

BC BANCO
CR CENTRAL DE
COSTA RICA

70
aniversario



ESTIMACIÓN DEL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD CRÍA DE AVES

Detalle metodológico

Krisia Sofía Cordero Garro
corderogk@bccr.fi.cr
Proyecto Fortalecimiento de las Estadísticas Macroeconómicas
Banco Central de Costa Rica
Marzo, 2021

Contenido

I. Introducción	1
II. Fuentes de información.....	2
III. Metodología.....	4
1. Estimación del VBP de huevo comercial	4
1.1 Distribución de los nacimientos de aves de corral	5
1.2 Elaboración de la matriz de edades	7
1.3 Estimación del inventario mensual de aves.....	8
1.4 Estimación de la producción de huevo comercial	10
1.5 Valor bruto de producción de huevo comercial	12
2. Estimación del VBP de pollo en pie.....	13
2.1 Estimación del VBP de aves de un día.....	13
2.2 Estimación del VBP de pollo de engorde.....	14
3. Estimación del VBP para autoformación de capital	19
IV. Resultados	22
V. Bibliografía	24
VI. Anexos.....	25
Anexo 1. Costa Rica: Inventario de aves de postura comercial por lote, 2017	25

Figuras

Figura 1. Costa Rica: Proceso de estimación del VBP de la actividad avícola en Costa Rica.	4
Figura 2. Costa Rica: Proceso de estimación del VBP del huevo comercial	5
Figura 3. Costa Rica: Proceso de distribución de los nacimientos de aves de corral	5
Figura 4. Parámetros técnicos utilizados en la estimación de las aves de engorde	15

Tablas

Tabla 1. Costa Rica: Fuentes de información utilizadas	3
Tabla 2. Costa Rica: Distribución de los nacimientos que permanecen en el país según propósito productivo, 2017.....	6
Tabla 3. Costa Rica: resumen de la matriz de edades de las aves de postura, 2017.....	8
Tabla 4. Costa Rica: VBP de huevo comercial, 2017	12
Tabla 5. Costa Rica: VBP de pollito y pollita de 1 día.....	14
Tabla 6. Costa Rica: Sacrificios y volumen producido de pollo de engorde en pie, 2017 ...	17
Tabla 7. Costa Rica: VBP de pollo de engorde, 2017.	18
Tabla 8. Costa Rica: matriz de distribución de los nacimientos de aves de postura por lote.	20
Tabla 9. Costa Rica: VBP de las aves de postura para autoformación de capital, 2017	21
Tabla 10. Costa Rica: VBP de la actividad cría de aves por componentes, 2017	23

Siglas y acrónimos

BCCR	Banco Central de Costa Rica
CAPTAC-DR	Centro Regional de Asistencia Técnica de Centro América, Panamá y República Dominicana
DGA	Dirección General de Aduanas
EMA-BCCR	Encuesta Mensual Agropecuaria-BCCR
FBK	Formación Bruta de Capital
FBKF	Formación Bruta de Capital Fijo
FEM	Fortalecimiento de las Estadísticas Macroeconómicas
IPC	Índice de precios al consumidor
IPP-MAN	Índice de precios al productor de la manufactura
IPX	Índice de precio de exportaciones
SCN	Sistema de Cuentas Nacionales
SENASA	Servicio Nacional de Salud Animal
TICA	Tecnología de Información para el Control Aduanero
VBP	Valor Bruto de Producción
VE	Variación de existencias

I. Introducción

El presente documento tiene como objetivo describir la metodología empleada en la estimación del Valor Bruto de Producción (VBP) de la actividad avícola costarricense, esto como parte del proceso de actualización del año de referencia de las cuentas nacionales 2017, el cual fue desarrollado a través del proyecto de Fortalecimiento de las Estadísticas Macroeconómicas (FEM) del Banco Central de Costa Rica.

Su contenido se basa en los conceptos, reglas y recomendaciones estadísticas y contables del manual del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) 2008. Asimismo, durante el proceso de estimación del valor bruto de producción avícola se contó con asesoría técnica internacional por parte del Centro Regional de Asistencia Técnica de Centro América, Panamá y República Dominicana (CAPTAC-DR).

En la primera parte del documento se presentan las fuentes de información utilizadas en la elaboración del modelo. Seguidamente, se detalla la metodología empleada en el cálculo de la producción de huevo comercial, pollo en pie y la producción para auto formación de capital de las gallinas de postura. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos para el 2017 en cada uno de los productos que conforman la actividad avícola.

II. Fuentes de información

Para la estimación del VBP de la actividad económica denominada cría de aves, se utilizó como estadística base la información sobre nacimientos de pollito y pollita de un día recopilados por el Banco Central de Costa Rica a través de la Encuesta Mensual Agropecuaria (EMA). Esta contiene información sobre el número de aves nacidas mensualmente en las diferentes empresas de incubación ubicadas dentro del territorio nacional, así como el detalle sobre su destino (exportación o permanencia local) y propósito productivo (producción liviana o pesada).

Adicionalmente, se utilizó el valor de las exportaciones e importaciones de aves y huevo fértil cuya información es compilada por la Dirección General de Aduanas de Costa Rica (DGA) a través del Sistema de Tecnología de Información para el Control Aduanero (TICA) y remitida al Banco Central de Costa Rica. Del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) se obtuvieron los datos sobre la cantidad de aves importadas según sexo, raza y edad, los cuales se complementa con la información de TICA y la encuesta pecuaria. Esta información permitió constatar que el comercio exterior de aves de corral corresponde únicamente a pollitos de un día y no a aves en edad madura.

Esta información facilitó el proceso de conformación del inventario mensual de aves de engorde y postura comercial, ya que actualmente no se cuenta con registros administrativos o estadísticas oficiales sobre la extracción mensual de aves de engorde por parte de las plantas de sacrificio, ni información acerca del inventario mensual de aves de postura comercial por etapa y categoría productiva. De modo que, para llevar a cabo la conformación de ambos inventarios, fue necesario recurrir a los reportes de nacencia y a un conjunto de parámetros productivos y coeficientes técnicos propios de la actividad.

