

Guía para el Costeo del Pollo de Engorde: De la Granja a la Planta de Sacrificio

Juan Carlos Leyton Fernández
MVZ UT MBI UB
Director Técnico Albateq S. A.
dtecnico@albateq.com

I. La Estructura Fundamental de Costos en la Producción de Pollo de Engorde

La rentabilidad en la avicultura industrial moderna depende de una comprensión granular y una gestión meticulosa de su estructura de costos. Un costeo preciso no es simplemente un ejercicio contable, sino una herramienta estratégica fundamental para la toma de decisiones, la optimización de procesos y la competitividad en el mercado. El primer paso hacia la maestría en la gestión de costos es la construcción de un marco analítico que clasifique y organice cada desembolso económico desde la llegada del pollito de un día hasta que el ave en pie está lista para su transporte a la planta de beneficio. Esta sección establece dicha estructura, creando una taxonomía de costos que servirá de base para análisis más complejos.

1.1. Diseccionando los Elementos: Una Taxonomía de Costos de Producción

Para analizar eficazmente los costos, es imperativo clasificarlos según su comportamiento en relación con el volumen de producción y su vinculación con el objeto de costo, que en este caso es el lote de pollos o el kilogramo de carne producido.

- **Costos Variables:** Son aquellos que fluctúan en proporción directa al nivel de producción. A mayor número de aves o kilogramos producidos, mayor será el costo total variable. Estos costos constituyen el núcleo del desembolso por cada ciclo productivo y son el foco principal del control operativo diario. Los ejemplos más significativos incluyen el costo del pollito de un día, el alimento balanceado, las vacunas y medicamentos

específicos por lote, y ciertos insumos como la cama.¹

- **Costos Fijos:** Estos costos permanecen constantes dentro de un rango de producción relevante y un período de tiempo determinado, independientemente del número de aves alojadas. Representan la inversión en la capacidad productiva de la granja. Incluyen la depreciación de la infraestructura y equipos, los salarios del personal administrativo y de supervisión, los impuestos prediales, los seguros y los gastos de mantenimiento programado.¹
- **Costos Semivariantes o Mixtos:** Poseen un componente fijo y uno variable. Un ejemplo clásico son los servicios públicos como la electricidad, que puede tener un cargo base fijo más un costo adicional por cada kilovatio-hora consumido. La segregación de estos componentes es crucial para un análisis preciso.
- **Costos Directos:** Son los costos que pueden ser identificados y asignados de manera inequívoca a un lote de producción específico. En la avicultura de engorde, los costos directos por excelencia son el pollito de un día y el alimento balanceado que consume ese lote.⁶
- **Costos Indirectos (Gastos Generales de Fabricación):** Son costos necesarios para la producción pero que no pueden ser rastreados directamente a un lote individual de manera económicamente factible. Incluyen la depreciación del galpón, el salario del supervisor de la granja, el mantenimiento general y los costos de bioseguridad. La correcta asignación de estos costos indirectos es uno de los mayores desafíos y el principal diferenciador entre un sistema de costeo básico y uno avanzado y estratégico.⁶

1.2. Desglose Detallado de los Centros de Costo Clave

Cada categoría de costo se compone de múltiples elementos que deben ser identificados, medidos y gestionados. A continuación, se detalla cada centro de costo principal.

- **Inversión y Costos de Capital (CAPEX):**
 - **Infraestructura:** La inversión inicial en la construcción de galpones, cercas perimetrales, bodegas, vías de acceso e instalación de sistemas de agua y electricidad es un costo hundido que se transfiere a la producción a través de la depreciación. La vida útil de estas estructuras, como los 10 años para un galpón, es un parámetro clave para este cálculo.¹
 - **Equipamiento:** Incluye comederos (tolva, infantiles), bebederos (automáticos tipo campana o niple), sistemas de calefacción (criadoras a gas), sistemas de ventilación (extractores, cortinas), sistemas de iluminación y equipos de medición como termohigrómetros. Cada tipo de equipo tiene una vida útil específica (p. ej., 5 años) que determina su cargo por depreciación.¹
 - **La Depreciación como Costo de Producción:** La depreciación es el costo no monetario que refleja el desgaste de los activos fijos. Se calcula típicamente por el

método de línea recta y se asigna como un costo fijo a cada ciclo productivo. Por ejemplo, el costo de un galpón se divide por su vida útil en ciclos para determinar la depreciación por lote.⁵

- **El Activo Biológico: Costo del Pollito de un Día:**

- Este es el punto de partida de la acumulación de costos variables. El precio del pollito representa una porción significativa del costo total, a menudo alrededor del 13%.²
- El precio es influenciado por factores como la línea genética (p. ej., Cobb, Ross), que determina el potencial de rendimiento; la oferta y demanda del mercado; y la calidad del pollito (peso, vitalidad, sanidad).³

- **El Motor Principal: Costos de Alimentación:**

- Este es, sin lugar a dudas, el componente más importante de la estructura de costos, representando entre el 61% y el 78% del costo total de producción.² Su gestión es, por tanto, el principal campo de batalla para la optimización de la rentabilidad.
- **Costeo por Fases:** El plan de alimentación se divide en fases (pre-iniciador, iniciador, engorde, retiro), cada una con una formulación y un costo por kilogramo diferente. Un costeo preciso requiere registrar el consumo y el costo de cada tipo de alimento por lote.¹
- **Volatilidad e Impacto:** Los precios de las materias primas principales, como el maíz y la harina de soya, son altamente volátiles y están sujetos a los mercados globales de commodities. Esta volatilidad introduce un riesgo financiero considerable que impacta directamente en el costo final del pollo.¹⁷

- **1.2.1. El Costo Logístico del Alimento: El Flete de la Planta a la Granja**

El costo del alimento balanceado no finaliza en el precio de compra por tonelada; se extiende hasta que el insumo está disponible en los silos de la granja. El costo del flete, que corresponde al transporte desde la planta de fabricación hasta la explotación avícola, es un componente significativo que debe ser rigurosamente costeado y gestionado (Ministerio de Transporte de Colombia, 2006).¹⁹ Ignorar este costo o tratarlo como un gasto general indiferenciado puede llevar a una subestimación del costo real del alimento y, por ende, a decisiones de formulación o compra subóptimas.

- **Componentes del Costo de Flete:** El costo total del transporte de carga se descompone en costos fijos, variables e indirectos (AntsRoute, 2024; Si-track, s.f.).
 - **Costos Fijos:** Son aquellos en los que se incurre independientemente de si el vehículo está en movimiento. Incluyen la amortización o depreciación del vehículo, seguros, impuestos, licencias y permisos, y los salarios base del personal administrativo y conductores (Blog Nowports, 2023; Ministerio de Transporte de Colombia, 2006 ¹⁹).
 - **Costos Variables:** Están directamente relacionados con la operación y la distancia recorrida. El componente principal es el combustible, seguido por el mantenimiento y reparaciones (neumáticos, cambios de aceite), lubricantes y peajes (Ministerio de Transporte de Colombia, 2023 ²⁰; Si-track, s.f.).
 - **Otros Costos:** Incluyen gastos administrativos, comisiones y el factor de

administración de la flota (Ministerio de Transporte de Colombia, 2023²⁰).

- **Metodologías de Cálculo y Asignación:** Para integrar el flete al costo del alimento, se utilizan principalmente dos metodologías:
 - **Costo por Kilómetro (€/km):** Este método calcula el costo total de operación de un vehículo (suma de costos fijos y variables) y lo divide por el total de kilómetros recorridos en un período. Es útil para la gestión interna de una flota propia (Novatrans, 2024). La fórmula básica es:

$$\text{Costo/km} = \frac{\text{Costos Fijos Totales} + \text{Costos Variables Totales}}{\text{Kilómetros Totales Recorridos}}$$

- **Costo por Tonelada-Kilómetro (€/tkm):** Esta es la métrica más precisa para la asignación de costos a la carga, ya que considera tanto la distancia como el peso transportado. Permite comparar la eficiencia entre diferentes tamaños de vehículos y rutas (Argentina.gob.ar, 2019; AntsRoute, 2024). La fórmula es:

$$\text{Costo/tkm} = \frac{\text{Costo Total del Viaje}}{\text{Toneladas Transportadas} \times \text{Distancia en km}}$$

Una vez obtenido el costo por tonelada-kilómetro, se puede calcular el costo de flete específico para un lote de alimento y sumarlo al costo de compra para obtener el costo total del insumo puesto en la granja.

