

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO CARLOS FONSECA AMADOR
UNAN - RUCFA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



Trabajo monográfico
para optar al título de licenciado en economía

Tema General:

Funciones de Oferta de Productos
Avícolas en Nicaragua Periodos 1994-2015

Tema Específico:

Estimación de Coeficientes de Elasticidad
Precio-Oferta de Corto y Largo Plazo

Autores:

Bra. Hazel Vanessa González López
Br. Iván Ezequiel García Leal

Tutor:

Lic. Ramón Canales Duarte.

Asesor Metodológico:

Lic. Luis Pérez López.

Managua, 21 de junio de 2017

Dedicatoria

Le dedico esta monografía primeramente a Dios, porque gracias a él es que pude llegar hasta este punto de mi vida, por haberme dado salud, sabiduría, por darme lo necesario para seguir adelante día a día y lograr mis objetivos y sobre todo por darme a la familia más hermosa que me apoyo hasta el final y lo que aun falta de mi vida.

A mis padres porque me apoyaron en cada una de las cosas que necesitaba, por sus consejos, por la motivación que me dieron de seguir adelante cuando estaba triste o frustrada, por enojarse, reírse y llorar conmigo.

A mis hermanos; a Jairo por quedarse conmigo hasta media noche esperando a que terminara, a Brenda por alentarme y darme ánimos.

A mis amigas Angélica, Vanessa, Diana por su apoyo, por brindarme tanto amor, por confiar en mí, gracias, porque sus palabras de aliento me inspiraban a no darme por vencida.

Bra. Hazel Vanessa González López

Agradecimientos

Le agradezco primeramente a Dios porque sin él no hubiese podido finalizar esta carrera.

A mi mamá por ser tan dedicada conmigo, por darme su amor incondicional, porque gracias a ella he podido llegar hasta donde estoy.

Le agradezco a mi papá por costear mis estudios, por ser tan paciente y amoroso conmigo.

Le agradezco a mis compañeros por ayudarme y explicarme cuando no le entendía a una clase.

Bra. Hazel Vanessa González López

DEDICATORIA

Dedo el presente trabajo primeramente a Dios; padre creador de todo, bendecirme con la sabiduría para elaborar la investigación y darme la fortaleza necesaria para llevar a concluirla, y quien brindó el impulso para sobreponerme de cada uno de los obstáculos que surgieron antes y durante la elaboración de la misma.

A mis padres, quienes en este mundo me han brindaron su apoyo incondicional, por haber puesto sus preocupaciones en mis necesidades, gracias a sus consejos y correcciones permitieron el avanzar firmemente en la senda que curse, por costear totalmente hasta el final mis estudios universitarios; por medio de este trabajo el ver en forma material el resultado de todo su esfuerzo.

A los docentes, que a lo largo de la estadía en la Universidad me dieron tanto enseñanzas académicas, como consejos de vida; los cuales llevaré todos los días en mi mente y aplicaré a lo largo de mi vida.

Todos y cada uno de mis compañeros, de los cuales aprendí y tratamos de compartir nuestras ideas para facilitar el aprender.

Muchas gracias.

Br. Iván Ezequiel García Leal

Agradecimientos

Le agradezco primeramente a Dios por la vida, la fuerza y la perseverancia, por todas las bendiciones que me dio, mas ahora al punto de concluir mis estudios.

Le agradezco a mi padre, Iván García González por costear mis estudios, ser mi apoyo, por sus sacrificios, por ser tan paciente y motivarme desde el primer día de mis estudios hasta el final del mismo.

A mi mamá, Mireya Leal Centeno por ser tan dedicada conmigo, por darme su amor incondicional.

Le agradezco a mis compañeros por ayudarme y compartir conmigo muchos momentos.

Br. Iván Ezequiel García Leal

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
CAPÍTULO I: DISEÑO METODOLÓGICO.	7
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.1.2 Formulación del Problema	8
1.1.3 Sistematización del Problema	8
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	9
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.3 JUSTIFICACIÓN	10
1.4 MARCO REFERENCIAL.....	11
1.4.1 MARCO TEÓRICO	11
1.4.2 MARCO CONCEPTUAL.....	15
1.5. HIPÓTESIS.....	18
1.6 ASPECTO METODOLOGICO.....	19
CAPÍTULO 2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN LA ECONOMÍA NICARAGÜENSE. 25	25
2.1 Aportación al PIB.	25
2.2 Empleo	27
2.3 Modelo productivo	28
2.3.1 La producción de carne de pollo	28
2.3.2 La producción de huevos.....	31
2.4 Seguridad Alimentaria.....	33
2.5 Comercio exterior	34
CAPÍTULO 3. ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE OFERTA DE PRODUCTOS AVÍCOLAS	37
3.1. Modelos de respuesta de la oferta de productos avícolas	37
3.1.2 Valoración e interpretación de los resultados.....	39
3.2. CARNE DE POLLO	39
3.2.1 Signos esperados a priori de los coeficientes	41
3.2.2 Evaluación estadística de los resultados para el modelo log=log.....	42
3.2.3 Pruebas Estadísticas a los residuos de las regresiones	45
3.2.3.1 Prueba de Autocorrelación	46

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

3.2.3.2	Prueba de Normalidad de los residuos	48
3.2.3.3	Prueba de Heterocedasticidad	50
3.2.3.4	Prueba de Multicolinealidad	51
3.3	Huevo	55
3.3.1	Signos esperados a priori de los coeficientes	57
3.3.2	Evaluación estadística de los resultados	58
3.3.3	Pruebas estadísticas a los residuos de las regresiones	62
3.3.3.1	Prueba de Autocorrelación	62
3.3.3.2	Prueba de normalidad de los residuos	64
3.3.3.3	Prueba de Heterocedasticidad	66
3.3.3.4	Prueba de Multicolinealidad	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		68
Conclusiones		68
Recomendaciones.....		70
Bibliografía		71
Anexos.....		73

LISTADO DE GRAFICOS

Grafico No.1	Grafica de la Curva de Oferta
Grafico No.2	Aportación PIB pecuario al PIB
Grafico No.3	Gráfico de Residuos (Aves)
Grafico No.4	Test Box – Pierce Q (Aves)
Grafico No.5	Prueba de Normalidad de los Residuos (Aves)
Grafico No. 6	Gráfico de Residuos (Huevo)
Grafica No.7	Test Box – Pierce Q (Huevo)
Grafica No.8	Prueba de Normalidad de los Residuos (Huevo)

LISTADO DE CUADROS

Cuadro No.1	Coeficientes de elasticidad - precio – oferta Carne de Aves
Cuadro No.2	Coeficientes de elasticidad - precio – oferta Huevo

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

LISTADO DE TABLAS

Tabla No.1	Aportación PIB pecuario a PIB
Tabla No.2	Resultados del modelo exponencial (tipo Cobb-Douglas), a través de Logaritmo (Carne de Aves)
Tabla No.3	Ecuación del modelo exponencial y linealizado del logaritmo natural (Carne de Aves)
Tabla No.4	Resultados de la ecuación en el modelo lineal
Tabla No.5	Resultado del modelo de manera lineal
Tabla No.6	Prueba de Breusch – Godfrey (Carne de Aves)
Tabla No.7	Prueba de heterocedasticidad de White (Carne de Aves)
Tabla No.8	Diagnóstico de colinealidad (Carne de Aves)
Tabla No.9	Resumen Corregido Método ARCH
Tabla No.10	Resultados del modelo exponencial (tipo Cobb-Douglas), a través de Logaritmo (Huevo)
Tabla No.11	Ecuación del modelo exponencial y linealizado del logaritmo natural (Huevo)
Tabla No. 12	Resultados de la ecuación en el modelo lineal
Tabla No.13	Resultado del modelo de manera lineal
Tabla No. 14	Prueba de Breusch – Godfrey (Huevo)
Tabla No.15	Prueba de heterocedasticidad de White (Huevo)
Tabla No. 16	Diagnóstico de colinealidad (Huevo)

INTRODUCCIÓN

Los modelos de Oferta, es uno de los aspectos de los que se ha ocupado la teoría microeconómica moderna, se ha venido utilizando para dar respuesta a una gran variedad de cuestiones prácticas. En este sentido, con el fin de convertirlo en un instrumento verdaderamente útil, ha existido el interés a través de la investigación aplicada de saber cuánto responde a las variaciones de los precios.

La relación cuantitativa entre el precio y la cantidad ofrecida, dicha teoría la analiza utilizando el concepto de elasticidad-precio, es decir, esta se conceptualiza como un indicador relativo que mide el grado de respuesta o sensibilidad de la cantidad ofrecida ante cambios en el precio.

El comportamiento de la oferta del sector agropecuario, ha sido objeto de renovada atención por parte de los economistas en las últimas décadas. De acuerdo con (Bishop & Toussaint, 1994), son muchos los intentos empíricos que se han hecho para estimar hasta qué punto los agricultores responden a los cambios de precios.

No obstante, dada las particularidades del sector agropecuario que lo diferencian del resto de sectores de la economía nacional, estimar funciones de oferta presenta serias dificultades debido a sus problemas estructurales, ligada a condiciones naturales fuera del control directo de los agricultores que restringen su expansión, imposibilitando su ajuste de forma inmediata y poder aprovechar aquellas situaciones de alza de precios en el mercado.

El presente trabajo, titulado “Estimación de Funciones de Oferta de Productos Avícolas en Nicaragua, durante el período 1994-2015”, tiene como propósito, analizar cuantitativamente la respuesta de los productores avícola a los precios de la carne y huevos, teniendo en cuenta la influencia que estos tienen en distintos períodos cercano al de la toma de decisiones.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Dado que la estimación de funciones de oferta persigue diferentes objetivos, en dicho estudio, concretamente se persigue estimar coeficientes de elasticidad precio-oferta de corto y largo plazo, para ello se utiliza el modelo de análisis de funciones de oferta agrícola de Marc Nerlove (1958), más objetivamente adaptado a la oferta de productos avícolas en Nicaragua.

La investigación se estructura en cuatro capítulos, siendo estos los siguientes:

En el primer capítulo, se aborda el diseño de la investigación, abordando el contenido lógico que exige toda investigación empírica en su primera fase para posterior realizar el desarrollo científico.

El segundo capítulo, analiza en forma sucinta, el aporte del sector avícola en las últimas tres décadas en los agregados macroeconómicos del país desde el punto de vista de su aportación al PIB, empleo, modelo productivo, la seguridad alimentaria y el comercio exterior; de igual forma se enfatiza en la estructura actual del mercado, su marco legal y regulatorio.

El tercer capítulo, presenta el modelo teórico econométrico modificado con datos reales de nuestro país y el análisis de los resultados cuantitativos de las estimaciones de los coeficientes de elasticidad precio oferta de corto y largo plazo de los productos carne y huevo avícola.

Y por último se presentan las principales conclusiones y recomendaciones finales a que llega el estudio.

ANTECEDENTES

En cuanto a la temática del Sector Avícola en Nicaragua, se destaca la importancia de este, dado al papel y peso que posee en la economía nacional, por lo que sus productos son fundamentales y básicos en la dieta alimenticia de la población nicaragüense.

La revisión de las fuentes secundarias, nos muestran diversos autores con diferentes puntos de vistas, donde han abordado el rubro avícola del país, siendo diversas temáticas de interés del mismo.

Por su parte Canales Duarte & Castellon Rosales, (1991), en su investigación “La avicultura y el impacto de Políticas económicas” analizan el impacto del programa de estabilización y ajuste estructural en la pequeña y mediana producción avícola en nuestro país.

En este estudio el sector avícola tuvo un importante dinamismo acompañado de una tasa alta de rendimientos productivos, resultado del apoyo de la política pública de subsidio hasta 1987, este comienza a ser abatido a partir de 1988 sometiendo a una crisis al sector el que se profundiza a inicio de los 90s, con la implementación de nuevos programas de ajuste estructural los cuales no tuvieron el mismo impacto positivo.

Después de 1979, el apoyo del estado tuvo un desarrollo importante hasta antes de 1988, gracias a las políticas de subsidios que ayudaban en la actividad productiva a niveles pequeños y medianos que eran considerados los niveles más vulnerables, posterior el aumento de los subsidios en febrero de 1988 provoco una carga presupuestaria al estado y desequilibrios macroeconómicos, que resulto en la desaparición total de los subsidios al sector.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Algunos efectos de que ocasionó dicha crisis fueron los siguientes:

1. Eliminación de los subsidios, marca tendencia de subida de precio de alimentos balanceados.
2. Las plantas formuladoras ofrecen productos inferiores que repercuten en los rendimientos productivos.
3. Deterioro del poder adquisitivo consumidores, generando una contracción en la demanda de los productos avícolas.
4. Restricción crédito al sector, resultado de la contracción de la demanda agregada.
5. Deterioro de términos de intercambio, precios productos no se ajustan a los niveles de ajuste inflacionario.
6. Quiebra del 70% aproximadamente del pequeña y mediana producción.
7. Tendencia monopólica en la producción, fundamental en la carne de pollo, a causa que la producción pequeña y mediana era casi inexistente.

Carballo, Estrada y Mejía, Esperanza (1994), en su estudio “Industria avícola de Nicaragua en contexto de libre mercado”, abordan la evolución de la industria entre las décadas del 80 – 90, responden al orden de disminuir el consumo de carne res para aumentar la producción de ganado en pie listo para exportar, sustituyendo esto al aumento del consumo de carne de pollo y huevos.

Según el estudio la actividad del sector sufrió transformaciones gracias a las políticas estatales en la década del 80, en donde la matriz productiva estaba compuesta por estado con pequeños y medianos productores que ocupaban el 50% de la producción y los grandes productores empresarios acaparaban el otro 50% productivo.

Partiendo de los supuestos anteriores se concluyó que las políticas de subsidio hasta el 87 permitieron la incursión de gran cantidad de productores pequeños y medianos los cuales desaparecieron con la eliminación de subsidios en el 88.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Otro estudio relacionado al rubro avícola es el de Guevara Vega & Vasquez Bermudez, (2010), en su investigación “Función de Oferta de Productos Avícolas en Nicaragua”, destacan desde 1990 el comportamiento del sector avícola, presenta un nuevo punto de investigación bajo el tema que las empresas que triunfan son las que compiten en el mercado generando así un crecimiento sostenido en la producción de carne de ave y huevo.

Su estudio se basa principalmente en el comportamiento y evolución del sector avícola partiendo de los niveles productivos y las maneras de explotación que en nuestro país predominan.

Señala la importancia de estos productos en la dieta básica de casi todos los hogares del país, y de que la capacidad productiva total está en capacidad de cubrir la demanda efectiva de los productos. (152 millones libras de carne y 30 millones docenas de huevos).

La producción de carne y huevos responden a la señal de precios, indicando que la señal de precios positivos de estos bienes permite la entrada de nuevos productores y agentes externo no especializados.

Por ultimo tenemos como referencia el trabajo de investigación realizado por el Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC) “Estudio de Mercado del Sector Avícola”. El objetivo del estudio consiste en examinar la organización del mercado avícola, considerando la cadena de comercialización, el comportamiento de las empresas, la competencia y barreras administrativas, efectuando un análisis integral del sector, en donde se revisan leyes públicas, normas, procedimientos y políticas que permitan valorar sus incidencias a lo interno del sector, precisando como resultado la búsqueda de soluciones sobre los hallazgos encontrados.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Este trabajo concluye en que la carne de pollo y el huevo son productos que forman parte de la dieta alimenticia nacional, están contemplados en la canasta básica y no existen productos sustitutos con que se les pueda reemplazar de manera sostenida.

Los pequeños y medianos productores avícolas, debido a su situación económica no pueden acceder a tecnología moderna para mejorar sus sistemas de producción y por ello corren el riesgo de perder el espacio que hasta ahora han logrado conquistar en el mercado avícola.

CAPÍTULO I: DISEÑO METODOLÓGICO.

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La avicultura es parte del subsector pecuario y está conformado por la producción de carne y huevos de aves. Este subsector junto con el agrícola integra el sector agropecuario de la economía nacional. En Nicaragua, esta actividad desde sus inicios ha atravesado por diferentes fases en su evolución, pasando de ser una explotación de subsistencia, artesanal, de consumo casi autónomo entre los agentes productores hasta antes de 1945, a caracterizarse como es hoy a la fecha como una producción moderna, industrializada, de productividad intensiva a nivel productivo y con alta incidencia en el mercado.

Al juzgar por las estadísticas oficiales, durante estos últimos 15 años; donde se incluye la presente década, la industria avícola sigue demostrando un alto dinamismo y que sufre cambios en la rentabilidad del negocio de una manera muy rápida.

De acuerdo a la teoría microeconómica, la oferta está determinada por muchos factores, siendo uno de los más importantes el precio el cual está en relación directa con la producción. Es decir, de acuerdo con la ley de la oferta, el productor estaría dispuesto a ofrecer más bienes en el mercado si el precio aumenta y viceversa. Por ende, tanto el precio como la producción en el caso de la oferta van en la misma dirección.