Los parámetros y coeficientes técnicos se obtuvieron de dos fuentes. La primera corresponde a los estudios de casos realizados por el BCCR durante el cambio de año base de las cuentas nacionales 2012, de los cuales se extrajeron datos como: la cantidad de huevos por ave según edad productiva, el porcentaje de postura de la gallina, peso promedio del huevo, tasa de mortalidad y peso medio en pie de la gallina; siendo estos los parámetros técnicos consultados para la producción liviana o de huevo comercial. Respecto a la producción

pesada o de engorde, los estudios de casos facilitaron información acerca de la tasa de mortalidad del ave y la ganancia de peso diaria hasta el momento del sacrificio. Adicionalmente, se utilizaron como fuentes de información las guías técnicas y de manejo de las diferentes líneas de ponedoras que se manejan en el país y la consulta a expertos dedicados a la actividad.

Se utilizaron también los índices de precios estimados por el BCCR, con los cuales se actualizaron los diferentes precios relacionados con la actividad, entre los que destacan: el Índice de precios al consumidor (IPC), el Índice de precios al productor de la manufactura (IPP-MAN) y el Índice de precios de exportaciones (IPX). Seguidamente se muestra un resumen de lo anterior en la tabla 1.

Tabla 1. Costa Rica: Fuentes de información utilizadas

Fuente	Información
Banco Central de Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> - Valor de las exportaciones - Valor de las importaciones - Índice de precios al productor de la manufactura - Índice de precios al consumidor - Índice de precio de exportaciones
Encuesta mensual agropecuaria (BCCR)	<ul style="list-style-type: none"> - Nacimientos de pollito y pollita, según destino y propósito productivo.
SENASA	<ul style="list-style-type: none"> - Número de aves importadas por raza, sexo y edad.
Estudio de casos	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de mortalidad de las aves - Peso medio de las aves en pie - Cantidad de huevos por ave según edad - Porcentaje de postura del ave según edad - Peso promedio del huevo - Precio del ave de engorde en pie - Precio del huevo comercial - Estructuras de costos
Guías técnicas y consulta a expertos	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de huevos por ave según edad - Porcentaje de postura del ave según edad - Peso promedio del huevo - Precio de las pollitas importadas

Fuente: Banco Central de Costa Rica

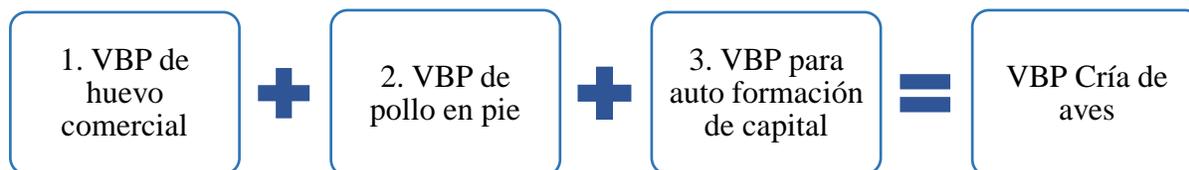
III. Metodología

El desarrollo de la metodología empleada en el cálculo del VBP de la actividad cría de aves en Costa Rica, se abordará de la siguiente manera:

Inicialmente se detalla el proceso de estimación de la producción de huevo comercial o huevo de mesa. Seguidamente, se expone el método de cálculo utilizado en la estimación de la producción de pollo en pie, lo anterior mediante la agregación de la producción de pollo de engorde y la producción del pollito de un día. Finalmente, se presenta el cálculo de la producción destinada a la formación bruta de capital para uso del mismo productor o auto formación de capital correspondiente a las aves de postura. Lo anterior, se resume en la figura 1.

Figura 1.

Costa Rica: Proceso de estimación del VBP de la actividad avícola en Costa Rica.



Fuente: Banco Central de Costa Rica

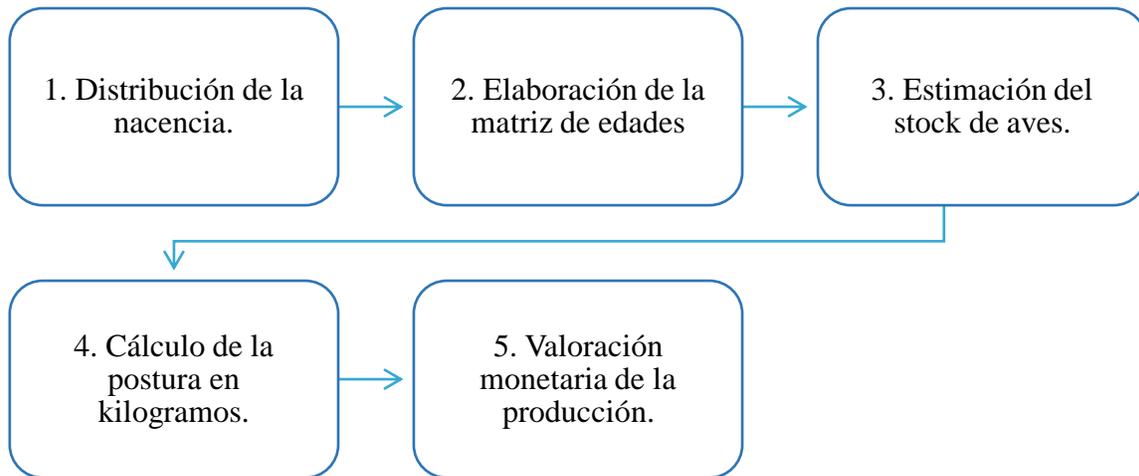
1. Estimación del VBP de huevo comercial

El cálculo de la producción de huevo comercial se basó en el desarrollo de una serie de matrices que se alimentan principalmente del registro mensual de los nacimientos de aves que tienen lugar en el país, cuya captura se realiza a través de la EMA-BCCR. Dicho registro constituye el principal insumo para la elaboración del stock mensual de aves de postura, el cual fue utilizado a su vez en la estimación de la postura bruta y neta total en kilogramos.

Para la estimación del VBP de huevo, fue necesario llevar a cabo el procedimiento que se ilustra en la figura 2.

Figura 2.

