrias: Su enfoque principal está en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica, donde sus equipos se utilizan para el tratamiento de fluidos y la gestión de procesos.

Productos: INOXPA ofrece una amplia gama de productos, incluyendo bombas centrífugas, bombas sanitarias, bombas dosificadoras, agitadores, mezcladores, válvulas sanitarias, sistemas CIP (limpieza in situ) y equipos de recuperación de producto.



Figura 9
Maquina cascadora de huevos

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

La máquina cascadora de huevos es un equipo diseñado para facilitar y agilizar el proceso de clasificación y limpieza de huevos en granjas avícolas. Está compuesta por un sistema de rodillos o celdas que permiten la separación de los huevos por tamaño y peso, eliminando aquellos que están rotos, sucios o defectuosos. Generalmente cuenta con mecanismos automáticos que trasladan los huevos desde la entrada hasta las estaciones de clasificación, reduciendo la mano de obra y mejorando la eficiencia del proceso. Además, puede incluir sistemas de lavado suave y secado, garantizando que los huevos salgan limpios y listos para su comercialización o distribución, contribuyendo a mantener la calidad y seguridad alimentaria en la producción avícola.



Figura 10
Túnel de lavado de huevos – ovo tech

El Túnel de Lavado de Huevos de Ovo Tech es un equipo innovador diseñado para garantizar una limpieza eficiente y rápida de los huevos, asegurando su higiene y calidad antes del empaquetado. Este sistema automatizado cuenta con una línea de lavado suave que elimina suciedad, residuos y bacterias, manteniendo la integridad de la cáscara. Además, está equipado con mecanismos de secado y control de temperatura para optimizar el proceso y reducir el tiempo de producción. Su diseño compacto y fácil de operar lo hace ideal para granjas y plantas de procesamiento, contribuyendo a mejorar la higiene, la seguridad alimentaria y la productividad en la industria avícola.

Marco legal aplicable

Ley de la USDA/APHIS (departamento de Sanidad de los Estados Unidos): Los huevos frescos de Colombia no tienen acceso a Estados Unidos debido a que en el territorio Colombiano se detectó una plaga llamada "Exotic New Castle Disease" (Enfermedad de New Castle). Los huevos procesados (envasados) son admisibles bajo las regulaciones generales de alimentos de Estados Unidos.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Ley del "Food, Drug and Cosmetic Act" de la FDA: Los productos envasados importados están regulados en primer lugar por la FDA de acuerdo a esta ley en donde se estipula los estándares y requisitos, procedimientos de aprobación para un producto, certificación de colorantes y aditivos, regulaciones de transporte interestatal y etiquetado nutricional.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Viabilidad técnica del proyecto

Al examinar las tendencias globales en el consumo de huevo, se observa un crecimiento anual notable, donde el huevo industrializado está experimentando un aumento más significativo en comparación con el huevo fresco. Aunque el huevo fresco sigue siendo la opción preferida en los hogares, su uso es diferente en restaurantes, panaderías y la industria alimentaria en general.

Los ovoproductos se obtienen del huevo y sus componentes, eliminando la cáscara y las membranas, y están destinados al consumo humano. El huevo con cáscara posee diversas propiedades químicas y físicas que lo protegen de condiciones adversas. Sin embargo, se vuelve vulnerable al crecimiento bacteriano si la cáscara y las membranas se rompen, permitiendo la entrada de oxígeno y la mezcla de los nutrientes de la yema y la clara.

Un microorganismo relevante en el huevo y sus derivados es la bacteria conocida como Salmonella. Esta bacteria se encuentra de forma natural en el sistema digestivo de los animales de sangre caliente. Aunque la Salmonella no afecta a los animales que la portan, puede causar enfermedades en los seres humanos si está presente en los alimentos que consumen.

Ventajas competitivas de los ovoproductos

Cualquier tipo de alimento, especialmente aquellos que contienen proteínas de origen animal, puede albergar microorganismos que provocan enfermedades y/o su descomposición. Por esta razón, así como por otras como su prolongada vida útil (se puede conservar durante 12 meses a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco), no necesita refrigeración para su almacenamiento, ofrece una mayor higiene (la deshidratación es considerada el método de conservación más seguro) y es fácil de manejar.