El comportamiento de la oferta avícola en el país, tanto en el corto como en el largo plazo, está determinada por diversos elementos que tienen que ver tanto con la cantidad y calidad de los recursos disponibles como con los factores que afectan las decisiones del productor.

De igual forma, es un hecho bien conocido que tanto el precio como la producción avícola siguen una evolución cíclica cuya duración es de dos meses para el pollo

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

de engorde y cuatro y medio para postura, esto hace que el precio fluctuó debido a que la oferta no coincide en el tiempo con la demanda. Empíricamente este comportamiento ha sido comprobado por diversos estudios para el caso del sector agropecuario, dados sus problemas estructurales influenciados por factores naturales.

Tomando en cuenta lo corto del ciclo en la actividad avícola, hace suponer que hay una reacción de la oferta de los productores en el corto plazo, posibilitándoles el aprovechamiento de cualquier alza en los precios, siendo esta mayor en el largo plazo.

Lo anterior requiere contrastarse y en ese sentido muy pocas investigaciones de funciones de oferta avícola se conocen en el país, el único referente encontrado es el realizado por (Guevara y Vásquez, 2010), que estimaron los coeficientes de elasticidad de corto y largo plazo sin poder compararlos con estudios similares. Precisamente retomando recomendación de este estudio, es que ha surgido el interés por extender el mismo, mejorando la base de datos e incorporando un mayor número de observaciones.

1.1.2 Formulación del Problema

¿Cómo responde la oferta avícola (carne y huevo) en Nicaragua ante las variaciones en el precio y la producción durante el período observado de 1994-2015?

1.1.3 Sistematización del Problema

- ¿Existe una respuesta de la oferta avícola en el corto plazo?
- ¿El largo plazo es un período de mayor respuesta de la oferta avícola?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Estimar funciones de oferta de Productos Avícolas (carne y huevo) en Nicaragua, durante el periodo de 1994 a 2015.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la importancia socio económica que posee del sector avícola en la economía del país.
- Estimar el coeficiente de elasticidad precio oferta de corto plazo de los productos avícolas, durante el período observado 1994-2015.
- Estimar el coeficiente de elasticidad precio oferta de largo plazo de los productos avícolas, durante el período observado 1994-2015.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio responde a una justificación práctica, el cual es justificado por los siguientes elementos:

En primer lugar, se presenta como trabajo final en su modalidad monográfica requisito último para optar al título de Licenciatura de Economía.

Por otro lado, si bien es cierto que el sector avícola del país ha sido abordado por diferentes autores, no obstante, la mayoría se limitan en lo descriptivo y a los aspectos técnicos de la explotación. Como estudio cuantitativo el único referente encontrado de acuerdo con la revisión bibliográfica es el de Guevara, Vega Alberto y Vásquez Benavidez Caty (2010). De ahí que nos instó el interés por darle continuidad a esta temática, mejorando la base de datos y poder contrastar los resultados bajo contextos diferentes, situación que no fue posible hacer desde las perspectivas de los autores mencionados al no encontrar referentes comparativos.

De igual forma, con el estudio se pretende generar información de carácter cuantitativo, que contribuya a la toma de decisiones de los productores y empresas oferentes de productos avícolas en una temática tan importante desde el punto de vista microeconómico como es la estimación de elasticidades, las cuales tratan de medir el grado de respuesta ante estímulos en el precio del mercado.

Con su abordaje metodológico y cuantitativo, el estudio también pretende contribuir para que en el futuro estudiantes y docentes tengan un referente y poder replicar en otros rubros o sector productivo.

Finalmente, la temática de estudio también se justifica por el interés de los sustentantes de consolidar el conocimiento teórico de los aspectos microeconómicos y econométrico con un trabajo empírico que posibilitara poder relacionar la teoría con la práctica y fortalecer el conocimiento adquirido.

1.4 MARCO REFERENCIAL

1.4.1 MARCO TEÓRICO

Dentro de las teorías de la oferta encontramos lo siguiente:

T. Call & L. Holahan, (1983). Definen la oferta como la relación multidimensional entre la cantidad ofrecida y todas sus determinantes.

Oferta del producto individual de un artículo:

Dominic, (1995), se refiere a la oferta del producto individual de un artículo, como la cantidad de un artículo de un productor individual que está dispuesto a vender en un periodo determinado es una función o depende del precio del artículo o de los costos de producción del productor.

Por otra parte la curva de la oferta del productor de un artículo permanece constante (*ceteris paribus*) ya que ciertos factores influyen en los costos de producción. Estos son la tecnología, los precios de los insumos necesarios para producir el artículo, y para artículos agrícolas, el clima y las condiciones climatológicas¹.

Forma de la curva de la oferta:

Dominic, (1995) cuanto es más bajo es el precio de X, más pequeña es la cantidad de X que ofrece el productor. Esta relación directa entre el precio y la cantidad se refleja en la pendiente positiva de la curva de la oferta. Esta definición no difiere mucho de lo planteado por T. Call & L. Holahan, (1983), este define la curva de la oferta como la relación entre la cantidad de un bien que los productores están

¹ Dominic, S. (1995). Microeconomía. McGraw-Hill. pág. 21.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

dispuesto a vender y todos los precios posibles para un periodo de tiempo determinado.

La curva de la oferta es la relación en dos dimensiones, entre el parámetro de movimiento (P) y la cantidad ofrecida (Q), permaneciendo constante los demás parámetros de desplazamiento.² T. Call & L. Holahan, planean la siguiente ecuación:

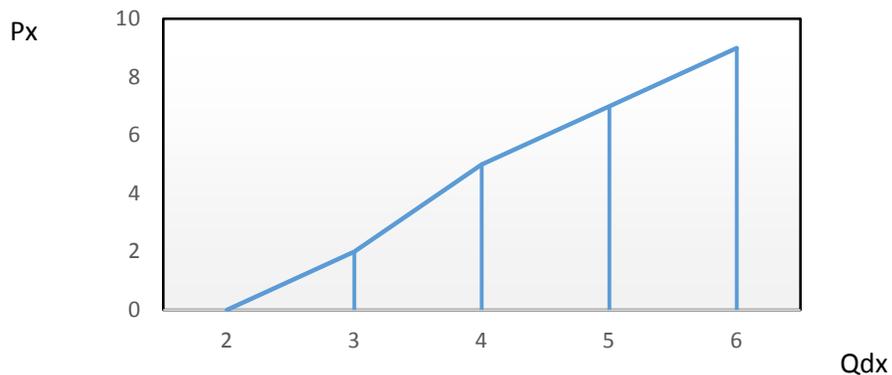
$$Q_s = f(P, s, r, t, \dots) \quad P = \text{Precio del producto} \quad r = \text{Precio del capital}$$

$$Q_s = \text{Cantidad Ofrecida} \quad s = \text{Precio del trabajo} \quad T = \text{Nivel de tecnología}$$

Esta ecuación incluye tres parámetros de desplazamiento: precio del trabajo, precio del capital y el nivel de tecnología. Los otros tres puntos que se incluyen en la definición, se refiere a otros determinantes relevantes de la oferta, tales como el clima, costos de transporte, reglamentaciones gubernamentales, impuestos, expectativas de los productores y algunos otros.

Grafico No.1

Curva de oferta



Elaboración propia para fines ilustrativos.

² T. Call & L. Holahan, 1983, Microeconomía, pág. 30.

Cambios en la curva de la oferta del productor individual:

Cuando cambian los factores que se mantuvieron constantes (*ceteris paribus*), toda la curva de la oferta se desplaza. Este hecho se denomina cambio o desplazamiento de la oferta y es necesario distinguirlo claramente de un cambio en la cantidad ofrecida (que es un movimiento a lo largo de la misma curva de la oferta)³.

La oferta del mercado de un artículo

Dominic, (1995). La oferta del mercado u oferta agregada de un satisfactor proporciona las diferentes cantidades del satisfactor que ofrecen a diversos precios todos los productores de éste en el mercado en un periodo determinado. La oferta del mercado de un satisfactor depende de todos los factores que determinan la oferta del productor individual y, además, del número de productores del satisfactor en el mercado.

Elasticidad de la oferta en el corto y largo plazo

Antes de hablar sobre la elasticidad de la oferta es necesario definir el concepto de elasticidad en términos generales, T. Call & L. Holahan, (1983) lo definió como:

“Una medida de la sensibilidad de una variable a otra, concretamente es una cifra que nos indica la variación porcentual que experimentarían una variable en respuesta a una variación de otra de un 1 por ciento.”

Por lo tanto el coeficiente de elasticidad precio de la oferta mide el cambio porcentual en la cantidad ofrecida de un artículo por unidad de tiempo ($\Delta Q / Q$), debido a un cambio porcentual en el precio del artículo ($\Delta P / P$)⁴. Entonces:

³ Dominic, S. (1995). Microeconomía. McGraw-Hill. pág. 17.

⁴ Dominic, S. (1995). Microeconomía. McGraw-Hill. pág. 53.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

$$E_o = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q}$$

Ahora veremos el comportamiento de la elasticidad de la oferta en el corto y largo plazo.

Según T. Call & L. Holahan, (1983), la oferta a largo plazo de la mayoría de los productos es mucho más elásticas con respecto al precio que la oferta a corto plazo porque las empresas tienen restricciones de capacidad a corto plazo y necesitan tiempo para expandirla construyendo nuevas instalaciones de producción y contratando trabajadores para dotarlas de personal.

Expresando esta idea de otra manera; nos quiere decir que la cantidad ofrecida no aumentará en el corto plazo si el precio experimenta una enorme subida, porque no se posee la suficiente capacidad en los medios de producción o en los métodos productivos para acelerar tanto el proceso y que permita la capitalización de la subida de los precios.

La oferta a corto plazo de algunos bienes y servicios es completamente inelástica (ejemplo alquiler de viviendas), pero en la mayoría de los bienes las empresas pueden encontrar la forma de como aumentar la producción a corto plazo, si el incentivo que dan los precios es suficientemente poderoso. El problema estriba en que es costoso aumentar rápidamente la oferta a causa de las restricciones que pesan sobre la empresa, por lo que puede ser necesario una gran subida del precio para conseguir un pequeño aumento en el corto plazo de la cantidad ofrecida⁵.

T. Call & L. Holahan, (1983) plantean que la oferta de algunos bienes es más elástica a corto plazo que a largo plazo, estos bienes son duraderos y pueden reciclarse como parte de la oferta si sube el precio (ejemplo, oferta secundaria de

⁵ T. Call & L. Holahan, 1983, Microeconomía, pág. 36.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

metales ya que estos son reciclables). Así pues la elasticidad-precio a largo plazo de la oferta secundaria es menor que la elasticidad a corto plazo.

1.4.2 MARCO CONCEPTUAL

Avicultura

El término avicultura es una palabra que genéricamente se refiere a la actividad de criar y cuidar aves, además de su explotación comercial. Dicho término es tan extenso que incluye a una variedad de especies como pollos, gallinas, pavos, patos, codornices, entre otras, inclusive algunas especies consideradas silvestres. Sin embargo, existe una gran diferencia en el desarrollo de la actividad de acuerdo con la especie, siendo las más importantes los pollos y las gallinas, a tal punto que se consideran las actividades pecuarias más intensificadas con la utilización de tecnología y conocimiento zootécnico.⁶

Integración Vertical:

La integración vertical en una determinada industria, consiste que un mismo propietario dispone de actividades en distintas fases de esa industria.

Barreras de entrada:

Factores que impiden u obstaculizan la entrada a un mercado específico a las empresas o a nuevos competidores. Estos factores pueden ser de naturaleza diferente: barreras legales, barreras tecnológicas y barreras administrativas, entre otras.

Precio de equilibrio:

Es uno de los varios objetivos planteados por el comercio justo que consiste, en reconocer un precio tal que permita un nivel de vida digna al productor.

⁶ Dirección de educación agraria (ed.). Manual de avicultura. Dirección provincial de educación técnica profesional.

Tiempo – expectativas

En este determinate el productor agrícola, conoce o piensa que existe una época determinada, para vender más y/o mejores precios; así, aumenta su oferta y por el contrario la restringe cuando piensa que el margen de ganancia no es adecuado.

Capacidad adquisitiva de los consumidores

El poder adquisitivo designa la relación que es posible establecer entre el ingreso y los precios. El poder adquisitivo de cierta suma de dinero equivale a la cantidad de bienes que permite adquirir.⁷

Estacionalidad de la oferta

Por estacionalidad de la oferta se entiende a la variación que experimenta la función de oferta (oferta-precio), a lo largo de los distintos periodos del año. Esta se refiere en un brevísimo periodo o de breve periodo.

Al igual que en el caso de la demanda, hay que distinguir entre estacionalidad de la oferta y estacionalidad de la cantidad ofrecida, ya que un cambio en esta, puede ser provocada por la estacionalidad de la demanda o por la estacionalidad de otros factores distintos del precio.

Por ejemplo, en el caso de los productos agrícolas estos se recogen en un corto periodo del año, pero si este no es perecedero, el almacenamiento permite que el producto sea ofrecido a lo largo del año, aunque persista cierta estacionalidad de la oferta.

Al contrario de no ser perecederos la estacionalidad puede ser muy pronunciada ya que coincide en gran parte con la estacionalidad de la producción.

⁷ Tomado de “La gran enciclopedia Económica”, diccionario de términos económicos en la web. <http://www.economia48.com/spa/d/poder-adquisitivo/poder-adquisitivo.htm>

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

En el caso de los productos ganaderos la producción es continua a lo largo del año y frecuente, es decir, existe una estacionalidad de oferta como consecuencia de la influencia del medio ambiente y/o de la utilización de los recursos naturales; pero en el caso de los productores como carne de cerdo, pollo y huevos la variación de la oferta debida a causas estacionales se entremezcla con la variación debida a los ciclos de precios.⁸

⁸ Guevara Vega , A. J., & Vasquez Bermudez , C. H. (13 de Agosto de 2010). Funcion de oferta de productos Avicolas en Nicaragua 1994-2008. *Estimacion de Coheficientes de Elasticidad Precio-Oferta de corto y largo plazo*. Managua: CEDOC. Página 90

1.5. HIPÓTESIS

El estudio parte de las siguientes hipótesis

1. Dado el corto tiempo que caracteriza al ciclo productivo de la avicultura, la oferta responde en el corto plazo incentivada ante variaciones en el precio.
2. En el largo plazo, la respuesta de la oferta es mayor, ante variaciones en el precio de los productos.

1.6 ASPECTO METODOLOGICO

El presente estudio se caracteriza por la siguiente tipificación:

1.6.1 Tipo de estudio.

Desde el punto de vista de su finalidad, la investigación se tipifica como aplicada, ya que procura el conocimiento con intención clara y definida de aplicarlos en la acción. Busca generar saber para el hacer, disponer el conocimiento para la transformación de la realidad.

Atendiendo a sus fuentes a las que apeló para obtener la información, se considera secundaria, obteniéndose de esta, la información esencial para el abordaje del objeto de estudio.

Por su producto, el trabajo es presentado como trabajo final de curso en su modalidad de monografía, para optar al título de Licenciatura en Economía, pero también aspira a servir de insumos en la toma de decisiones para los agentes productivos inmersos en la actividad del sector, así como para instituciones, docentes y estudiantes.

Desde el punto de vista de su nivel de profundidad, el estudio es considerado de naturaleza explicativo ya que además de observar el comportamiento de las variables objetos de estudio, trata de explicar la relación entre ellas, constatando al final una hipótesis de estudio.

Atendiendo a su enfoque el estudio se caracteriza por ser cuantitativa, procura probar una hipótesis para responder a la pregunta de investigación, utilizando para ello el análisis estadístico para la interpretación de los resultados.

Finalmente, desde el punto de vista de su lugar de realización, la investigación se considera de campo, pues la misma se realiza en el propio terreno de la realidad, no manipulando variables ni las condiciones del entorno o escenario habitual que

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

ofrece la realidad social estudiada, por lo que también dicha investigación es considerada no experimental.

1.6.2 Método

Para la estimación de la función de oferta de los productos avícolas de Nicaragua, se utilizará el modelo de respuesta de la oferta de productos agropecuarios de Marc Nerlove, a través de la técnica de mínimos cuadrados ordinarios.

Para la estimación del modelo econométrico, siguiendo a Koutsoyiannis, se distingue cuatro etapas siendo estas las siguientes.

- a) Especificación del modelo.
- b) Estimación del modelo.
- c) Evaluación de los parámetros estimados.
- d) Evaluación de la predicción.

A. Especificación del modelo.

El modelo de Nerlove se puede expresar de la siguiente manera:

$$q_t = \beta_0 + \beta_1 p_{t-1} + \beta_2 q_{t-1} + U_i \quad (\text{Ecu. 1})$$

En dónde;

q_t = Producción (Variable dependiente).

p_{t-1} = Precio del producto rezagado un periodo.

q_{t-1} = Producción rezagada un periodo.

