

## **COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AVÍCOLA COLOMBIANO**

Por:  
Camilo Alberto Calle Velásquez

Tesis de maestría para optar al título de magister en ciencias animales.

Directora  
Mónica María Estrada Pareja, Zoot. Esp. MSc

Maestría en Ciencias Animales

Universidad de Antioquia

2018

## **Prefacio**

La presente tesis fue llamada inicialmente “Construcción de un índice de competitividad del sector avícola colombiano”. El nombre fue cambiado por diversas razones, entre las que vale la pena resaltar, el posible conflicto de intereses entre las revistas<sup>1</sup> en las que se publicaron dos artículos de la presente tesis y la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, toda vez que los cambios y sugerencias realizados por seis evaluadores fueron tenidos en cuenta. En este sentido el título tuvo varios cambios significativos, hasta convertirse en: “Competitividad del sector avícola colombiano”. Las observaciones que los evaluadores le hicieron a la tesis fueron en materia conceptual y de forma, lo que hacía necesario que se reestructurara, con el fin de conservar un hilo conductor que mantenga un discurso coherente y le brinde al lector un conjunto de ideas claras respecto a la competitividad del sector avícola colombiano.

---

<sup>1</sup> “Lecturas de Economía” Número 83 (julio- diciembre), 2015; “Perspectivas en Nutrición Humana”, Volumen 18 N° 1 (enero- junio), 2016.

## **Introducción general**

En la presente tesis, se estudian tres de los factores que Porter (1979) postuló en su trabajo titulado: “Cómo las fuerzas de la competitividad forman la estrategia”, y se identifica si estos tienen relación con la medida clásica de competitividad, basada en la concentración de los mercados. Una de las fuerzas de la competitividad formuladas: la amenaza de productos sustitutos puede ser explicada por medio de la demanda, ya que el consumidor constituye el nuevo centro del negocio, lo cual expuso Osterwalder (1979) en su tesis doctoral: “Modelo ontológico de negocio: Propuesta de un diseño con enfoque científico”.

La competitividad es una palabra con tantos trasfondos como definiciones. En este trabajo se busca encontrar la forma de reducir este número de aproximaciones. Por ello, se exponen tres acercamientos al fenómeno de la competitividad, buscando dar un aporte oportuno al debate que se genera alrededor de ésta.

El objetivo de este trabajo es explicar el crecimiento de las empresas del sector avícola colombiano, como un aporte metodológico para la definición de políticas de crecimiento económico de algún otro sector en específico.

Teniendo en cuenta el enfoque estratégico propuesto por Porter (1979) y el enfoque de negocios planteado por Osterwalder (2004), se proponen tres aproximaciones, que expliquen las siguientes tres preguntas:

- ¿Cómo la estructura del mercado afecta el crecimiento de las empresas?
- ¿Cómo son las tendencias de las demandas agregadas globales?
- ¿Cómo medir la competitividad de un sector?

Por lo cual se estructuraron tres capítulos así:

1. Relación entre las medidas de competitividad y el crecimiento del sector avícola colombiano.
2. Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina en el mundo (*Gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009.
3. Construcción de un índice de competitividad del sector avícola colombiano.

## Tabla de Contenido

CAPÍTULO I: Medidas De Competitividad Para El Sector Avícola Colombiano .....	10
Resumen.....	11
Introducción .....	13
Objetivo.....	14
Marco Teórico.....	15
Enfoques de competitividad.....	17
Metodología .....	22
Resultados y Discusión.....	24
Conclusiones.....	36
Referencias bibliográficas .....	37
Capítulo II: Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina ( <i>gallus gallus domesticus</i> ) y los principales alimentos entre 1961 y 2009, en el mundo.....	41
Resumen.....	43
Introducción .....	45
Objetivo.....	47
Metodología .....	48
Resultados .....	51
Discusión .....	61
Conclusiones .....	65
Referencias bibliográficas .....	67
CAPÍTULO III: Construcción de un índice de competitividad para el subsector avícola colombiano.....	71