El uso del huevo en forma procesada, además de ser visto como una necesidad, se ha transformado en una normativa que el sector institucional debe seguir en cada país. Esto es resultado de una concientización sobre los siguientes aspectos:

- Ser cada vez más estrictos en cuestiones de higiene
- Protegerse contra las sanciones legales que pueden surgir por demandas relacionadas con intoxicaciones o enfermedades
- Cumplir con los estándares requeridos por las empresas certificadoras para así obtener la evaluación necesaria que les otorga a los negocios este reconocimiento
- Contribuir a la mejora de la salud pública y alinearse con los planes gubernamentales diseñados para este propósito

Oportunidades de mercado identificadas

Se identificaron nuevos mercados para la industria avícola colombiana. Por ejemplo, se importaban grandes cantidades de materias primas a base de huevo para usos industriales como resinas hechas con clara pulverizada para dar color a cueros utilizados en bolsos y zapatos. Los precios de estas materias primas importadas eran altos; por ejemplo, la resina costaba \$42.000 por cada 60 gramos. Con la nueva tecnología, los productores colombianos podían ofrecer estos insumos a costos más competitivos.

Entidades como el INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos) están llevando a cabo campañas para asegurar que las empresas alimentarias utilicen materias primas procesadas (pasteurizadas o pulverizadas), lo cual reduce problemas como hongos y malos olores en fábricas donde el manejo del huevo es crucial.

Análisis de factibilidad económica

Los productos han eliminado su carga bacteriana, lo que permite una mayor duración en estanterías (de 15 a 35 días) comparado con los hechos con huevo entero. Además, el uso del huevo pasteurizado o en polvo mejora los procesos productivos ya que aumenta el rendimiento en la elaboración de tortas y galletas hasta un 5% más cuando se utiliza huevo procesado.

El precio también es un factor importante en este proceso. Los datos muestran que tras ser procesado, el valor del huevo aumenta significativamente, pasando de \$340 a \$540 por unidad, lo que representa un incremento del 62.5% en el valor agregado.

Análisis del modelo de negocio propuesto

La intención de este estudio es desafiar los esquemas tradicionales de mercadeo de la actual industria avícola nacional del huevo y motivar a nuevos retos no imposibles para una de las industrias pecuarias más sólidas del país.

La tecnología actual en el procesamiento de huevos podría permitir la creación de un producto que no solo supere las limitaciones de perecibilidad y vulnerabilidad a la contaminación asociadas al huevo, sino que también ofrezca nuevas formas de agregar valor al huevo fresco.

Comparación con referentes exitosos

El modelo de asociatividad de capitales y materia prima observado en Alcampo representa un referente importante para el montaje de una empresa a gran escala. Este modelo ha demostrado ser exitoso, generando un 70% más de rentabilidad comparado con la venta individual de huevo fresco.

Limitaciones y desafíos identificados

A pesar de estos avances a nivel internacional, el huevo pasteurizado no ha tenido una gran aceptación en Colombia. Esto se evidencia en un estudio realizado por FENAVI, donde se entrevistó a 56 responsables de compras en restaurantes, hoteles, industrias, catering, pastelerías y panaderías en Bogotá, Cali y Medellín.

- Las principales limitaciones identificadas incluyen:
- Necesidad de inversión significativa en maquinaria especializada
- Requerimientos de certificaciones sanitarias estrictas
- Competencia con empresas ya establecidas en el mercado
- Necesidad de educar al mercado sobre las ventajas de los ovoproductos

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Perspectivas de mercado internacional

En cuanto a los mercados internacionales, Colombia debe transformar su huevo fresco en ovoproductos debido a las limitaciones por factores sanitarios y económicos (sistema de refrigeración y transporte). Los huevos frescos de Colombia no tienen acceso a Estados Unidos debido a la presencia de la enfermedad de New Castle en el territorio colombiano, mientras que los huevos procesados son admisibles bajo las regulaciones generales de alimentos.

Conclusiones

Conclusiones principales

En conclusión, transformar el huevo fresco en ovoproductos es una excelente opción para romper o reducir el ciclo problemático que enfrenta la comercialización del huevo en Colombia, lo que permite dinamizar el mercado al dar soluciones a cada etapa de este proceso. Uno de los grandes problemas es la caída de los precios, que se debe a que el huevo fresco es un producto muy perecedero, sin valor agregado ni diferenciación. Los ovoproductos son una solución práctica porque tienen mayor durabilidad, eliminan el riesgo de vencimientos rápidos y las ventas apresuradas que afectan los precios. Además, ofrecen muchas posibilidades para agregar valor según las necesidades de cada mercado y permiten trabajar con marcas que fidelizan a los clientes más allá del precio.