U_i = Término de perturbación estocástica de la i -ésima observación estudiada, es decir, representa todas aquellas variables que influyen en el modelo pero que no están incorporadas en el mismo.

Basado en la ecuación anterior, Nerlove desarrolla un modelo de ajuste parcial según el cual, las decisiones de producción en un año dado del productor avícola,

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

están en función de dos variables. La producción y el precio del año anterior, es decir rezagadas en un periodo. De acuerdo con Gujarati, Domador; (2003), la oferta de muchos productos del sector agrícola reflejan el fenómeno de telaraña, en donde la oferta reacciona al precio con un rezago de un periodo debido a que la implementación de las decisiones de oferta toman tiempo (periodo de gestación).

Para la estimación de los coeficientes de elasticidad precio de la oferta, en este estudio, se estima el modelo en forma exponencial (tipo Cobb-Douglas) y linealizado a través de logaritmo natural y en niveles (lineal), quedando expresado el primero de la siguiente forma:

$$\text{Ln}q_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}P_{t-1} + \beta_2 \text{Ln}Q_{t-1} + U_i \quad (\text{Ecu. 2})$$

Donde;

β_1 = Coeficiente de elasticidad precio oferta de corto plazo en un sistema logarítmico.

$\frac{\beta_1}{1-\beta_2}$ = Coeficiente de elasticidad de precio a largo plazo en un sistema logarítmico.

Para el sistema en niveles (lineal) la especificación del modelo es el siguiente:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 Q_{t-1} + U_i$$

Donde;

$\beta_1 * \left(\frac{P}{Q}\right)$ = Coeficiente de elasticidad de corto plazo.

$\frac{\beta_1}{1-\beta_2} * \left(\frac{P}{Q}\right)$ = Coeficiente de elasticidad a largo plazo.

Hipótesis relativa de los signos esperados de los coeficientes

En la ecuación implícita del modelo de la oferta, se espera a priori de acuerdo con la teoría de la oferta, los siguientes signos de los coeficientes de elasticidad.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

- Se espera que el coeficiente de elasticidad precio de la oferta de corto plazo sea positivo, debido a la ley de la oferta, que expresa una relación directamente proporcional entre la cualidades ofrecidas y precio. Contrario a Nerlove que plantea lo pretencioso de querer estimar un coeficiente de elasticidad de corto plazo, en este estudio, dado que se trata de productos avícolas cuyo ciclo productivo es explosivo o divergente (Mendoza, Gilberto; 985), además de estimarse, se espera que sea de magnitud alta.
- El signo esperado a priori del coeficiente de elasticidad precio de la oferta de largo plazo, de igual forma se espera positivo y de magnitud una más alto que el de corto plazo.

B. Estimación del modelo.

Con el fin de estimar y calcular la respuesta en la oferta antes cambios en el precio para los productos avícolas (carne y huevo) como rubros transitorios. Se utiliza información de precios al productor de corte anual para el lapso comprendido entre 1994 al 2015. Si bien para este tipo de bienes, lo mejor es realizar las estimaciones con datos trimestrales, la disponibilidad de la información con esta periodicidad es limitada. Para no presentar resultados heterogéneos entre los distintos productos se optó por efectuar las estimaciones con información anual.

Los datos de los precios de la carne y huevo de aves fueron tomados de diferentes fuentes: Ministerio de Agricultura y forestal y Banco Central.

Las estimaciones se realizarán con precios constantes para eliminar el efecto de la inflación. Las series de tiempo son deflactadas haciendo uso del deflactor implícito del PIB Pecuario.

La técnica utilizada en la estimación de la función de oferta, es la de los mínimos cuadrados ordinarios (MCO), que consiste en minimizar el valor de U_i con el fin

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

obtener el mayor ajuste posible de la función de regresión muestra (FRM) con respecto a la función de regresión poblacional (FRP) (Gujarati, Domador; 2003).

C. Estimación de los parámetros

Para estimar los parámetros o coeficientes de elasticidades se utiliza el programa Eviews a través del método de mínimo cuadrado ordinario. Esto se estima utilizando los modelos logarítmicos y lineales. Los coeficientes resultantes del modelo logarítmico son directamente los coeficientes de elasticidad, en cambio para el modelo a nivel lineal, los coeficientes de elasticidad son igual a la beta resultante por la relación entre el promedio de los precios y las cantidades.

D. Valoración e interpretación de los resultados

Una vez estimadas las funciones de oferta, se trata de hacer una valoración de las misma para lo cual se utilizaron varios controles. Como principales parámetros de control utilizados para la validación de los modelos utilizados en este estudio, se tienen:

- Lógica de los resultados, es decir, lo referido a la teoría económica y observaciones o conocimiento de la realidad.
- El coeficiente de determinación R^2 , el cual es una medida del ajuste de la función a los datos utilizados y explica las variaciones de la variable dependiente explicadas por las variables explicativas incluidas en el modelo.
- La prueba de significancia estadísticas de los parámetros o coeficientes.
- De igual forma se realizan pruebas estadísticas tradicionales a los residuos de las regresiones con el objeto de determinar si los residuos tienen comportamiento tipo ruido blanco, dado que, si no cumplen con esto, los

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

residuos obtenidos no serán inferencias estadísticas aceptadas. De esta forma:

- Para determinar auto correlación entre los residuos se emplea la prueba Q de Ljung-Box y la prueba de Breush-Godfrey.
- Para evaluar la heterocedasticidad en los residuos se utiliza prueba de varianza de White.
- En el caso de la normalidad se emplea la prueba tradicional de Jarque-Bera.
- En cuanto al supuesto de no multicolinealidad se utiliza la prueba no probabilística del índice de condición el cual indica si existe multicolinealidad moderada o fuerte.

CAPÍTULO 2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN LA ECONOMÍA NICARAGÜENSE.

Dentro de esta parte del estudio, se inicia con el análisis de las principales variables macroeconómicas de la economía nicaragüense, con el objetivo de medir el impacto de la industria avícola en la economía nacional.

Sobre esta base observamos el comportamiento de la industria avícola (carne de pollo y huevo), su participación dentro del Producto Interno Bruto (PIB) del país, el Producto Interno Bruto Agropecuario y Pecuário, para medir la importancia de este sub sector dentro del sector primario de la agroindustria e industria.

2.1 Aportación al PIB.

El análisis en referencia está en función del periodo comprendido entre el año 1994 hasta el año 2015 y está basado en las estadísticas del Banco Central de Nicaragua a precios constante de 2006.

Dentro de la economía nicaragüense, se observa que el Producto Interno Bruto de Nicaragua (PIB), ha tenido un índice de crecimiento que promedia el 4 % en los últimos 15 años, al crecer desde 64,812.00 millones de córdobas en el año 2000 (Banco Central de Nicaragua, 2001) a 345,958.6 millones de córdobas en 2015 (Banco Central de Nicaragua, 2016).

El desarrollo de la industria avícola se ha potenciado mediante el apoyo de las políticas de gobierno y la participación del sector privado, con el fin de aunar esfuerzo, para buscar como inducir a la población a insertar como parte de la dieta el consumo de carne de pollo, por sus precios bajos, creando condiciones para que la producción de carne bovina o roja fuera orientada en su mayor proporción al mercado externo, sustituyendo esta oferta productiva (o demanda de carne roja, o de cerdo o pescado) para el consumo interno, con la producción de carne de pollo. Esto, ha traído en cierta medida resultados positivos al consumidor nacional,

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

al obtener un producto sustituto de la carne de res, a un precio mucha más baja y de alta proteína, acorde a sus niveles de ingreso.

La carne de pollo es uno de los principales pilares de la seguridad alimentaria y nutricional de los nicaragüenses. El 96 por ciento de la producción de carne de pollo es aportado por la industria nacional. De acuerdo a las cifras oficiales del Banco Central de Nicaragua la producción nacional de carne de pollo mantiene una línea ascendente al igual que el consumo per cápita. Entre los años 2012 a 2015 se proyecta llegar a una cifra de 282 millones de libras de producción interna de aves para matanza.

La Producción Nacional de Huevo es un sector industrial formal. Alrededor de ciento cincuenta productores están registrados en el Ministerio Agropecuario de Nicaragua (MAG) y son respetuosos del marco legal que rige la salud humana, la libre competencia, la tributación, lo laboral, la seguridad social, y la salud aviar.

De acuerdo con cifras del banco central de Nicaragua en 2015 la producción de huevos asciende a 55 mil cajillas diarias esa cifra garantiza la disponibilidad y accesibilidad del huevo para todos los nicaragüenses a través de los diferentes canales de comercialización.

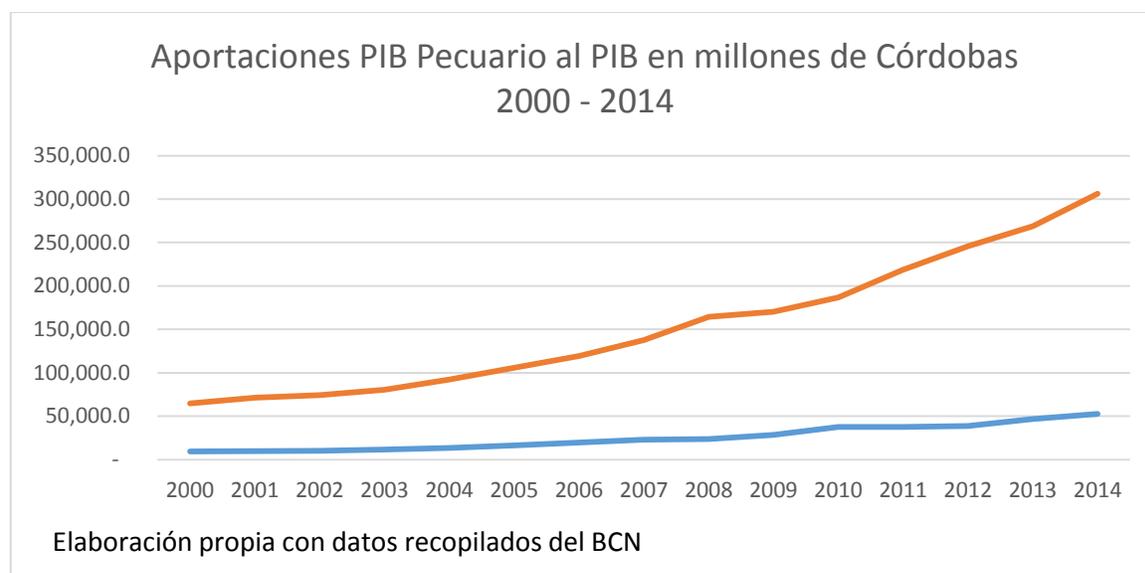
Realizando un análisis en la serie de tiempo desde el año 2000 donde el sector representaba un 14.89% del PIB y en el 2014 su participación aumento en 17.21%, se obtiene que el comportamiento y aportaciones del sector pecuario es constante según la gráfica No.1, a causa de que la economía crece de una manera constante según cifras de BCN, así bien el tamaño y aportación del sector pecuario es proporcional a este crecimiento; aportando a la formación del PIB un 16 % de promedio, y un crecimiento anual del 11%.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Tabla No.1 Cuadro de aportación del PIB Pecuario al PIB

AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PIB	64,812.0	71,563.3	74,445.0	80,390.4	92,323.4	105,776.8	119,235.2	137,590.8
PIB PECUARIO	9,650.2	9,809.9	10,074.9	11,824.3	13,690.8	16547.296	19804.889	23105.374
APORTACION % AL PIB	14.89	13.71	13.53	14.71	14.83	15.64	16.61	16.79
AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
PIB	164,494.3	170,459.9	186,683.0	218,762.9	245,800.3	268,853.9	306,061.2	
PIB PECUARIO	23930.91	28431.93	37748.46	37751.27	38945.93	46827.80	52687.09	
APORTACION % AL PIB	14.55	16.68	20.22	17.26	15.84	17.42	17.21	

Grafico No.1



2.2 Empleo

El empleo generado por el sector avícola representa un estimado del 2% con relación a la Población Económicamente Activa del país. Se estima que la industria avícola ha crecido su generación de empleo desde 27.7 miles de personas en 2000 hasta 43.0 mil empleos en el 2007. Esto obedece al desarrollo productivo manifestado por la industria, no obstante, el aumento del empleo

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

generado por esta rama es superior en vista que la PEA nacional tiene un crecimiento del 3.2% y aún no se contabiliza la fuerza de trabajo aplicada en esta actividad a nivel de patio en las áreas rurales.

Por otra parte, se calcula en el 2015 que se generó unos 10,000 empleos directos y unos 15,000 indirectos, por lo que en general genera unas 25,000 plazas de trabajo.

2.3 Modelo productivo

2.3.1 La producción de carne de pollo

La producción de carne de pollo en el país está concentrada en 4 grandes empresas que concentran el 96% de la producción nacional. Las empresas y su porcentaje de participación aproximado son TIP TOP industrial (39%) ahora de capital norteamericano - grupo Cargill-, Avícola la Estrella (21%); INDAVINSA (20%) y MONISA concentra el (16%) y el 4% restante corresponde a pequeños productores, agrupados la mayor parte de ellos en la APEMEPAN.

Avícola La Estrella: es el ejemplo más ilustrativo de la integración vertical con un amplio control sobre las variables de producción (materia prima, etc.) que requieren sus diferentes líneas de producción, por lo que el valor agregado que genera es alto, asegura de forma permanente su propio abastecimiento con estándares de calidad que garantiza a sus procesos. En los primeros 8 años (1972–1980) se dedicó a la producción de huevos comerciales y posteriormente (1980), incursionó en la producción de pollos de engorde, convirtiéndose en una moderna empresa integrada con los siguientes eslabones:

- producción de huevos fértiles
- incubación
- granjas de engorde
- desarrollo pollitas comerciales

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

- desarrollo pollitas reproductoras
- planta de procesamiento (matadero)
- planta de embutidos y preformados
- planta de alimentos para aves
- fabricación de concentrados para ganado mayor a base de pollinaza y gallinaza.

Avícola La estrella es la única empresa productora de derivados de la carne de pollo en Nicaragua: embutidos, carne molida, y preformados, etc. Distribuye el pollo estrella.

El grupo Cargill de capital norteamericano ejerce un liderazgo industrial posee las cuatro empresas más desarrolladas e industrializadas del país con las que cubre toda la cadena productiva y de comercialización de este producto, estas son:

- TIP TOP Industrial es la Holding y la encargada de proceso de pollo para la distribución y ventas, es el más grande y consolidado, dedicado a la comercialización y abastecimiento de la demanda interna de pollo en sus diferentes presentaciones, distribuye las marcas Tip Top y pollo El Mejor;
- La compañía MEBASA (Mezclados Balanceados) es la encargada de la producción de alimentos balanceados, abastece a las empresas del grupo y otras.
- RICASA (reproductora e incubación de C.A. S. de R.L.) es la que administra el proceso de incubación de huevos fértiles, comprando huevos incubables y completando el proceso de incubación remite a las granjas los pollitos de primera calidad obtenidos.
- La compañía AVITESA (Avicultura Tecnificada S. de R.L.), es la que maneja un porcentaje importante de las granjas de engorde, dedicada a la producción de pollos y huevos para el consumo local.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

La fortaleza del grupo Cargill está en su sistema de distribución, el cual tiene cobertura nacional y dispone de 62 rutas y 5 depósitos regionales de distribución ubicados en las ciudades más importantes del país. En los últimos tres años ha realizado avances en el aspecto tecnológico con una inversión de 7 millones de dólares en: las granjas donde se desarrollan los pollos, la planta de procesamiento de alimentos balanceados la cual produce a base de productos pre cocidos para que la digestión de las aves sea más rápida, y en los procesos medioambientales en el control de emisión de gases y aguas.

Las mejoras que el grupo ha realizado en sus granjas ha permitido que las aves se desarrollen en condiciones más favorables, esta incorporación de tecnología ha permitido climatizarles el ambiente, así como un mejor sistema de alimentación, rigurosas medidas de inocuidad y sanidad, y capacitación al personal que labora en las instalaciones. Con miras hacerse más competitivos han modernizado la planta de proceso donde sale el pollo fresco y el congelado instantáneo en pieza por pieza. Las estimaciones que tienen los funcionarios del Tip-Top Industrial en el campo de las inversiones podrían rondar los ocho millones de dólares en total.

Industria Avícola Integrada (INDAVINSA), también fabrica alimentos balanceados para animales. El 80 % de las acciones es de la trasnacional Rica Foods Inc, empresa líder en Costa Rica que abarca la producción de alimentos concentrados para pollos y mascotas, la producción de carne de pollo y la producción de huevos, dueño de la marca de Pollo Real. Tiene 17 granjas y 7 centros de distribución de alimento para animales, cada galera tiene 30 mil pollos con una inversión de 90 mil dólares por galera, importan los pollitos de un día de nacido de Costa Rica, el traslado tiene una duración de 6 horas.