Resumen.....	72
Introducción .....	73
Marco Teórico .....	77
Metodología .....	86
Discusión y resultados .....	94
Conclusiones generales .....	108
Referencias bibliográficas .....	109

Lista de tablas

<b>Tabla 1. Índice de Herfindahl e Hirschman de los departamentos de Colombia</b> .....	24
<b>Tabla 2. Ranking de concentración del mercado de los principales departamentos avícolas de Colombia</b> .....	25
<b>Tabla 3. Significancia estadística de los niveles de asociación entre el IHH y el crecimiento porcentual del sector avícola colombiano por departamentos</b> .....	26
Tabla 4 Modelos de datos en panel para el porcentaje de crecimiento de las empresas. .....	27
Tabla 5 Modelos de datos en panel para el volumen de ventas.....	31
<b>Tabla 6. Modelos de crecimiento de las ventas en función de la competitividad</b> ...	32
<b>Tabla 7. Test de endogeneidad para el modelo de datos en panel agrupado</b> .....	33
Tabla 9. Grupos de alimentos incluidos en el estudio .....	48
Tabla 10. Distribución de regiones de cada continente.....	49
Tabla 11. <b>Caracterización de los dos primeros componentes que explican el consumo de huevo en cada década.</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12. <b>VARIABLES relacionadas con el origen del conocimiento.</b> .....	86
Tabla 13. <b>VARIABLES asociadas al tipo de tecnología utilizada.</b> .....	87
Tabla 14. <b>VARIABLES productivas.</b> .....	89
Tabla 15. <b>VARIABLES asociadas al origen de los recursos económicos.</b> .....	90
Tabla 16. <b>Aporta de las variables que conforman el índice de conocimiento IC</b> .....	94

<b>Tabla 17. Aporte de las variables que conforman el índice tecnológico (IT)</b> .....	96
<b>Tabla 18. Aporte de las variables que conforman el índice de productividad (IP)</b> .	98
Tabla 19. <i>Aportes de las variables al índice económico (IE)</i> .....	100
Tabla 20. Aporte de las dimensiones al índice compuesto de competitividad (ICC). ...	102
Tabla 21. <i>Descripción de la dimensión conocimiento</i> .....	113
Tabla 22. <i>Ranking de las regiones para el índice de conocimiento (IC)</i> .....	113
Tabla 23. <i>Descripción de la dimensión tecnológica (IT)</i> .....	115
Tabla 24. <i>Ranking de regiones para el índice tecnológico (IT)</i> .....	115
Tabla 25. <i>Descripción de la dimensión productiva</i> . ....	117
Tabla 26. <i>Ranking de regiones en el índice productivo (IP)</i> .....	117
Tabla 27. <i>Descripción de la dimensión económica</i> . ....	119
Tabla 28. <i>Ranking de las regiones para el índice económico (IE)</i> .....	119
Tabla 29. <i>Ranking de regiones para el ICC</i> . ....	120



## Lista de gráficos

Gráfico 1. Gráfica 1 Aporte del consumo de huevo a los dos primeros componentes. .53	53
Gráfico 7. <i>Evolución de la correlación entre el consumo de huevo y las fuentes de alimento con predominio de origen animal y vegetal.....</i>	60
<b>Gráfico 8. <i>Participación de algunas de las economías en la producción mundial de pollo.....</i></b>	<b>79</b>
<b>Gráfico 9. <i>Participación de algunas de las economías en la producción mundial de huevo.....</i></b>	<b>81</b>
<b>Gráfico 10. <i>Consumos per cápita res y pollo en Colombia .....</i></b>	<b>83</b>
Gráfico 11. <i>Relación entre las variables en el IC.....</i>	95
<b>Gráfico 12. <i>Relación de las variables en el IT.....</i></b>	<b>97</b>
Gráfico 13. <i>Relación entre las variables en el IP.....</i>	99
Gráfico 14. <i>Relación entre las variables en el IE.....</i>	101
Gráfico 15. <i>Relación entre los índices en el índice compuesto de competitividad ICC</i>	103
Gráfico 16. <i>Elipses de confianza alrededor de las modalidades Co, Ec, Pr, y Te.....</i>	105

