



Tesis de Grado de Ingeniería Agronómica
Departamento de Agronomía - UNS

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA INCORPORACIÓN DE POLEN DE ABEJAS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS

AMAYA, AMILCAR DAMIÁN



Tutor

Dra. Ing. Agr. Piñeiro, Verónica Ana

Consejeros

Mgtr. Med. Vet. Fernández, Hebe Tania

Dra. Med. Vet. De Abreu Rosas, Claudia

Consejera externa

Ing. Agr. Fernández Etchegaray, Victoria

RESUMEN

El presente estudio evalúa la factibilidad económica de la inclusión de polen apícola como complemento nutricional en la dieta de pollos parrilleros. Los datos fueron obtenidos en la Unidad de Experimentación Avícola del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Los pollitos de un día de edad fueron alimentados con formulado iniciador hasta el día 21. El día 22 se pesaron y se dividieron al azar en tres tratamientos: CONTROL (sin agregado de polen), POLEN I con 1% de polen apícola y POLEN II con 2% de polen apícola; lo cual se mantuvo hasta el día 43, correspondiente con la faena de los pollos en la que se pesaron ocho animales por tratamiento. El trabajo compara la productividad obtenida con las dietas suministradas y la determinación de los ingresos y costos resultantes de las mismas, con el fin de determinar la viabilidad económica de la incorporación de la tecnología. En segunda instancia, se analiza la variabilidad económica excluyendo al polivitamínico y los antibióticos, ya que se considera al polen apícola como un posible sustituto de los compuestos mencionados. El estudio económico se complementa con un análisis de sensibilidad frente a la modificación de las variables más importantes. Las aves que consumieron la dieta con polen apícola no obtuvieron mejoras productivas; por tal motivo, no parecería ser económicamente factible la inclusión de polen apícola como complemento en la dieta de los pollos parrilleros. Para los actuales valores de los insumos, debería reflejarse un precio del producto por encima del valor de referencia, teniendo en cuenta que se ha obtenido un producto diferenciado de mayor calidad, por tratarse de una dieta complementada con un producto natural y que contribuye al bienestar y salud del animal.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- CONTEXTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS	1
1.1.1.- PRODUCCIÓN DE LA CARNE DE POLLO.....	1
1.1.2.- CADENA DE VALOR DE LA CARNE DE POLLO.....	2
1.1.3.- FORMACIÓN DEL PRECIO DE LA CARNE DE POLLO	3
1.2.- COMPLEMENTOS NUTRICIONALES EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS	4
1.2.1.- POLEN APÍCOLA	5
1.3.- ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN: ANÁLISIS DE COSTOS	7
2.- HIPÓTESIS	9
3.- OBJETIVO	9
4.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
4.1.- CRIANZA DE LOS POLLOS	10
4.1.1.- Lugar de trabajo.....	10
4.1.2.- Instalaciones.....	10
4.1.3.- Animales y manejo.....	11
4.1.4.- Plan sanitario	11
4.1.5.- Dietas experimentales	12
4.1.6.- Faena	15
4.2.- METODOLOGÍA	15
4.2.1.- ANÁLISIS DE COSTOS.....	15
4.2.2.- Análisis de sensibilidad.....	16
5.- RESULTADOS	17
5.1.- Análisis de costos	17
5.2.- Análisis de sensibilidad	19
6.- CONCLUSIONES.....	24
7.- ANEXO	25
8.- BIBLIOGRAFÍA	29

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- CONTEXTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS

1.1.1.- PRODUCCIÓN DE LA CARNE DE POLLO

La producción de carne aviar constituye una alternativa económica que puede abarcar desde producciones familiares hasta industriales. Además, se caracteriza por tener un ciclo de corta duración. La reducción del tiempo de obtención del producto ha sido el resultado de mejoras en genética, nutrición, sanidad y tecnología (Kalmar et al., 2013). Estos aspectos, que contribuyen al corto ciclo de producción, permiten una rápida respuesta de los productores a la demanda creciente de la carne aviar (Robinson et al., 2011). El crecimiento del consumo y de la producción mundial, incluidos países emergentes, se ve favorecido por las propiedades nutricionales de las carnes blancas, sus mejores índices de conversión de proteína vegetal en animal y su precio más bajo en relación al resto de las carnes (Ministerio de Hacienda, 2019). Por ello, en 2023 la producción de carne aviar se registró como la primera a nivel mundial, con un volumen de 139,69 millones de t (OECD – FAO, 2023).

En la República Argentina la producción de carne aviar va tomando relevancia, ya que el consumo anual *per cápita* promedio se encuentra en aumento con el transcurso de los años. Incluso en 2024, ocupó el segundo lugar en cuanto al consumo anual por habitante ($44,8 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{año}^{-1}$), posicionándose luego de la carne bovina ($47,7 \text{ kg.habitante}^{-1}.\text{año}^{-1}$) (Ministerio de Economía, 2025). En términos productivos, del total de las 2,3 millones de t producidas en 2024, más del 90% se destinó al consumo interno. En términos económicos, las exportaciones de productos cárnicos avícolas aportaron un volumen de 160,6 mil t, por un valor de 180,8 millones de U\$S FOB en 2023 (Ministerio de Economía, 2023). Estos valores sufrieron un descenso en el año citado respecto de 2022 (384,1 millones de U\$S FOB) debido al cierre temporal de los mercados por el ingreso de la Influenza Aviar de Alta Patogenicidad por primera vez al país. En agosto de 2023 la Argentina se declaró libre de Influenza Aviar ante la

Organización Mundial de la Sanidad Animal (OMSA), recuperando el estatus sanitario y la reapertura paulatina de casi todos los mercados (Ministerio de Economía, 2023).

Las exportaciones no sólo incluyen a la carne de pollo, sino que existen subproductos de la producción que aportaron un total general de exportaciones avícolas de 191,1 miles de U\$S FOB en 2023. Nuevamente se vio un descenso respecto de 2022, año en el que se obtuvieron 399,74 miles de U\$S FOB. Los productos avícolas incluyen los rubros trozos y despojos de gallos o gallinas congelados, gallos o gallinas sin trocear congelados, harina de plumas, pollo procesado, grasas (Ministerio de Economía, 2023).

1.1.2.- CADENA DE VALOR DE LA CARNE DE POLLO

La cadena de valor de la carne aviar está integrada mayormente en forma vertical. Las empresas frigoríficas (integradores) concentran la producción de padres, pollitos BB parrilleros, alimento balanceado, faena y comercialización. El primer eslabón está representado por la cría de abuelos, de la cual Argentina tiene dependencia tecnológica exterior, ya que importa la genética de la generación de abuelos desde Estados Unidos, la Unión Europea y minoritariamente desde Brasil (Ministerio de Hacienda, 2019). A partir de la categoría mencionada, se obtiene la generación de padres que constituyen las aves reproductoras de los pollitos BB parrilleros. El stock de abuelos y padres conforman los bienes de capital de la producción primaria.