Costa Rica: Proceso de estimación del VBP del huevo comercial

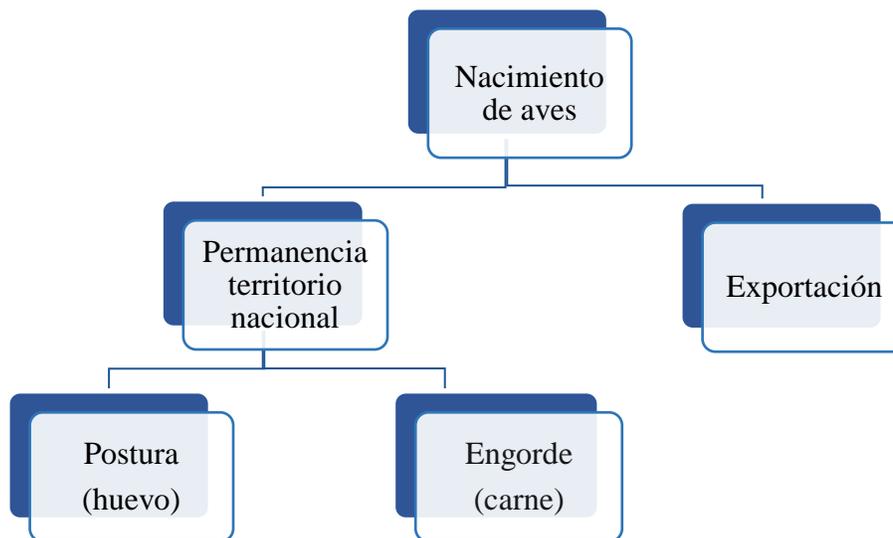


1.1 Distribución de los nacimientos de aves de corral

La distribución de los nacimientos mensuales de pollito y pollita de un día se llevó a cabo mediante un procedimiento de dos etapas (ver figura 3). Lo anterior, se realizó con el objetivo de poder determinar tanto el destino de los nacimientos como su propósito productivo.

Figura 3.

Costa Rica: Proceso de distribución de los nacimientos de aves de corral



i. Primera etapa: consiste en desagregar los nacimientos entre las aves que permanecen en el territorio nacional y las que se exportan. Lo anterior, es trascendental ya que los pollitos de un día de nacidos que son exportados no podrán incorporarse dentro de los modelos de producción de pollo de engorde y huevo. Sin embargo, sí deben valorarse y registrarse como producción del país bajo la forma de exportaciones.

ii. Segunda etapa: permite identificar el propósito productivo de los nacimientos que permanecerán en el territorio nacional entre las aves utilizadas para la producción liviana (huevo de mesa) y las utilizadas en la producción pesada (engorde). De esta manera se logra distribuir los nacimientos con la mayor precisión posible en los diferentes propósitos productivos, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

Costa Rica: Distribución de los nacimientos con permanencia local según propósito, 2017.

Datos en unidades

Mes	Nacimientos para postura	Nacimientos para engorde	Total
ene-17	272 180	5 707 993	5 980 173
feb-17	208 387	5 216 984	5 425 371
mar-17	214 179	6 178 080	6 392 259
abr-17	173 562	5 728 197	5 901 759
may-17	219 166	6 107 183	6 326 349
jun-17	174 455	6 489 550	6 664 005
jul-17	191 422	5 865 349	6 056 771
ago-17	292 900	6 691 768	6 984 668
sep-17	211 056	6 452 643	6 663 699
oct-17	262 007	6 564 477	6 826 484
nov-17	190 405	6 482 163	6 672 568
dic-17	360 299	6 050 502	6 410 801
Total	2.770.018	73.534.889	76.304.907

Fuente: Banco Central de Costa Rica.

1.2 Elaboración de la matriz de edades

Un aspecto fundamental al momento de estimar el VBP de huevo comercial fue la conformación del inventario mensual de las aves de postura. El mismo se construyó a partir de una serie de matrices que brindan como resultado final el número de gallinas de postura disponibles en la economía. En línea con lo anterior, resulta conveniente explicar algunas generalidades que se tomaron en cuenta previo a la estimación del inventario.

i. Ciclo productivo del ave: según información recopilada en los estudios de casos realizados por el BCCR¹, las gallinas de postura tienen una vida útil promedio de 20 meses e inician su ciclo de postura cerca de la semana 18. Esta información fue constatada con expertos de la industria para el nuevo año de referencia de las cuentas nacionales 2017.

ii. Tasa de mortalidad: se cuenta con información detallada sobre la tasa de mortalidad del ave según su edad, lo anterior fue recopilado por el BCCR en los estudios de casos realizados a empresas y hogares productores, y otras fuentes técnicas.

iii. Desecho: una vez que la gallina alcanza los 20 meses de edad se considera ave de desecho, por tanto, las aves se retiran del inventario dando espacio al ingreso de los nacimientos que constituirán el nuevo lote de reemplazo al inicio de la cadena.

Respecto a la matriz de edades, en ella se determina la edad en meses de las aves que integran los diferentes lotes a lo largo de los doce meses del año calendario. Se trata de una matriz de 20 x 12 (excluyendo las etiquetas de los datos), en donde las filas son un indicativo de los veinte lotes que componen el modelo (20 meses del ciclo productivo), en tanto las 12 columnas representan los meses del año.

Su elaboración es necesaria debido a que los coeficientes técnicos a utilizar en las siguientes matrices difieren según la edad de la gallina. Un ejemplo de lo anterior es: el porcentaje de postura, el peso promedio del huevo, la tasa de mortalidad, entre otros. Su construcción se

¹ Durante el cambio de año base de las cuentas nacionales 2012, el BCCR visitó a productores dedicados a la actividad con la finalidad de recopilar información relevante. Dichas visitas se realizaron tanto a hogares productores como a empresas, los cuales además de brindar información sobre los diferentes parámetros productivos también colaboraron con las estructuras de costos de la actividad avícola.

resume en un rastreo continuo de los nacimientos mensuales, de manera que conforme transcurra el tiempo la edad registrada por lote sea cada vez mayor hasta alcanzar los 20 meses de edad, momento en que las gallinas dejan de ser productivas y se extraen del inventario.