- **Decisión Estratégica: Flota Propia vs. Tercerizada:** La gestión del flete implica una decisión estratégica fundamental: operar una flota de vehículos propia o tercerizar el servicio a una empresa de logística.
 - **Flota Propia:** Ofrece control total sobre los horarios, rutas y bioseguridad de los vehículos. Sin embargo, requiere una alta inversión inicial (CAPEX) y conlleva costos fijos elevados y la responsabilidad total del mantenimiento y la gestión (Descartes, 2024; SKU Logistics, 2022).
 - **Flota Tercerizada:** Transforma el costo en un gasto operativo variable (OPEX), eliminando la inversión inicial y los costos fijos de mantenimiento. Ofrece flexibilidad para ajustar la capacidad según la demanda. No obstante, implica una menor personalización y control sobre la operación, y las tarifas pueden fluctuar con la demanda del mercado (Descartes, 2024; SKU Logistics, 2022). La elección depende de la escala de la operación, la distancia a las plantas de alimento y la capacidad de inversión de la empresa avícola. Un modelo híbrido, que combina vehículos propios para rutas clave y tercerización para picos de demanda, puede ser una solución óptima (SKU Logistics, 2022).
- **Costos de Mano de Obra:**
 - **Mano de Obra Directa:** Corresponde al personal de granja (galponeros) encargado del cuidado diario de las aves. Su clasificación como costo fijo o variable depende del modelo contractual. Si se paga un salario mensual, es un costo fijo. Si se paga por lote o por ave producida (como en algunos modelos de integración), se

comporta como un costo variable.¹ Este rubro puede representar hasta un 20% de los costos totales.²

- **Mano de Obra Indirecta y Administrativa:** Incluye los salarios de supervisores, gerentes de granja y personal administrativo. Estos son costos fijos indirectos que deben ser asignados a los lotes de producción a través de una base de reparto adecuada.²¹

La forma en que se estructura el costo de la mano de obra no es una mera decisión contable, sino un reflejo directo del modelo de negocio y de la asignación de riesgos. En una operación pequeña y familiar, el trabajo puede ser considerado como una participación en las ganancias del ciclo (variable). En una gran empresa integrada con empleados a tiempo completo, es un costo fijo mensual. En los modelos de producción por contrato, el pago al granjero se basa en el rendimiento, convirtiendo su labor en un costo variable para la empresa integradora.²² Por lo tanto, un sistema de costeo avanzado debe ser lo suficientemente flexible para modelar la mano de obra como fija o variable, permitiendo así comparar la rentabilidad de diferentes modelos operativos y tomar decisiones estratégicas sobre la expansión o la estructura de la empresa.

- **Sanidad y Bioseguridad:**

- **Costos Directos de Sanidad:** Incluyen vacunas (p. ej., contra Newcastle, Gumboro), medicamentos, vitaminas y desinfectantes aplicados a un lote específico. Son costos variables por naturaleza.¹
- **Costos del Programa de Bioseguridad:** Abarcan la inversión en infraestructura (cercas, arcos de desinfección) y los costos operativos de mantenimiento del programa (desinfectantes para pediluvios, ropa de protección, control de plagas). Estos son costos indirectos cruciales para la mitigación de riesgos catastróficos.³

- **Servicios Públicos y Control Ambiental:**

- **Energía:** El consumo de electricidad para la ventilación e iluminación, y el gas para las criadoras, es vital, especialmente en las primeras semanas de vida del pollito. Estos costos son típicamente semivARIABLES.¹
- **Agua:** El costo del agua para bebida y limpieza. El monitoreo del consumo de agua es un indicador clave de la salud del lote y, por ende, del rendimiento económico esperado.¹⁰

- **Consumibles y Otros Costos:**

- **Cama:** Costo de materiales como la cascarilla de arroz o la viruta de madera, que se utiliza una vez por ciclo.¹
- **Mantenimiento:** Costos de reparaciones y mantenimiento preventivo. Se pueden estimar como un porcentaje del valor de los activos (p. ej., 3% anual del valor a nuevo del galpón y 5% del equipo).¹
- **Otros Insumos:** Incluye una variedad de artículos menores necesarios para la operación diaria.¹

La siguiente tabla resume la estructura de costos detallada:

Tabla 1: Desglose Detallado de Costos de Producción en Pollo de Engorde

Categoría de Costo	Ítem de Costo Específico	Clasificación (Comportamiento)	Base de Asignación (Cost Driver)	% Típico del Costo Total
Alimentación	Alimento Pre-iniciador	Variable / Directo	kg consumidos	60% - 78%
	Alimento Iniciador	Variable / Directo	kg consumidos	
	Alimento Engorde	Variable / Directo	kg consumidos	
	Alimento Retiro	Variable / Directo	kg consumidos	
	Flete de Alimento (Planta a Granja)	Variable / Directo	Tonelada-kilómetro, Viajes	
Activo Biológico	Pollito de un día	Variable / Directo	Número de aves	13% - 15%
Mano de Obra	Salario de Galponeros	Fijo o Variable / Directo	Horas-hombre o por lote	15% - 20%
	Salario de Supervisión/Admin.	Fijo / Indirecto	Número de lotes, horas de supervisión	
Sanidad	Vacunas	Variable / Directo	Dosis por ave	2% - 4%
	Medicamentos y Vitaminas	Variable / Directo	Dosis por ave	
	Desinfectantes y Bioseguridad	Fijo / Indirecto	m² de galpón, por ciclo	
Costos de Capital	Depreciación de Galpón	Fijo / Indirecto	Tiempo (años de vida útil)	3% - 5%
	Depreciación de Equipos	Fijo / Indirecto	Tiempo (años de vida útil)	
	Mantenimiento de Activos	Fijo / Indirecto	% del valor del activo	
Servicios Públicos	Gas (Calefacción)	Variable	Horas de uso, m³	1% - 3%
	Electricidad (Ventilación, Luz)	Semivariable	kWh consumidos	
	Agua	Variable	m³ consumidos	
Otros Insumos	Cama (Viruta, Cascarilla)	Variable / Directo	m³ o bultos por lote	< 1%

II. Metodologías para la Acumulación y Asignación de Costos

Una vez identificada la estructura de costos, el siguiente paso es seleccionar e implementar una metodología robusta para acumularlos y asignarlos correctamente al producto final. La elección del sistema de costeo no es trivial; determina la precisión de la información financiera, la capacidad de identificar ineficiencias y, en última instancia, la calidad de las decisiones estratégicas. Esta sección compara los enfoques tradicionales con metodologías más avanzadas, argumentando a favor de un sistema híbrido que combine control y precisión.

2.1. El Enfoque Tradicional: Costeo por Procesos en un Sistema Continuo

El costeo por procesos es un método que acumula los costos por departamento o fase de producción durante un período determinado. Luego, el costo total de cada proceso se divide por el número de unidades producidas para obtener un costo unitario promedio.²⁵ En la avicultura, esto se traduciría en acumular costos en centros como "Crianza" y "Engorde".²⁹

- **Aplicabilidad:** Este sistema es teóricamente adecuado para la producción en masa de productos homogéneos, como es el caso de los pollos de engorde, donde la producción es continua y repetitiva.²⁶ Los costos fluyen de una etapa a la siguiente, acumulándose hasta que el pollo alcanza su peso de mercado.
- **Limitación Fundamental:** La principal debilidad del costeo por procesos radica en su manejo de los costos indirectos. Tiende a utilizar bases de asignación simplistas y basadas en el volumen, como el "número de aves" o los "kilogramos producidos". Este enfoque puede distorsionar significativamente el costo real de lotes o granjas individuales. Por ejemplo, una granja que requiere visitas veterinarias frecuentes o supervisión intensiva (consumiendo más recursos indirectos) tendrá el mismo costo indirecto asignado por ave que una granja altamente eficiente, ocultando así problemas de gestión y rentabilidad.²⁷

2.2. Estableciendo Puntos de Referencia: El Rol del Costeo Estándar

El costeo estándar es una herramienta de control de gestión proactiva. En lugar de

simplemente registrar los costos reales, se establecen costos predeterminados que representan lo que la producción *debería* costar en condiciones de máxima eficiencia.⁷ Estos estándares actúan como un punto de referencia o *benchmark* contra el cual se miden los resultados reales.

- **Establecimiento de Estándares:** Se definen estándares tanto para la cantidad de insumos como para su precio.
 - **Estándar de Cantidad:** Para el alimento, el estándar de cantidad es el Índice de Conversión Alimenticia (ICA o FCR) objetivo para una línea genética específica a una edad determinada. Esta información se obtiene de los manuales de rendimiento de las casas genéticas (ej. Cobb, Ross) y se ajusta a las condiciones locales.³²
 - **Estándar de Precio:** Es el precio presupuestado o contratado por kilogramo de alimento balanceado.³²
- **Análisis de Variaciones:** El poder del costeo estándar reside en el análisis de las desviaciones (variaciones) entre el costo estándar y el costo real. Este análisis permite a la gerencia identificar las causas de las ineficiencias y tomar medidas correctivas.⁶ Las variaciones clave para el alimento son:
 - Variación en Precio del Alimento: Mide la diferencia entre lo que se pagó realmente por el alimento y lo que se debería haber pagado. La fórmula es:

$$Variación_{Precio} = (Precio_{Real} - Precio_{Estándar}) \times Cantidad_{RealComprada}$$

- Variación en Eficiencia (Cantidad) del Alimento: Mide la diferencia entre la cantidad de alimento que se utilizó realmente y la que se debería haber utilizado para la producción obtenida. La fórmula es:

$$Variación_{Eficiencia} = (Cantidad_{RealUsada} - Cantidad_{EstándarPermitida}) \times Precio_{Estándar}$$

2.3. El Imperativo Estratégico: Implementación del Costeo Basado en Actividades (ABC)

El Costeo Basado en Actividades (ABC, por sus siglas en inglés) representa un cambio de paradigma. Su principio fundamental es que los productos no consumen costos directamente; consumen actividades, y son estas actividades las que consumen los recursos.⁷ Este método ofrece una asignación mucho más precisa de los costos indirectos, revelando la verdadera rentabilidad de diferentes productos, clientes o, en este caso, lotes de producción.

- **Pasos de Implementación en Avicultura**²¹:
 1. **Identificar Actividades:** Se debe ir más allá de la simple descripción del proceso.