Los pollitos BB se trasladan a los sitios de engorde para cumplir su ciclo productivo en un tiempo estimado de 48 días. Luego se transportan a las plantas de faena para comenzar con el procesamiento industrial que da origen a productos como pollo entero, trozado, deshuesado, o alimentos congelados precocidos con mayor valor agregado (Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, 2016). De este proceso también se obtienen subproductos no comestibles a partir de la transformación de desechos de faena, como harinas o aceites de plumas, vísceras, sangre, grasa, entre otros, que son materia prima para la industria de la alimentación animal. Esta obtención de subproductos que se comercializan contribuye a que el margen de desperdicios de esta producción sea muy bajo.

1.1.3.- FORMACIÓN DEL PRECIO DE LA CARNE DE POLLO

El logro de una alta conversión alimenticia es de radical importancia dado que el alimento balanceado representa un 70% del costo total de la producción de pollos parrilleros (Thirumalaisamy et al., 2016). Para ello, es imprescindible establecer una adecuada composición nutricional de la dieta que implique el menor costo posible. En la producción de pollos parrilleros, los principales insumos que representan las fuentes de proteína y energía son la soja y el maíz, respectivamente. Por lo tanto, existe una relevante relación entre el precio del maíz y el precio del pollo mayorista. La relación Maíz/Pollo indica la cantidad de maíz que se puede adquirir con el valor de 1 kg de pollo (Ministerio de Economía, 2019). A su vez, Argentina presenta una gran ventaja por ser uno de los principales productores a nivel mundial de estas materias primas, dándoles un alto valor agregado y relacionando íntimamente ambas producciones.

En góndola, el precio del kilogramo de pollo eviscerado comprende costos primarios, costo industrial y costos de logística y comercialización. Los costos primarios conforman el 46% del precio e incluyen gastos pertinentes al alimento balanceado y engorde, a la reproducción genética y servicios veterinarios. El costo industrial se estima que incide en un 36%. El 18% restante pertenece a la logística y comercialización, eslabón que interviene en todo el circuito productivo, principalmente durante la comercialización tanto mayorista como minorista. La distribución minorista agrega un 12% más al precio del kg de pollo eviscerado al consumidor (Ministerio de Hacienda, 2019).

En estos términos, en el año 2023 el precio mayorista promedio del pollo eviscerado alcanzó un valor de 578,4 \$/kg, lo que representó 142,5 % de aumento respecto del año 2022 (Ministerio de Economía, 2023). Según las mediciones realizadas por el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA), la comparación entre el precio del pollo fresco en julio de 2023 y el de julio de 2024 registró un aumento de 271% alcanzando 2879 \$/kg al consumidor en Rosario (IPCVA, 2024). Por otra parte, comparado con el precio del asado en el mes de julio de 2024, se compraron 2,78 kg de pollo con 1 kg de asado; y en el mes de agosto, aumentó un 5,9% a favor del pollo mostrando la

relación 3 kg de pollo fresco : 1 kg de asado : 1,2 kg de pechito de cerdo (IPCVA, 2024).

1.2.- COMPLEMENTOS NUTRICIONALES EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS

La carne aviar es consumida por presentar bajo contenido en grasas y, además, tiene una demanda fuertemente elástica a su precio y al de su principal sustituto, la carne vacuna. Más allá de las preferencias individuales y de economía de la canasta familiar, los consumidores demandan actualmente la trazabilidad de los productos presentados en la góndola. En este contexto, la implementación de alternativas naturales asume su importancia en la alimentación animal. Además, en la industria avícola las patologías entéricas incrementan la mortalidad y generan pérdidas a nivel productivo, pudiendo también ser fuente de contaminación y generando enfermedades de transmisión alimentaria. Estas patologías se ven favorecidas por los sistemas de crianza de pollos parrilleros intensivos en confinamiento, lo que predispone a factores de estrés (Londero, 2012). Esta situación condujo a la incorporación de antibióticos en dosis subclínicas a las dietas, sustancias que actúan como promotores del crecimiento, estabilizando la microbiota intestinal, previniendo enfermedades, y mejorando así los parámetros productivos. No obstante, la aparición y propagación de bacterias resistentes a los antibióticos en la carne destinada al consumo humano, fue el motivo por el que la Unión Europea prohibió totalmente la utilización de estos compuestos en alimentación animal en el año 2006 (Gaggia et al., 2010).

Por esta razón, la inocuidad a lo largo del ciclo productivo, que asegure el bienestar animal y que pueda establecerse en el marco de una economía circular, es fundamental para lograr un producto aceptable y seguro. Dentro de este objetivo, alternativas naturales complementadas en la dieta de pollos parrilleros como los productos de la colmena, son foco de investigación. En particular, los beneficios que aporta el polen apícola (PA) que han sido demostrados por diversos autores (Wang et al., 2007; Bogdanov, 2014; Fazayeli-Rad et al., 2015; Bogdanov, 2017; Abdelnour et al., 2019), se deben a los aportes nutricionales derivados de su composición química compleja (Soares de Arruda

et al., 2020). Incluso, el PA ha sido caracterizado como el único alimento perfectamente completo (Ares et al., 2018).

1.2.1.- POLEN APÍCOLA

A nivel mundial, el principal producto de la producción apícola es la miel, la cual se comercializa como un commodity (García Paoloni, 2021). La República Argentina ocupa el tercer lugar como productor y el segundo lugar como exportador de miel en el mundo (Ministerio de Economía, 2022). Además, la calidad de las mieles argentinas es ampliamente reconocida en el ámbito internacional.

En el país existen más de cuatro millones de colmenas que se distribuyen entre más de 20.000 apicultores. La producción anual promedio de miel es de 76 mil t, y se exporta el 90%. En 2023 se registró un ingreso de 111,3 millones de U\$D FOB (Ministerio de Economía, 2023), correspondiente con la exportación de miel. La apicultura es una fuente de trabajo importante que sostiene la economía de aproximadamente 100.000 familias, e incluye a productores apícolas y otros actores que se vinculan con la producción y comercialización de los productos apícolas e insumos (SENASA, 2020). Además, esta actividad es de gran importancia en agriculturas familiares y economías regionales, ya que se lleva a cabo mayormente en pequeñas localidades. Adicionalmente, cabe destacar que los canales comerciales para la distribución están representados en un 50% por el sector minorista y ferias (Ministerio de Economía, 2022).

El 66,6% de los productores apícolas y el 80,7% de las colmenas pertenece a la región centro del país (Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe) (Ministerio de Economía, 2022). Otra particularidad de la apicultura es que se trata de una actividad económica que puede trabajarse como única o complementaria, y puede formar parte de un ingreso adicional para los productores (Cardabelli et al., 2015).

El complejo productivo apícola constituye un ejemplo de cadena agroalimentaria consolidada (Fernández et al., 2017). Esta situación posiciona al país como uno de los líderes en producción y exportación de miel y adicionalmente, como referente internacional en el desarrollo de tecnologías de producción (Cardín, 2018). Un aspecto importante es que Argentina cuenta con gran potencial para

la diversificación y diferenciación de productos de la colmena y para el agregado de valor (Fernández et al., 2017), aunque el mercado interno está poco desarrollado comparado con otros países (Cardín, 2018).