Un ejemplo de lo anterior es la tabla 3, en la cual se muestra un extracto de la matriz final. En esta tabla se visualiza cómo las aves que se encontraban en el lote 7, durante el mes de enero del 2017 cumplieron los diez meses de edad, en el mes de febrero alcanzaron los once meses de edad y así sucesivamente hasta cumplir los 20 meses (área sombreada en celeste), momento en el cual el lote es sustituido por los nuevos nacimientos (área sombreada en gris), de modo que en el siguiente mes el lote inicia un nuevo ciclo.

Tabla 3.

Costa Rica: resumen de la matriz de edades de las aves de postura, 2017.

Mes	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Lote 1	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6	7
Lote 2	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	6
Lote 3	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5
Lote 4	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4
Lote 5	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3
Lote 6	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2
Lote 7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1
Lote 8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Lote 9	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lote 10	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Fuente: Banco Central de Costa Rica.

1.3 Estimación del inventario mensual de aves

Para la estimación del inventario mensual de aves de postura fue necesario desarrollar una matriz de aves ajustada por muertes. En ella se cuantifica el número de gallinas ponedoras que integran los diferentes lotes en un período de tiempo determinado, para lo cual es necesario contar con datos sobre la tasa de mortalidad, edad productiva del lote y los nacimientos.

El punto de partida de la matriz consistió en tomar los nacimientos mensuales de las pollitas dedicadas a la producción liviana y posteriormente, con ayuda de la matriz de edades, iniciar un proceso de ajuste de los datos, en donde se vuelve preciso aplicar un coeficiente técnico de mortalidad mensual a lo largo de la vida del lote (partiendo desde el nacimiento); lo anterior, con el objetivo de determinar el número de aves que efectivamente logran permanecer con vida al final de cada mes hasta que finalice el ciclo productivo del lote. En cuanto al método de cálculo utilizado para estimar el número mensual de aves de postura disponibles en la economía según lo indicado, se tiene que:

$$cantidad\ aves_{i,t} = cantidad\ aves_{i,t-1} * (1 - m_n) \quad (1)$$

Donde:

i : se refiere al lote, con $i = 1, 2, 3, \dots, 20$

t : mes en que se realiza el cálculo

m : tasa de mortalidad del lote

n : edad del lote, con $n = 1, 2, 3, \dots, 20$

m_n : tasa de mortalidad asociada a la edad del lote

De esta manera la cantidad de aves disponibles en el lote i , durante el mes t , puede ser visto como el número de aves disponibles en el mes inmediato anterior ($t - 1$), ajustado por la tasa de mortalidad asociada a la edad en la que se encuentra el lote, como se muestra en (1). No obstante, esto no aplica en los casos en los que hay un lote nuevo, ya que el mes anterior al mes en que se realiza el cálculo, el lote alcanzó los 20 meses de edad. Cuando esto ocurre, el cálculo del stock al final del mes debe de realizarse con base en los nacimientos que fueron utilizados para el reemplazo.

En el anexo 1 se muestran los resultados obtenidos para la matriz en cuestión. Según los datos registrados, a modo de ejemplo del procedimiento anterior, se puede observar que en el lote 1 el dato obtenido para el mes de febrero corresponde a la cantidad de aves disponibles en el mes de enero ajustado por la tasa de mortalidad que le corresponde según su edad, lo anterior también aplica para los siguientes meses, con excepción de las áreas sombreadas, en donde el lote debió sustituirse debido a que este finalizó su ciclo productivo.

Una vez construida la matriz de aves, se procedió a sumar los resultados obtenidos por mes y obtener así el inventario promedio total de gallinas de postura. Según los resultados del anexo 1 se puede observar que durante el año 2017 el inventario promedio fue de 4.277.207 gallinas.

1.4 Estimación de la producción de huevo comercial

Para llevar a cabo la estimación de la postura comercial fue necesario acudir a una serie de parámetros técnicos y productivos entre los cuales destacan: el número de huevos por ave, el peso promedio por huevo y el porcentaje de postura, los cuales varían de manera significativa conforme progresa la edad del lote.

Para el manejo de esta información surgió la necesidad de utilizar nuevamente la matriz de edades con el objetivo de estimar la producción de huevo comercial con periodicidad mensual y por lote, asegurando que los parámetros productivos utilizados durante el proceso estuvieran acordes con la edad del lote. Una vez que se estimó la producción para cada uno de los lotes que se encuentran en edad productiva, esta se agregó con el objetivo de obtener la producción total del mes. El desarrollo del cálculo de la producción de huevo comercial en volumen se obtuvo de la siguiente manera.

El primer paso consistió en determinar para cada lote la postura bruta en kilogramos por mes, utilizando la siguiente fórmula:

$$PB_{i,t} = \frac{stock_{i,t} * QH_n * \overline{PH}_n}{1000} \quad (2)$$

Donde:

$PB_{i,t}$: postura bruta en kilogramos del lote i , en el mes t .

$stock_{i,t}$: cantidad de aves de postura disponibles en el lote i , del mes t .

QH_n : cantidad de huevos por gallina, asociada a la edad del lote.

\overline{PH}_n : peso promedio por huevo en gramos, asociado a la edad del lote.

n : edad del lote.

Posteriormente, se estima la postura neta en kilogramos que se obtuvo mediante el producto entre la postura bruta en kilogramos y el porcentaje de postura asociado a la edad del lote, de la siguiente manera:

$$PN_{i,t} = PB_{i,t} * \% P_n \quad (3)$$

Donde:

$PN_{i,t}$: postura neta en kilogramos del lote i , en el mes t .

$PB_{i,t}$: postura bruta en kilogramos del lote i , en el mes t .

$\% P_n$: porcentaje de postura, asociado a la edad del lote.

A partir de lo anterior, se logró obtener la producción mensual de huevo de mesa partiendo de la sumatoria de la producción total de cada lote en el mes t (ecuación 4).

$$PN_t = \sum_{i=1}^{20} \left[\left(\frac{\text{stock}_i * QH_n * \overline{PH}_n}{1000} \right) * \% P_n \right] \quad (4)$$

O, alternativamente

$$PN_t = \sum_{i=1}^{20} (PB_i * \% P_n) \quad (5)$$

Consecuentemente, si sumamos la producción total de los doce meses se obtiene la producción anual como se indica en la ecuación (6).

$$PN_{anual} = \sum_{t=1}^{12} PN_t \quad (6)$$

Al evaluar los resultados obtenidos se logró determinar que el volumen de producción de huevo comercial en el país acumulado a diciembre del 2017 fue de aproximadamente 57.211.833 kilogramos, lo que equivale a 57.211 toneladas métricas.