Molinos de Nicaragua, S.A. (MONISA): es una empresa nicaragüense de capital privado ubicada en la ciudad de Granada a 45 Kilómetros de Managua (capital de Nicaragua). La principal actividad de MONISA es la producción y comercialización de harina de trigo, cuenta también con una planta para la fabricación de alimento

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

balanceado. En el año 1997 la empresa incursiona en un nuevo mercado, la producción y comercialización de carne de pollo.

Este producto es vendido bajo la marca Pollo Rico y en muy poco tiempo se ha ubicado en un lugar de preferencia gracias a su calidad y precios accesibles. La planta procesadora del pollo tiene la certificación HACCP. La integración vertical de sus operaciones ha permitido a la industria avícola nicaragüense alcanzar significativas economías de escala y eficiencias en los costos de producción y distribución.

Los pequeños y medianos productores avícolas producen el 4% de la producción de carne, la mayor parte de ellos están asociados en la APEMEPAN. El tipo de producción es artesanal y compran los alimentos concentrados.

2.3.2 La producción de huevos

La producción de huevos en Nicaragua está concentrada en cinco empresas líderes que concentran el 63% de la producción Nacional, siendo ellas: El Granjero, Avícola la Estrella S.A, Avícola la Barranca, Avícola San Francisco, y Los Pinares, quienes administran de manera integral a nivel empresarial toda la cadena productiva, teniendo como parte de la integración de la producción de huevo, plantas procesadoras de alimentos balanceados, las cuales son utilizadas para suplir sus requerimientos de ellas y para el suministro de otras especies.

El restante 37% de la producción total de huevos, está concentrada en 110 pequeños y medianos empresarios productores, los cuales carecen de un sistema integrado de la cadena productiva, no cuentan con una planta de alimentos balanceados, para poder acceder a este vital insumo para la producción, tienen que demandarlos de plantas privadas, quienes son su principal suplidor.

Una de las grandes limitantes que tienen estos productores, es de que, para abastecer el alimento balanceado con los estándares requeridos, dependen de

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

estas empresas y como son los únicos suplidores en el mercado, constantemente varían sus precios de venta, cada vez más alto sin un mecanismo que permita maniobrar un equilibrio para ambos eslabones de la producción.

Empresa Concentrado el Granjero tiene presencia en el mercado nacional desde 1992, en el año 2002 inicio un proceso de transformación de sus granjas avícolas, realizando una inversión de 2 millones de dólares por lo que cuentan con equipos e instalaciones de la más alta tecnología en cuanto a estructuras y condiciones de producción, control ambiental y confort del ave, manejo del huevo e higiene, con sistemas de control de calidad y bioseguridad. Manejan un promedio de 160 mil ponedoras que producen a diario un promedio de 4600 cajillas de huevos equivalentes al 15 % de la producción nacional. También producen alimentos balanceados un promedio de 40 mil quintales venden a los pequeños productores.

El MAGFOR le otorgó la certificación Hazard Análisis Criticar Control Point (HCCP).

Con respecto a la producción tradicional la mayoría de los hogares rurales tienen aves de corral; los campesinos crían gallinas de patio con el fin de producir huevos y carne. La producción de huevos es de aproximadamente 110 huevos por gallina por año, en su mayoría el 50% de los huevos son vendidos, y el 35% es para su consumo, 15% restante lo utilizan para la reproducción.

No obstante, este porcentaje varía de acuerdo a los ingresos de la familia en algunos de los hogares más pobres, todos los huevos son vendidos para ganar un poco de dinero. Las aves para la venta y consumo son los pollones machos y gallinas de descarte. Los machos son generalmente comidos en la finca. Hay un buen mercado para vender gallinas viejas para hacer sopas o, aún más profanable, para hacer la gallina rellena tradicional que se hace en diciembre para la comida de Navidad. Los consumidores prefieren gallinas de patio para ambos platos.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

En el país, el gobierno a través del Programa “Hambre Cero” con el apoyo de la Asociación de Pequeños y Medianos Productores (APEMEPAM), proveerán un primer lote de 90 mil aves a los productores rurales beneficiarios de un total de 450,000 aves de corral de raza fuerte de la especie Rhode Island, resistentes a la intemperie, tienen una vida productiva de cinco años y alcanzan un peso de seis libras, agregarán a la producción nacional en un futuro 56 millones de unidades adicionales; estas gallinas llegarán procedentes de Canadá y EE UU.

2.4 Seguridad Alimentaria

En esta materia, los productos resultantes de la producción avícola en nuestro país, contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional; porque poseemos la capacidad de garantizar de manera autosuficientes una producción constante con la capacidad de suplir la demanda interna existente.

Estas características han permitido que estos productos entraran a ser elementos básicos de los planes de gobiernos que buscan el mejorar la calidad de vida de familias vulnerables, con esto se busca la manera de compensar rápidamente déficit alimenticios con las bases proteínicas de estos productos⁹.

La industria avícola nacional ha garantizado desde los años anteriores la disponibilidad permanente y suficiente de sus productos, la accesibilidad dentro de todo el territorio nacional de los mismos y con abastecimientos oportunos para cualquier sector que lo requiera.

Otro elemento que colabora a las facilidades de integrar a la dieta nacional es la aceptación cultural de los nicaragüenses, así como en diversos casos, saber en qué maneras contribuye a las necesidades nutricionales de la población con

⁹ En esta materia podemos encontrar los planes que integran el PNDH, en donde su objetivo principal es asegurar el pleno desarrollo de los ciudadanos de la nación, ayudándoles con víveres, medios productivos que tienen la finalidad de reproducción de animales u semillas para cosechas. Además; integran planes como los de hambre cero, plan en el cual se brinda alimentos a familias en situaciones de riesgo; otros son los programas de usura cero los cuales brindan crédito a pequeños productores para mejorar sus medios. Cada uno de estos planes integran alguno de los productos anteriormente mencionados.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

productos altamente nutritivos y adicionales a esto con precios relativamente accesibles para todos.

2.5 Comercio exterior

Tratándose de esta materia, la industria avícola nicaragüense goza de una apertura comercial sana. “Esta apertura se ha desarrollado sin afectaciones para el sector más allá de los ajustes, siguiendo el marco legal que la rige”, según Donald Tuckler. “Con el Carta (Tratado Comercial Centroamérica-Estados Unidos), ya han pasado prácticamente 8 años de implementación al pie de la letra, y ha habido participación abierta”. La entrada de productos importados al país les ha permitido confirmar el nivel de competitividad que tienen los sectores.

Por otro lado, Venezuela ya es el segundo mercado destino de Nicaragua, y un mercado potencial para los productos avícolas de ese país. Ya han exportado pechuga a la Rep. Dominicana y en general productos de pollo a países de la región.

Condiciones de competencia en Nicaragua e identificación de posibles prácticas anticompetitivas.

Nicaragua dispone de la Ley de Promoción de la Competencia, Ley No. 601, la que fue aprobada el 28 de septiembre del 2006 y publicada en la Gaceta No. 206 del 24 de octubre del 2006. El objeto de la Ley es promover y tutelar la libre competencia entre los agentes económicos, para garantizar la eficiencia del mercado y el bienestar de los consumidores, mediante el fomento de la cultura de la competencia, la prevención, la prohibición y sanción de prácticas anticompetitivas. (Capítulo I, Arto. 1).

Mediante esta ley, se creó el Instituto Nacional de Promoción de la Competencia denominado en adelante PROCOMPETENCIA, como una Institución de Derecho Público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, de carácter técnico, con autonomía administrativa y presupuestaria para el ejercicio de las atribuciones y

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

funciones que se establecen en la presente Ley y su Reglamento. A la fecha, PROCOMPETENCIA aún no se ha establecido.

PROCOMPETENCIA, por la facultad que le confiere la ley (el Arto. 16, Capítulo III) ejercerá funciones de promoción y abogacía de la competencia, para lo cual podrá:

- ❖ proponer la remoción de barreras legales de entrada a mercados que excluyan o limiten la participación de nuevos agentes económicos;
- ❖ Elaborar, divulgar y presentar propuestas técnicamente justificadas que tengan por objeto la liberalización y desregulación de sectores económicos y mercados claves para el desarrollo del país;
- ❖ Promover y realizar estudios, investigaciones y otras actividades de investigación y divulgación, con el fin de inducir una cultura de la competencia entre los agentes económicos del país, entre otras actividades.

La Ley de Promoción de la Competencia, prohíbe los actos o conductas, acuerdos, pactos, convenios, contratos entre agentes económicos competidores y no competidores, sean estos expresos o tácitos, escritos o verbales, cuyo objeto sea limitar o restringir la competencia o impedir el acceso o eliminar del mercado a cualquier agente económico, en los términos y condiciones establecidos en la presente ley. La Ley se refiere a dos tipos de prácticas:

- ❖ Prácticas entre Agentes Económicos Competidores (Arto 18) y
- ❖ Prácticas entre Agentes Económicos no Competidores (Arto. 19)

En la ley se ha definido como - Conductas de Competencia Desleal - “Todo acto o conducta realizada por agentes económicos en el ejercicio de una actividad mercantil que sea contrario a los usos y prácticas honestas en materia comercial.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Se prohíben los actos o conductas de competencia desleal entre los agentes económicos, que causen un daño efectivo o amenaza de daño comprobado”.

Entre los actos sujetos a penalización, por parte de esta Ley, se mencionan:

- i) Actos de engaño,
- ii) Actos de denigración,
- iii) Actos de comparación
- iv) Actos de maquinación dañosa,
- v) Actos de confusión,
- vi) Actos de fraude,
- vii) Actos de inducción;
- viii) Actos de imitación.

CAPÍTULO 3. ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE OFERTA DE PRODUCTOS AVÍCOLAS

Preliminarmente antes de explicar el modelo econométrico, nos es pertinente el explicar que, no nos fue posible incorporar elementos propios para la construcción de una función de oferta, tales como cantidad ofertada y el precio de los productos sustitutos; ya que estos pueden tener intervención directa o indirecta en la demanda de otros productos; pero, al existir un alto nivel de omisión de estos datos al público particular fue que no se incorporaron al modelo.

3.1. Modelos de respuesta de la oferta de productos avícolas

Los análisis empíricos de la oferta de bienes agrícolas, se han basado fundamentalmente en el modelo de Nerlove. No obstante, existen varios ajustes realizados en diferentes estudios, se pueden agrupar en 3 categorías:

- Modificación de las variables utilizadas por Nerlove.
- Inclusión de factores de interés particular de las investigaciones, es decir, la incorporación de otros factores exógenos que afectan la oferta de los productos agrícolas
- La representación cuantitativa de situaciones no consideradas por Nerlove propias de cultivos permanentes y ganadería.

En este estudio se utilizó el modelo de Nerlove sin modificaciones. La producción de bienes avícolas presenta ciertas características propias que la diferencia de los cultivos anuales y ganadería vacuna.

- a) En primer lugar, la producción avícola (carne y huevos) basada en una alimentación con concentrados no está sujeta a las influencias naturales, sobre todo de factores climatológicos y del suelo.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

- b) Debido a lo anterior, en la actividad avícola, la producción es continua a lo largo del año, inclusive en la producción de huevos de gallinas, las técnicas modernas de producción han conseguido disminuir e incluso eliminar la estacionalidad por medio del control del medio ambiente. (temperatura, luz, humedad).
- c) El ciclo productivo de la producción avícola es corto, aproximadamente a los dos meses el pollo de engorde ya está listo para su comercialización.
- d) En la actividad avícola, cualquier productor fácilmente entra y sale de la producción cuando lo desee, dada la baja inversión en infraestructura y la versatilidad de uso de las instalaciones.

Estas particularidades permiten, mientras no haya limitaciones en el abastecimiento de insumo (pollo de un día de nacido, alimentos balanceados, medicinas, etc.), que los productores pueden reaccionar ampliamente ante los cambios en los precios sin afectar considerablemente sus costos unitarios de producción.

En este capítulo, se pretende evaluar la respuesta de la oferta de los productos avícolas como resultado de cambios en sus precios. Con este propósito se estimaron modelos de respuesta de la oferta de la oferta para la carne de pollo y huevo.

Para estos productos, debido a las características propias de su ciclo productivos, esto es, el lapso de tiempo entre la decisión de producción se esperaba que la respuesta de la producción ante cambios en los precios fuera de inmediata.

3.1.2 Valoración e interpretación de los resultados

Usando el programa econométrico Eviews 9 y utilizando el método de los mínimos cuadrados ordinarios, se procedió a estimar los modelos planteados en las ecuaciones 1 y 2 (especificadas en los aspectos metodológicos) los resultados obtenidos son los siguientes.

3.2. CARNE DE POLLO

A continuación, realizamos la estimación del modelo tanto en forma de logaritmo y posteriormente se linealizó la función, para el caso de la carne de pollo. En el caso de la función logarítmica el modelo se genera a partir de la siguiente estructura:

$$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 \ln Q_{t-1} + U_i$$

Al efectuar la regresión del modelo obtuvimos los resultados siguientes:

$$\text{LnProdCarne} = 0.883453 + 0.050729 \text{ LnpreCarne}_1 + 0.920328 * \text{LnProdCarne}_1$$

Tabla No.2

Estimation Command:

```
=====  
LS LNPRODCARNE C LNPRECARNE_1 LNPRODCARNE_1
```

Estimation Equation:

```
=====  
LNPRODCARNE = C(1) + C(2)*LNPRECARNE_1 + C(3)*LNPRODCARNE_1
```

Substituted Coefficients:

```
=====  
LNPRODCARNE = 0.883452911897 + 0.050729471924*LNPRECARNE_1 +  
0.920328436357*LNPRODCARNE_1
```

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Tabla N. 3

Dependent Variable: LNPRODCARNE

Method: Least Squares

Date: 06/03/17 Time: 09:19

Sample (adjusted): 1995 2015

Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.883453	0.841977	1.049260	0.3079
LNPRECARNE_1	0.050729	0.096340	0.526566	0.6049
LNPRODCARNE_1	0.920328	0.091400	10.06922	0.0000
R-squared	0.986041	Mean dependent var		11.89132
Adjusted R-squared	0.984490	S.D. dependent var		0.518487
S.E. of regression	0.064572	Akaike info criterion		-2.510498
Sum squared resid	0.075053	Schwarz criterion		-2.361281
Log likelihood	29.36023	Hannan-Quinn criter.		-2.478114
F-statistic	635.7374	Durbin-Watson stat		1.456888
Prob(F-statistic)	0.000000			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

En cuanto al modelo logarítmico, los coeficientes betas resultantes son directamente coeficientes de elasticidad. En el caso del parámetro Durbin Watson 1.4568 se considera cercano a 2 por la izquierda, no obstante, las probabilidades superan el 5% de significación, en tanto el criterio de Akaike muestra un error del 8%.

Para el modelo en nivel lineal se estimó a partir de $Qt = \beta_0 + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 Q_{t-1}$. Los resultados de la ecuación estimada para este modelo, se muestran a continuación en la tabla numero 3:

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

$$\text{ProdCarne} = 8149.937 + 101.0259 \text{ PreCarne}_1 + 1.005991 \text{ ProCarne}_1$$

Tabla No.4

Estimation Command:

```
=====
LS PRODCARNE C PRECARNE_1 PRODCARNE_1
```

Estimation Equation:

```
=====
PRODCARNE = C(1) + C(2)*PRECARNE_1 + C(3)*PRODCARNE_1
```

Substituted Coefficients:

```
=====
PRODCARNE = 8149.93676015 + 101.025873356*PRECARNE_1 +
1.00599134016*PRODCARNE_1
```

Tabla No. 5

Dependent Variable: PRODCARNE
 Method: Least Squares
 Date: 06/03/17 Time: 09:26
 Sample (adjusted): 1995 2015
 Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8149.937	4725.003	1.724853	0.1017
PRECARNE_1	101.0259	846.5766	0.119335	0.9063
PRODCARNE_1	1.005991	0.093996	10.70254	0.0000
R-squared	0.986737	Mean dependent var		163973.3
Adjusted R-squared	0.985263	S.D. dependent var		74133.55
S.E. of regression	8999.452	Akaike info criterion		21.17928
Sum squared resid	1.46E+09	Schwarz criterion		21.32850
Log likelihood	-219.3824	Hannan-Quinn criter.		21.21166
F-statistic	669.5744	Durbin-Watson stat		2.008719
Prob(F-statistic)	0.000000			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

En cuanto al modelo en forma lineal, los coeficientes resultantes en las betas son variaciones en cantidades. En el caso del parámetro Durbin Watson 2.008719 se

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

considera cercano a 2 por la derecha, no obstante, las probabilidades superan el 5% de significación, en tanto el criterio de Akaike muestra un error del 21%.