## **CAPÍTULO I: Medidas De Competitividad Para El Sector Avícola Colombiano**

### **Acerca del primer capítulo:**

En este capítulo se mide la competitividad del sector avícola, identificando los niveles que la componen y las relaciones que entre estos se puedan dar. Profundiza en las medidas de concentración del mercado como magnitud de competitividad y su relación con el crecimiento de las empresas y las regiones en donde están ubicadas. Por medio de la identificación de estas relaciones, se puede entender la dinámica de la competitividad y las características que se deben tener en cuenta para la formulación de planes, programas y proyectos efectivos a nivel gremial y sectorial.

## Resumen

La competitividad vista como el grado de concentración del mercado es una magnitud que explica la estructura de estos y sirve para reconocer la presencia o no, de barreras de entrada en ellos. Por tanto, la relación de la competitividad con variables como crecimiento empresarial, la región y el grado de concentración del mercado, representa el grado de asociación que tendría la competitividad de éste, con la competitividad de las regiones y la de las empresas. **Objetivo:** Analizar los efectos transversales y longitudinales de los posibles modelos que explican la competitividad de los mercados, las regiones y las empresas avícolas en Colombia. **Metodología:** Se empleó un análisis de datos en panel desbalanceado, dinámico, de efectos fijos. Los resultados evidenciaron la existencia de regiones en Colombia, como Córdoba y Santander, en donde el crecimiento de las empresas depende de la región, denotando que existen barreras de entrada de tipo geográfico o político. **Conclusiones:** La competitividad del sector avícola colombiano depende de la región, así pues, en regiones como Antioquia y Cundinamarca, donde existen mercados con estructuras poco monopolistas, se evidencian mayores tasas crecimiento. Por otro lado, en regiones donde además de detectarse este efecto, se evidenció un efecto temporal. Esto permite deducir que el crecimiento de una empresa en un momento determinado depende del crecimiento de ésta en periodos anteriores y de la región en donde esté ubicada.

**Palabras clave:** competitividad, mercado, regiones, empresas, avicultura.

### **Abstract ajustar a los cambios en el resumen en español**

The competitiveness seen as the degree of concentration of the market is a magnitude that explains the structure of these and that serves to recognize the presence or not, the entry barriers to them. Therefore, the relationship of competitiveness with variables such as business growth, the region and the degree of market concentration, the degree of

association of competition with competition, with the competitiveness of the regions and the company. Objective: to analyze the transversal and longitudinal effects of the possible models that explain the competitiveness of markets, regions and poultry companies in Colombia. Methodology: The analysis of the data in an unbalanced, dynamic, fixed-effects panel. Conclusions: The competitiveness of the Colombian poultry sector depends on the region, therefore, in regions such as Antioquia and Cundinamarca, where there are markets with little monopolistic structures, higher growth rates are evident. On the other hand, in regions where this effect is also detected, a temporary effect is evident. This allows to deduce that the growth of a company in a moment depends on the growth of this in previous periods and of the region where it is located. The evidence of the existence of regions in Colombia, such as Córdoba and Santander, in the growth of companies depends on the region, denoting that there are entry barriers of a geographical or political nature.

**Keywords:** competitiveness, market, regions, companies, poultry farming.

## **Introducción**

La competitividad constituye uno de los fenómenos más estudiados en las últimas décadas, (Porter, 1991; INCUBARHUILA, 2005; Uribe et al, 2011; Cepal et al, 2003). Es así como la competitividad de las regiones representa, uno de los objetivos de los gobiernos para tomar decisiones de tipo político y administrativo.