Si bien el principal producto de exportación es la miel, se exportan adicionalmente otros productos de la colmena como polen, jalea real, propóleos, apitoxina, cera, insumos de la producción apícola (celdas reales, reinas fecundadas, núcleos y paquetes de abejas), y servicios técnicos de consultoría (Fernández et al., 2017; García Paoloni, 2021). Esta diversidad de productos de la colmena puede ser económicamente interesante, aunque conformen un volumen marcadamente menor respecto de la miel debido al precio que alcanzan (Fernández et al., 2017). Según García Paoloni (2021), Argentina puede considerarse como un país emergente con el potencial productivo necesario para afrontar la diversificación de la producción apícola y satisfacer la demanda de estos productos, debido a la riqueza de recursos naturales y al avanzado complejo productivo.

Respecto de la producción de PA, se puede decir que se trata de una producción más estable. Esto es porque en la mayoría de las especies la cantidad de polen que se produce por flor se establece genéticamente, siendo las variables climáticas poco o nada influyentes en los factores que componen el rendimiento (Fernández et al., 2017). Aun así, se trata de un producto con alto valor agregado, ya que requiere de la cosecha como primera instancia mediante trampas de polen, y luego de la industrialización que involucra los procesos de desinsectación, secado, limpieza, almacenamiento y envasado (García Paoloni, 2021).

La producción mundial de PA alcanza alrededor de 1.500 t anuales, y Argentina ocupa el segundo lugar como productor y el tercero como exportador (Lorini et al., 2020). En el ámbito nacional hay demanda de PA que se destina para consumo como suplemento nutricional, siendo la demanda interna muy superior a la producción actual. Además, en el país hay zonas con tradición polinífera relevante, cuya producción supera los cinco kilos anuales por colmena (García Paoloni, 2021), lo que posicionaría a esas zonas con una excelencia productiva (Cornejo, 1994).

Según Cardabelli et al. (2015), las razones para defender la actividad apícola son los ingresos aportados por las exportaciones de miel, el impulso de las economías regionales debido a la actividad apícola, y la contribución de la actividad a la biodiversidad ambiental por la presencia de la población de insectos polinizadores indispensables para la producción agrícola y la ecología local. Por ello, junto con la tendencia a nivel mundial que promueve el consumo de productos naturales, y por lo expuesto en cuanto a los beneficios del PA en la alimentación animal, es que se evaluará en el presente trabajo la factibilidad económica de incorporar este producto de la colmena como complemento en la dieta de pollos parrilleros.

1.3.- ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN: ANÁLISIS DE COSTOS

En lo referente a costos, el alimento es el insumo más importante para la producción intensiva de aves de corral. La disponibilidad de ingredientes de bajo precio y alta calidad es fundamental para la expansión de la industria avícola. Para obtener un rendimiento adecuado y buenas condiciones de salud, los pollos parrilleros requieren un suministro constante de energía, proteínas, aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas y agua; nutrientes que se proveen mediante la formulación de la dieta que incluye la mezcla de diversos ingredientes como granos de cereales y subproductos, grasas, proteínas vegetales, suplementos vitamínicos y minerales, aminoácidos cristalinos y aditivos o complementos nutricionales.

Debido a la importancia que ejerce el alimento en la formación del precio de la carne de pollo, en esta sección se definirán los conceptos que contribuyan al análisis económico que pretende realizarse en el presente trabajo de intensificación. Todo acto productivo que se lleve a cabo, tiene costos asociados a la producción. Se entiende como costo al sacrificio económico propio de una acción para lograr un objetivo. En esta definición se tienen en cuenta las erogaciones de dinero, la transferencia de bienes, la asunción de obligaciones y la resignación de ingresos como representantes de las manifestaciones de costos (Bottaro et al., 2004). La clasificación de costos define a los costos variables como los representantes de la magnitud en valores totales que varía

con el nivel de actividad; y a los costos fijos como aquellos que no guardan relación con el nivel de actividad, permaneciendo invariables dentro de una escala de volumen determinada (Espósito, 1995; Bottaro et al., 2004; Yardín, 2010). Según el modelo de costeo variable, la contribución marginal unitaria está representada por la diferencia entre el precio de venta de una unidad y su costo variable; es decir, que cada unidad producida genera una contribución marginal cuyo destino primario es cubrir los costos fijos totales (Yardín, 2010). En cambio, cuando no se emprende un determinado proyecto, no se enfrentan costos adicionales; los cuales se denominan costos incrementales (Backer y Jacobsen, 1970). Por lo tanto, la comparación entre costos incrementales e ingresos incrementales (es decir, con los ingresos adicionales que causan un cambio o variación), permite la obtención del beneficio incremental.

2.- HIPÓTESIS

La incorporación de polen apícola como complemento en la dieta de pollos parrilleros mejora el desempeño productivo y la relación costo-beneficio del sistema de producción.

3.- OBJETIVO

Evaluar la factibilidad económica de la inclusión del polen apícola como complemento en la dieta de pollos parrilleros.

4.- MATERIALES Y MÉTODOS

4.1.- CRIANZA DE LOS POLLOS

4.1.1.- Lugar de trabajo

El ensayo se realizó en la Unidad de Experimentación Avícola (UEA) del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur (DA-UNS), Bahía Blanca (38° 41' Lat. S y 62° 15' Long. O).

4.1.2.- Instalaciones

La UEA es un galpón cerrado, equipado con calefacción mediante estufas eléctricas, aire acondicionado, ventilación forzada e iluminación artificial. Estas características permiten regular y mantener las condiciones adecuadas requeridas por los pollos en función de su edad. Además, consta de una sala donde se preparan las dietas y otra en la que se realiza la etapa de cría de las aves. La sala de crianza cuenta con 30 corrales construidos con madera y alambre hexagonal, que son desmontables y se distribuyen longitudinalmente en dos hileras, con un pasillo intermedio (**Figura 1**). Los corrales se encuentran elevados a 0,30 m del piso, sobre soportes de madera tipo slat, lo que favorece la separación de los animales de la materia fecal. Los listones de madera que conforman la base están recubiertos por una malla plástica cuadriculada, que permite el movimiento de los animales dentro de los corrales.

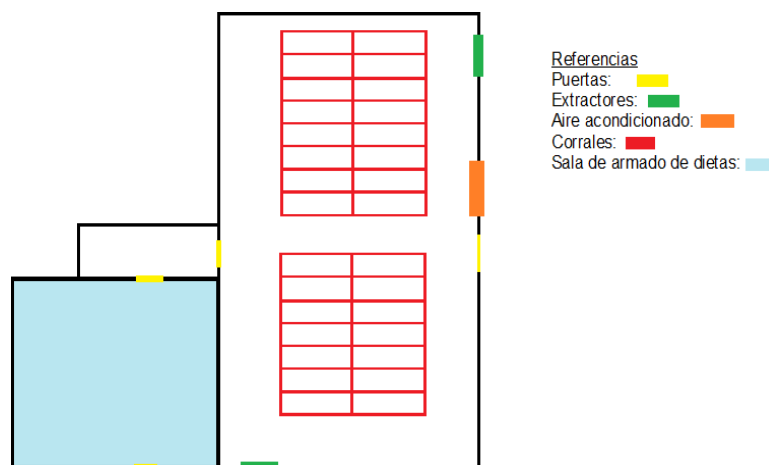


Figura 1. Distribución espacial del acceso, implementos, corrales y sala de armado de dietas en la UEA, UNS (Savy, 2019).