1.5 Valor bruto de producción de huevo comercial

Para la valoración del huevo comercial se procedió conforme lo establecido en el manual SCN 2008. De manera que el volumen producido debió valorarse utilizando el precio básico, mejor conocido como precio en granja, esto con el objetivo de excluir cualquier impuesto sobre los productos además de cualquier margen comercial (minorista y mayorista) y margen de transporte. Su estimación se realizó de la siguiente manera.

$$VBP_t = PN_t * Pb_t \quad (7)$$

Donde:

VBP_t : valor bruto de la producción en el mes t.

PN_t : postura neta expresada en kilogramos en el mes t.

Pb_t : precio básico por kilogramo en el mes t.

En la tabla 4 se muestran los resultados obtenidos del modelo de huevo, del cual se desprende que para el año 2017 el VBP de huevo comercial fue de 51.067,53 millones de colones.

Tabla 4.

Costa Rica: VBP de huevo comercial, 2017

Datos en millones de colones

Mes	VBP de huevo comercial
ene-17	4.141.593.715
feb-17	4.111.073.632
mar-17	4.072.881.091
abr-17	3.956.837.911
may-17	4.178.439.667
jun-17	4.212.742.450
jul-17	4.132.793.196
ago-17	4.307.305.336
sep-17	4.274.237.617
oct-17	4.323.331.785
nov-17	4.571.973.897
dic-17	4.784.320.511
VBP total	¢51.067.530.808

Fuente: Banco Central de Costa Rica

2. Estimación del VBP de pollo en pie

La estimación del VBP de pollo en pie se compone de dos elementos: la producción del pollito (a) de un día, que es el resultado del proceso de incubación y la producción del pollo de engorde, utilizada por la industria manufacturera en la elaboración de productos cárnicos. Seguidamente se explica la metodología empleada para estimar cada componente.

2.1 Estimación del VBP de aves de un día

Este procedimiento consiste en la valoración de los nacimientos de aves que serán utilizadas posteriormente dentro del proceso productivo de postura de huevo comercial o engorde. Para obtener el VBP de pollito y pollita de un día se tomó como punto de partida la información sobre nacimientos distribuida en el apartado 1.1, seguidamente se procedió a su valoración en términos monetarios. Un aspecto importante que se tomó en consideración al momento de realizar esta estimación fue la diferenciación existente a nivel de precios entre el pollito y la pollita de un día; razón por la cual, se debió realizar una valoración individual a fin de no incurrir en errores.

El precio utilizado en ambos casos fue el precio básico correspondiente. En la industria agropecuaria este precio se conoce como precio en finca o precio en granja y se obtuvo a partir de los estudios de casos realizados por el BCCR durante el cambio de año base de las cuentas nacionales 2012, los cuales se actualizaron mediante el uso de índices de precios.

Respecto a la estimación del VBP total de aves de un día, ésta se realizó utilizando la siguiente fórmula:

$$VBP_t = (Nac_t * Pb_t) + X \quad (8)$$

Donde:

VBP_t : valor bruto de la producción en el mes t.

Nac_t : nacimientos con permanencia local del mes t.

Pb_t : precio básico por unidad en el mes t.

X : exportaciones de aves de un día

La primera parte de la ecuación corresponde a la producción de pollitos y pollitas de un día que permanecerán en el territorio nacional valorada a su precio respectivo. La segunda parte corresponde al valor de las aves de un día producidas en el país, pero exportadas a países como Nicaragua y Honduras. En la tabla 5 se muestran los resultados del procedimiento anterior.

Tabla 5.

Costa Rica: VBP de pollito y pollita de un día

Datos en millones de colones

FECHA	Pollito 1 día	Pollita 1 día	Exportaciones	VBP Total
ene-17	2.038	191	296	2.526
feb-17	1.857	148	217	2.222
mar-17	2.196	152	284	2.632
abr-17	2.049	123	266	2.439
may-17	2.194	159	248	2.601
jun-17	2.336	126	288	2.750
jul-17	2.120	138	188	2.445
ago-17	2.421	212	226	2.859
sep-17	2.345	153	235	2.733
oct-17	2.403	188	361	2.952
nov-17	2.370	136	334	2.840
dic-17	2.208	257	258	2.723
Total	¢26.538	¢1.981	¢3.201	¢31.720

Fuente: Banco Central de Costa Rica

Según los resultados de la tabla 5, en el 2017 el VBP de pollito y pollita de un día en Costa Rica fue de 31.720 millones de colones. De los cuales, 83,66% corresponde a la producción de pollitos de un día destinada a la producción pesada o engorde, 10,09% son exportaciones y el restante 6,25% es producción de pollitas de un día destinada a la postura comercial.

2.2 Estimación del VBP de pollo de engorde

El VBP de pollo de engorde puede definirse como la valoración en pie y a precios básicos de las aves de engorde que se encuentran listas para el sacrificio. Su estimación depende por

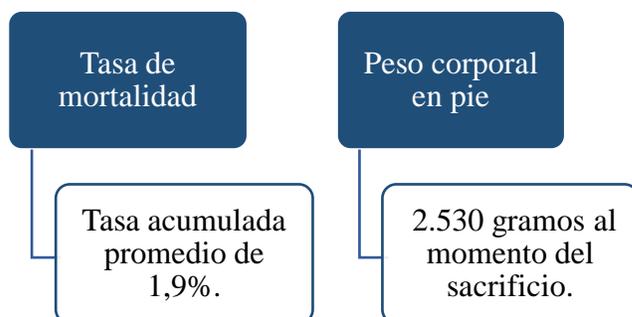
tanto del inventario mensual de aves disponibles para la extracción, las cuales serán utilizadas por la manufactura como insumo en la elaboración de productos cárnicos.