Las actividades son acciones específicas que consumen recursos. Ejemplos incluyen: "Preparar galpón para recepción", "Administrar vacunación ocular", "Realizar auditoría de bioseguridad", "Supervisar granja", "Gestionar inventario de alimento", "Limpiar y desinfectar galpón post-salida".²¹

2. **Asignar Costos a las Actividades (Crear Centros de Costo):** Los costos indirectos (salario del supervisor, mantenimiento de vehículos, suministros de bioseguridad) se asignan a estas actividades. Por ejemplo, una porción del salario del supervisor se asigna a la actividad "Supervisar granja".
3. **Identificar los Inductores de Costo (Cost Drivers):** Este es el paso más crítico. Se debe identificar la causa raíz que genera el costo de cada actividad.
 - Inductor para "Supervisar granja": Número de visitas de supervisión por lote.²¹
 - Inductor para "Administrar vacunación": Horas de mano de obra por evento de vacunación.²¹
 - Inductor para "Limpiar y desinfectar": Metros cuadrados limpiados u horas de trabajo.²¹
4. **Asignar los Costos de las Actividades a los Lotes:** Finalmente, los costos acumulados en cada actividad se asignan a los lotes de pollos en función de su consumo real de los inductores de costo. Un lote problemático que requirió cinco visitas de supervisión se le asignará un costo de supervisión cinco veces mayor que a un lote que solo requirió una visita.

La combinación de metodologías ofrece una visión gerencial superior. El costeo estándar es excepcionalmente eficaz para controlar los insumos directos y de alto volumen como el alimento, respondiendo a preguntas como: "¿Utilizamos más alimento de lo debido (variación de eficiencia) o pagamos un precio más alto de lo planeado (variación de precio)?" Por otro lado, el costeo ABC es superior para gestionar los complejos costos indirectos, respondiendo a preguntas como: "¿Por qué este lote específico necesitó tres intervenciones veterinarias mientras que otro solo una?"

Un sistema de costeo de mejores prácticas no elige entre estos métodos, sino que los integra en un **modelo híbrido**. Utiliza el costeo estándar para los materiales directos (alimento) y la mano de obra directa, proporcionando un análisis de variaciones claro sobre los mayores generadores de costos. Simultáneamente, emplea el ABC para asignar los costos generales, ofreciendo una visión granular del consumo de recursos de apoyo. Este modelo híbrido permite a la gerencia identificar con precisión tanto las ineficiencias operativas (un mal FCR) como los problemas estructurales (una granja que consistentemente demanda un alto nivel de soporte), lo que conduce a intervenciones más focalizadas y efectivas.

Tabla 2: Análisis Comparativo de Metodologías de Costeo

Característica	Costeo por Procesos	Costeo Estándar	Costeo Basado en Actividades (ABC)
Principio Fundamental	Acumulación de costos por departamento y promedio por unidad.	Predeterminación de costos eficientes y análisis de variaciones.	Los costos son causados por actividades; los productos consumen actividades.
Asignación de Costos Indirectos	Base de reparto simple basada en volumen (ej. N° de aves).	Se incluyen en una tasa de gastos generales estándar, a menudo basada en volumen.	Asignación precisa a través de múltiples inductores de costo (cost drivers) no relacionados con el volumen.
Requisitos de Datos	Bajos. Costos totales por departamento y unidades producidas.	Altos. Requiere ingeniería de procesos para establecer estándares de cantidad y precio.	Muy altos. Requiere análisis detallado de actividades y recolección de datos sobre los inductores.
Uso Principal en Avicultura	Cálculo de costos históricos básicos a nivel de granja o empresa.	Control de costos de insumos directos (alimento) y eficiencia de producción (FCR).	Análisis de rentabilidad por lote/granja, optimización de procesos indirectos, costeo de la complejidad.
Ventaja Estratégica	Simplicidad.	Permite la gestión por excepción y resalta ineficiencias operativas.	Proporciona información precisa sobre la verdadera causa de los costos, mejorando la toma de decisiones.
Principal Desventaja	Puede distorsionar los costos unitarios al promediar los gastos indirectos.	El mantenimiento de los estándares puede ser costoso y complejo.	La implementación es compleja, costosa y requiere un cambio cultural.

III. Integrando Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) en el Modelo de Costos

La gestión avícola moderna se basa en la medición rigurosa de indicadores clave de rendimiento (KPIs, por sus siglas en inglés). Sin embargo, estos indicadores a menudo permanecen en el dominio operativo, desconectados del análisis financiero. La práctica de excelencia en el costeo consiste en cerrar esta brecha, traduciendo las métricas zootécnicas en impactos monetarios directos. Un cambio de 0.01 puntos en el índice de conversión no es solo una estadística técnica; es una cifra con un valor en dólares que afecta directamente al costo por kilogramo y a la rentabilidad del ciclo.³⁷

3.1. Más Allá de la Operación: La Traducción de KPIs a Métricas Financieras

El objetivo es transformar los indicadores de eficiencia física en indicadores de eficiencia económica. Esta integración es la base de un sistema de control de gestión robusto que permite no solo un costeo más preciso, sino también la implementación de sistemas de compensación basados en el rendimiento y un benchmarking significativo entre granjas, lotes o incluso contra los estándares de la industria.⁴⁰

3.2. Las Métricas Fundamentales de Eficiencia y sus Fórmulas

- **Índice de Conversión Alimenticia (ICA o FCR - Feed Conversion Ratio):**

- Fórmula:

$$ICA = \frac{\text{Alimento Total Consumido (kg)}}{\text{Peso Vivo Total Ganado (kg)}} \quad 43$$

- **Significado Económico:** Dado que el alimento constituye la mayor parte del costo, el ICA es el indicador más crítico de la rentabilidad. Un ICA más bajo significa una mayor eficiencia y un menor costo de producción. Cada punto de mejora en el ICA se traduce directamente en ahorros sustanciales.⁴⁷

- **Factor de Eficiencia Productiva Europeo (FEPP o EPEF - European Production Efficiency Factor):**

- Fórmula:

$$FEEP = \frac{\text{Viabilidad (\%)} \times \text{Peso Vivo Promedio (kg)}}{\text{Edad en Días} \times \text{ICA}} \times 100$$

- **Significado Económico:** El FEEP es un indicador holístico que integra en una sola cifra la viabilidad (mortalidad), la ganancia de peso, la edad al sacrificio y la eficiencia alimenticia. Permite una comparación más justa y completa entre diferentes lotes, incluso si son sacrificados a diferentes edades o pesos. Un FEEP más alto indica una mayor eficiencia económica global, convirtiéndolo en una métrica superior para el benchmarking de rendimiento.⁴³ El FEEP no es solo un indicador de rendimiento; funciona como un excelente proxy del Retorno de la Inversión (ROI) de un ciclo de producción individual. Su fórmula equilibra los generadores de ingresos (peso vivo y viabilidad) en el numerador con los generadores de costos (edad, que impulsa los costos fijos, y el ICA, que impulsa los costos variables) en el denominador. Maximizar el numerador mientras se minimiza el denominador es precisamente el objetivo de la maximización de la rentabilidad. Por ello, las empresas líderes utilizan el FEEP como la métrica principal para la compensación basada en el rendimiento de los gerentes de granja y los productores integrados, ya que alinea perfectamente los objetivos operativos con los resultados financieros.
- **3.2.1. Análisis de Métricas Alternativas: El Índice de Productividad (IP)**
Además de los indicadores estandarizados como el FEEP, en la industria se utilizan diversas formulaciones para el Índice de Productividad (IP). La fórmula más común y aceptada integra la ganancia diaria de peso, la viabilidad y la conversión alimenticia (BMeditores, 2021).⁵² Sin embargo, pueden existir métricas personalizadas. Una de estas formulaciones alternativas es:

$$IP = \frac{(\text{Peso Promedio en gramos})^3}{(\text{Consumo de Alimento en gramos})^2 \times 10^3}$$

- **Análisis de la Métrica:** Esta fórmula particular, al utilizar gramos tanto para el peso como para el consumo y aplicar un factor de escala, otorga una ponderación exponencialmente mayor al peso corporal promedio (elevado al cubo) en comparación con el consumo de alimento (elevado al cuadrado). Esto significa que el indicador prioriza de manera agresiva la ganancia de peso final sobre la eficiencia en el consumo de alimento. Un pequeño aumento en el peso del ave resultará en un incremento mucho más significativo del IP que una reducción equivalente en el consumo.
- **Comparación con FEEP:** Si bien esta métrica puede ser útil para objetivos de producción específicos donde el peso final es el factor crítico absoluto, presenta limitaciones significativas en comparación con el FEEP como indicador de eficiencia económica global.

- **Ausencia de la Variable Tiempo:** La fórmula no considera la edad de las aves al momento del sacrificio. Un lote podría alcanzar un peso elevado, pero en un periodo de tiempo más largo, lo que incrementaría los costos fijos (mano de obra, energía, depreciación) y reduciría el número de ciclos por año, afectando negativamente la rentabilidad total. El FEED sí incluye la edad en su denominador, penalizando los ciclos más largos.
- **Ausencia de la Variable Mortalidad/Viabilidad:** La fórmula no incorpora directamente el porcentaje de supervivencia. Un lote podría tener una alta mortalidad, pero las aves sobrevivientes alcanzarán un gran peso, resultando en un IP engañosamente alto. Esto ocultaría las pérdidas económicas significativas asociadas a cada ave muerta. El FEED, en cambio, incluye la viabilidad como un factor multiplicador clave en su numerador.
- **Conclusión sobre su Uso:** Este IP personalizado puede servir como un KPI complementario para evaluar estrategias enfocadas en maximizar el peso, pero no debe utilizarse como el único indicador para medir la rentabilidad o la eficiencia productiva general. El FEED sigue siendo una métrica superior y más integral para la toma de decisiones estratégicas, ya que equilibra los cuatro pilares de la producción: ganancia de peso, eficiencia alimenticia, mortalidad y tiempo.
- **3.2.2. Análisis de la Métrica "Diferencia VS Genética"**
Esta métrica representa una herramienta de diagnóstico avanzada que va más allá de los indicadores de rendimiento tradicionales. Su propósito es aislar y cuantificar la eficiencia con la que un lote de aves convierte el alimento consumido en masa corporal, en comparación directa con el estándar de su línea genética.
 - **Metodología de Cálculo:**
 1. Se registra el consumo de alimento real y acumulado del lote en un punto determinado del ciclo (por ejemplo, a los 35 días).
 2. Se consulta la guía de rendimiento de la casa genética (ej. Cobb, Ross) para determinar el peso corporal estándar que un ave debería tener con ese nivel exacto de consumo de alimento acumulado. Este es el "Peso Esperado".
 3. Se mide el peso real promedio del lote.
 4. La fórmula es:

$$Diferencia_{Genética} = \text{Peso Real Obtenido} - \text{Peso Esperado (según consumo real)}$$