4.1.3.- Animales y manejo

Se evaluaron 72 machos línea Cobb 500[®], adquiridos en un criadero comercial de la ciudad de Bahía Blanca. La crianza de los animales tuvo una duración de 43 días. Los primeros 21 días de vida se incorporaron los pollitos BB en un solo corral de 2 x 2 m, con la modificación que han permitido las estructuras desmontables. Debajo de los corrales se colocaron paños de nylon para recolección y descarte de heces. Estos se cambiaron diariamente para mantener las condiciones de higiene y asegurar el bienestar de las aves.

El agua se suministró en bebederos de depósito invertido, de cuatro litros de capacidad, asegurándose diariamente la provisión de agua constante. El alimento se proveyó *ad libitum* en comederos tipo canaleta de un metro de longitud, asignado diariamente según la dieta correspondiente. El manejo de la temperatura se realizó a lo largo de toda la crianza a través de lámparas infrarrojas de 250 W, estufas y un aire acondicionado frío-calor. La regulación fue variable en función de la edad de las aves, como se detalla a continuación: primera semana 32°C, con disminución semanal de 3°C hasta alcanzar 19°C. El monitoreo de temperaturas máximas y mínimas se realizó durante la mañana y la tarde, mediante la lectura de dos termómetros en distintos puntos del recinto. El plan de iluminación fue de 24 h de luz, con tubos fluorescentes de 52 W.

El día 22 del ensayo, las aves fueron pesadas y distribuidas al azar en tres tratamientos en función de la dieta asignada a cada uno de ellos. A su vez, se colocó en una pata de cada ave un precinto de goma eva numerado y con un color distintivo para cada tratamiento, para mantener la individualidad de cada animal a lo largo del ensayo. En esta etapa, las aves se alojaron al azar en corrales de 1 m x 0,5 m x 0,6 m. Cada uno de ellos disponía de un comedero canaleta de un metro de largo y un bebedero automático tipo nipple.

4.1.4.- Plan sanitario

Durante los primeros cuatro días, se suministró en el agua de bebida enrofloxacin (antimicrobiano sintético de amplio espectro, a razón de 1ml.l⁻¹) y un polivitamínico (1 g.l⁻¹). A los siete días de edad se realizó una vacunación

preventiva contra Newcastle y Bronquitis Infecciosa por vía ocular. El día 14, se incorporó en el agua de bebida la dosis correspondiente para prevención contra Gumboro.

Las observaciones generales de comportamiento y la mortalidad fueron registradas diariamente durante todo el período experimental. Las prácticas de manejo y los protocolos experimentales respetaron las normas de bioseguridad establecidas por el Comité Institucional de Cuidado y Usos de los Animales de Experimentación del DA-UNS y se enmarcan en el protocolo N° 006-24.

4.1.5.- Dietas experimentales

Durante los primeros 21 días de vida los pollitos fueron alimentados con una dieta iniciadora, común a todos los animales (**Tabla 1**).

Tabla 1. Ingredientes y composición química de la dieta iniciadora, suministrada hasta los 21 días de vida.

INICIADOR	
Ingredientes	(%)
Maíz	57,0
Expeller de soja	39,0
Fosfato bicálcico	1,00
Conchilla	2,00
DL-metionina	0,20
Lisina HCL	0,10
Sal	0,20
Núcleo vitamínico mineral ¹	0,50
Composición química	
Proteína Bruta (PB) (%)	21,89
EM (Kcal.kg ⁻¹)	3178
Calcio (%)	0,959
Fósforo total (%)	0,459
Metionina + Cistina (%)	0,853
Lisina (%)	1,151
Lípidos (%)	5,446
Fibra (%)	2,961

¹Vitamina A: 8.000.000 UI; vitamina D3: 500.000 UI; vitamina E: 30.000 UI; vitamina B2: 3.800 mg; vitamina B6: 1.800 mg; vitamina B1: 1.200 mg; vitamina K3: 1.500 mg; ácido nicotínico: 26.000 mg; ácido pantoténico: 9.000 mg; ácido fólico: 600 mg; biotina: 40 mg; colina: 180 g; vitamina B12: 10.000 µg; cobre 8.500 mg; hierro 50.000 mg; iodo: 1.000 mg; manganeso: 70.000 mg; selenio: 250 mg; cobalto: 200 mg; zinc: 60.000 mg; antioxidante 125 mg; excipiente C.S.P.: 1.000 g.

El día 22 se pesaron y se dividieron las aves en tres tratamientos al azar, formando 24 grupos con tres animales cada uno, obteniendo ocho repeticiones para cada tratamiento. Los tratamientos se diferenciaron en la presencia y cantidad de PA adicionado a la dieta, como se detalla a continuación:

C: CONTROL (sin adicionado de polen)

PI: POLEN I (1% de PA)

PII: POLEN II (2% de PA)

Hasta el día 42 de crianza, los pollos recibieron las dietas experimentales mencionadas anteriormente, las cuales fueron isoproteicas e isoenergéticas (Tabla 2).

Tabla 2. Ingredientes y composición química de la dieta terminadora, suministrada desde el día 22 al 42.

TERMINADOR			
Ingredientes (%)	C	P I	P II
Maíz	64,0	64,0	64,5
Polen apícola	-	1,0	2,0
Expeller de soja	31,0	32,0	30,0
Conchilla	1,0	2,0	2,5
Fosfato bicálcico	2,5	0,5	0,1
DL-Met	0,2	0,5	0,4
Lisina	0,2	0,2	0,2
Sal	0,25	0,15	0,15
Núcleo vitamínico mineral ²	0,5	0,5	0,5
Composición química			
Proteína Bruta (PB) (%)	19,42		
EM (Kcal.kg ⁻¹)	3157		
Calcio (%)	1,02		
Fósforo total (%)	0,51		
Metionina + Cistina (%)	0,92		
Lisina (%)	1,17		
Lípidos (%)	5,25		
Fibra (%)	2,78		

C: Control; P I: dieta con 1% de polen apícola; P II: dieta con 2% de polen apícola.

²Vitamina A: 8.000.000 UI; vitamina D3: 500.000 UI; vitamina E: 30.000 UI; vitamina B2: 3.800 mg; vitamina B6: 1.800 mg; vitamina B1: 1.200 mg; vitamina K3: 1.500 mg; ácido nicotínico: 26.000 mg; ácido pantoténico: 9.000 mg; ácido fólico: 600 mg; biotina: 40 mg; colina: 180 g; vitamina B12: 10.000 µg; cobre 8.500 mg; hierro 50.000 mg; iodo: 1.000 mg; manganeso: 70.000 mg; selenio: 250 mg; cobalto: 200 mg; zinc: 60.000 mg; antioxidante 125 mg; excipiente C.S.P.: 1.000 g.