En base a la prueba de Akaike, tomaremos de base para el análisis el modelo logarítmico dado su menor porcentaje de error; no obstante, el modelo es tomado como defectuoso dado que las probabilidades de significación superan el 5%, posteriormente aplicaremos un ajuste del modelo procurando eliminar todas las variantes defectuosas de este, aclarando esto analizamos los resultados del modelo defectuoso preliminarmente:

Los coeficientes de elasticidad en base a las betas del modelo, son las elasticidades como tal, más específicamente elasticidad precio-oferta, en donde las detallamos en el cuadro número 1.

Cuadro No. 1

Coefficientes de Elasticidad Precio-Oferta Carne Ave

Producto	Función	Periodo	Producción	
			Corto plazo	Largo Plazo
Carne de Ave	Logarítmica	1994-2015	0.05	0.63

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

3.2.2 Evaluación estadística de los resultados para el modelo log=log

a) Especificación de la hipótesis nula y alternativa

H0: β_1 y $\beta_2 = 0$, No tiene ningún poder predictivo sobre la variable dependiente (Producción) LnProdCarne.

H1: β_1 y $\beta_2 \neq 0$, Tiene un alto poder predictivo sobre la variable dependiente (Producción) LnProdCarne.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

b) Valores Calculados de los estadísticos t.

$t_c = 0.526566$ Para la variable LnpreCarne_1 (precio de la carne).

$t_c = 10.06922$ Para la variable LnProdCarne_1 (producción de carne).

c) Elección del nivel de significación (α), y del valor crítico.

Para una prueba de una sola cola con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ y $(n-k)$ grados de libertad, el valor tabulado del estadístico t se encuentra en las tablas estadísticas de (Gujarati, 2004) de esta manera:

$$t_{tab} = (21-2) = 1.729$$

d) Regla de decisión

Rechace a H_0 , si el valor absoluto de $t_c > t_{tab}$.

No rechace a H_1 , si el valor absoluto de $t_c < t_{tab}$.

Dado que el valor de $t_c = 0.526566$ es menor que el valor de $t_{tab} = 1.729$, se acepta la hipótesis alternativa por lo tanto el parámetro β_1 estimado, no es estadísticamente diferente de cero con el nivel de significación de $\alpha = 0.05$.

Esto implica que el LnPreCarne_1 no tiene poder predictivo o explicativo sobre LnProdCarne , alternativamente para esta prueba se hipótesis también se comprueba al ver p-value resultante de 0.60 mayor que el valor artificialmente adoptado del $\alpha = 0.05$ (probabilidad de cometer el error típico I).

Aun cuando no se presenta la prueba de hipótesis correspondiente, se concluye que el parámetro β_2 estimado es estadísticamente diferente de cero con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$. Esto se desprende del hecho de que el valor calculado de $t_c = 10.06922$ es mayor que el valor de $t_{tab} = 1.729$. Por lo tanto, se rechaza la

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

H0 y se acepta H1 dado que la variable independiente tiene un alto poder predictivo sobre la variable dependiente.

e) Bondad del ajuste R^2

Por la magnitud del coeficiente de determinación R^2 que mide la bondad del ajuste, las variables explicativas incluidas en el modelo explican en un 98% de la variabilidad en la variable dependiente en ambos modelos.

f) Significación global en el modelos logaritmico

La distribución F, se usa en el análisis de regresión para probar la hipótesis conjunta de que todas las pendientes estimadas son estadísticamente significativas diferentes de cero.

H0: $\beta_1 = \beta_2 = 0$, no existe asociación estadística entre la variable dependiente LnProCarne y las variables independientes LnPreCarne_1 y LnProdCarne_1.

H0: $\beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$, existe una fuerte asociación entre la variable dependiente LnProdCarne y las variables independientes LnPreCarne_1 y LnProdCarne_1.

El valor estadístico F calculado es $F_c = 635.7$

Para una prueba de una sola cola con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ y (k) grados de libertad para el numerador y (n-k) grados de libertad para el denominador, el valor tabulado de F se encuentra en las tablas estadísticas (Gujarati, 2004) de esta manera:

$F_{tab} = (2), (21-2), (\alpha = 0.05) = 3.52$

g) Regla de decisión

Rechace a H_0 , si $F_c > F_t$

No rechace a H_1 , si $F_c < F_t$

Con 2 grados de significación en el numerador y 12 grados de libertad en el denominador, y un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, el valor calculado de F_c resulto ser mayor que el valor de $F_{tab} = 3.52$ (Gujarati 2004), por lo cual se rechaza la hipótesis nula. Se puede concluir por lo tanto existe una fuerte asociación de estadística entre la variable dependiente $\ln \text{ProdCarne}$ y las variables dependientes $\ln \text{PreCarne}_1$ y $\ln \text{ProdCarne}_1$.

Se puede observar que el p-value de F es prácticamente valor cero siendo este de (0.00000) menor que $\alpha = 0.05$.

Por otro lado, el error estándar de la regresión, mide la variabilidad del valor observado de la variable dependiente con respecto a la línea de regresión estimada.

Naturalmente, este valor debe ser lo más bajo posible, en este caso tenemos que dicha condición se cumple para el logaritmo cuyo valor es de 0.064572.

3.2.3 Pruebas Estadísticas a los residuos de las regresiones

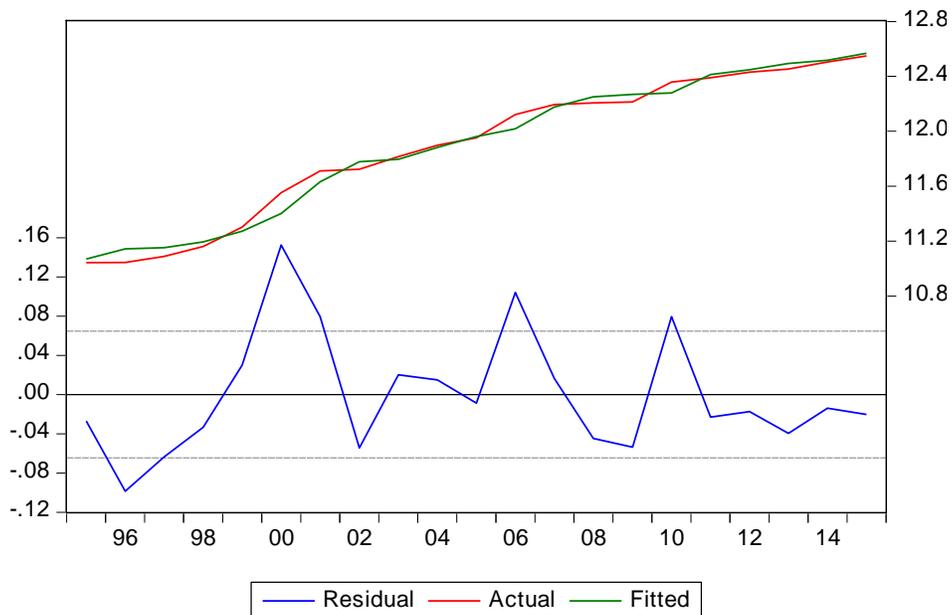
Con el fin de determinar si los residuos de las regresiones estimadas tienen comportamiento tipo ruido blanco, se realizaron las pruebas estadísticas tradicionales, dado que, si no cumplen esto, los resultados obtenidos no serán inferencia estadística aceptables.

3.2.3.1 Prueba de Autocorrelación

Para detectar autocorrelación, se utilizó el grafico de los residuos respecto del índice de tiempo, seguido de la prueba de Breusch-Godfrey y finalmente se utiliza el correlograma. No se utilizó la prueba de Durbin Watson para autocorrelación de primer grado, debido a que esta no aplica para modelos autorregresivos.

Grafico No. 3

Gráfico de los Residuos Logarítmico (Carne de Ave)



Elaboración propia con datos recopilados para investigación

De acuerdo con el grafico de los residuos se puede concluir que no existe autocorrelación, la serie ajustada se aproxima bastante bien a la serie actual.

Grafico No.4

Test Box – Pierce Q Logarítmico (Carne de ave)

Date: 06/03/17 Time: 09:36

Sample: 1994 2015

Included observations: 21

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. ** .	. ** .	1	0.264	0.264	1.6826	0.195
. * .	. ** .	2	-0.175	-0.263	2.4605	0.292
. * .	. .	3	-0.177	-0.057	3.3057	0.347
. * .	. * .	4	-0.163	-0.156	4.0636	0.397
. * .	. .	5	-0.092	-0.061	4.3172	0.505
. ** .	. ** .	6	0.271	0.286	6.6818	0.351
. .	. ** .	7	0.024	-0.257	6.7022	0.461
. ** .	. * .	8	-0.293	-0.201	9.8959	0.272
. * .	. .	9	-0.155	0.007	10.860	0.285
. .	. .	10	-0.011	-0.051	10.865	0.368
. .	. .	11	-0.010	-0.034	10.869	0.454
. .	. ** .	12	-0.019	-0.252	10.888	0.539

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

Al observar el grafico No.4 Test Box – Pierce Q, se constata de igual forma la no autocorrelación. El comportamiento de los coeficientes de autocorrelación parcial, todos ellos se encuentran dentro la banda de confianza.

La tabla No.6 también presenta la prueba de contraste de Breusch – Godfrey, se observa P-value para F (0.1783) y Obs*R-squared (0.1396) mayores que 0.05, lo que confirma la no autocorrelación.

Tabla No.6

Prueba de Autocorrelación.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.971521	Prob. F(1,17)	0.1783
Obs*R-squared	2.182320	Prob. Chi-Square(1)	0.1396

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Square

Date: 06/03/17 Time: 09:42

Sample: 1995 2015

Included observations: 21

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.791354	0.995121	0.795234	0.4374
LNPRECARNE_1	0.088855	0.113185	0.785043	0.4432
LNPRODCARNE_1	-0.086741	0.108363	-0.800467	0.4345
RESID(-1)	0.393706	0.280395	1.404109	0.1783
R-squared	0.103920	Mean dependent var	-1.70E-16	
Adjusted R-squared	-0.054212	S.D. dependent var	0.061259	
S.E. of regression	0.062897	Akaike info criterion	-2.524986	
Sum squared resid	0.067253	Schwarz criterion	-2.326029	
Log likelihood	30.51235	Hannan-Quinn criter.	-2.481807	
F-statistic	0.657174	Durbin-Watson stat	1.884186	
Prob(F-statistic)	0.589516			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

3.2.3.2 Prueba de Normalidad de los residuos

El supuesto de normalidad es una de las hipótesis más importantes a implementar en el modelo de regresión múltiple. Aunque para esta hipótesis no es necesaria para la obtención de los estimadores de los parámetros del modelo de regresión por el método MCO, si es estrictamente necesaria para la realización de la inferencia en el modelo.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Para probar la normalidad de los residuos se utilizan los contrastes de normalidad de Asimetría, Kurtosis y Jarque-Bera.

En este caso es fundamental plantear y verificar las siguientes hipótesis

H_0 = Hay normalidad en las perturbaciones $JB = 0$

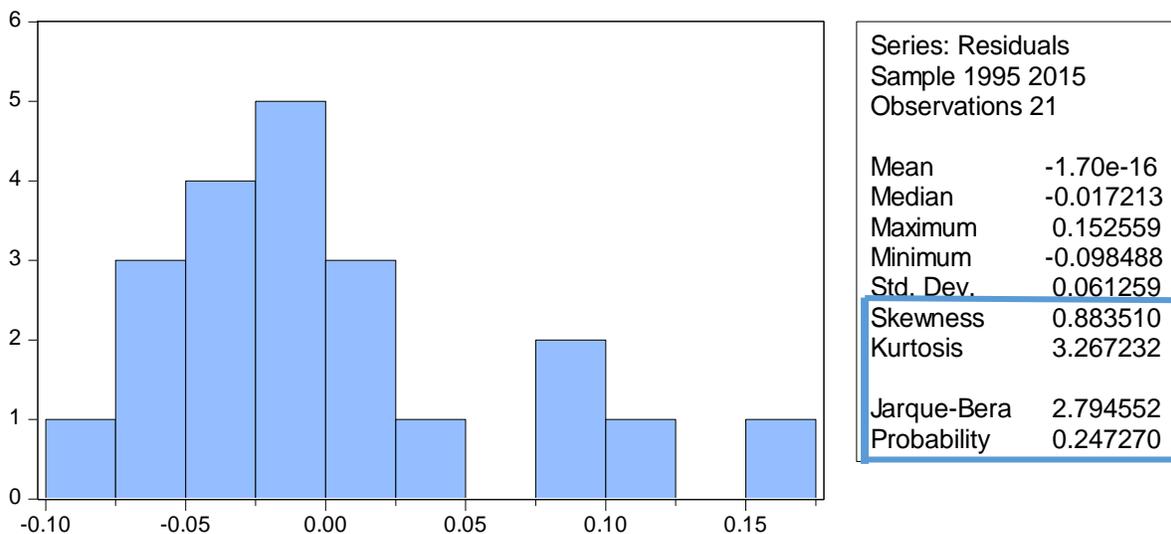
H_1 = No hay normalidad en las perturbaciones $JB \neq 0$

Como no son observables las perturbaciones al estudio de su normalidad se realiza con los residuos. Si se verifica H_0 las distribuciones empíricas de los residuos debe ser similar a la de la distribución.

El estadístico de Jarque-Bera contrasta la normalidad de una variable, es decir, permite encontrar valores similares a los momentos poblacionales, cuando se calculan los momentos muestrales de los residuos (en una serie los momentos impares de una variable normal son cero y también su coeficiente de Asimetría y su Kurtosis próxima a 3).

Grafico No.5

Prueba de Normalidad de los Residuos (Carne de Ave)



Elaboración propia con datos recopilados para investigación

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

En el grafico N.5, se observa que el histograma no es normal dado que el coeficiente de asimetría (Skew Ness) no es cero, pero Kurtosis es cercana a 3.26 por lo tanto el estadístico de Jarque Bera acepta H0 porque su probabilidad (0.24) de rechazarla siendo cierta es mayor que $5\% = \alpha$.

En otras palabras, como $JB = 2.794552$ es menor que $X^2 = 5.99$ aceptamos H0 y decimos que el modelo respeta el supuesto de normalidad. Al ser $JB = 2.794552$ con una asimetría = 0.883510 (positiva) explica que la distribución de los datos está ligeramente sesgada a la derecha y como la Kurtosis = 3.2672, en donde la curva del grafico No.4 es "aplanada". De ahí que la media tiende a cero por la izquierda ($-1.70e^{16}$), con una desviación estándar mínima de 0.061, y la varianza debe ser contante indicando que el sesgo y la asimetría no sea 0 ya que los datos tiene cierta variabilidad.

3.2.3.3 Prueba de Heterocedasticidad

La importancia del incumplimiento de la hipótesis de homoscedasticidad condicional radica, entre otras cosas, en que los estimadores obtenidos por MCO no son de varianza mínima, aunque sigan siendo insesgado.

Para detectar Heteroscedasticidad condicional se realiza el contraste formal de White, cuyos resultados se presentan en la tabla No.6. En esta se observan P-valores para $F = 0.0993$ y $Obs * R\text{-squared} = 0.1064$ mayores que 0.05, lo que confirma el aceptar formalmente la ausencia de heteroscedasticidad al 95%.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

**Tabla No.7
Prueba de Heterocedasticidad**

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.279352	Prob. F(5,15)	0.0993
Obs*R-squared	9.066718	Prob. Chi-Square(5)	0.1064
Scaled explained SS	7.551312	Prob. Chi-Square(5)	0.1828

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/03/17 Time: 09:48
Sample: 1995 2015
Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-12.79399	4.942883	-2.588366	0.0206
LNPRECARNE_1^2	-0.130265	0.058706	-2.218954	0.0423
LNPRECARNE_1*LNPRODCARNE_1	0.252770	0.109428	2.309918	0.0355
LNPRECARNE_1	-2.274086	0.985308	-2.307994	0.0357
LNPRODCARNE_1^2	-0.143790	0.056602	-2.540400	0.0226
LNPRODCARNE_1	2.700479	1.053056	2.564422	0.0216
R-squared	0.431748	Mean dependent var		0.003574
Adjusted R-squared	0.242331	S.D. dependent var		0.005514
S.E. of regression	0.004800	Akaike info criterion		-7.605505
Sum squared resid	0.000346	Schwarz criterion		-7.307070
Log likelihood	85.85780	Hannan-Quinn criter.		-7.540737
F-statistic	2.279352	Durbin-Watson stat		2.156359
Prob(F-statistic)	0.099282			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

3.2.3.4 Prueba de Multicolinealidad

Dentro de los supuestos del modelo lineal, se supone que las variables X1, X2... Xk son literalmente independientes, es decir, no existe relación lineal exacta entre ellas. Esta hipótesis se denomina hipótesis de independencia, y cuando no se cumple, se dice que el modelo presenta multicolinealidad.