Debido a que el BCCR no cuenta con estadísticas oficiales sobre la extracción mensual de aves de engorde, ni con registros de las plantas de sacrificio a nivel nacional, la conformación del inventario mensual de pollos de engorde y la estimación de los sacrificios debió realizarse con base en la información de nacencia suministrada por las empresas dedicadas a la incubación.

Para el cálculo del inventario de aves de engorde fue necesario recurrir a los reportes de nacimientos de pollito obtenidos en el apartado 1.1, aplicar un conjunto de parámetros productivos propios de la actividad y de ese modo obtener el número de aves de engorde que cada mes alcanzan el peso medio requerido para ser trasladadas a las plantas de sacrificio. Los parámetros técnicos utilizados se exponen en la figura 4²:

Figura 4.

Parámetros técnicos utilizados en la estimación de las aves de engorde



El ciclo de vida del pollo de engorde es de dos meses en promedio, dependiendo de las exigencias del mercado y se espera que al momento del sacrificio el ave presente un peso corporal medio en pie de 2.530,00 gramos, según el paquete de alimentación implementado. Además, la tasa de mortalidad acumulada por parvada a lo largo de su ciclo de vida es en promedio cercana al 2% siendo las primeras semanas de desarrollo del animal las más críticas.

² Información obtenida a partir de los estudios de casos realizados por el BCCR y de guías técnicas especializadas en la cría de aves de engorde.

2.2.1 Estimación de los sacrificios y volumen producido de pollo de engorde en pie

En cuanto al método de cálculo de las aves en pie, una vez concluida la identificación de los pollitos de un día utilizados en la producción pesada, se inicia un proceso de rastreo de las aves desde el momento en que se reportan los nacimientos hasta el segundo mes de edad. Lo anterior se realiza por medio de una calendarización mensual con el objetivo de identificar el momento en que el lote se encuentra listo para ser sacrificado. Este mecanismo sigue un procedimiento de ajuste por mortalidad similar al utilizado en la conformación del inventario de gallinas de posturas, con la diferencia de que el pollo de engorde tiene un ciclo promedio de dos meses, por lo que el stock se maneja a través de dos lotes y no de veinte.

Por consiguiente, al final de cada mes se realiza un proceso de extracción de aves cuya edad del lote es igual a dos ($n=2$), estas aves a su vez son sustituidas por un nuevo lote que contiene los nacimientos de reemplazo. Adicionalmente, el lote en el que las aves aún no son lo suficientemente maduras debido a que se encuentran dentro del primer mes de vida ($n=1$), permanecen en el modelo a la espera de alcanzar la edad necesaria de sacrificio lo que ocurrirá hasta el siguiente mes. La estimación del número de aves sacrificadas en un determinado mes se puede obtener de la siguiente manera:

$$Sac_t = Inv_{t-1,n} * (1 - m_2) \quad (9)$$

con $n=1$.

Adicionalmente se tiene que:

$$Inv_{t-1,n} = Nac_{t-2} * (1 - m_1) \quad (10)$$

Sustituyendo (10) en (9) se obtiene:

$$Sac_t = Nac_{t-2} * (1 - m_1) * (1 - m_2) \quad (11)$$

Donde:

Sac_t : sacrificios en el mes t .

$Inv_{t-1,n}$: inventario de aves del período $t-1$, con $n=1$

m_2 : tasa de mortalidad asociada al segundo mes de edad

m_1 : tasa de mortalidad asociada al primer mes de edad

Nac_{t-2} : nacimientos en $t-2$ períodos

n : edad del lote

De acuerdo con en el cálculo anterior, se estima que en el 2017 fueron criadas cerca de 72.172.029 aves de engorde para el sacrificio, lo que equivale a un volumen de producción de 182.595.234 kilogramos de pollo en pie. Un mejor detalle se visualiza en la tabla 6.

Tabla 6.

Costa Rica: Sacrificios y volumen producido de pollo de engorde en pie, 2017.

Mes	Sacrificios (unidades)	Volumen (TM en pie)
ene-17	5 962 195	15 084
feb-17	5 600 188	14 168
mar-17	5 118 453	12 950
abr-17	6 061 397	15 335
may-17	5 620 011	14 219
jun-17	5 991 839	15 159
jul-17	6 366 984	16 108
ago-17	5 754 572	14 559
sep-17	6 565 383	16 610
oct-17	6 330 774	16 017
nov-17	6 440 496	16 294
dic-17	6 359 737	16 090
Total	72.172.029	182.595

Fuente: Banco Central de Costa Rica

2.2.2 Valoración de los animales en pie

A partir de los datos sobre sacrificios se determina el volumen de pollo en pie en kilogramos mediante el producto entre el número de aves de engorde sacrificadas y el peso medio en pie estimado en 2.530,00 gramos. Por su parte, para la valoración del volumen producido se utilizó como referencia el precio medio por kilogramo en pie reportado en los estudios de

caso realizados durante el cambio de año base 2012, los cuales fueron extrapolados con el IPP- MAN de carne y despojos comestibles de aves. El VBP anual se obtuvo como se indica en (12).

$$VBP = \sum_{t=1}^{12} \left[\left(\frac{Sac_t * 2530}{1000} * Pb_t \right) + VE_i \right] \quad (12)$$

Donde:

Pb_t : precio básico medio por kilo en pie en el mes t

VE : variación de existencias

El VBP obtenido en (12) posee dos componentes, la producción destinada al sacrificio y la variación de existencias (VE) de los trabajos en curso. En este último concepto se registran todas las aves de un solo uso (aves de engorde) cuya madurez para el sacrificio no se había alcanzado al finalizar el período contable. No obstante, al llevar a cabo el ejercicio de estimación de la VE se encuentra que la misma no era significativa. Razón por la cual, según asesoría técnica internacional obtenida por parte del CAPTAC- DR se recomendó no llevar a cabo su estimación.

Con base en la metodología detallada anteriormente, se estima que el VBP de pollo de engorde en pie para el 2017 fue de aproximadamente 189.675,45 millones de colones, tal y como se visualiza en la tabla 7.