Para todos los tratamientos, se proveyó alimento y agua *ad libitum* durante todo el ensayo, asegurando un rechazo del 10%. La preparación de todas las dietas se realizó con mezcladora “Marion Mixer”, fabricada por “Rapids Machinery Company” - Marion, Iowa (EEUU). El análisis del agua de bebida reveló la potabilidad e inocuidad para ser utilizada, según lo establecido por el Código Alimentario Argentino (2024).

El PA suministrado tuvo composición predominante de flor amarilla (*Diploaxis*

tenuifolia L.), y fue adquirido de un apiario comercial de la ciudad de Bahía Blanca. El contenido de proteína bruta (PB) de dicho producto fue de 27,43%, y se determinó según el procedimiento de Kjeldahl (AOAC, 2000).

4.1.6.- Faena

A los 43 días de edad, ocho animales por tratamiento (1 macho/corral) elegidos al azar fueron pesados, insensibilizados manualmente como protocolo de bienestar animal, sacrificados y desangrados a través del corte de la vena yugular, luego de un ayuno de 12 horas. Seguidamente, fueron escaldados, pelados y eviscerados.

4.2.- METODOLOGÍA

4.2.1.- ANÁLISIS DE COSTOS

El análisis costo-beneficio se utilizó como herramienta para la evaluación económica de la incorporación de PA como complemento en la dieta de pollos parrilleros; adaptándolo a las variaciones en los costos variables, particularmente el costo de alimentación.

Con el objetivo de analizar la factibilidad económica de la incorporación de PA como complemento en la dieta de pollos parrilleros, se calcularon dos indicadores: el costo por kg de alimento para cada una de las dietas evaluadas y el costo por kg de peso vivo obtenido. Los precios considerados para esta evaluación corresponden a los corrientes en la tercera semana de noviembre de 2024.

La estimación del costo por kg de alimento se realizó en función del precio de los insumos que componen cada dieta, dado que el resto de los costos permanecen constantes ante cambios en su composición.

Para el cálculo del costo de kg de peso vivo, se incluyó el precio del pollito BB, el precio de insumos referidos al plan sanitario y el costo del alimento. El costo del alimento consumido se estimó multiplicando la cantidad de alimento consumido por el precio unitario del kg del alimento.

En cuanto a las contribuciones marginales de cada dieta, se aplicó el enfoque del costeo variable. La contribución marginal unitaria (cm) se determinó mediante la diferencia entre el precio de venta unitario (pv) y el costo variable unitario (cv) (Yardin, 2010), cuya expresión se describe a continuación:

$$cm = pv - cv$$

En este caso, los costos variables considerados fueron el costo de alimentación y el de sanidad (vacunas, polivitamínico y antibiótico). Para el análisis no se tuvo en cuenta el costo de oportunidad del capital. El precio de venta se corresponde con el precio de referencia del pollo parrillero vivo en granja, informado por la Cámara Argentina de Productores Avícolas (CAPIA) para la última semana de noviembre de 2024 (CAPIA, 2024).

4.2.2.- Análisis de sensibilidad

Para la determinación de las variables críticas que influyen en la conveniencia de incorporar la tecnología (complementación con PA), se utilizó el análisis de sensibilidad. La utilidad de este análisis es hallar el grado en que cada variable del modelo afecta los resultados.

Mediante el programa Excel, la función *buscar objetivo* ha permitido estimar cuánto debería aumentar el peso vivo final de los pollos para obtener la misma contribución marginal (cm) que con la dieta C. Seguidamente, se determinó el aumento necesario requerido para que el precio del kilo vivo de pollo justifique la incorporación de la mejora en la dieta. Otra determinación se basó en el cálculo del precio máximo de PA para que la contribución marginal de las dietas PI y PII sea cero.

Con el mismo programa, la función *tabla de datos* ha permitido realizar un nuevo análisis de sensibilidad para determinar qué variables presentan mayor impacto en la cm. A partir de una tabla de doble entrada en la que se incluyó un parámetro de referencia a la izquierda y otro en la parte superior de la tabla, se calculó la cm con una disminución del 10 % y otra con 20% menos; como así también, con el aumento de un 10% y un 20%. Para ello, se tuvo en cuenta el precio del kg de PA, el precio de venta del kg de pollo vivo y el peso vivo final de faena, en distintas tablas con distintas combinaciones de dichos parámetros. A partir de los

resultados correspondientes con cada uno de los parámetros mencionados, se tomaron aquellos con mayor influencia en el aumento de las contribuciones marginales, para realizar un nuevo análisis de sensibilidad que mostrara entre ellos cuál es el más relevante en el incremento de la contribución marginal final.

5.- RESULTADOS

5.1.- Análisis de costos

Inicialmente, se calculó el costo variable, el cual está constituido en este caso por el precio del pollito BB, el alimento y el de sanidad (vacunas, antibióticos, polivitamínicos) y se utilizó el precio de referencia del kg de pollo vivo en granja informado por la Cámara Argentina de Productores Avícolas (CAPIA) para la determinación de las cm. Para el cálculo del costo de las dietas se identificó como costo incremental al PA para los tratamientos en los que se adicionó como complemento. No se obtuvieron ingresos incrementales, mostrando la ausencia de beneficios incrementales en las dietas PI y PII respecto de C.

En la **Tabla 3** puede observarse que las contribuciones marginales son positivas en todas las dietas, aunque las contribuciones marginales de PI y PII resultaron menores en comparación con C.

Tabla 3. Contribución marginal por kg de peso vivo de las dietas evaluadas.

	C	PI	PII
pv	1952,50	1952,50	1952,50
cv	1263,95	1513,42	1758,51
cm	688,55	439,08	193,99

C: Control; PI: dieta con 1% de polen apícola; PII: dieta con 2% de polen apícola.

pv: precio kg de venta; cv: costo variable por kg; cm: contribución marginal.

Se analizó cómo resulta la contribución marginal a partir de la exclusión del antibiótico y del polivitamínico en las dietas con PA como complemento, ya que estos forman parte de los costos variables. El reemplazo de los compuestos mencionados en las dietas con PA, se debe a que este producto de la colmena presenta una composición química compleja que le confiere características que pueden catalogarlo como sustituto. Esta característica se relaciona con dos de los compuestos bioactivos principales del PA, como los flavonoides y los fitoesteroles. Los flavonoides presentan propiedades antimicrobianas (Bogdanov, 2017), mientras los fitoesteroles tienen acción inmunoestimulante

(Bogdanov, 2014). Además, los productos de la colmena son ampliamente reconocidos por su capacidad antimicrobiana (Kostić et al., 2020). Está demostrado también que el marcado perfil de micronutrientes presentes en el PA tiene el potencial para mejorar el sistema inmunológico (Popiela-Pleban et al., 2012). Asimismo, está comprobada la capacidad probiótica y prebiótica del PA. Esta se caracteriza por la modulación de la microbiota del tracto gastrointestinal, favoreciendo la colonización de microorganismos benéficos e impidiendo la colonización de patógenos, lo que mejora la inmunidad de los animales (Kročko et al., 2012; Fazayeli-Rad et al., 2015). Estas propiedades, sumado a que puede considerarse como una fuente excepcional de proteínas en alimentación animal (Abdelnour et al., 2019), contribuyen con la fundamentación del reemplazo de los antibióticos suministrados a los pollos por el PA.