El programa de Eviews utilizado en este estudio, no detecta automáticamente el problema de la multicolinealidad, no obstante, para ello se utiliza la prueba

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

práctica comparando los tcal y el R². De acuerdo con los resultados de la tabla 1, se constata la existencia de la multicolinealidad en el modelo, ya que los tcal de los coeficientes de elasticidad precio y producción de carne son bajos (no significativos). Empíricamente una de las pruebas más utilizadas para la detección de la multicolinealidad es el índice de condición definido como:

$$K = \frac{\text{Valor máximo de la producción}}{\text{Mínimo valor propio}}$$

$$IC = \sqrt{K}$$

La regla practica de esta prueba es la siguiente:

Si K esta entre 10 y 30 existe colinealidad entre moderada y fuerte.

Si K excede a 30, existe muticolinealidad severa.

Calculando el índice de condición a través del diagnóstico de colinealidad con el SPSS (tabla No.8) este resultado de 13.05 constatando la multicolinealidad moderada en el modelo, dado que está dentro de los parámetros establecidos.

Tabla No.8

Diagnósticos de Colinealidad^a

Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de varianza		
				(Constante)	LnPreCarne_1	LnProdCarne_1
1	1	2.981	1.000	.00	.00	.00
	2	.019	12.548	.00	.10	.00
	3	.000	170.366	1.00	.90	1.00

a. Variable dependiente: LnProdCarne

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

Dada las características del modelo de estudio, la existencia de algún grado de multicolinealidad se puede explicar por la presencia de la variable dependiente en forma rezagada dentro de las variables independientes. Esto realmente no constituye un problema pues el estimador sigue siendo insesgado, aunque ya no tiene una varianza mínima, lo cual es un requisito para que el estimador sea MELI (Mejor Estimador Lineal Insesgado).

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Partiendo del modelo defectuoso, y como anteriormente establecimos, realizamos una corrección por el método de ARCH, este método permitió la corrección del modelo, y a continuación tenemos los resultados iniciando en la tabla numero 8

Tabla No.9

Modelo Corregido por Ajuste Arch.

Dependent Variable: LNCARNE

Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)

Date: 06/07/17 Time: 16:16

Sample (adjusted): 2 22

Included observations: 21 after adjustments

Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 22 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Presample variance: backcast (parameter = 0.7)

GARCH = C(4) + C(5)*RESID(-1)^2 + C(6)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.905012	0.038400	23.56799	0.0000
LNPRECIOCARNE_1	0.045196	0.011633	3.885109	0.0001
LNCARNE_1	0.907624	0.000329	2756.422	0.0000
Variance Equation				
C	-2.38E-06	6.83E-05	-0.034800	0.9722
RESID(-1)^2	-0.090707	0.040943	-2.215431	0.0267
GARCH(-1)	1.067405	0.057816	18.46225	0.0000
R-squared	0.981122	Mean dependent var	10.50059	
Adjusted R-squared	0.979025	S.D. dependent var	0.442838	
S.E. of regression	0.064136	Akaike info criterion	-2.599727	
Sum squared resid	0.074041	Schwarz criterion	-2.301293	
Log likelihood	33.29714	Hannan-Quinn criter.	-2.534959	
Durbin-Watson stat	1.839085			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Al corregir el modelo usando el AR (1) debido a correlación serial de orden 1 la nueva ecuación tiene un DW =2 es decir corrige la correlación serial, pero la prueba del histograma del error dice que tiene heterocedasticidad entrando en contradicción con la prueba de heterocedasticidad anterior; entonces la regresión se hizo con el método ARCH, que se utiliza para corregir heterocedasticidad autorregresiva condicional, provocada por los errores cuadrados rezagados anteriores.

Entonces la prueba ARCH equivale a decir que corrige una heterocedasticidad desconocida en el sentido que no se utilizó para corregir el método de mínimos cuadrados ponderados (MCP).

Ahora bien, conforme al modelo corregido, donde está el mejor ajuste posible dado que, el estadístico de Durbin Watson es 1.839085 cercano a 2, las probabilidades son menores al 5%.

Para el modelo logarítmico corregido, los coeficientes resultantes son directamente los coeficientes de elasticidad. El coeficiente de elasticidad precio – oferta en el corto plazo resulto ser 0.045, esto significa que ante un aumento del 1% en el precio de la carne de aves, la producción tiende a aumentar en 0.045%.

Estos resultados se explican que, en el corto plazo, el productor tiene menores capacidades para reaccionar ante los cambios del precio,

En el largo plazo, la respuesta del productor avícola es mayor a causa de que las variables anteriormente dichas pueden ser mejor compensadas a causa del plazo que es mayor, el coeficiente de elasticidad precio – oferta en el largo plazo asciende a 0.48, esto quiere decir que un aumento constante del 1% en el largo plazo del precio la producción aumentara en un 0.48%.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

La relación LnProdCarne y LnProdCarne_1 es de 0.907, es decir, en el mediano plazo la elasticidad es de 0.907%, por lo tanto la variación de la cantidad producida entre la cantidad con rezago igual al 1%, la variación actual entre cantidad producida sin rezago es igual a 0.907%, es decir relativamente inelástica; además dicho parámetro es menor que 1 por lo tanto no tiene el problema conocido como raíz unitaria.

3.3 Huevo

Para el modelo exponencial (tipo Cobb-Douglas) y linealizado a través del logaritmo natural.

$$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 \ln Q_{t-1} + U_i$$

En la tabla 8 y 9, se presenta el resumen de los resultados de este modelo, en la tabla 9, la ecuación de este modelo estimado fue el siguiente:

$$\text{LnProdH} = 2.774 + 0.11926 * \text{LNPREHUEVO_1} + 0.70331 * \text{LNPROD HUEVO_1}$$

Tabla N.10

Estimation Command:

```
=====  
LS LNPROD HUEVO C LNPREHUEVO_1 LNPROD HUEVO_1
```

Estimation Equation:

```
=====  
LNPROD HUEVO = C(1) + C(2)*LNPREHUEVO_1 + C(3)*LNPROD HUEVO_1
```

Substituted Coefficients:

```
=====  
LNPROD HUEVO = 1.1305 + 0.03592*LNPREHUEVO_1  
+0.88530*LNPROD HUEVO_1
```

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Tabla No. 11

Dependent Variable: LNPRODHUEVO
 Method: Least Squares
 Date: 06/05/17 Time: 01:33
 Sample (adjusted): 2 22
 Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.130548	0.870992	1.298001	0.2107
LNPREHUEVO_1	0.035922	0.019119	1.878841	0.0766
LNPRODHUEVO_1	0.885310	0.088408	10.01395	0.0000
R-squared	0.956633	Mean dependent var		10.33448
Adjusted R-squared	0.951815	S.D. dependent var		0.244799
S.E. of regression	0.053736	Akaike info criterion		-2.877891
Sum squared resid	0.051977	Schwarz criterion		-2.728674
Log likelihood	33.21786	Hannan-Quinn criter.		-2.845507
F-statistic	198.5317	Durbin-Watson stat		1.958626
Prob(F-statistic)	0.000000			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

Para el modelo en niveles o lineal

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 Q_{t-1}$$

Los resultados de la ecuación estimada para este modelo, se presenta en las tablas No 11 y 12. En la tabla 12, la ecuación de este modelo estimado fue el siguiente.

Tabla No.12

Estimation Command:

```
=====
LS PRODHUEVO C PREHUEVO_1 PRODHUEVO_1
```

Estimation Equation:

```
=====
PRODHUEVO = C(1) + C(2)*PREHUEVO_1 + C(3)*PRODHUEVO_1
```

Substituted Coefficients:

```
=====
PRODHUEVO = 3872.1883 + 69.1679*PREHUEVO_1 + 0.86507*PRODHUEVO_1
```

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Tabla No.13

Dependent Variable: PRODHUEVO
Method: Least Squares
Date: 06/05/17 Time: 02:02
Sample (adjusted): 2 22
Included observations: 21 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3872.188	2384.541	1.623872	0.1218
PREHUEVO_1	69.16791	25.56891	2.705157	0.0145
PRODHUEVO_1	0.865075	0.094357	9.168130	0.0000
R-squared	0.969712	Mean dependent var		31671.05
Adjusted R-squared	0.966346	S.D. dependent var		7880.563
S.E. of regression	1445.683	Akaike info criterion		17.52212
Sum squared resid	37619995	Schwarz criterion		17.67133
Log likelihood	-180.9822	Hannan-Quinn criter.		17.55450
F-statistic	288.1449	Durbin-Watson stat		2.044797
Prob(F-statistic)	0.000000			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

En el caso del huevo, tanto como la función logarítmica como lineal, poseen tantas probabilidades considerables, estadísticos normales, que permiten a diferencia del modelo de carne de ave, el tomar ambas estimaciones como válidas.

La relación LnProdHuevo y LnProdHuevo_1 es de 0.885, es decir, en el mediano plazo la elasticidad es de 0.885%, por lo tanto la variación de la cantidad producida entre la cantidad con rezago igual al 1%, la variación actual entre cantidad producida sin rezago es igual a 0.865%, es decir relativamente inelástica; además dicho parámetro es menor que 1 por lo tanto no tiene el problema conocido como raíz unitaria.

3.3.1 Signos esperados a priori de los coeficientes

Al igual que la carne, en la producción de huevo todos los coeficientes resultaron con los signos esperados a priori (positivos) para todas las variables independientes, en ambos modelos de oferta, siendo consistente con la teoría económica (tabla 11 y 12).

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Para el modelo logarítmico, los coeficientes resultantes son directamente los coeficientes de elasticidad. El coeficiente elasticidad precio de la oferta de corto plazo resulto de 0.035. Esto significa que ante un aumento del 1% en el precio del huevo, la producción aumento en un 0.035%. A de la carne de ave la respuesta a corto plazo de la oferta de huevo es de magnitud más baja.

A largo plazo la respuesta del productor avícola es mayor, siendo el coeficiente de elasticidad precio-oferta de largo plazo de 0.31 cumpliendo con las expectativas previstas en metodología.

Las estimaciones de las elasticidades en el modelo lineal, el coeficiente de elasticidad precio oferta resulto ser de 0.052 para el corto plazo, en cambio en el largo plazo es de 0.38

Cuadro No. 2 Coeficientes de Elasticidad Precio-Oferta Huevo

Producto	Funciones	Periodo	Producción	
			Corto plazo	Largo Plazo
Huevo	Logarítmica	1994-2015	0.035	0.31
	Lineal	1994-2015	0.052	0.38

3.3.2 Evaluación estadística de los resultados

Modelo logarítmico.

a) Especificación de las hipótesis alternativa

H0: β_1 y $\beta_2 = 0$, No tiene ningún poder predictivo sobre la variable dependiente (Producción Huevo) LnProdHuevo.

H1: β_1 y $\beta_2 \neq 0$, Tiene un alto poder predictivo sobre la variable dependiente (Producción Huevo) LnProdHuevo.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

b) Valores calculados estadísticos t

$t_c = 1.878841$ Para la variable LnpreHuevo_1 (precio de la Huevo).

$t_c = 10.01395$ Para la variable LnProdHuevo_1 (producción de Huevo).

c) Elección del nivel de significación (α), y el valor critico o tabulado t_{tab}

Para una prueba de una sola cola con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ y $(n-k)$ grados de libertad, el valor tabulado del estadístico t se encuentra en las tablas estadísticas de (Gujarati, 2004) de esta manera:

$$t_{tab} = (21-2) = 1.729$$

d) Regla de decisión

Rechace a H_0 , si el valor absoluto de $t_c > t_{tab}$.

No rechace a H_1 , si el valor absoluto de $t_c < t_{tab}$.

Dado que el valor de $t_c = 1.87$ es mayor que el valor de $t_{tab} = 1.729$, se acepta la hipótesis alternativa por lo tanto el parámetro β_1 estimado, es estadísticamente diferente de cero con el nivel de significación de $\alpha = 0.05$. Esto implica que el LnPreHuevo_1 tiene poder predictivo o explicativo sobre LnProdHuevo .

Aun cuando no se presenta la prueba de hipótesis correspondiente, se concluye que el parámetro β_2 estimado es estadísticamente diferente de cero con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$. Esto se desprende del hecho de que el valor calculado de $t_c = 10.01$ es mayor que el valor de $t_{tab} = 1.729$. Por lo tanto, se rechaza la H_0 y se acepta H_1 dado que la variable independiente tiene un alto poder predictivo sobre la variable dependiente.

Para el modelo lineal los parámetros estimados β_1 (PreHuevo_1) resulto ser significativo con el nivel de significación de $\alpha = 0.05$, a juzgar por el hecho de que los valores calculados de la $t_c = 69.16$ correspondiente es mayor a $t_{tab} = 1.729$. Sin

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

embargo, β_2 (ProdCarne_1) no es significativa dado que el valor de $t_c = 0.865$ es menor a t_{tab} .

e) Bondad del ajuste R^2

De acuerdo con el resultado del coeficiente de determinación R^2 , en ambos modelos, las variables independientes explican en un 95 % la variabilidad en la variable dependiente, con lo que se puede concluir que es buen ajuste.

f) Significación global en ambos modelos estimados

La distribución F, se usa en el análisis de regresión para probar la hipótesis conjunta de que todas las pendientes estimadas son estadísticamente significativas diferentes de cero.

H0: $\beta_1 = \beta_2 = 0$, no existe asociación estadística entre la variable dependiente LnProHuevo y las variables independientes LnPreHuevo_1 y LnProdHuevo_1.

H0: $\beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$, existe una fuerte asociación entre la variable dependiente LnProdHuevo y las variables independientes LnPreHuevo_1 y LnProdHuevo_1.

El valor estadístico F calculado es $F_c = 198.53$

Para una prueba de una sola cola con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$ y (k) grados de libertad para el numerador y (n-k) grados de libertad para el denominador, el valor tabulado de F se encuentra en las tablas estadísticas (Gujarati, 2004) de esta manera:

$F_{tab} = (2), (21-2), (\alpha = 0.05) = 3.52$

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

g) Regla de decisión

Rechace a H_0 , si $F_c > F_t$

No rechace a H_1 , si $F_c < F_t$

Con 2 grados de significación en el numerador y 19 grados de libertad en el denominador, y un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, el valor calculado de $F_c = 198.53$ resulto ser mayor que el valor de $F_{tab} = 3.52$ (Gujarati 2004), por lo cual se rechaza la hipótesis nula. Se puede concluir por lo tanto existe una fuerte asociación de estadística entre la variable dependiente $\ln \text{ProdHuevo}$ y las variables dependientes $\ln \text{PreHuevo}_1$ y $\ln \text{ProdHuevo}_1$.

Se puede observar que el p-value de F es prácticamente valor cero siendo este de (0.00000) menor que $\alpha = 0.05$.

Por el caso del modelo lineal, de igual forma existe una fuerte asociación estadística entre las variables que conforman el modelo, a juzgar por los resultados de las pruebas de hipótesis $F_c = 288.14 > F_{tab} = 3.52$, de igual manera en este modelo también se rechaza la hipótesis nula. Y por el lado del P-value se confirma ya que su valor es $0.00000 < \alpha = 0.05$.

Por otro lado, el error estándar de la regresión, mide la variabilidad del valor observado de la variable dependiente con respecto a la línea de regresión estimada. Naturalmente, este valor debe ser lo más bajo posible, en este caso tenemos que dicha condición se cumple para el logaritmo cuyo valor es de 0.053736, con respecto al modelo lineal este no se cumple dado que su valor es demasiado elevado 1445.683.

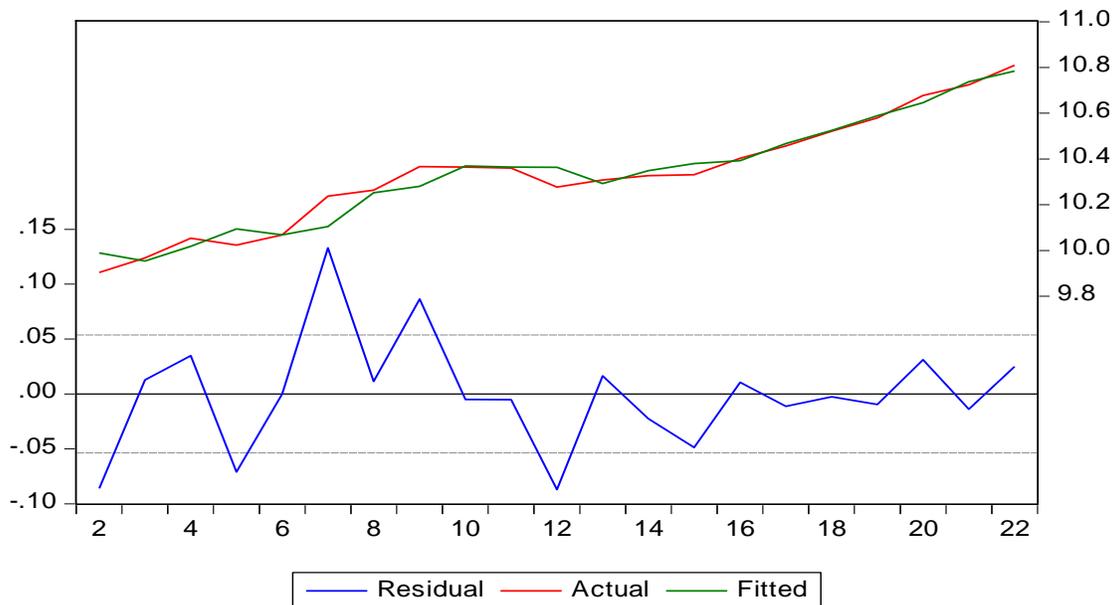
3.3.3 Pruebas estadísticas a los residuos de las regresiones

Con el fin de determinar si los residuos de las regresiones estimadas tienen comportamiento tipo ruido blanco, se realizaron las pruebas estadísticas tradicionales, dado que, si no cumplen esto, los resultados obtenidos no serán inferencia estadística aceptables. Solo analizaremos el modelo logaritmo debido que éste presenta mejores resultados que el modelo lineal.