Una forma de medición de la competitividad es el índice de Herfindahl e Hirschmann (IHH) (2004), el cual representa una medida de concentración del mercado, que bajo los postulados de la economía moderna, explica una de las principales razones del estancamiento en algunas regiones, sectores o economías. Esta fue desarrollada bajo el supuesto de que la sumatoria de la participación de cada una de las empresas al cuadrado, representa una medida de la concentración de éste. Este índice permite explicar, porqué estructuras de mercado mono u oligopolistas, tienden a estancarse con el tiempo. Por otro lado, en su libro “Economía intermedia” de Varian (2006), explica de una forma muy teórica e intuitiva, porque en la medida que una empresa aumenta su cuota de mercado, aumenta el grado de asociación con el precio, explicando, la gran influencia que algunas empresas tienen sobre los precios de los mercados, vale la pena resaltar que, toda esta teoría funciona bajo condiciones de mercado libre, donde el Estado no interviene los precios, ni los costos. Bajo este supuesto, debe existir una correlación negativa entre este índice y el crecimiento de las empresas, ya que el crecimiento de éstas, al provenir de la necesidad de copar nuevos mercados representaría una medida de competitividad.

De esta forma se constituye la pregunta de investigación de este capítulo: ¿cómo se relaciona el crecimiento de las empresas con la concentración del mercado y la región en dónde estas primeras se ubican?

## **Objetivo**

Evaluar la competitividad del sector avícola, mediante el análisis del crecimiento de sus empresas, la concentración del mercado y la identificación de barreras de entrada de tipo regional en Colombia.

## **Marco Teórico**

Desde Adam Smith<sup>2</sup> (1794) se viene estudiando la relación entre la riqueza y los objetivos de los gobiernos y las naciones, en su compendio de libros titulado: *“La riqueza de las naciones”*. Desde entonces; el estudio de los mecanismos que explican el comportamiento de la economía a cobrado especial interés. Entre estos, el estudio de la competitividad ha llamado la atención de la comunidad científica y empresarial. Por tanto, el estudio de la competitividad como medida de concentración del mercado y por ende de la riqueza, es de vital importancia ya que las teorías económicas actuales (incluidas las ideas de Porter), plantean que la competitividad es el principal factor que explica el crecimiento de las empresas (Hevia, 2003; Echeverría, 1998; Castell, 2000; Varian, 2010), y que a su vez, este crecimiento empresarial, se verá reflejado en una mejora en las condiciones de vida de las comunidades. (Corpoica, 2015)(González, 2011)(Smith & Traducido: Ortiz, 1794).

Según Keynes (1936), dada la importancia que tiene para el crecimiento de la economía de una nación, resulta relevante estudiar las demandas agregadas. El autor defendió la idea de que las brechas existentes en las demandas agregadas, que son causadas por el sector privado, deben ser atendidas de forma directa por el estado. En este sentido el estudio de las demandas agregadas crea la necesidad de analizar los sectores privados como oferta agregada en los mercados. La teoría económica explica como mercados perfectamente competitivos, o sea aquellos en donde todos los oferentes ocupan la misma cuota de mercado, crecen de manera sostenida (Debreu, 2003). Así pues, la competitividad es un factor que tiene un efecto innegable sobre el crecimiento del

---

<sup>2</sup> Adam Smith Economista escoces (1723-1790), que analizó las razones que llevan a la acumulación de la riqueza, por parte de las naciones. Con la revolución industrial estos modelos se aplicaron al crecimiento de las empresas.

mercado, dentro de las economías modernas y poco intervenidas por el estado, o sea economías de libre mercado. Es importante mencionar que existen estudios en donde se definen modelos matemáticos que explican la concentración del mercado, dando cuenta de la necesidad de realizar estudios de tipo longitudinal, con el fin de identificar la relación entre la concentración del mercado y el crecimiento de las empresas (Meléndez & et al, 2017).

En la actualidad para estudiar las estructuras de los mercados se puede usar el Índice de Herfindahl e Hirschman (IHH) (2004), el cual mide la concentración del mercado, como la sumatoria de las proporciones al cuadrado de la participación de cada una de las empresas en él, entre más alto sea este valor más concentrado será el mercado, esto da a entender que en la medida de que los mercados sean menos concentrados, tendrán una mayor competitividad; y que por tanto, en estas economías se verá un crecimiento de las empresas producto de la competencia intrínseca del mercado. Así pues; estructuras como el monopolio o el oligopolio, se ven relacionadas con condiciones menos favorables para el crecimiento de las empresas. Por otro lado, Varian (2010b), determinó por qué el grado de participación de una empresa en un mercado, es igual al grado de influencia que ésta tiene sobre el precio, si este valor es alto, se estaría en presencia de un monopolio u oligopolio, lo que conllevaría a un bajo crecimiento del mercado.