Tabla 7.
Costa Rica: VBP de huevo comercial, 2017

Sacrificios (unidades)	Peso bruto en pie (kilogramos)	VBP (millones de colones)
72.172.029	182.595.234	189.675,45

Fuente: Banco Central de Costa Rica

3. Estimación del VBP para autoformación de capital

Según el SCN 2008, la producción para uso final propio comprende los bienes producidos y retenidos por el productor para su propio uso como consumo final o como formación de capital. De manera que el VBP incluye entre otras cosas, la autoformación de capital o formación bruta de capital fijo, definida como el valor de los activos fijos producidos y conservados por el productor para su uso en la producción futura (SCN 2008, 2016).

Tal es el caso de las aves de postura, que son criadas y retenidas por el productor para uso propio como FBKF, siendo necesario valorar los trabajos en curso debido a que según Fassler (2018) *“en la producción liviana, el nacimiento y la crianza de las pollitas constituyen trabajos en proceso hasta que empiecen a poner huevos en el quinto mes, de manera que el valor de los trabajos en proceso en los primeros cuatro meses debe incluirse como VBP”*.

Con base en lo anterior, la producción para autoformación de capital de las aves de postura se estimó considerando únicamente las aves cuya edad va desde un día de vida y hasta finalizar el cuarto mes de edad, momento en el cual la gallina alcanza la madurez necesaria y el proceso de crianza culmina. Para estimar la producción para autoformación de capital fue necesario construir una matriz de distribución mensual de los nacimientos por lote y valorar las aves resultantes de la siguiente manera.

3.1 Distribución mensual de los nacimientos por lote

En un inicio se intentó abordar la estimación del VBP para autoformación de capital mediante el método de ganancia de peso mensual de las aves; sin embargo, no fue posible emplear esta técnica ante la ausencia de un precio medio por kilogramo de ave en pie apropiado, ya que el propósito productivo de estas gallinas no es el engorde sino la postura. En ese sentido, lo correcto era realizar su valoración en función de la edad y productividad del ave, y no de su peso.

En línea con lo anterior y según asesoría técnica proporcionada por el CAPTAC-DR, se recomendó realizar una distribución mensual por lote de los nacimientos correspondientes, esta distribución tuvo como punto de partida el inventario mensual de aves de postura estimado en el apartado 1.3, del que se tomaron las aves de todos aquellos lotes con edades

por debajo de los cinco meses y no el acervo total, esto con el objetivo de no caer en sobreestimaciones, y posteriormente realizar una repartición de los datos entre los cuatro meses que tarda el proceso de crianza, obteniendo como resultado la matriz de la tabla 8.

Tabla 8.

Costa Rica: matriz de distribución de los nacimientos de aves de postura por lote.

Datos en unidades

Lote	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Lote 1						43.436	43.259	43.106	42.954			
Lote 2							47.661	47.466	47.298	47.131		
Lote 3								72.927	72.630	72.373	72.117	
Lote 4									52.549	52.335	52.150	51.965
Lote 5										65.235	64.969	64.739
Lote 6											47.407	47.214
Lote 7												89.708
Lote 8												
Lote 9												
Lote 10												
Lote 11												
Lote 12												
Lote 13	41.152											
Lote 14	49.691	49.516										
Lote 15	64.633	64.405	64.177									
Lote 16	67.768	67.492	67.253	67.015								
Lote 17		51.885	51.673	51.490	51.308							
Lote 18			53.327	53.109	52.921	52.734						
Lote 19				43.214	43.038	42.885	42.734					
Lote 20					54.568	54.346	54.154	53.962				
Total	223.245	233.296	236.429	214.829	201.836	193.402	187.807	217.461	215.431	237.074	236.643	253.627

Fuente: Banco Central de Costa Rica

3.2 Valoración de la producción para auto formación de capital

El proceso de valoración de la producción para FBKF para uso propio presentó algunas dificultades, en el entendido de que al momento de realizar la valoración no se contaba con un precio básico adecuado, ya que las aves de postura no suelen comercializarse durante la etapa de cría, sino que se venden como pollitas de un día. Por lo que al no ser vendidas en cantidades suficientes en el mercado durante la edad adulta y no contar con precios de mercado confiables, se debe recurrir a un segundo método de valoración en función de la suma de los costos de producción según se indica en el manual del SCN 2008.

Durante el cambio de año base de las cuentas nacionales 2012, el BCCR realizó una estimación del precio de las gallinas de huevo comercial con base en los diferentes insumos y gastos en los que debe incurrir el productor, siendo la ingesta de alimentos uno de los factores determinantes debido a que esta varía según la edad del lote e influye en el tamaño y peso de los huevos, la calidad de la cáscara, entre otros. Por tanto, se opta por dar seguimiento a estos precios y actualizarlos con la variación intermensual del IPP-MAN general en vista de que no existe hasta el momento un índice de precios propio de la actividad, limitando el proceso de valoración.

Para estimar la producción para autoformación de capital se calcula el producto del número de aves resultantes en la matriz de la tabla 8 y el precio promedio del ave entre los cero y cuatro meses de edad por sus costos, con el objetivo de determinar el VBP que resulta del incremento mensual en el valor de cada lote bajo análisis. En la tabla 9 se presentan los resultados de la producción mensual para uso propio (autoformación de capital) de las aves de postura de huevo comercial en el 2017, la cual asciende a 4.359,9 millones de colones.

Tabla 9.

Costa Rica: VBP de las aves de postura para autoformación de capital, 2017.

Datos en millones de colones

Mes	VBP
ene-17	393,16
feb-17	400,19
mar-17	381,64
abr-17	345,85
may-17	317,02
jun-17	304,37
jul-17	311,10
ago-17	360,25
sep-17	356,89
oct-17	389,58
nov-17	386,97
dic-17	412,90
Total	4 359,90

Fuente: Banco Central de Costa Rica

A pesar de que la estimación del valor de la producción de la actividad avícola no considera dentro de sus cálculos la producción de huevo fértil por falta de información técnica sobre el proceso de postura e incubación, fue necesario incorporar dentro del cálculo de la producción para autoformación de capital los trabajos en curso de las pollitas que son importadas y utilizadas con fines reproductivos. Por lo que el procedimiento anterior debió replicarse tanto a las pollitas de postura comercial, como a las pollitas de reproducción.

La conformación de la matriz de aves importadas para la reproducción se realizó a partir de las cifras sobre importaciones de pollitas de un día compiladas por la Dirección General de Aduanas y SENASA. Para estimar el precio de importación de la pollita se utilizaron los precios de importación consultados a expertos dedicados a la actividad.