3.3.3.1 Prueba de Autocorrelación

Para detectar autocorrelación, se utilizó el gráfico de los residuos respecto del índice de tiempo, seguido de la prueba de Breusch-Godfrey y finalmente se utiliza el correlograma. No se utilizó la prueba de Durbin Watson para autocorrelación de primer grado, debido a que esta no aplica para modelos autorregresivos.

Grafico No. 6
Gráfico de Residuos Logarítmico (Huevo)



Elaboración propia con datos recopilados para investigación

De acuerdo con el gráfico se puede concluir que no existe autocorrelación, la serie ajustada es muy cercana a la serie actual.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Al Observar el grafico No. 7 relacionado con el Test Box-Pierce Q, se constata de igual forma la no autocorrelación, el comportamiento de los coeficientes de autocorrelación parcial, todos ellos se encuentran dentro de la banda de confianza.

En la tabla No. 14 también se presenta la prueba de contraste de Breusch Godfrey, se observa que el P-valores para F (0.8050) y Obs*R-squared (0.7809) mayores que $\alpha = 0.05$, lo que confirma de igual forma la presencia de autocorrelación.

Grafico No.7 Test Box – Pierce Q Logarítmico (Huevo).

Date: 06/05/17 Time: 01:35
 Sample: 1 22
 Included observations: 21

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
.** .	.** .	1	-0.258	-0.258	1.6089	0.205
. ** .	. ** .	2	0.302	0.252	3.9277	0.140
. .	. * .	3	0.036	0.182	3.9617	0.266
. * .	. ** .	4	-0.178	-0.248	4.8667	0.301
. *** .	. ** .	5	0.416	0.337	10.086	0.073
. * .	. * .	6	-0.147	0.139	10.778	0.095
. .	. ** .	7	0.046	-0.263	10.851	0.145
. .	. * .	8	-0.022	-0.128	10.869	0.209
. * .	. .	9	-0.173	0.052	12.068	0.209
. .	. ** .	10	-0.010	-0.261	12.073	0.280
. * .	. * .	11	-0.092	-0.148	12.484	0.328
. * .	. .	12	-0.119	0.050	13.244	0.352

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Tabla No.14 Prueba de Autocorrelación

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.062880	Prob. F(1,17)	0.8050
Obs*R-squared	0.077389	Prob. Chi-Square(1)	0.7809

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 06/05/17 Time: 01:38

Sample: 2 22

Included observations: 21

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.086889	0.959352	-0.090571	0.9289
LNPREHUEVO_1	-0.001730	0.020814	-0.083134	0.9347
LNPRODHUEVO_1	0.008861	0.097437	0.090944	0.9286
RESID(-1)	-0.065653	0.261817	-0.250759	0.8050
R-squared	0.003685	Mean dependent var		8.59E-17
Adjusted R-squared	-0.172135	S.D. dependent var		0.050979
S.E. of regression	0.055192	Akaike info criterion		-2.786345
Sum squared resid	0.051785	Schwarz criterion		-2.587388
Log likelihood	33.25662	Hannan-Quinn criter.		-2.743166
F-statistic	0.020960	Durbin-Watson stat		1.843172
Prob(F-statistic)	0.995720			

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

3.3.3.2 Prueba de normalidad de los residuos

Para probar la normalidad de los residuos se utilizan los contrastes de normalidad de asimetría, curtosis y Jarque-Bera.

En este caso es fundamental plantear y verificar las siguientes hipótesis.

Ho= Hay normalidad en las perturbaciones JB = 0

H1= No hay normalidad en las perturbaciones JB ≠ 0

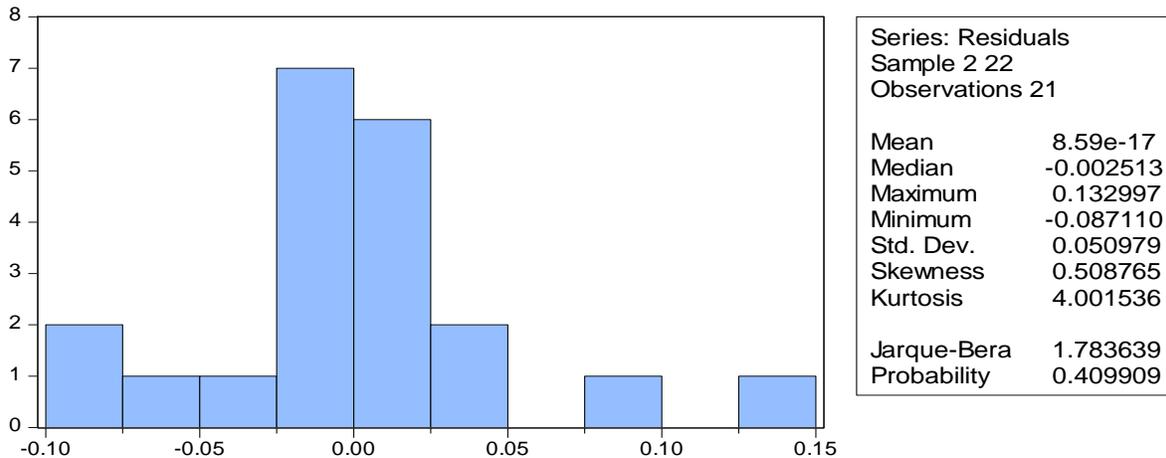
Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Como no son observables las perturbaciones al estudio de su normalidad se realiza con los residuos. Si se verifica H_0 las distribuciones empíricas de los residuos debe ser similar a la de la distribución normal.

El estadístico de Jarque-Bera contrasta la normalidad de una variable, es decir, permite encontrar valores similares a los momentos poblacionales cuando se calculan los momentos muestrales de los residuos (en una serie los momentos impares de una variable normal son cero y también su coeficiente de Asimetría y su Kurtosis próxima a 3).

Grafico No.8

Prueba de Normalidad de Residuos (Huevo)



Elaboración propia con datos recopilados para investigación

En el grafico N.8, se observa que el histograma no es normal dado que el coeficiente de asimetría (SkewNess) es cercano a cero, pero Kurtosis es 4.00 cercana a 3 por lo tanto el estadístico de Jarque-Bera acepta H_0 porque su probabilidad (0.40) de rechazarla siendo cierta es mayor que $5\% = \alpha$.

En otras palabras, como $JB = 1.78$ es menor que $\chi^2 = 5.99$ aceptamos H_0 y decimos que el modelo respeta el supuesto de normalidad. Al ser $JB = 1.78$ con una asimetría = 0.50 (positiva) explica que la distribución de los datos está ligeramente sesgada a la derecha y como la Kurtosis = 4.00 de ahí que la media tiende a cero $8.59e^{-17}$ y su desviación estándar 0.050 es baja, cuya varianza debe

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

ser constante, indica que los datos tienen cierta variabilidad, motivo por el cual el sesgo o asimetría no sea exactamente cero, como tampoco Kurtosis es igual a 3, aunque sea cercana.

3.3.3.3 Prueba de Heterocedasticidad

Tabla No. 15

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.319300	Prob. F(5,15)	0.3084
Obs*R-squared	6.414305	Prob. Chi-Square(5)	0.2680
Scaled explained SS	7.072445	Prob. Chi-Square(5)	0.2153

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/05/17 Time: 01:39

Sample: 2 22

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-12.75186	7.360334	-1.732511	0.1037
LNPREHUEVO_1^2	-0.001711	0.004983	-0.343294	0.7361
LNPREHUEVO_1*LNPRODHUEVO_1	0.045364	0.029128	1.557393	0.1402
LNPREHUEVO_1	-0.462227	0.284825	-1.622848	0.1254
LNPRODHUEVO_1^2	-0.131797	0.075362	-1.748854	0.1007
LNPRODHUEVO_1	2.595618	1.490303	1.741672	0.1020

R-squared	0.305443	Mean dependent var	0.002475
Adjusted R-squared	0.073924	S.D. dependent var	0.004394
S.E. of regression	0.004228	Akaike info criterion	-7.859016
Sum squared resid	0.000268	Schwarz criterion	-7.560581
Log likelihood	88.51967	Hannan-Quinn criter.	-7.794248
F-statistic	1.319300	Durbin-Watson stat	3.163491
Prob(F-statistic)	0.308364		

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

Para detectar Heterocedasticidad condicional se realiza el contraste formal de White, cuyos resultados se presentan en la tabla No.15. En esta se observan P-Valores para la F= 0.3084 y Obs*R-squared (0.2680) mayores que $\alpha = 0.05$, lo que nos lleva a aceptar la ausencia de heterocedastidad al 95%.

3.3.3.4 Prueba de Multicolinealidad

Para detectar la multicolinealidad en este modelo, se utilizó también la prueba práctica, observando los tcal y el coeficiente de determinación R². Según los resultados expresados en la tabla 9 se constata la existencia de multicolinealidad, dado que los tcal de los coeficientes 1.878841 y 10.01395 son bajos (no significativos) y el R² es bien alto 95%.

Utilizando la prueba del índice de condición definida como:

$$K = \frac{\text{Valor máximo de la producción}}{\text{Mínimo valor propio}}$$

$$IC = \sqrt{K}$$

La regla practica de esta prueba es la siguiente:

Si K esta entre 10 y 30 existe colinealidad entre moderada y fuerte.

Si K excede a 30, existe multicolinealidad severa.

Calculando el índice de condición a través del diagnóstico de colinealidad con el SPSS (tabla No.16) este resultado de 17.21 constatando la multicolinealidad moderada en el modelo, dado que está dentro de los parámetros establecidos.

Tabla No. 16

Diagnósticos de colinealidad

Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de varianza		
				(Constante)	LnPreHuevo_1	LnProdHuevo_1
1	1	2.966	1.000	.00	.00	.00
	2	.034	9.300	.00	.14	.00
	3	3.374E-5	296.484	1.00	.86	1.00

a. Variable dependiente: LnProdHuevo

Elaboración propia con datos recopilados para investigación

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Basándonos en la investigación realizada; de acuerdo a los resultados conseguidos podemos concluir diversas implicaciones que tiene la producción avícola en Nicaragua, en diversos niveles, de manera interna las aportaciones de este rubro a la formación del PIB nacional. El nivel de la población económicamente activa de la cual se apropia es igual al 2% en la formalidad y adicional a esto no ha sido posible el contabilizar la cantidad de empleados en esta actividad por parte del área rural.

Cabe resaltar que, aunque los regímenes de producción tienen un carácter oligopólico (en la producción de Aves 4 Empresas cabecillas y en la producción de Huevos 5 empresas principales), estas han contribuido a la asociación de pequeños y medianos productores, por medio de el acopio de sus productos, permitiendo el ingresar los mismo al mercado, no obstante, sin saltarse normas fitosanitarias que están estipuladas en la ley 601.

La relación que existe entre el consumo es explicada de una manera sencilla, por su amplia aceptación entre la población, esto debido a factores tales como un precio relativamente bajo en comparación a otros productos con cantidades similares de proteínas y nutrientes, que tiene un costo aun mayor; también la capacidad productiva de estos que asegura la absorción adecuada de las demandas de estos productos que se han convertido en primera necesidad.

Para la estimación de los modelos de oferta, el estudio utilizo el modelo empírico de Nerlove en su forma original, el cual considera que la decisión de oferta de los productores está determinada por el precio actual y la producción del año anterior, que conforma un modelo de rezago auto regresivo, donde la producción es la variable dependiente es incorporada al modelo a su vez como variable independiente.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Nos fue posible cumplir con los objetivos; uno de ellos, es el calcular las elasticidades tanto de la producción de aves como la de huevos siendo los resultados: los coeficientes de elasticidad precio oferta de la carne de aves resultó en 0.05 en el corto plazo y 0.64 en el largo plazo, en la forma logarítmica, dado que en la forma lineal los datos de error por el criterio de Akaike eran mayores al 20%.

En el caso del huevo, el coeficiente de elasticidad de corto plazo fue 0.035 y 0.31 para el largo plazo para el modelo logarítmico, en tanto el modelo lineal 0.052 para el corto plazo y 0.38 para el largo plazo.

La hipótesis con la cual partimos, en los cuales los productores realizan el cálculo de la producción actual en base a precio actual y producción del periodo pasado fue confirmada, por medio de las estimaciones realizadas los coeficientes de significación de las regresiones demostraron un alto grado de relación entre las variables independientes con las dependientes.

Recomendaciones

Basados en nuestra investigación, consideramos que el entorno actual en donde se desarrolla el sector productivo avícola registra un comportamiento dinámico, tanto en producción de carne como de huevo, respondiendo al abastecimiento de la demanda nacional, no obstante en el futuro inmediato enfrentan grandes desafíos para continuar supliendo esta demanda, a causa de la población cada vez más creciente, normas fitosanitarias más rigurosas, entorno mundial cambiante el cual podría repercutir en materiales e insumos utilizados, en base a esto recomendamos:

1. El constante mejoramiento del sistema productivo nacional, la tecnificación en los procesos que inciden en su totalidad en la producción, a causa de un sistema productivo artesanal o desfasado no permitiría el pleno empleo tanto de recursos y puede significar una pérdida de los mismos.
2. Se recomienda continuar fortaleciendo los programas sobre el control de la influenza aviar, seguir atendiendo el control y erradicación de la salmonella y el Newcastle. De esta manera seguir garantizando la calidad del producto brindado, con el sentido importante de resaltar que la demanda y consumo de productos son para el mercado interno.
3. Ante una mayor preferencia por los productos avícolas de parte de la población, se recomienda establecer políticas al fomento de la producción con mecanismos de mercado, en donde los cambios de los precios en el huevo y carne de pollo, no impacten en un mayor deterioro el acceso de estos productos en el consumo de la población de escasos recursos.
4. Tanto las atenciones como asistencias al sector deben de estar normadas para su mayor explotación en donde no se subutilicen los recursos disponibles, esto debe de ser a causa de la gran incidencia dentro de la sociedad nicaragüense.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Bibliografía

- ANAPA. (01 de Mayo de 2017). ANAPA. Obtenido de Asociación Nacional de Avicultores y Productores de Alimentos: www.anapa.org.ni
- Banco Central de Nicaragua. (1996). *Anuario Estadístico*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (1998). *Anuario Estadístico*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2000). *Anuario Estadístico*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2002). *Anuario Estadístico*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2004). *Anuario estadístico*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2010). *50 años de estadísticas macroeconómicas*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2010). *Nicaragua en Cifras*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2012). *Nicaragua en Cifras*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2014). *Nicaragua en Cifras*. Managua: BCN.
- Banco Central de Nicaragua. (2016). *Nicaragua en Cifras*. Managua: BCN.
- Benavidez Lazo, M. I., & Mendoza, E. D. (29 de mayo de 2012). Producción Avícola en Nicaragua. *Viabilidad Financiera para la explotación de una granja avícola de gallinas ponedoras en la comunidad Santa Cruz, Municipio de Esteli*. Managua: CEDOC.
- Bishop, C. E., & Toussaint, W. E. (1994). *Introducción al Análisis de Economía Agrícola*. Mexico: LIMUSA.
- Carballo Estrada, J., & Mejía Duvall, E. (20 de diciembre de 1994). La Industria Avícola en Nicaragua en el contexto de libre mercado. Managua : CEDOC.
- Domador, G. (2010). *Econometría*. McGraw-Hill.
- Dominic, S. (1995). *Microeconomía*. McGraw-Hill.
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua. (2012). *Estado actual, oportunidades y propuestas de acción del sector agropecuario y forestal en Nicaragua*. Managua: FUNICA.
- Ghafoor, A., Badar, H., Hussain, M., & Naeem, T. (2010). An empirical estimation of the factors affecting demand and supply of poultry meat. *Pakistan Veterinary Journal*, págs. 172-174.
- Guevara Vega, A. J., & Vasquez Bermudez, C. H. (13 de Agosto de 2010). Función de oferta de productos Avícolas en Nicaragua 1994-2008. *Estimación de Coeficientes de Elasticidad Precio-Oferta de corto y largo plazo*. Managua: CEDOC.
- Informe Pastrán. (5 de Abril de 2017). *Informe Pastrán*. Obtenido de www.informepastran.com/index.php/2017/04/05/aumenta-produccion-y-consumo-avicola/

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Jimenez, D., Ramirez, E., & Solis, A. (Marzo de 2013). Estimacion de la demanda y la oferta de Tyson en el mercado de pollo NYD en México. Mexico.