Keynes en 1936, planteó su modelo de demanda agregada, el cual ha servido de base teórica para el planteamiento de políticas económicas a nivel global. Conjuntamente estas herramientas servirán para la definición de planes de desarrollo por parte de los gobiernos de turno, que permitan diseñar políticas y normas en conjunto con los gremios y el gobierno nacional. En este sentido, es de suma relevancia identificar las relaciones que se dan entre los crecimientos de las empresas, los territorios a los que pertenecen y



la concentración del mercado. Por tal razón, es necesario hacer una aproximación de acuerdo a los distintos enfoques que puede tener la competitividad.

### **Enfoques de competitividad**

La competitividad posee una gran cantidad de definiciones; desde distintos enfoques académicos, en este artículo se busca demostrar, que la competitividad adoptará la definición clásica que hace referencia al nivel de concentración del mercado, expuesto por Varian en el 2008. Vale la pena aclarar que el presente estudio no busca contrastar las distintas definiciones de competitividad, más bien buscar identificar que todas ellas se complementan de alguna forma. En este sentido, la definición de mercado competitivo demostrada por Varían, unida a elementos de Porter y de Osterwalder, podría explicar de forma conjunta la relación de la medida de la competitividad como medida de concentración del mercado, las regiones, el crecimiento de las empresas y las demandas agregadas. De esta forma, El Departamento Nacional de Planeación ha medido la competitividad del sector agrícola colombiano, basados en las medidas de las participaciones de los distintos sectores dentro del PIB del sector agrícola (Consejo Privado de Competitividad, 2015), lo cual representa la partición de los sectores dentro de una economía o mercados más grandes. Entre muchas de las definiciones de competitividad se puede identificar tres niveles:

*Competitividad de las regiones:* Este tipo de competitividad ampliamente desarrollada por Porter (1991), en su libro *La Competitividad de las Naciones*. Representa ese tipo de estructuras a nivel regional como leyes o normas, que definen un margen de competitividad diferencial entre otras regiones, por ejemplo, como la exención en los impuestos o la apertura de zonas francas, generan estructuras de costos diferentes, y por tanto alguna ventaja comparativa respecto a las demás regiones.

*Competitividad de las empresas:* Porter (1991), definió a la competitividad de las empresas como las estrategias que una empresa puede llegar a diseñar para mantenerse en el mercado y crecer. El autor desarrolló la idea en mercados grandes, especialmente en su obra la competitividad de las naciones. Por lo que la aplicación de este modelo, sin tener en cuenta las asimetrías propias de los mercados globalizados, supondría un efecto peligroso, toda vez que representaría un elemento desestabilizador de estos.

*Competitividad de los mercados:* Esta podría definirse como el conjunto de estrategias que poseen las empresas que lo constituyen; para mantenerse en este, y crecer. Las medidas de concentración del mercado constituyen entonces una representación de la estructura de estos. Lo cual puede ser contrastable y verificable, por medio de la relación existente entre el crecimiento de las empresas y la concentración de los mercados a los que pertenecen.

**Competitividad de las regiones:** La competitividad de las regiones, hace referencia a todas las capacidades que posee una región o nación, (conjunto de sectores productivos), para igualar y sobre pasar los patrones productivos de otras zonas. En este nivel la competitividad representa, como dijo Porter (1991): “*la prosperidad de las naciones se crea, no se hereda.*”. Este concepto ha permitido implementar estrategias de tipo tributario por parte de los gobiernos locales o nacionales, de manera que puedan estimular el crecimiento de las empresas; sin embargo, para que dichas medidas de tipo político administrativos tengan el impacto esperado, se requiere de empresas que respondan a esas oportunidades, así pues, los factores intrínsecos de las empresas, como el nivel tecnológico y de conocimiento, condicionarán este indicador, ya que de estos depende el diseño de las estrategias que permitan aprovechar dichas oportunidades. Porter en su libro la competitividad de las naciones del 1991, habla extensamente de la competitividad desde un enfoque territorial, en donde explica

claramente la importancia de identificar las ventajas competitivas de los sectores exitosos. En este sentido, es importante identificar las ventajas competitivas de las regiones avícolas de colombianas, (Calderón, et al 2005).