Por otro lado, la supresión del polivitamínico puede fundamentarse en que, como se mencionó previamente, la composición química del PA es compleja, e incluye carbohidratos, proteínas y aminoácidos esenciales (prolina, lisina, leucina, ácido glutámico y aspártico), lípidos, y en menor proporción vitaminas (principalmente del complejo B) y minerales (Thakur y Nanda, 2020). Además, puede contener ácido fólico, biotina, pro-vitamina A, vitamina C, vitamina E (Bogdanov, 2004; Nogueira et al., 2012).

Los resultados expresados en la **Tabla 4** demuestran que se obtuvo una contribución marginal superior para las dietas PI y PII, cuando se sustituyó el polivitamínico y el antibiótico con PA. No obstante, estas contribuciones marginales se han mantenido por debajo de C tanto en la **Tabla 3** como en la **Tabla 4**.

Tabla 4. Comparación de las contribuciones marginales por kg de peso vivo de las dietas PI y PII evaluadas sin polivitamínico ni antibióticos, respecto de C.

	C	PI	PII
pv	1952,50	1952,50	1952,50
cv	1263,95	1505,69	1750,69
cm	688,55	446,81	201,81

C: Control; PI: dieta con 1% de polen apícola; PII: dieta con 2% de polen apícola.
pv: precio kg de venta; cv: costo variable por kg; cm: contribución marginal

5.2.- Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad estudia el impacto que tienen en los resultados los cambios en las variables de un sistema o modelo. Mediante esta técnica, en la **Tabla 5** puede observarse que, para igualar la contribución marginal que se obtiene con la dieta C, el peso vivo final debería aumentar de 3,053 kg a 3,655 kg (correspondiéndose a un incremento de 19,72%) en la dieta PI y de 3,022 kg a 4,204 kg (un incremento de 39,11%) en el tratamiento PII.

Para determinar el precio del kg de pollo parrillero que iguala la contribución marginal de la dieta C, se realizó el mismo análisis. Los resultados pueden verse expresados en porcentaje (%) en la **Tabla 5**, mostrando que el precio por kg debería ser \$2201,97 (un 12,77% superior al precio corriente¹) para el tratamiento PI y \$2447,06 (25,33% superior) para PII.

De la misma manera, se estableció el precio máximo del PA en el que la contribución marginal se iguale a cero. Los resultados, expresados en % en la **Tabla 5**, muestran que el precio para PI es de \$2108,93 y se corresponde con 1,7 veces más respecto al valor inicial, y para PII \$2098,87 representando 0,38 veces más respecto al valor inicial.

¹ Para los cálculos se utilizó el precio de referencia de kg vivo de pollo parrillero, para la tercera semana de noviembre de 2024 de \$1952,50 (CAPIA, 2024).

Tabla 5. Análisis de sensibilidad de las variables peso vivo final, precio kg vivo y precio máximo de PA.

	PI	PII
Aumento en el peso vivo final (%)	19,72	39,11
Aumento en el precio por kg vivo (%)	12,77	25,33
Precio máximo de PA (%)	174,41	38,75

PI: dieta con 1% de polen apícola; PII: dieta con 2% de polen apícola.

En las **Tablas 6 y 7** se realizaron los análisis de sensibilidad en los cuales se tuvo en cuenta el precio de venta del kg PV y el precio de PA para las dietas PI y PII, respectivamente. El análisis demuestra que se obtiene mayor contribución marginal conforme aumenta el valor de venta del kg de pollo. Sin embargo, con la disminución del precio del PA puede verse el incremento de la contribución marginal, aunque esta no supera a la obtenida con el aumento del valor de venta del kg de pollo. Estos resultados indican que la cm es más sensible a la variabilidad del precio de venta del kg de pollo que el precio del PA.

Tabla 6. Análisis de sensibilidad de las variables precio de venta por kg PV y precio de PA para el tratamiento PI.

		Precio de venta.kg de pollo⁻¹				
		-20	-10		10	20
		-----%-----				
		1562,00	1757,25	1952,50	2147,75	2343,00
Precio PA (\$)		cm				
-20	614,82	98,93	294,18	489,43	684,68	879,93
-10	691,68	73,76	269,01	464,26	659,51	854,76
	768,53*	48,58	243,83	439,08	634,33	829,58
10	845,38	23,41	218,66	413,91	609,16	804,41
20	922,24	-1,77	193,48	388,73	583,98	779,23

*Valor de referencia del precio de PA; cm: contribución marginal.

Tabla 7. Análisis de sensibilidad de las variables precio de venta por kg PV y precio de PA para el tratamiento PII.

		Precio de venta.kg de pollo ⁻¹				
		-20	-10		10	20
		-----%-----				
Precio PA (\$)		1562,00	1757,25	1952,50	2147,75	2343,00
		cm				
-20	1210,16	-96,38	98,87	294,12	489,37	684,62
-10	1361,43	-146,44	48,81	244,06	439,31	634,56
	1512,70*	-196,50	-1,25	193,99	389,25	584,50
10	1663,97	-246,57	-51,32	143,93	339,18	534,43
20	1815,24	-296,63	-101,38	93,87	289,12	484,37

*Valor de referencia del precio de PA; cm: contribución marginal.

La **Tabla 8** muestra el análisis de sensibilidad en relación al peso vivo final de faena y al precio de PA para la dieta PI. El mismo análisis se realizó para la dieta PII en la **Tabla 9**. En ambos casos, las contribuciones marginales fueron mayores al aumentar el peso vivo final de faena, superando a las obtenidas cuando disminuyó el precio de PA, tanto para PI como para PII. En este análisis nuevamente la variabilidad en el precio del PA afecta menos a la cm que una variabilidad de la misma magnitud en el peso final obtenido.

Tabla 8. Análisis de sensibilidad de las variables peso vivo final y precio de PA, para el tratamiento PI.

		Peso vivo final de faena (kg)				
		-20	-10		10	20
		-----%-----				
Precio del PA (\$)		2,442	2,747	3,053	3,358	3,663
		cm				
-20	614,82	123,66	326,87	489,43	622,44	733,28
-10	691,68	92,19	298,90	464,26	599,55	712,30
	768,53*	60,73	270,92	439,08	576,66	691,32
10	845,38	29,26	242,95	413,91	553,78	670,34
20	922,24	-2,21	214,98	388,73	530,89	649,36

*Valor de referencia del precio de PA; cm: contribución marginal.

Tabla 9. Análisis de sensibilidad de las variables peso vivo final y precio de PA para el tratamiento PII.

		Peso vivo final de faena (kg)				
		-20	-10		10	20
		-----%-----				
Precio del PA (\$)		2,417	2,719	3,022	3,324	3,626
		cm				
-20	1210,16	-120,47	109,86	294,12	444,88	570,52
-10	1361,43	-183,05	54,23	244,06	399,37	528,80
	1512,70*	-245,63	-1,39	193,99	353,89	487,08
10	1663,97	-308,21	-57,02	143,93	308,35	445,36
20	1815,24	-370,79	-112,64	93,87	262,84	403,64

*Valor de referencia del precio de PA; cm: contribución marginal.