- **Análisis e Interpretación:** A diferencia del ICA, que puede verse afectado por un bajo consumo general, esta métrica se enfoca en la *calidad* de la conversión.
 - **Diferencia Positiva:** Indica que las aves están superando el estándar genético. Para la cantidad de alimento que han consumido, han ganado más peso de lo esperado. Esto puede ser resultado de una calidad de alimento superior a la estándar, condiciones ambientales y de manejo óptimas, o una excelente salud intestinal que maximiza la absorción de nutrientes.
 - **Diferencia Negativa:** Es una señal de alerta crítica. Significa que, a pesar de haber consumido una cantidad específica de alimento, las aves no alcanzaron el

peso que su genética dictamina. Esta ineficiencia puede ser causada por múltiples factores que el indicador ayuda a investigar:

- **Calidad del Alimento:** La formulación del alimento puede tener una menor densidad nutricional (energía, aminoácidos digestibles) de la especificada, resultando en un menor rendimiento por kilogramo consumido.
- **Salud del Lote:** Desafíos sanitarios, incluso subclínicos, pueden desviar nutrientes del crecimiento hacia la respuesta inmune, afectando la eficiencia de conversión.
- **Infraestructura de la Granja:** Granjas con obsolescencia, mantenimiento inadecuado, pobre aislamiento o sistemas de ventilación deficientes tienen menor capacidad para mitigar el estrés ambiental (especialmente el térmico). Esto obliga a las aves a gastar energía en la termorregulación en lugar de destinarla al crecimiento, impidiendo que alcancen el rendimiento esperado por las líneas genéticas modernas, que sí se logra en instalaciones con ambiente controlado.
- **Manejo y Ambiente:** Factores de estrés como temperaturas fuera de la zona de confort, mala calidad del aire (altos niveles de amoníaco) o densidad inadecuada obligan al ave a gastar energía en la termorregulación o en lidiar con el estrés, en lugar de destinarla al crecimiento.
- **Valor para el Costeo y la Gestión:** Esta métrica es una herramienta de diagnóstico de gran alcance para el control de costos. Si un lote presenta una "Diferencia VS Genética" negativa, significa que cada kilogramo de alimento (el principal costo de producción) está rindiendo menos de lo esperado, lo que infla directamente el costo por kilogramo de carne producido. Permite a la gerencia aislar problemas de eficiencia metabólica y nutricional de problemas de simple consumo, llevando a acciones correctivas más precisas, como analizar la composición del alimento, revisar los programas de sanidad o evaluar la necesidad de invertir en la mejora de la infraestructura.
- **Mortalidad y Viabilidad:**
 - Fórmula:

$$Mortalidad(\%) = \frac{\text{Número de Aves Muertas}}{\text{Número de Aves Iniciales}} \times 100$$

- Fórmula:

$$Viabilidad(\%) = 100\% - Mortalidad(\%)$$

- **Significado Económico:** Cada ave muerta representa una pérdida económica acumulativa. No solo se pierde el costo inicial del pollito, sino también todo el alimento, la mano de obra y los costos indirectos invertidos en esa ave hasta el día de su muerte. El costo de la mortalidad aumenta a medida que avanza el ciclo.⁵⁵

- **Ganancia Diaria de Peso (GDP):**

- Fórmula:

$$GDP(g) = \frac{(\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}) \times 1000}{\text{Número de Días}} \quad 33$$

- **Significado Económico:** Un crecimiento más rápido reduce el tiempo necesario para alcanzar el peso de mercado. Esto disminuye la asignación de costos fijos por ciclo y aumenta el número potencial de ciclos por año, mejorando así el retorno sobre los activos fijos de la granja.⁶

3.3. La Síntesis: Cálculo del Costo por Kilogramo de Peso Vivo

Este es el KPI financiero final para la operación en granja, el resultado que resume toda la gestión técnica y económica del ciclo.

- Fórmula General:

$$\text{Costo/kg} = \frac{\text{Costos Totales de Producción del Lote}}{\text{Kilogramos Totales de Aves Vivas Producidas}} \quad 2$$

- Ejemplo de Cálculo Práctico:

Consideremos un lote de 1,000 aves iniciales ³:

1. **Costos Variables Totales:**

- Costo Pollitos: 1,000 aves * \$2,200/ave = \$2,200,000
- Mortalidad: 5% (50 aves). Aves finales: 950.
- Costo Alimento: 950 aves * \$11,500/ave = \$10,925,000
- Otros Costos Variables (Sanidad, etc.): 950 aves * \$975/ave = \$926,250
- **Subtotal Costos Variables:** \$14,051,250

2. **Costos Fijos Asignados al Lote:**

- Depreciación, salarios indirectos, mantenimiento, etc. (valor hipotético): \$1,500,000

3. **Costo Total del Lote:** \$14,051,250 + \$1,500,000 = \$15,551,250

4. **Producción Total en kg:**

- Aves Finales: 950
- Peso Promedio Final: 2.5 kg/ave
- **Total kg Producidos:** 950 aves * 2.5 kg/ave = 2,375 kg

5. **Costo por Kilogramo de Pollo en Pie:**

- **Costo/kg:** \$15,551,250 / 2,375 kg = **\$6,548/kg**

La siguiente tabla sirve como una guía práctica para conectar los KPIs operativos con su impacto financiero directo.

Tabla 3: Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) y sus Fórmulas de Impacto Financiero

KPI	Fórmula de Cálculo Operativo	Fuentes de Datos	Fórmula de Impacto Financiero
ICA (FCR)	$(\text{kg Alimento Consumido}) / (\text{kg Peso Ganado})$	Registros de entrega de alimento, registros de pesaje de aves.	$\text{Costo Alimento por kg Carne} = \text{ICA} \times \text{Precio Promedio por kg Alimento}$
FEEP (EPEF)	$(\text{Viabilidad \%} \times \text{Peso Promedio kg}) / (\text{Edad Días} \times \text{ICA}) \times 100$	Registros de mortalidad, pesaje, edad, consumo de alimento.	Es un índice comparativo de rentabilidad. Un FEEP más alto se correlaciona directamente con un menor costo/kg y mayor ganancia.
IP (Personalizado)	$((\text{Peso Promedio g})^3) / ((\text{Consumo Alimento g})^2)) / 10$	Registros de pesaje, registros de consumo de alimento.	Índice comparativo que prioriza agresivamente el peso final sobre la eficiencia del alimento. No es un indicador directo de costo.
Diferencia VS Genética	$\text{Peso Real Obtenido (g)} - \text{Peso Esperado (según consumo y guía genética)}$	Registros de pesaje, consumo de alimento, guías de rendimiento genético.	Indicador de eficiencia de conversión. Una diferencia negativa aumenta el Costo/kg al obtener menos peso del esperado por el alimento consumido.
Mortalidad (%)	$(\text{Aves Muertas} / \text{Aves Iniciales}) \times 100$	Registros diarios de mortalidad.	$\text{Costo de Mortalidad por kg} = (\Sigma \text{Costo Acumulado de Aves Muertas}) / (\text{kg Totales Producidos})$
GDP (g)	$(\text{Ganancia Total de Peso en g}) / (\text{Días del Ciclo})$	Registros de pesaje, fechas de inicio y fin.	Un mayor GDP reduce la porción de costos fijos por kg: $(\text{Costos Fijos Totales} / \text{Días}) / (\text{GDP} \times \text{Aves Finales})$

IV. Costeo de la Fase Final: Cosecha y Transporte a la Planta de Sacrificio

Las últimas 12 a 24 horas del ciclo de producción, que comprenden la captura de las aves ("sacada") y su transporte a la planta de beneficio, son una fase de alto impacto económico que a menudo se subestima. Una gestión deficiente en esta etapa puede destruir el valor acumulado durante semanas de cuidadoso manejo en la granja. Un sistema de costeo completo debe cuantificar no solo los gastos directos de esta fase, sino también los costos ocultos derivados de la pérdida de producto.

4.1. La "Sacada": Costos de Captura y Carga de Aves

Este proceso es intensivo en mano de obra y sus costos varían significativamente según el método empleado y la estructura de pago.

- **Costos de Mano de Obra:** El costo principal es el de la cuadrilla de captura. Depende del número de personas (entre 7 y 10 para captura manual), el tiempo requerido para vaciar el galpón y la forma de pago (por hora, por ave capturada o un contrato fijo por lote).⁵⁷
- **Impacto de la Metodología:**
 - **Captura Manual Tradicional (por las patas):** Es el método más rápido y económico en términos de costo directo de mano de obra. Sin embargo, puede generar un mayor número de lesiones como hematomas en muslos y pechugas, y fracturas, que resultan en decomisos en la planta de proceso.
 - **Captura Manual por el Cuerpo (Método Brasileño):** Requiere más personal (hasta un 30% más) y puede tener un costo directo un 12% superior. No obstante, al reducir el estrés y las lesiones, puede disminuir las pérdidas por decomisos, equilibrando el gasto económico total.⁵⁷
 - **Captura Mecanizada:** Implica una alta inversión inicial en maquinaria (\$150,000 - \$200,000 USD), pero reduce drásticamente los costos de mano de obra a largo plazo (un equipo de 3 personas puede reemplazar a una cuadrilla de 10) y puede disminuir las lesiones si se opera correctamente.⁵⁷

4.2. Logística y Flete: Costos de Transporte

Estos costos incluyen los gastos operativos del vehículo de transporte desde la granja hasta la planta de sacrificio. Abarcan el combustible, el mantenimiento del vehículo, la depreciación y el salario del conductor.⁵ Generalmente, se calculan por kilómetro recorrido o por hora de viaje y se asignan directamente al lote transportado.