Utilizando el método de valoración descrito anteriormente, se estima que el VBP de los trabajos en curso para autoformación de capital de las pollitas importadas con fines reproductivos en el 2017 fue de 8.143,00 millones de colones. Se estima, por tanto, que el VBP total para formación bruta de capital fijo (FBKF) para uso propio fue de 12.502,94 millones de colones.

IV. Resultados

Según la metodología desarrollada anteriormente, el VBP de huevo comercial para el nuevo año de referencia de las cuentas nacionales 2017 fue de 51.067,53 millones de colones, mientras que la producción de pollo de engorde ascendió a los 189.675,45 millones de colones, de los cuales el 41,85% fueron producidos por la industria manufacturera como producción secundaria, específicamente por empresas dedicadas a la actividad “Elaboración y conservación de carne y embutidos de aves”, mientras que el restante 58,15% se produjo en la industria agropecuaria como actividad principal.

El VBP de pollito y pollita de un día en el 2017 fue de 31.720 millones de colones. De este monto, cerca del 36,5% se registraron como producción secundaria de la manufactura y el 63,5% restante corresponde a producción de la industria agropecuaria. Del total producido el 10,09% se exportó y el restante 89,91% permaneció en el mercado local, este a su vez se dividió en 26.538 millones colones que corresponden a la producción de pollito de un día

destinado al engorde y 1.981 millones de colones de pollita de un día destinada a la producción liviana.

Finalmente, el VBP de los trabajos en curso para formación bruta de capital fijo fue de 12.502,94 millones de colones, de los cuales 8.143,00 millones de colones corresponde a la autoformación de capital de las pollitas importadas con fines reproductivos y los restantes 4.359,9 millones de colones a la autoformación de capital de las pollitas de postura de huevo comercial que se producen localmente. La tabla 10 muestra un resumen de los resultados.

Tabla 10.

Costa Rica: VBP de la actividad cría de aves por componentes, 2017

Datos en millones de colones

Rubro	VBP
Huevo comercial	51.067,53
Pollo Engorde	189.675,45
Pollito un día	31.720,00
Autoformación de capital	12.502,94
Total	284.965,92

Fuente: Banco Central de Costa Rica

V. Bibliografía

Cobb-Vantress. (2018). *Cobb 500: Suplemento sobre manejo de aves reproductoras*.

Comunidad Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, Naciones Unidas, Banco Mundial. (2016). *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*. Nueva York.

Fassler, S. (2018). *Informe de la misión de Cuentas Nacionales. Banco Central de Costa Rica*. San José.

Institut de Sélection Animale B.V. (s.f.). *Dekalb White Product Guide: Cage production system*. The Netherlands-EU.

Institut de Sélection Animale B.V. (s.f.). *ISA Brown Product Guide: Cage production system*. The Netherlands- EU.

Lohmann Tierzucht. (2016). *Guía de manejo: Lohmann Brown - Classic*. Alemania.

Lohmann Tierzucht. (2016). *Guía de manejo: Lohmann LSL- Classic*. Alemania.

VI. Anexos

Anexo 1. Costa Rica: Inventario de aves de postura comercial por lote, 2017

Mes	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
Lote 1	215.999	215.351	214.597	213.846	213.098	173.744	173.036	172.424	171.815	171.210	170.525	170.014
Lote 2	281.596	280.751	279.909	278.929	277.953	276.980	190.642	189.865	189.194	188.525	187.861	187.110
Lote 3	159.553	159.074	158.597	158.121	157.568	157.017	156.467	291.707	290.518	289.491	288.467	287.452
Lote 4	263.787	262.864	262.076	261.289	260.505	259.594	258.685	257.780	210.196	209.340	208.599	207.862
Lote 5	261.648	260.733	259.820	259.041	258.263	257.489	256.587	255.689	254.795	260.940	259.876	258.957
Lote 6	267.179	266.378	265.446	264.517	263.723	262.932	262.143	261.226	260.311	259.400	189.629	188.857
Lote 7	166.082	165.584	165.087	164.509	163.934	163.442	162.951	162.463	161.894	161.327	160.763	358.831
Lote 8	270.649	269.837	269.027	268.220	267.282	266.346	265.547	264.750	263.956	263.032	262.112	261.194
Lote 9	182.967	182.235	181.688	181.143	180.600	179.968	179.338	178.800	178.263	177.728	177.106	176.487
Lote 10	195.198	194.514	193.736	193.155	192.576	191.998	191.326	190.656	190.084	189.514	188.946	188.284
Lote 11	191.277	190.703	190.036	189.275	188.708	188.142	187.577	186.921	186.266	185.708	185.150	184.595
Lote 12	211.211	210.366	209.735	209.001	208.165	207.540	206.918	206.297	205.575	204.855	204.241	203.628
Lote 13	164.609	164.030	163.374	162.884	162.314	161.664	161.179	160.696	160.214	159.653	159.094	158.617
Lote 14	198.765	198.062	197.365	196.576	195.986	195.300	194.519	193.935	193.354	192.773	192.099	191.426
Lote 15	258.532	257.618	256.707	255.804	254.780	254.016	253.127	252.115	251.358	250.604	249.852	248.978
Lote 16	271.071	269.967	269.012	268.060	267.117	266.049	265.251	264.322	263.265	262.475	261.688	260.903
Lote 17	189.271	207.538	206.692	205.961	205.233	204.511	203.693	203.082	202.371	201.561	200.957	200.354
Lote 18	242.940	242.089	213.306	212.437	211.686	210.937	210.195	209.354	208.726	207.996	207.164	206.542
Lote 19	215.018	214.265	213.515	172.855	172.151	171.542	170.935	170.334	169.652	169.143	168.551	167.877
Lote 20	170.103	169.507	168.914	168.323	218.273	217.384	216.615	215.849	215.089	214.229	213.586	212.839
Total	4.377.455	4.381.467	4.338.640	4.283.948	4.319.914	4.266.593	4.166.732	4.288.264	4.226.897	4.219.505	4.136.267	4.320.806

Fuente: Banco Central de Costa Rica