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad realizado con las variables que presentaron mayor relevancia en los análisis de las tablas anteriores. Dichas variables son el peso vivo final y el precio de venta por kg de PV. Los análisis se realizaron para las dietas PI y PII en la **Tabla 10** y en la **Tabla 11**, respectivamente. La mayor contribución marginal se obtuvo con el aumento del precio de venta del kg de pollo en ambas dietas. Estos resultados indican que los esfuerzos deben centrarse en obtener un precio de venta superior para los pollos que reciban PA como complemento. La justificación para ese precio de venta superior podría deberse al menor uso de antibióticos y vitaminas de síntesis química, lo que puede ser beneficioso para la salud del consumidor y el bienestar animal.

Tabla 10. Análisis de sensibilidad de las variables peso vivo final y precio de venta por kg PV, para el tratamiento PI.

		Peso vivo final de faena (kg)				
		-20	-10		10	20
		-----%-----				
Precio de referencia (kg de pollo)		2,442	2,747	3,053	3,358	3,663
		cm				
-20	1562,00	-329,77	-119,58	48,58	186,16	300,82
-10	1757,25	-134,52	75,67	243,83	381,41	496,07
	1952,50*	60,73	270,92	439,08	576,66	691,32
10	2147,75	255,98	466,17	634,33	771,91	886,57
20	2343,00	451,23	661,42	829,58	967,16	1081,82

*Valor de referencia de kg de pollo PV; cm: contribución marginal.

Tabla 11. Análisis de sensibilidad de las variables peso vivo final y precio de venta por kg PV, para el tratamiento PII.

		Peso vivo final de faena (kg)				
		-20	-10		10	20
		-----%-----				
Precio de referencia (kg de pollo)		2,417	2,719	3,022	3,324	3,626
		cm				
-20	1562,00	-636,13	-391,89	-196,50	-36,64	96,58
-10	1757,25	-440,88	-196,64	-1,25	158,61	291,83
	1952,50	-245,63	-1,39	193,99	353,86	487,08
10	2147,75	-50,38	193,86	389,25	549,11	682,33
20	2343,00	144,87	389,11	584,50	744,36	877,58

*Valor de referencia de kg de pollo PV; cm: contribución marginal.

6.- CONCLUSIONES

- En el análisis de contribución marginal el parámetro de mayor impacto es el precio de venta del kg de pollo, e incluso tiene mayor influencia que el peso vivo final de los pollos.
- Sería interesante un estudio de mercado que involucre el interés de los consumidores en cuanto a la predisposición de abonar un precio mayor del kilo de pollo con la incorporación de alternativas naturales como complemento en la dieta de los animales, como el polen apícola. El mecanismo de estudio podría tratarse de una encuesta que provea resultados cualitativos y cuantitativos. Además, la difusión de los beneficios que el polen apícola aporta en el bienestar y a la salud animal, sería un incentivo para que el consumidor pagara un sobreprecio por este producto.
- Estudios referidos a la calidad de la carne podrían también ser de utilidad para la atracción del consumidor, más aún si existieran beneficios que puedan trasladarse a la salud humana.
- El análisis químico de la calidad de las excretas crudas procedentes de pollos alimentados con polen apícola, sería muy útil para determinar su aptitud para el compostaje y contribuir así a una economía circular, en el marco de la economía socio-ambiental.
- La oportunidad de que economías regionales se dediquen a la producción de polen apícola, podría contribuir a la disminución de los costos de obtención del complemento, al reducir los costos de transporte y comercialización.

7.- ANEXO

Tabla 1. Cálculo de las contribuciones marginales para los distintos tratamientos. Los precios considerados corresponden a los corrientes en la tercera semana de noviembre de 2024.

	C	PI	PII
Ingresos netos \$/kg	1952,50	1952,50	1952,50
Gastos \$			
-Pollito BB	1100,00	1100,00	1100,00
-Alimento iniciador	724,66	724,66	724,66
-Alimento terminador	2012,36	1970,67	1920,25
-Polen	-	768,53	1512,70
-Vacunas	33,00	33,00	33,00
-Antibióticos	8,70	8,70	8,70
-Polivitamínico	14,91	14,91	14,91
Peso vivo final en kg	3,081	3,053	3,022
Costo \$/kg	1263,95	1513,42	1758,51
Contribución marginal	688,55	439,08	193,99

C: Control; PI: dieta con 1% de polen apícola; PII: dieta con 2% de polen apícola.



Imagen 1. Pollitos BB compartiendo el corral en el período 1-21 días, consumiendo formulado iniciador en la Unidad de Experimentación Avícola del Departamento de Agronomía, UNS.



Imagen 2. Pollos distribuidos en corrales asignados para cada uno de los tratamientos, en la UEA del Departamento de Agronomía, UNS.



Imagen 3. Mezcladora “Marion Mixer”, fabricada por “Rapids Machinery Company” - Marion, Iowa (EEUU), utilizada para preparar cada una de las dietas experimentales.



Imagen 4. Pesaje de pollos pre-faena, con precinto de identificación del tratamiento asignado, ubicado en la pata izquierda.



Imagen 5. Eviscerado post faena en el Laboratorio de Animales Monogástricos del Departamento de Agronomía, UNS.



Imagen 6. Pesaje de vísceras, carcasa y piel de los pollos faenados en el Laboratorio de Animales Monogástricos del Departamento de Agronomía, UNS.

8.- BIBLIOGRAFÍA

Abdelnour, S.A.; Abd El- Hack, M.E.; Alagawany, M.; Farag, M.R.; Elnesr, S.S. 2019. Beneficial impacts of bee pollen in animal production, reproduction and health. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. Vol. 103. N° 2. Pp. 477-484.

AOAC International. 2002. Methods Committee Guidelines for Validation of Qualitative and Quantitative Food Microbiological Official Methods of Analysis. JOURNAL OF AOAC INTERNATIONAL. Vol. 85. N° 5. Pp. 1187–1200. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jaoac/85.5.1187>

APHA. Cleresci, L.; Greenberg, A.; Trussell, R. 1992. Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Editorial Días Santos, S.A. España.

Ares, A.M.; Valverde, S.; Bernal, J.L.; Nozal, M.J.; Bernal, J. 2018. Extraction and determination of bioactive compounds from bee pollen. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. Vol. 147. Pp. 110–124.

Backer, M., & Jacobsen, L. 1970. Contabilidad de costos: un enfoque administrativo y de gerencia. No. 657.47. McGraw-Hill.

Bogdanov, S. 2004. Quality and Standards of Pollen and Beeswax. Apiacta. Vol. 38. Pp. 334– 341.

Bogdanov, S. 2014. Pollen: Production, Nutrition and Health: A Review. Bee Product Science. Disponible en: www.bee-hexagon.net

Bogdanov, S. 2017. Honey for medicine and health: a review. Bee Product Science. Pp. 1-23. Disponible en: www.beehexagon.net

Bottaro, O.; Rodríguez Jáuregui, H.; Yárdin, A. 2004. El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa. La Ley. Buenos Aires.
Cardarelli, F., Tourn, E., Costantini, F. & Torresi, L. 2015. Una experiencia

interdisciplinaria de registro audiovisual en el sector apícola del sudoeste bonaerense. En: V Jornadas de investigación en Humanidades. Bahía Blanca, Argentina.