4.3. Los Costos Ocultos: Impacto Económico de la Merma y la Mortalidad

Estos son los costos más significativos de la fase final, ya que representan una destrucción directa del producto vendible.

- **Pérdida de Peso (Merma):** Durante el período de ayuno previo, la captura, el enjaulado y el transporte, las aves pierden peso debido a la excreción, la deshidratación y el estrés metabólico. Esta merma es una pérdida directa de kilogramos que no se facturarán. Un pollo puede perder entre 0.75% y 1.0% de su peso corporal por cada hora después de las primeras 12 horas de ayuno.⁴⁵
- **Cuantificación de la Pérdida por Merma:** El cálculo es directo y su impacto económico es considerable.
 - **Fórmula:** Merma Total (kg) = (Peso Total del Lote en Granja - Peso Total del Lote en Planta)
 - **Costo Económico:** Costo de la Merma = Merma Total (kg) × Precio de Venta por kg.⁶⁰
- **Mortalidad en el Transporte:** Las aves que mueren durante el transporte representan una pérdida total. Los niveles aceptables de mortalidad en esta fase deben ser inferiores al 0.1%, pero condiciones deficientes de manejo, densidad de enjaulado o estrés térmico pueden elevar esta cifra drásticamente.⁶³
 - **Costo Económico:** Costo de Mortalidad en Transporte = N° de Aves Muertas × Peso Promedio (kg) × Precio de Venta por kg.

El análisis de esta fase revela una conclusión crítica: las últimas 12 horas del ciclo productivo pueden tener un impacto económico comparable al de varios días de producción en granja. Por ejemplo, una merma del 2% en un pollo de 2.5 kg representa una pérdida de 50 gramos. Considerando que en la última semana un ave puede ganar 100 gramos diarios³⁴, esa merma equivale a medio día de crecimiento. Si a esto se le suma la mortalidad en transporte y las pérdidas por decomisos (un costo asumido por la planta pero originado en esta fase), el valor destruido es sustancial. Por lo tanto, la optimización de la fase de sacada y transporte no debe centrarse en minimizar el costo directo de la mano de obra o el combustible, sino en

implementar un sistema integral (método de captura, capacitación del personal, tiempos de ayuno, condiciones del vehículo) que minimice el estrés y el daño físico a las aves. Esto requiere una coordinación estrecha entre los equipos de granja, logística y planta, tratando el traslado final como un proceso delicado y crítico para la conservación del valor.

V. Gestión Estratégica de Costos y Palancas de Optimización

El costeo en la avicultura de engorde trasciende la mera contabilidad para convertirse en un sistema de gestión estratégica. Un conocimiento profundo de la estructura de costos y sus impulsores permite a las empresas accionar palancas de optimización que mejoran la eficiencia, mitigan riesgos y fortalecen la competitividad. Esta sección final explora cómo los modelos de negocio, la tecnología, la gestión de riesgos y la analítica avanzada se combinan para formar un enfoque integral de la gestión de costos.

5.1. Impacto Estructural: Integración Vertical vs. Producción Independiente

El modelo de negocio bajo el cual opera una granja define fundamentalmente su estructura de costos y la exposición al riesgo.

- **Productor Independiente:** Este modelo asume el 100% de los costos y los riesgos del mercado. El productor financia la compra de pollitos y alimento, y está expuesto a la volatilidad de los precios tanto de los insumos como del pollo en pie. Su sistema de costeo debe ser exhaustivo para gestionar su propio estado de pérdidas y ganancias.²²
- **Productor Integrado (Contrato de Granjero):** En este modelo, la empresa integradora transfiere una parte significativa del riesgo. Típicamente, la integradora proporciona y retiene la propiedad de los pollitos y el alimento, que representan hasta el 90% de los costos variables totales.²² El contrato de integración funciona como un mecanismo de transferencia de riesgo.⁶⁶ Los costos del granjero se limitan principalmente a la mano de obra, los servicios públicos y el mantenimiento de sus instalaciones. Su enfoque de costeo se centra en la optimización de los KPIs operativos (ICA, mortalidad, FEPP) para maximizar las bonificaciones por rendimiento estipuladas en el contrato.⁶⁸

5.2. Avance Tecnológico: Costeo de Precisión mediante Software e IoT

La tecnología moderna ha revolucionado la capacidad de capturar, procesar y analizar datos, permitiendo un nivel de precisión en el costeo que antes era inalcanzable.

- **Sistemas ERP (Planificación de Recursos Empresariales):** Plataformas como SAP Business One integran datos financieros y operativos en una única fuente de verdad. Esto permite un control de costos consolidado, un análisis de márgenes en tiempo real y una trazabilidad completa de cada lote a lo largo de la cadena de producción.⁷⁰
- **Software de Gestión Avícola Especializado:** Soluciones como PoultryPlan o Maximus ofrecen módulos específicos para la gestión de lotes, el seguimiento del consumo de alimento, el registro de mortalidad y el análisis de KPIs. Estos sistemas automatizan la recolección de datos operativos, alimentando el sistema de costeo con información precisa y oportuna.⁷²
- **Internet de las Cosas (IoT):** La implementación de sensores en los galpones permite el monitoreo en tiempo real de variables críticas: sensores en los silos de alimento para medir el inventario y el consumo diario, medidores de agua para detectar patrones de bebida anómalos (un indicador temprano de enfermedad), básculas automáticas para monitorear el peso de las aves, y sensores ambientales para temperatura, humedad y niveles de amoníaco. Estos datos granulares alimentan directamente el software de gestión, permitiendo no solo un costeo en tiempo real sino también la aplicación de análisis predictivos.⁷²

5.3. La Economía de la Prevención: Costo-Beneficio de la Bioseguridad y el Bienestar Animal

- **Bioseguridad como Inversión:** Un programa de bioseguridad robusto conlleva costos directos en infraestructura, materiales y procedimientos. Sin embargo, su beneficio se materializa en la prevención de pérdidas catastróficas. Un brote de una enfermedad de alto impacto, como la Influenza Aviar, puede resultar en la despoblación total de una granja, la pérdida de ciclos productivos y el cierre de mercados de exportación.³ El análisis costo-beneficio de la bioseguridad demuestra que es una inversión con un ROI extremadamente alto al mitigar riesgos de baja probabilidad pero de impacto devastador.⁸⁷

Tabla 4: Análisis Costo-Beneficio de un Programa de Bioseguridad (Ejemplo Ilustrativo)

Medida de Bioseguridad	Costo Anual de Implementación	Evento de Riesgo	Probabilidad del Evento	Pérdida Económica Potencial	Ahorro Anual Esperado (Beneficio)
			Sin Medida / Con Medida		
Arco de Desinfección Vehicular	\$5,000	Brote de Enfermedad de Baja Patogenicidad	5% / 1%	\$100,000	\$4,000
Protocolo Estricto de Ducha y Cambio de Ropa	\$10,000	Brote de Enfermedad de Alta Patogenicidad	1% / 0.1%	\$1,500,000	\$13,500
Programa Integral de Control de Plagas	\$3,000	Contaminación por Salmonella	10% / 2%	\$50,000	\$4,000

- Bienestar Animal y Rentabilidad:** La adopción de estándares más altos de bienestar animal (menor densidad, enriquecimiento ambiental) puede implicar un aumento en ciertos costos de inversión y operativos. Sin embargo, estas prácticas a menudo generan beneficios económicos directos a través de una menor mortalidad, una mejor conversión alimenticia, una menor incidencia de lesiones y un mejor rendimiento general. Además, abren la puerta a mercados de nicho o *premium* que ofrecen precios más altos. Los estudios sugieren que la mejora del bienestar puede aumentar la rentabilidad hasta en un 15%.³

5.4. Analítica Avanzada para el Soporte a la Decisión

La culminación de un sistema de costeo moderno es su capacidad para alimentar herramientas de análisis avanzado que guíen la toma de decisiones estratégicas.