Le Roy Miller, R. (1992). *Econommetria*. McGraw-Hill.

Lopez, Y. (23 de Marzo de 2016). Produccion Avicola en Nicaragua va en Aumento. *La Prensa*, pág. 1.

López, Y. (23 de marzo de 2016). Producción avícola en Nicaragua va en aumento.

Mendoza, G. (1991). *Compendio de Mercsadeo Agropecuario*. San José, Costa Rica: IICA.

Nerlove, M. (Enero de 1958). *The Implications of Friedman's Permanent Income Hypothesis*. Departamento Agricultura de Estads Unidos.

Nicaragua, R. d. (s.f.). *Ley de Promocion de la Competencia. Ley 601*. Managua: GACETA.

Parkin, M. (2004). *Economia*. Mexico: Pearson.

Ramon Antonio Canales, C. F. (1991). *La Avicultura y el impacto de las Politicas Economicas en el sector de la Pequeña y Mediana Produccion en Nicaragua*. Managua: CEDOC.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Anexos

Anexo 1

Años	Prod. Avícola		Precio Avícola	
	Aves (Millones de Unidades)	Huevos (Millones de Docenas)	Aves (Unidades)	Huevos (Docenas)
1994	16,091.9	20,768.6	6.04	5.91
1995	17,237.4	20,001.5	6.71	6.06
1996	17,184.2	21,309.6	7.75	7.97
1997	17,915.0	23,231.3	8.04	8.39
1998	19,963.0	22,550.2	9.96	9.42
1999	21,566.7	23,590.2	9.80	9.20
2000	27,698.60	27,928.50	9.70	9.60
2001	32,395.20	28,667.30	10.00	12.08
2002	33,007.10	31,784.50	11.15	12.00
2003	35,406.90	31,724.30	11.75	13.07
2004	37,424.60	31,565.10	12.50	14.14
2005	40,164.80	29,047.90	14.10	15.97
2006	41,223.10	29,993.70	15.01	14.04
2007	47,134.90	30,536.80	17.50	18.80
2008	45,850.70	30,689.00	20.30	20.50
2009	46,215.90	32,953.50	20.86	25.63
2010	53,365.00	34,772.20	21.41	30.75
2011	55,060.90	37,105.70	24.52	34.62
2012	57,391.20	39,332.80	28.41	37.53
2013	58,745.80	43,363.20	29.99	41.88
2014	61,747.70	45,442.50	32.77	44.77
2015	64,524.90	49,502.20	35.36	48.06

Cuadro Anexo No.1 Elaboración Propia. Fuente BCN.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Anexo No.2

Detalle de aportaciones de PIB Pecuario al PIB Nacional (millones de US\$)

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Agricultura, pesca, selvicultura, ganadería	15,954.9	16,383.1	16,341.0	16,659.0	17,610.1	18,424.0
Explotación de minas y canteras	920.1	1,045.3	1,103.6	987.1	1,184.6	1,060.8
PIB PECUARIO	16,875.0	17,428.4	17,444.6	17,646.1	18,794.7	19,484.8

Año	2006	2007	2008	2009	2010
Agricultura, pesca, selvicultura, ganadería	18,878.9	21,048.4	20,945.0	21,364.0	22,052.6
Explotación de minas y canteras	1,089.1	1,048.9	1,013.0	980.3	1,488.6
PIB PECUARIO	19,968.0	22,097.3	21,958.0	22,344.3	23,541.2

Año	2011	2012	2013	2014	2015
Agricultura, pesca, selvicultura, ganadería	23,288.9	22,288.3	22,465.5	23,047.1	23,741.2
Explotación de minas y canteras	1,870.2	2,074.4	2,501.4	2,489.1	2,322.3
PIB PECUARIO	25,159.1	24,362.6	24,966.9	25,536.1	26,063.5

Elaboración Propia con datos fuente BCN y ANAPA.

Anexo 3. Contenido proteínico

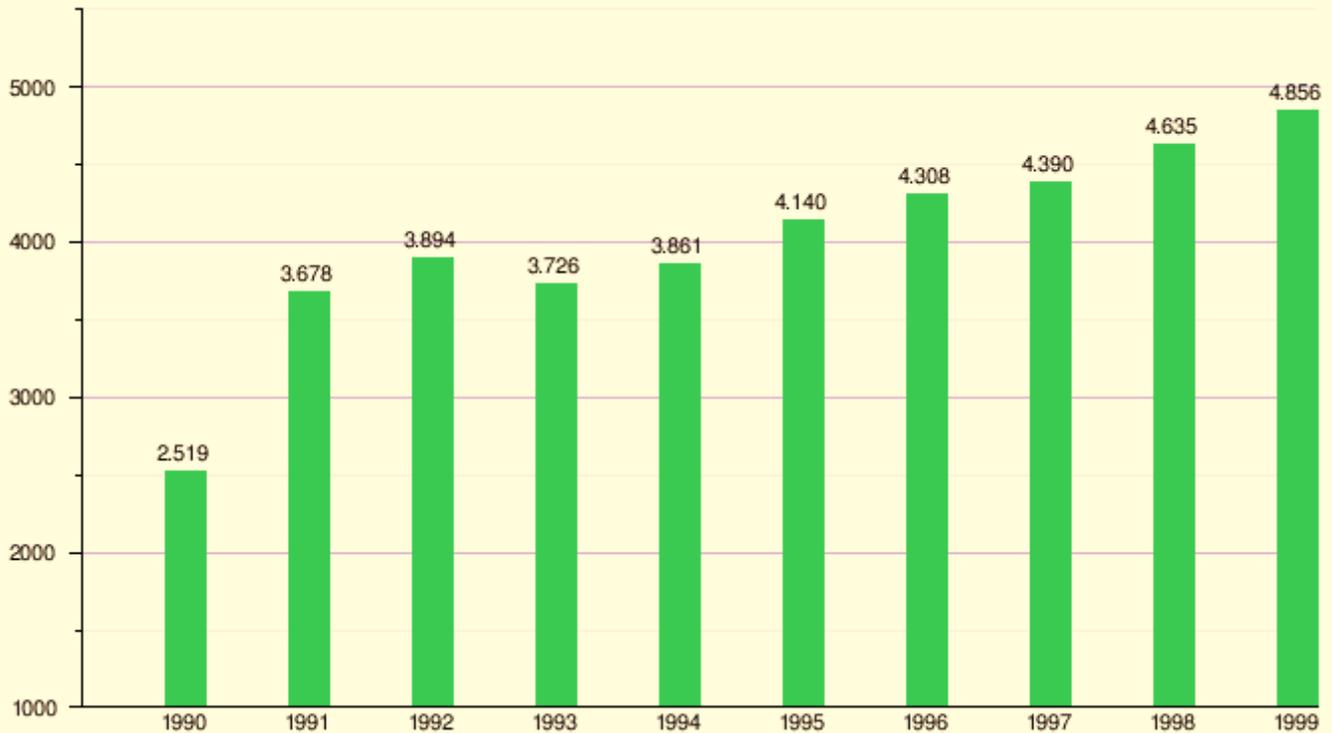
Componentes	Cantidad	Componentes	Cantidad
Calorías	88.00 gramos	Sodio	119 miligramos
Proteínas	18.60 gramos	Colesterol	75 miligramos
Agua	66.00 gramos	Potasio	192 miligramos
Lípidos	2.50 gramos	Grasa	15 gramos
Calcio	2.00 gramos	Ceniza	0.79 gramos
Fósforo	200. miligramos	Niacina	6.80 gramos
Sodio	70 miligramos	Vitamina B1	0.08 miligramo
Hierro	5 miligramos	Vitamina B2	0.16 miligramo

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Anexo No.4

PIB Nicaragua. 1990 – 2015

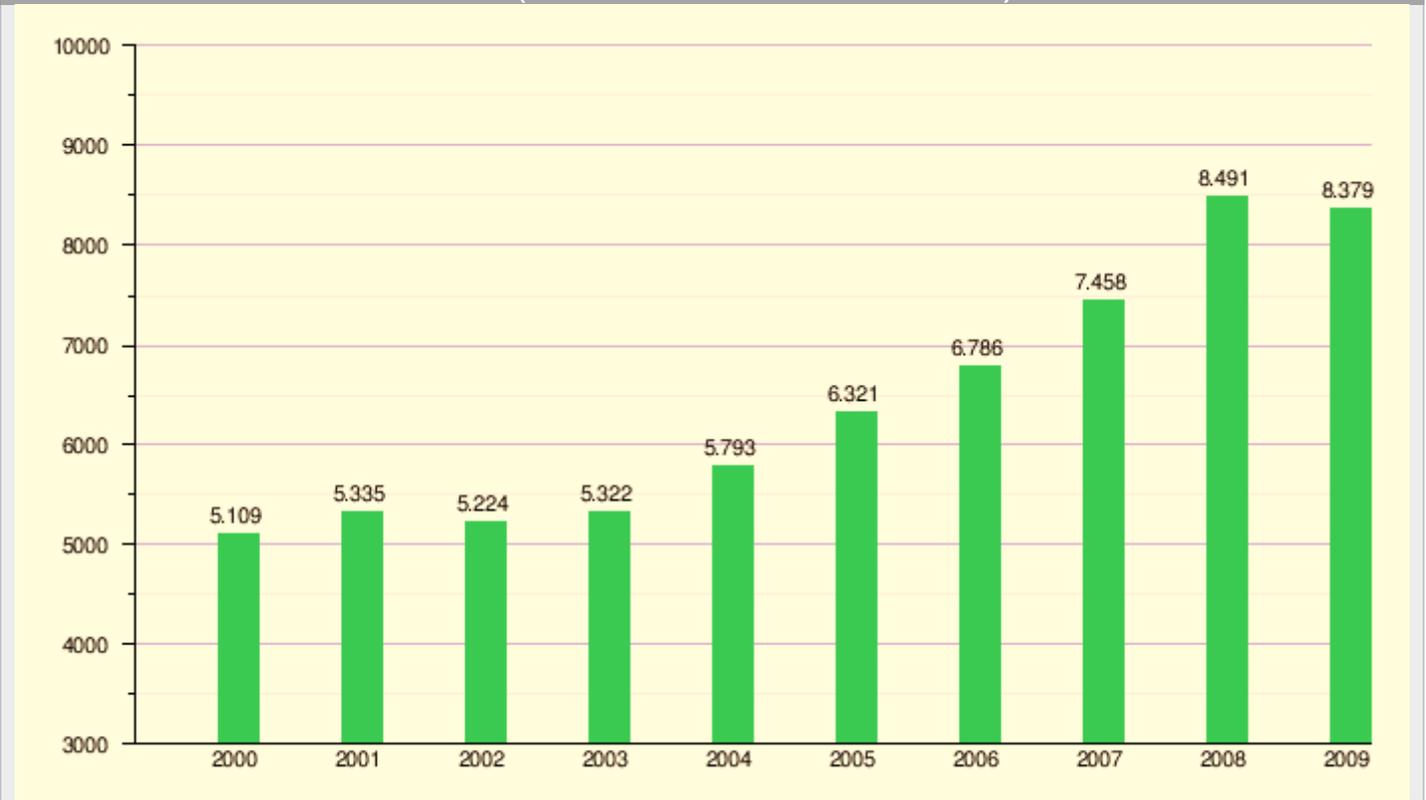
Gráfica del crecimiento del Producto Interno Bruto de Nicaragua 1990-1999 (Millones de US\$ Nominal)



Elaboración Propia. Fuente: Fondo Monetario Internacional.

A comienzos de la década de 1990, Nicaragua poseía un Producto Interno Bruto (nominal) de USD 2.519 millones. Para el año 1999, el PIB del país llegó a los USD 4.856 millones. La economía nicaragüense tuvo un crecimiento del 92,7% durante esta década con respecto al PIB del año 1990.

Gráfica del crecimiento del Producto Interno Bruto de Nicaragua 2000-2009 (Millones de US\$ Nominal)

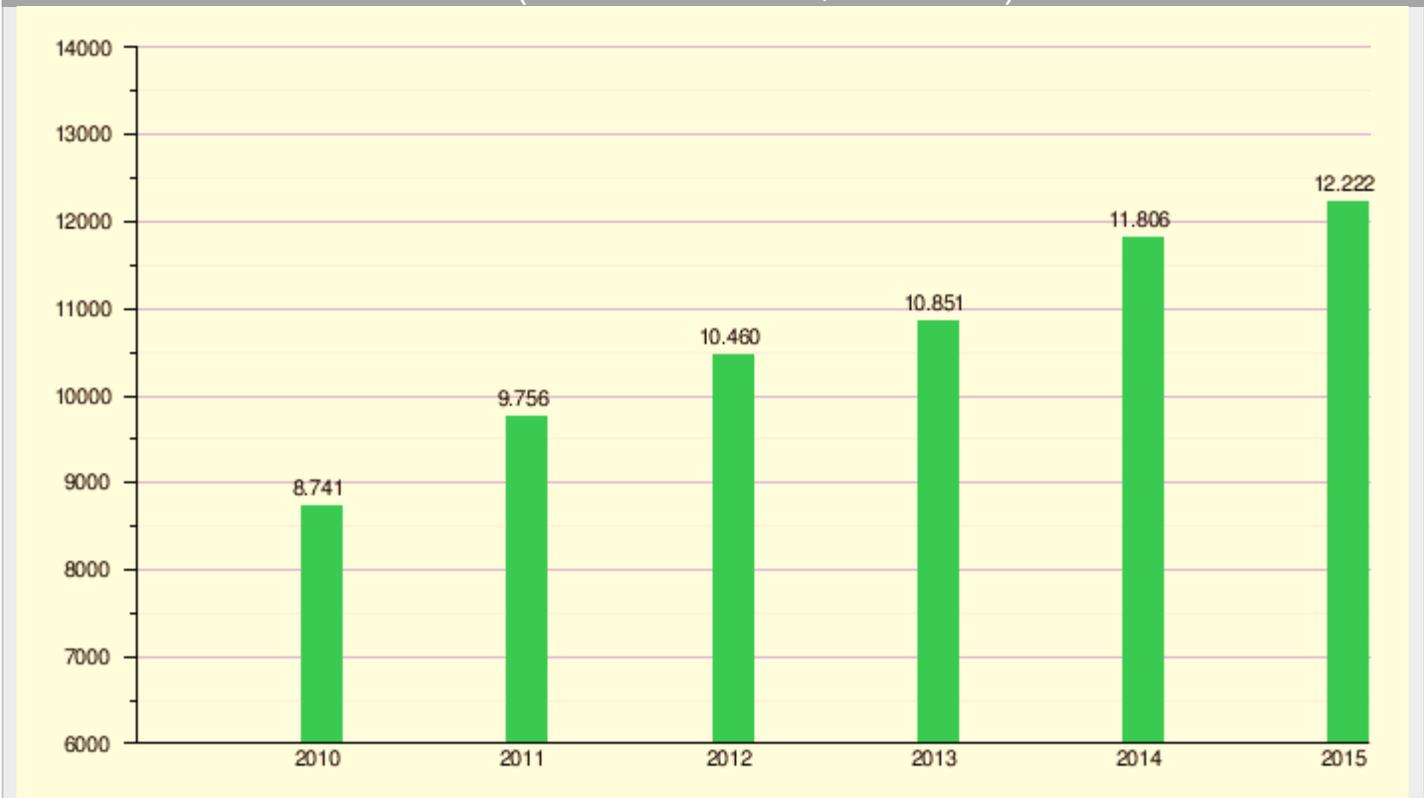


Elaboración Propia. Fuente: Fondo Monetario Internacional.

A comienzos de la década de 2000, Nicaragua poseía un Producto Interno Bruto (nominal) de USD 5.109 millones. Para el año 2009, el PIB del país llegó a los USD 8.379 millones. La economía nicaragüense tuvo un crecimiento del **64,0%** durante esta década con respecto al PIB del año 2000.

Estimación de función de oferta de productos avícolas en Nicaragua 1994 - 2015

Gráfica del crecimiento del Producto Interno Bruto de Nicaragua 2010-2015 (Millones de US\$ Nominal)



Elaboración Propia. Fuente: Fondo Monetario Internacional.

A comienzos de la década de 2010, Nicaragua poseía un Producto Interno Bruto (nominal) de USD 8.741 millones. Para el año 2015, el PIB del país llegó a los USD 12.222 millones. Hasta la actualidad (2015) la economía nicaragüense tuvo un crecimiento del **39,8%** durante esta década con respecto al PIB del año 2010.