Cardín, R. 2018. Informes de cadenas de valor apícola. Ministerio de Hacienda. Secretaría de Política Económica. Subsecretaría de Programación Microeconómica.

Código Alimentario Argentino. Bebidas Hídricas, Agua y Agua Gasificadas. 2024. Capítulo XII. Ministerio de Salud. ANMAT. Artículos: 982 al 1079. Disponible en: https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_12.php

Cornejo, L. G. 1994. Polen. Tecnología de su producción, procesado y comercialización. Ed. La Plata.

Esposito, W. 1995. Introducción al estudio de la Contabilidad de costos. CM Giménez, Costos para empresarios. Pp. 3-59.

Fazayeli-Rad, A.R.; Afzali, N.; Farhangfar, H.; Asghari, M.R. 2015. Effect of bee pollen on growth performance, intestinal morphometry and immune status of broiler chicks. European Poultry Science, 79.

Fernández, L.A.; Gallez, L. M.; Pérez, M. B.; Alippi, M.A.; López, F.; Iaconis, D. 2017. Microbiología apícola: valorización del polen en la industria alimentaria. Campo & Abejas. Vol. 20. N° 115. Pp. 3-6.

Gaggìa, F.; Mattarelli, P. and Biavati, B. 2010. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. Int. Food Microbiol. N° 141. Pp. 15-28.

García Paoloni, M. S. 2021. Tesis doctoral. Caracterización y clasificación de polen apícola argentino según el origen botánico y composición química. Universidad Nacional del Sur. Departamento de Química, Bioquímica y

Farmacia. República Argentina. 162 pp.

IPCVA. 2024. INFORME MENSUAL DE PRECIOS DE LA CARNE VACUNA.

Disponible en:

https://www.ipcva.com.ar/documentos/2884_1726511717_informemensualdepreciosn219.pdf

Kalmar, I.D.; Vanrompay, D.; Janssens, G.P.J. 2013. Broiler ascites syndrome: collateral damage from efficient feed to meat conversion. Vet J. Vol. 197. Pp. 169-174.

Kostić, A.Ž.; Milinčić, D.D.; Barać, M.B.; Ali Shariati, M.; Tešić, Ž.L.; Pešić, M.B. 2020. The application of pollen as a functional food and feed ingredient - the present and perspectives. Biomolecules. Vol. 10. N° 1. Pp. 84.

Kročko, M.; Čanigová, M.; Bezeková, J.; Lavová, M.; Haščík, P.; Ducková, V. 2012. Effect of nutrition with propolis and bee pollen supplements on bacteria colonization pattern in gastrointestinal tract of broiler chickens. Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies. Vol. 45, N° 1. Pp. 63-63

Londero A. 2012. Tesis doctoral. Alimentos funcionales: obtención de un producto probiótico para aves a partir de suero de quesería fermentado con microorganismos de kéfir. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de La Plata. 308 pp.

Lorini, A.; da Rosa, C.C.B.; Oliveira, L.T.; Wobeto, C. 2020. Chemical composition and microbiological quality of bee pollen. Scientia Agraria Paranaensis. Pp. 229–235.

Ministerio de Economía. 2022. Informe síntesis: Economía Regional – Cadena Apícola. Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca. Disponible en:

https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/economias-regionales/producciones-regionales/informes/Informe_Apicola.pdf

Ministerio de Economía. Secretaría de Bioeconomía. República Argentina. 2023. Anuario Avícola 2023. Año XXVIII No 86. Disponible en:

www.magyp.gob.ar/sitio/areas/aves/informes/boletines/archivos//230000_Anuario%20Avicola%202023.pdf

Ministerio de Economía. Secretaría de Política Económica. Subsecretaría de Programación Microeconómica. Dirección Nacional de Estudios Regionales y de Cadenas de Valor. República Argentina. 2025. Informes de cadena de valor. Avícola – carne y huevos. Año 10 – No 81. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cadena_aviar_2024.pdf

Ministerio de Hacienda. Subsecretaría de Programación Microeconómica. Secretaría de Política Económica. 2019. Informes de Cadenas de Valor. Carne Aviar. ISSN 2525-0221.

Nogueira, C; Iglesias, A; Feás, X.; Estevinho, L.M. 2012. Commercial Bee Pollen with Different Geographical Origins: A Comprehensive Approach. Int. J. Mol. Sci. Vol. 13. Nº 9. Pp. 11173–11187.

OECD - FAO Agricultural Outlook 2023 - 2032: Part I. 2023. Organization for Economic Co-operation and Development – Food and Agricultural Organization of the United Nations. Pp. 184-201. Disponible en: <https://www.fao.org/3/cc6361en/cc6361en.pdf>

Popiela-Pleban, E.; Roman, A.; Dobrzanski, Z.; Pogoda-Sewerniak, K.; Opalinski, S.; Korczynski, M. 2012. Effect of propolis and bee-collected pollen supplementation on selected blood parameters of laying hens. In Proceedings of the 24th World Poultry Congress, Salvador, Brazil, 5–9 August 2012. Pp. 505–508.

Robinson, T.P., Thornton P.K., Franceschini, G., Kruska, R.L., Chiozza, F., Notenbaert, A., Cecchi, G., Herrero, M., Epprecht, M., Fritz, S., You, L.,

Conchedda, G. & See, L. 2011. Global livestock production systems. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and International Livestock Research Institute (ILRI), 152 pp.

SENASA. 2020. Abejas – Producción primaria. Disponible en:

<https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/cadenaanimal/abejas/produccion-primaria>

Soares de Arruda, V.A.; Viera dos Santos, A.; Figueiredo Sampaio, D.; da Silva Araújo, E.; de Castro Peixoto, A. L.; Estevinho, L. M.; de Almeida Muradian, L. B. 2020. Brazilian bee pollen: Phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. Vol. 60. Nº 5. Pp. 775–783.

Thakur, M.; Nanda, V. 2020. Composition and functionality of bee pollen: A review. Trends Food Sci. Technol. Vol. 98. Pp. 82–106.

Thirumalaisamy, G.; Muralidharan, J.; Senthilkumar, S.; Hema Sayee, R.; Priyadharsini, M. 2016. Cost-effective feeding of poultry. INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE, ENVIRONMENT AND TECHNOLOGY. Vol. 5. Nº 6. Pp. 3997-400.

Wang, J.; Li, S.; Wang, Q.; Xin, B.; Wang, H. 2007. Trophic Effect of Bee Pollen on Small Intestine in Broiler Chickens. JOURNAL OF MEDICINAL FOOD. Korean Society of Food Science and Nutrition. Vol. 10. Nº 2. Pp. 276–280. Disponible en: <https://doi.org/10.1089/jmf.2006.215>

Yardín, A. R.; Demonte, N. G.; García, L.; Soriano, D. 2010. El análisis marginal: la mejor herramienta para tomar decisiones sobre costos y precios. No. 657.47.