- **Inteligencia de Negocios (BI) y Cuadros de Mando:** Herramientas como Power BI o Tableau se utilizan para crear *dashboards* interactivos que visualizan la integración de los KPIs operativos (ICA, FEEP, mortalidad) con los datos financieros (costo/kg, margen por lote). Esto permite a la gerencia monitorear el rendimiento de un vistazo, identificar tendencias y explorar los datos para encontrar las causas raíz de las desviaciones.⁹¹
- **Análisis Predictivo:** Utilizando datos históricos (ambientales, de consumo, de crecimiento) y algoritmos de aprendizaje automático, es posible construir modelos que predigan resultados futuros. Por ejemplo, un modelo podría predecir el peso final de un lote a los 21 días basándose en su consumo de agua y las condiciones de temperatura, o alertar sobre una alta probabilidad de un brote de enfermedad respiratoria basándose en patrones de vocalización captados por sensores de audio.⁷⁶
- **Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard - BSC):** Es un marco de gestión estratégica que traduce la misión y la estrategia de la empresa en un conjunto de indicadores de rendimiento a través de cuatro perspectivas: Financiera (ej. Costo/kg, ROI), Cliente (ej. Calidad de la canal, cumplimiento de entregas), Procesos Internos (ej. FEEP, eficiencia de bioseguridad) y Aprendizaje y Crecimiento (ej. Capacitación del personal, implementación de tecnología). El BSC asegura que los esfuerzos de reducción de costos no comprometan la calidad, la eficiencia o los objetivos estratégicos a largo plazo.⁹⁶

La evolución final del costeo en la avicultura es su transformación de una función de registro histórico a un **Sistema de Soporte a la Decisión (DSS)** proactivo.¹⁰⁰ La convergencia de IoT, software de gestión y análisis predictivo crea un sistema nervioso central para la operación. Este sistema no solo informa cuál fue el costo del lote anterior, sino que utiliza datos en tiempo real para predecir el resultado financiero del lote actual. Puede alertar automáticamente sobre anomalías (ej. "el consumo de agua en el galpón 3 ha caído un 15%"), predecir el impacto financiero (ej. "este lote se proyecta a un FEEP de 380, por debajo del objetivo de 410") y permitir a la gerencia modelar el efecto de posibles intervenciones. Este cambio de un enfoque reactivo a uno de optimización proactiva y basada en datos es la máxima expresión de las mejores prácticas de costeo en la industria avícola moderna.

Conclusiones y Recomendaciones Estratégicas

El costeo en la producción de pollo de engorde ha evolucionado de una disciplina puramente contable a una función estratégica integral que es fundamental para la supervivencia y prosperidad en un mercado globalizado y competitivo. El análisis exhaustivo de las mejores prácticas revela una transición clara desde el registro de costos históricos hacia una gestión proactiva, predictiva y basada en datos.

Las conclusiones clave y recomendaciones para los operadores avícolas son las siguientes:

1. **Adoptar un Enfoque Híbrido de Costeo:** La práctica óptima no reside en elegir un único método de costeo, sino en combinar la fortaleza de varios. Se recomienda un sistema híbrido que utilice el **Costeo Estándar** para controlar los insumos directos de alto impacto, como el alimento, permitiendo un análisis riguroso de las variaciones de precio y eficiencia. Simultáneamente, la implementación del **Costeo Basado en Actividades (ABC)** para los costos indirectos es crucial para entender el verdadero consumo de recursos de apoyo y la rentabilidad real de cada granja o lote.
2. **Integrar KPIs Operativos y Financieros:** Los indicadores zootécnicos como el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) y el Factor de Eficiencia Productiva Europeo (FEEP) no deben ser vistos como métricas aisladas. Deben integrarse directamente en el modelo de costos para cuantificar su impacto financiero. El FEEP, en particular, debe ser elevado a un indicador de gestión de primer nivel, ya que funciona como un excelente proxy del retorno de la inversión de cada ciclo y alinea los incentivos operativos con los objetivos financieros de la empresa.
3. **Gestionar el Costo del Alimento como un Riesgo Financiero:** Dado que el alimento representa hasta el 78% del costo total, su gestión no puede limitarse a la negociación de precios de compra.
4. **Invertir en Tecnología como Habilitador de la Precisión:** La adopción de **software de gestión avícola, sistemas ERP e implementaciones de IoT** ya no es un lujo, sino una necesidad competitiva. Estas tecnologías automatizan la recolección de datos, eliminan errores manuales y proporcionan la granularidad necesaria para un costeo preciso y en tiempo real. La inversión en tecnología debe evaluarse no por su costo, sino por su retorno en términos de eficiencia mejorada, reducción de pérdidas y calidad superior en la toma de decisiones.
5. **Transformar el Costeo en un Sistema de Soporte a la Decisión (DSS):** El objetivo final es evolucionar de un sistema que informa sobre el pasado a uno que guía el futuro. Mediante la aplicación de **análisis predictivo y herramientas de inteligencia de negocios (BI)** sobre los datos en tiempo real recopilados, las organizaciones pueden anticipar problemas, simular el impacto de las decisiones y realizar intervenciones correctivas a mitad de ciclo. Este enfoque proactivo, que trata el sistema de costeo como el núcleo de un DSS, es el que definirá a los líderes de la industria en la próxima década.

En resumen, el costeo efectivo del pollo de engorde requiere una visión holística que abarque desde la genética y la nutrición hasta la gestión de riesgos financieros y la analítica avanzada. Las empresas que logren dominar esta disciplina integral no solo controlarán sus costos, sino que también construirán una base sólida para un crecimiento sostenible y rentable.

Referencias

AntsRoute. (2024). *Guía: ¿Cómo calcular sus costes de transporte de mercancías?* Recuperado de <https://antsroute.com/es/solucion/como-calcular-el-coste-del-transporte-de-mercancias-y-o-optimizar-la-rentabilidad/>

Argentina.gob.ar. (2019). *Memoria de cálculo y manual de uso*. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/memoria_de_calculo_y_manual_de_uso_-_mcc_web_v1_mayo_2019_dnptcyl.pdf

Blog Nowports. (2023). *¿Cómo se calculan las tarifas de carga terrestres en México?* Recuperado de <https://blog.nowports.com/es/como-se-calcula-la-tarifas-de-carga-terrestres-en-mexico>

BMedidores. (2021). *Parámetros productivos en la avicultura*. Recuperado de <https://bmedidores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>⁵²

Descartes. (2024). *Flota propia o terciarizada: los pros y los contras*. Recuperado de <https://www.descartes.com/es/resources/blog/flota-propia-o-terciarizada-los-pros-y-los-contras>

Ministerio de Transporte de Colombia. (2006). *Estructura de costos de operación vehicular para transporte de carga*. Recuperado de <https://mintransporte.gov.co/descargar.php?id=475>

19

Ministerio de Transporte de Colombia. (2023). *SICE-TAC*. Recuperado de <https://mintransporte.gov.co/publicaciones/4462/sice-tac/>²⁰

Novatrans. (2024). *Fórmula para calcular el costo por kilómetro*. Recuperado de <https://www.novatrans.es/blog/formula-para-calcular-costo-por-kilometro/>

Si-track. (s.f.). *Costos en el transporte de cargamento: Un análisis profundo*. Recuperado de <https://blog.sitrack.com/estructura-de-costos-de-una-empresa-de-transporte-de-carga>

SKU Logistics. (2022). *Flota propia vs. flota tercerizada: ¿Cuál le conviene más a tu empresa?*

Recuperado de

<https://blog.llego.cl/flota-propia-vs.-tercerizacion-que-conviene-mas-para-tu-empresa>

Fuentes citadas

1. Costos Del Proyecto de Pollos de Engorde | PDF - Scribd, acceso: septiembre 24, 2025, <https://es.scribd.com/document/589333962/costos-del-proyecto-de-pollos-de-engorde>
2. pollos de engorde - Finagro, acceso: septiembre 24, 2025, https://www.finagro.com.co/sites/default/files/2022-05/pollos_de_engorde_.pdf
3. GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS DE POLLO DE ENGORDE a pequeña escala - FENAVI, acceso: septiembre 24, 2025, <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2025/05/Cartilla-Optimizacion-Pollo-2024.pdf>
4. Fijación de precios en empresa avícola utilizando el método de márgenes de ganancia, acceso: septiembre 24, 2025, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000300118
5. Cómo #calcular el #costo de producción en #pollos - YouTube, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=4aDBYnR5KNM>
6. Costos de producción en la cría de pollos de engorde*, acceso: septiembre 24, 2025, <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/download/9800/9787/>
7. DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN MODELO DE COSTEO PARA LA TOMA DE DECISIONES - Biblioteca Digital UNCUIYO, acceso: septiembre 24, 2025, https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/16026/banos-fce.pdf
8. Costos de producción en pollos de engorde - YouTube, acceso: septiembre 24, 2025, https://www.youtube.com/watch?v=7_AlBc400uQ&pp=0gcJCfwAo7VqN5tD
9. Cobb manual | PDF | Indoor Environmental Quality | Home & Garden - Slideshare, acceso: septiembre 24, 2025, <https://es.slideshare.net/slideshow/cobb-manual/51058591>
10. Guía de Manejo del Pollo de Engorde, acceso: septiembre 24, 2025, <https://eliasnutri.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/04/cobb-500-guia-manajeo.pdf>
11. Costo y precios avícolas - FENAVI, acceso: septiembre 24, 2025, https://fenavi.org/wp-content/uploads/2023/10/Fenaviquin_ed3892023.pdf
12. Analisis de Mercado Del Precio Del Pollo | PDF | Oferta (economía) - Scribd, acceso: septiembre 24, 2025, <https://es.scribd.com/document/653470157/Analisis-de-mercado-del-precio-del-pollo>
13. Factores externos que explican el alza del precio del pollo - Revista La Cámara, acceso: septiembre 24, 2025, <https://lacamara.pe/factores-externos-que-explican-el-alza-del-precio-del-pollo/>
14. ¿Cuales son los costes de alimentación en avicultura? - Alltech, acceso:

septiembre 24, 2025,

<https://www.alltech.com/es-es/blog/cuales-son-los-costes-de-alimentacion-en-avicultura>