También ayudan a superar otro gran obstáculo: abrir nuevos mercados nacionales e internacionales. El huevo procesado tiene demanda en sectores variados como la alimentación (repostería, panadería, heladerías y productos para grandes cadenas), la industria farmacéutica y manufacturera, tanto en Colombia como en el exterior. Al procesar el huevo se eliminan las barreras sanitarias que hasta ahora impedían exportar huevo fresco colombiano.

Viabilidad del proyecto OVO FRESH

OVO FRESH tiene un futuro prometedor en Colombia porque busca cubrir las necesidades del sector alimenticio con productos competitivos frente a los importados. También apunta a vender en grandes superficies productos como omelets o huevos líquidos y en polvo fortificados y saborizados. Además, Cundinamarca tiene demanda importante de productos a base de huevo como en la industria farmacéutica.

Las proyecciones financieras muestran que para enero de 2027, la empresa podría alcanzar ingresos operacionales de \$1.856 millones de pesos mensuales, con un aprovechamiento del 100% de su capacidad instalada.

Estado actual del mercado

Actualmente, Colombia cuenta con cinco empresas dedicadas a producir y comercializar ovoproductos: Granja Buenos Aires, Ovocol, Alcampo, Avinal y Santa Reyes. Estas compañías manejan un volumen mensual de 750 toneladas entre huevo líquido y en polvo, generando ingresos por 3.375 millones de pesos. Atienden sectores industriales como panificación, salsas, pastas, dulces y heladerías en un mercado aún joven, que apenas tiene cinco años.

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

Recomendaciones estratégicas

- **Implementar el modelo de asociatividad:** Seguir el ejemplo exitoso de Alcampo en Santander, que logró unir capitales y materia prima para crear una empresa competitiva a gran escala.
- **Enfocar en la calidad y certificaciones:** Asegurar el cumplimiento de todas las regulaciones sanitarias nacionales e internacionales para acceder a mercados más amplios.
- **Desarrollar estrategias de penetración de mercado:** Educar a los consumidores industriales sobre las ventajas de los ovoproductos frente al huevo fresco.
- **Aprovechar oportunidades de exportación:** Los ovoproductos eliminan las barreras sanitarias que impiden la exportación de huevo fresco colombiano.

Contribución al sector avícola nacional

La implementación de plantas pasteurizadoras como OVO FRESH contribuiría significativamente a:

- Estabilizar el mercado avícola nacional al absorber huevos de segunda calidad
- Generar mayor valor agregado para los productores
- Crear nuevas oportunidades de empleo en la cadena de valor
- Posicionar a Colombia como exportador de productos avícolas procesados
-

Respuesta a la pregunta de investigación

¿Podría la industrialización del huevo proporcionar al sector avícola nuevas oportunidades de mercado, tanto a nivel nacional como internacional, y permitir una gestión más eficiente de los precios?

La respuesta es afirmativa. Con base en los resultados obtenidos, se concluye que

- Proporciona nuevas oportunidades de mercado en sectores alimentario, farmacéutico y manufacturero
- Permite acceso a mercados internacionales vedados para el huevo fresco
- Genera una gestión más eficiente de precios al agregar valor (incremento del 62.5%)
- Reduce la volatilidad del mercado al ofrecer productos con mayor vida útil

REFERENCIAS

- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (n.d.). La estrategia del océano azul (p. 210). Editorial Norma.
- Pimiento, M. M., & Paredes, V. J. (n.d.). Características del sector avícola colombiano y su reciente evolución en el mercado.
- Agrocadenas. (n.d.). Agrocadenas. <http://www.agrocadenas.gov.co>
- Alcampo. (n.d.). Alcampo. <http://www.alcampo.com.co>
- Alimentaria Online. (n.d.). Alimentaria Online. <http://www.alimentariaonline.com>
- Avicultores. (n.d.). Avicultores. <http://www.avicultores.com.co>
- Catering. (n.d.). Catering. <http://www.catering.com.co>
- El País. (n.d.). El País. <http://www.elpais.com.co>
- Inovo. (n.d.). Quiénes somos - Sector. http://www.inovo.es/quienes_somos_sector.asp
- Inoxpa. (n.d.). Inoxpa. <http://www.inoxpa.co>
- Ovotech. (n.d.). Ovotech. <http://www.ovotech.com>
- ProExport Colombia. (n.d.). ProExport Colombia. <http://www.proexport.com.co>
- Técnica Industrial. (n.d.). Técnica Industrial. <http://www.tecnicaindustrial.es>
- Vanguardia Liberal. (n.d.). Vanguardia Liberal. <http://www.vanguardialiberal.com.co>