15. COMO CALCULAR LAS GANANCIAS EN LOS POLLOS DE ENGORDE COMO TENER GANANCIAS RÁPIDAS EN LOS POLLOS - YouTube, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=t87W6cSaums>
16. manual de buenas prácticas - pecuarias en la producción de - pollo en engorda - Gob MX, acceso: septiembre 24, 2025, https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/859966/Manual_de_BPP_de_Produccion_de_Pollo_de_Engorda2019-comprimido4.pdf
17. Precios guía (\$ por Kg de pollo) - FENAVI, acceso: septiembre 24, 2025, https://fenavi.org/wp-content/uploads/2022/12/Fenaviquin_ed3692022.pdf
18. Variabilidad de los precios de los alimentos balanceados en las Américas - aviNews, acceso: septiembre 24, 2025, <https://avinews.com/variabilidad-de-los-precios-de-los-alimentos-balanceados-en-las-americas/>
19. estructura de costos de operación vehicular para transporte de carga año 2006, acceso: septiembre 24, 2025, <https://mintransporte.gov.co/descargar.php?id=475>
20. SICE-TAC - Ministerio de Transporte, acceso: septiembre 24, 2025, <https://mintransporte.gov.co/publicaciones/4462/sice-tac/>
21. Diseño de un sistema de costeo basado en actividades (ABC) para el área de engorde del departamento de producción - Biblioteca Digital - Zamorano, acceso: septiembre 24, 2025, <https://bdigital.zamorano.edu/bitstreams/74fbf358-a9a9-49fc-88f4-f598798b8060/download>
22. modelos de integración avícola | fenavi, acceso: septiembre 24, 2025, <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2023/09/Documento-Avicola-31-Modelos-integracion-avicola-digital.pdf>
23. La bioseguridad como herramienta de prevención y sus implicaciones costo-beneficio, acceso: septiembre 24, 2025, <https://bmeditores.mx/avicultura/la-bioseguridad-como-herramienta-de-prevencion-y-sus-implicaciones-costo-beneficio/>
24. COSTOS DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE BIOSEGURIDAD EN LA GRANJA AVÍCOLA RIOGRANDE EN EL MUNICIPIO DE DONMATIAS PERTENECIEN, acceso: septiembre 24, 2025, <https://repositorio.elpoli.edu.co/bitstreams/2ecea4ed-df86-42b4-a9c3-b97db789fbc2/download>
25. es.scribd.com, acceso: septiembre 24, 2025, <https://es.scribd.com/document/380663850/Costeo-Por-Proceso-y-Costeo-ABC#:~:text=proceso%20y%20ABC.-,El%20costeo%20por%20proceso%20asigna%20costos%20a%20departamentos%20y%20sigue.en%20su%20uso%20de%20actividades.>
26. DIFERENCIA DE COSTOS ABC Y COSTOS POR PROCESOS, acceso: septiembre 24, 2025, http://virtual.umng.edu.co/distancia/ecosistema/ovas/administracion_empresas/c

[ontabilidad_de_costos/unidad_5/medios/documentacion/p6.pdf](#)

27. Costeo Por Proceso y Costeo ABC | PDF | Costo | Calidad (comercial) - Scribd, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://es.scribd.com/document/380663850/Costeo-Por-Proceso-y-Costeo-ABC>
28. Sistema de costeo por procesos para la empresa Granjas Carnave S.A.. Esperanza, Santa Fe. Argentina. Año 2019. - Repositorio, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://repositorio.21.edu.ar/bitstreams/06e15ca9-7613-429a-a05d-d0834962d0d6/download>
29. Diseño de un sistema de costeo para el centro de investigación de aves de Zamorano, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstreams/0c516c22-f361-4870-9155-0599cedc06f8/download>
30. Diferencia entre costeo por órdenes de trabajo y costeo por procesos, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://blog.icx.co/es/administracion-de-costos/gestion-de-costos/cual-es-la-diferencia-entre-costeo-por-ordenes-de-trabajo-y-costeo-por-procesos>
31. Gestión de costos ABC/ABM en la industria avícola del Ecuador. Caso de aplicación - SciSpace, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://scispace.com/pdf/gestion-de-costos-abc-abm-en-la-industria-avicola-de-l-2la9ro7lq2.pdf>
32. El Costo Estándar y su Aplicación en la Producción Agropecuaria en el Ecuador - Dialnet, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8354979.pdf>
33. Manual Pollos de Engorde Cobb 500 2018 | PDF | Vitamina ... - Scribd, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://es.scribd.com/document/479645946/Manual-Pollos-de-Engorde-Cobb-500-2018>
34. ROSS 308 ROSS 308 FF - Aviagen, acceso: septiembre 24, 2025,
https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/RossxRoss308-BroilerPerformanceObjectives2022-EN.pdf
35. Sistema de costos ABC en la agricultura - Casa Sauza, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.casasauza.com/procesos-tequila-sauza/sistema-costos-abc-en-agricultura>
36. Diseño de una estructura de costos para pequeños avicultores productores de huevo de la región oriente de Cundinamarca - CORE, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://core.ac.uk/download/pdf/47239307.pdf>
37. IMPACTO DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN EL COSTO DE PRODUCCIÓN, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://masporcicultura.com/impacto-de-la-conversion-alimenticia-en-el-costo-de-produccion/>
38. Conversión alimenticia en el pollo de engorde: ¿Qué significa y cómo hacerla eficiente?, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/conversion-alimenticia-en-el-pollo-d>

- [e-engorde-que-significa-y-como-hacerla-eficiente/](#)
39. Midiendo La Eficiencia Crianza de Pollos | PDF | Estadísticas | Toma de decisiones - Scribd, acceso: septiembre 24, 2025, <https://es.scribd.com/document/381611400/5-Midiendo-La-Eficiencia-Crianza-de-Pollos>
 40. El Dr. Geraldo Broering analizará la importancia del Benchmarking en producción de carne avícola en el LPN Congress 2018 - Agristats, acceso: septiembre 24, 2025, <https://agristats.com.br/el-dr-gerald-broering-analizara-la-importancia-del-benchmarking-en-produccion-de-carne-avicola-en-el-lpn-congress-2018/>
 41. Benchmarking en la industria avícola: Una herramienta clave para la mejora continua, acceso: septiembre 24, 2025, <https://avinews.com/benchmarking-en-la-industria-avicola-una-herramienta-clave-para-la-mejora-continua/>
 42. Indicadores claves del desempeño de la producción de pollo en Latinoamérica: benchmarking con el mundo - aviNews, la revista global de avicultura, acceso: septiembre 24, 2025, <https://avinews.com/indicadores-claves-del-desempeno-de-la-produccion-de-pollo-en-latinoamerica-benchmarking-con-el-mundo/>
 43. FCR y EPEF en la cría de pollos de engorde - Karpatov Technology, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.karpatov.com/es/kumes-kontrol-sistemleri/>
 44. Como Calcular la Conversión Alimenticia - YouTube, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=mpqNXs6nJ6A&pp=0gcJCf0Ao7VqN5tD>
 45. Aviagen Brief, acceso: septiembre 24, 2025, https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AviagenBriefFCRJuly2011-ES.PDF
 46. What 5 Metrics Should You Track for Chicken Farm Monitoring? - FinModelsLab, acceso: septiembre 24, 2025, <https://finmodelslab.com/es/blogs/kpi-metrics/chicken-farm>
 47. La Conversión Alimenticia en Alimentos Concentrados, acceso: septiembre 24, 2025, <https://metalteco.com/conversion-alimenticia-concentrados-balanceados/>
 48. European Broiler Index or European Production Efficiency Factor - Poultry Performance Plus, acceso: septiembre 24, 2025, <https://poultryperformanceplus.com/information-database/broilers/285-european-broiler-index-or-european-production-efficiency-factor>
 49. European production efficiency factor [EPEF, % liveability × BW (kg) - ResearchGate, acceso: septiembre 24, 2025, https://www.researchgate.net/figure/European-production-efficiency-factor-EPEF-liveability-BW-kg-100-feed_fig3_235717895
 50. What is the Performance Efficiency Factor (PEF) in the Poultry Industry?, acceso: septiembre 24, 2025, <https://fartakadd.com/eng/pef/>
 51. The European performance indicators of broiler chickens as influenced by stocking density and sex - Agronomy Research, acceso: septiembre 24, 2025, <https://agronomy.emu.ee/category/volume-16-2018/vol16-no2/?aid=5848&sa=0>
 52. Parámetros productivos en la avicultura. - BM Editores, acceso: septiembre 24,

- 2025, <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-en-la-avicultura/>
53. CALCULE EL PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN LOS POLLOS DE ENGORDE COMO CRIAR POLLOS RÁPIDO Y SANOS - YouTube, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=DxiMFO9w2Sc>
54. manual de manejo para pollo de engorde - Solla, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf>
55. para la toma de decisiones de pequeños avicultores - FENAVI, acceso: septiembre 24, 2025, <https://fenavi.org/wp-content/uploads/2023/07/Documento-Avicola-28-Manual-Herramientas-Digital.pdf>
56. Cálculo de ganancias en una granja productora de carne de pollo en un ciclo económico., acceso: septiembre 24, 2025, <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/calculo-de-ganancias-en-una-granja-productora-de-carne-de-pollo-en-un-ciclo-economico/>
57. Los pollos de engorda son sometidos a diversos procedimientos estresantes en la granja entre los que se incluyen - ResearchGate, acceso: septiembre 24, 2025, https://www.researchgate.net/profile/Luis-De-La-Cruz-Cruz/publication/281114114_Metodo_de_captura_en_el_pollo_de_engorda/links/55d6b9d808aec156b9a870de/Metodo-de-captura-en-el-pollo-de-engorda.pdf
58. Buenas prácticas de captura, enjaulado & transporte de pollos a la planta de sacrificio, acceso: septiembre 24, 2025, <https://bmeditores.mx/avicultura/buenas-practicas-de-captura-enjaulado-transporte-de-pollos-a-la-planta-de-sacrificio/>
59. Métodos de Captura en Pollo de Engorda: Rentabilidad o Bienestar Animal - BM Editores, acceso: septiembre 24, 2025, <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/metodos-de-captura-en-pollo-de-engorda-rentabilidad-o-bienestar-animal-2239/>
60. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS CARRERA - Repositorio Digital UCSG, acceso: septiembre 24, 2025, <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5681/1/T-UCSG-PRE-ECO-MD-ADM-55.pdf>
61. Análisis comparativo de la pérdida de peso en pollo vivo mercado, considerando tiempo de transporte y densidad por jaula., acceso: septiembre 24, 2025, <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/6367/1/RI000428.pdf>
62. Evaluación del efecto del tiempo de transporte sobre la pérdida de peso de pollos de engorde en dos líneas comerciales - Dialnet, acceso: septiembre 24, 2025, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4943888.pdf>
63. Comparación de dos sistemas de captura de pollo engorde, a través de la evaluación de parámetros zootécnicos y el impacto sobre la calidad del producto final, Caldas Antioquia 2018 - Avicultura.mx, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.avicultura.mx/articulos/comparacion-de-dos-sistemas-de-captura-de-pollo-engorde-a-traves-de-la-evaluacion-de-parametros-zootecnicos-y-el-impacto-sobre-la-calidad-del-producto-final-caldas-antioquia-2018>

64. LA LOGÍSTICA INTEGRAL, HERRAMIENTA EN LA INDUSTRIA AVÍCOLA PARA LA DISMINUCIÓN DE LA MORTALIDAD AVIAR Y EL MEJORAMIENTO DE UT, acceso: septiembre 24, 2025, <https://repository.umng.edu.co/bitstreams/40206a58-55a4-4569-b4cc-2f127c857aaf/download>
65. Mortalidad en el transporte - Engormix, acceso: septiembre 24, 2025, https://www.engormix.com/avicultura/transporte-traslado-aves/mortalidad-transporte_f4347/
66. Se acuerda el nuevo contrato de integración para el sector avícola de carne - aviNews, acceso: septiembre 24, 2025, <https://avinews.com/el-nuevo-contrato-de-integracion-para-el-avicola-de-carne/>
67. Tercerización de la producción agropecuaria en la industria avícola argentina: la integración de productores ¿un éxito o un fracaso?, acceso: septiembre 24, 2025, http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/3223/1/TM_Nievas.pdf
68. BOE-A-2014-8698 Orden AAA/1511/2014, de 1 de agosto, por la que se homologa el contrato-tipo de integración de la avicultura de carne., acceso: septiembre 24, 2025, https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-8698
69. Nuevo contrato de integración avícola, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.elsitioavicola.com/poultrynews/28921/nuevo-contrato-de-integracion-avicola>
70. Software para avicultura, SAP Business One es la solución que ..., acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.artesap.com/software-de-gestion-de-granjas-avicolas/>
71. ERP para carne, aves de corral y pescado | Software en la nube para la industria - Infor, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.infor.com/latam/industries/food-beverage/meat-poultry>
72. Software de gestión avícola | PoultryPlan, acceso: septiembre 24, 2025, <https://es.poultryplan.com/>
73. Software de Engorda de Pollos - Maindsoft, acceso: septiembre 24, 2025, <https://maindsoft.net/software-de-engorda-de-pollos/>
74. Sistema de gestión de granjas avícolas - Maximus Solution, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.maximus-solution.com/es/solutions/poultry-management/>
75. Avitrax: Sistema de Gestión Avícola Inteligente - aviNews, acceso: septiembre 24, 2025, <https://avinews.com/nutricion-pollos/avitrax-sistema-de-gestion-avicola-inteligente/>
76. Análisis predictivo y modelos para avicultura - Soluciones ganaderas digitales, acceso: septiembre 24, 2025, <https://intelia.com/es/predictive-analytics/>
77. Smart Farming: la importancia de la tecnología y las soluciones IoT para el sector avícola, acceso: septiembre 24, 2025, <https://www.unabiz.es/smart-farming-la-importancia-de-la-tecnologia-y-las-soluciones-iot-para-el-sector-avicola/>
78. Granjas avícolas inteligentes: El futuro de la conversión alimenticia con monitoreo en tiempo real - The Food Tech, acceso: septiembre 24, 2025,

- <https://thefoodtech.com/packaging-y-procesamiento/tecnologias-de-monitoreo-en-tiempo-real-para-optimizar-la-conversion-alimenticia-en-granjas-avicolas/>
79. Estrategias De Cobertura Para Gestionar El Riesgo De Precios De Las Materias Primas, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://fastercapital.com/es/tema/estrategias-de-cobertura-para-gestionar-el-riesgo-de-precios-de-las-materias-primas.html/1>
 80. Cómo cubrir el riesgo de los granos - CME Group, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.cmegroup.com/es/education/courses/introduction-to-grains-and-oil-seeds/how-to-hedge-grain-risk.html>
 81. Guía de auto estudio sobre Cobertura con Futuros y Opciones de Granos y Oleaginosas - CME Group, acceso: septiembre 24, 2025,
https://www.cmegroup.com/trading/agricultural/files/AC216_GrainOilseed_Hedging_Guide_SPN.PDF
 82. Contratos de futuros: ¿cómo funcionan en el mercado de granos y oleaginosas?, acceso: septiembre 24, 2025,
<http://hedgpointglobal.com/es/blog/contratos-de-futuros-como-funcionan-en-el-mercado-de-granos-y-oleaginosas>
 83. Las buenas prácticas de bioseguridad en granjas de reproducción aviar y plantas de incubación, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.ica.gov.co/getattachment/af9943f9-87a5-4897-9962-2d414fa0fdbf/Publicacion-10.aspx>
 84. El efecto de la influenza aviar en el índice de precios del huevo - Banco de México, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/reportes-sobre-las-economias-regionales/recuadros/%7B09F4EB37-FA1B-381C-AECD-B26A6B784DE6%7D.pdf>
 85. Evaluación del impacto económico de un brote de influenza aviar altamente patógena en planteles de producción avícola en Chile, acceso: septiembre 24, 2025, <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130889>
 86. Influenza aviar - OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal - WOA, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.woah.org/es/enfermedad/influenza-aviar/>
 87. Estudio Costo-Beneficio, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/9030/mir/21531/anexo/713763>
 88. 30-05-25 impacto económico del bienestar animal en pollos de engorde - ResearchGate, acceso: septiembre 24, 2025,
https://www.researchgate.net/publication/392238224_30-05-25_IMPACTO_ECONOMICO_DEL_BIENESTAR_ANIMAL_EN_POLLOS_DE_ENGORDE
 89. centro universitario de ciencias sociales y humanidades - licenciatura en relaciones internacionales - Igualdad Animal México, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://igualdadanimal.mx/app/uploads/2021/09/Reconsiderando-los-estandares-de-bienestar-animal-de-los-pollos-de-engorde-en-la-economia-del-mercado-desde-el-analisis-One-Health.pdf>
 90. Relación entre la eficiencia económica en las granjas avícolas y el bienestar

- digestivo - Veterinaria Digital, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.veterinariadigital.com/articulos/relacion-entre-la-eficiencia-economica-en-las-granjas-avicolas-y-el-bienestar-digestivo/>
91. agro - Vision Intelligence, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://visionintelligence.com.ar/agro/>
92. POULTRY B.I. By ASPA, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://aspacolombia.com/poultrybi/>
93. Inteligencia Artificial predictiva en broilers: una herramienta revolucionaria para la detección temprana de mortalidad - NeXus Avicultura, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://nexusavicultura.com/inteligencia-artificial-predictiva-en-broilers-una-herramienta-revolucionaria-para-la-deteccion-temprana-de-mortalidad/>
94. (PDF) Sistema de análisis para el incremento de la producción de granjas avícolas en Colombia. Caso de estudio: proyecto proavícola - ResearchGate, acceso: septiembre 24, 2025,
https://www.researchgate.net/publication/335840900_Sistema_de_analisis_para_el_incremento_de_la_produccion_de_granjas_avicolas_en_Colombia_Caso_de_estudio_proavicola
95. Machine learning aplicado al análisis de un set de datos de parámetros ambientales en galpones de pollos de engorde, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/antataura/article/download/4566/3700/7335>
96. Redalyc.Cuadro de Mando Integral para la Planta Industrializadora de Sal y Alimentos Bolivianos S.R.L., acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941263005.pdf>
97. Cuadro de mando para el avicultor - El Sitio Avícola, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.elsitioavicola.com/articles/2571/cuadro-de-mando-para-el-avicultor>
98. ¿Qué es el Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral? Un resumen, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://gestion.pensemos.com/que-es-el-balanced-scorecard-o-cuadro-de-mando-integral-un-resumen>
99. Cuadro de Mando Integral (CMI): qué es y cómo aplicarlo con ejemplos - Miro, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://miro.com/es/planificacion-estrategica/que-es-cuadro-mando-integral/>
100. Evolución de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones en el contexto de la producción integrada y la agricultura de precisión - Phytoma, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.phytoma.com/la-revista/phytohemeroteca/356-febrero-2024/evolucion-de-los-sistemas-de-ayuda-a-la-toma-de-decisiones-en-el-contexto-de-la-produccion-integrada-y-la-agricultura-de-precision>
101. DSS - Sistemas de Soporte a la Decisión para la agricultura - Agricolus, acceso: septiembre 24, 2025,
<https://www.agricolus.com/es/tecnologias/dss-sistemas-de-soporte-a-la-decision/>
102. Desarrollo de aplicaciones tecnológicas integrales para el manejo de las producciones avícolas: sistemas de apoyo a toma de decisiones (SATD). |

Engormix, acceso: septiembre 24, 2025,
https://www.engormix.com/avicultura/gerenciamiento-industria-avicola/desarrollo-aplicaciones-tecnologicas-integrales_a30320/



ALBATEQ S.A.