La identificación de estas ventajas aporta al diseño de políticas para la protección de sectores nacionales, frente a los efectos especulativos que se originan de la asimetría de algunas economías, la globalización y la volatilidad de los mercados. Es así como el Valle del Cauca, por citar un ejemplo, posee una indiscutible ventaja competitiva que le ofrece su ubicación geográfica, ya que se encuentra a poca distancia del puerto de Buenaventura, esta ubicación le permite tener costos de flete más bajos que otras regiones. Esta situación pondría en desventaja a las regiones del interior del país, ya que todas estas con respecto a las de la periferia, se encuentran en desventaja por la adquisición de los insumos que entran por la frontera, a la que se encuentran más cercanas dichas empresas. Esto ha permitido que gran parte de la producción avícola se concentre en la periferia del país. Esto significa que las empresas de la periferia del país se ven en la obligación de llevar sus productos a otras regiones, entre las que se contempla el interior del país. Esta competencia desde regiones periféricas hacia regiones internas crea la necesidad por parte de las empresas de las regiones internas, por disminuir sus costos, especialmente por medio de la mejora en la eficiencia de los procesos, ya sea por medio de automatización o de integración, así pues, las regiones desarrollan sus propias ventajas competitivas, y estas a su vez generan otras competencias. Por lo que este estudio aporta a la identificación de esas ventajas competitivas, en las regiones avícolas colombianas.

**Competitividad de los mercados:** El crecimiento de estos depende de los desequilibrios causados por él mismo, ya que un mercado completamente competitivo, crecerá exactamente a la tasa de crecimiento de la población que compone su demanda, toda vez que el aumento en los precios conllevará a la venta de cero unidades, en este sentido,

podría entenderse el crecimiento del mercado o su competitividad, como el grado de desequilibrio de éste. Por otro lado, la medida de concentración del mercado, en un momento determinado, representa la asimetría de éste, pues determina la presencia o no, de actores dominantes en el mercado (Cuellar, Rio, Manuel, Instituto de Turismo de la Universidad del Mar, 2007). Así pues, la concentración del mercado puede ser una magnitud que explique la facilidad de entrar a éste, o de igual forma; la capacidad de las empresas de mantener un crecimiento constante en el tiempo (la magnitud de este tiempo no es motivo de este estudio, pero representa una idea interesante de analizar con mayor detenimiento), dentro de un mercado dado. Considerando todo esto; se puede decir que la competitividad es un fenómeno que se puede medir de forma latente mediante el índice de Herfindhal e Hirschman (IHH) (2014), el cual es un indicador que ha sido usado por los gobiernos para analizar el riesgo de apertura de los mercados, y posibles cambios en la competitividad de éstos (Avendaño Cruz, Alvarez Rubino, & Castro Cortdoba, 2012), sirviendo de control de mercados, evitando que los mercados se concentren, y que por consiguiente se estanquen.

**Competitividad de las empresas:** hace referencia a las características que definen su capacidad de adaptarse a los cambios del mercado, ya sea mediante tecnología o conocimiento. En el sector avícola esto puede verse reflejado en las tecnologías usadas por algunas empresas, tales como sistemas automatizados de calefacción, o enfriamiento, los cuales permiten disminuir los costos de producción en mano de obra y disminuir las perdidas por mortalidad (Banco de la República, 2014). También explica las capacidades que tienen las empresas para igualar las condiciones productivas de otras, y de esta forma poder captar una porción nueva del mercado o mantener la porción actual de éste. La competitividad del sector avícola está determinada principalmente por: el nivel y desarrollo económico, la provisión de recursos naturales y un fomento gubernamental determinado por políticas gubernamentales (Herrera, 2006).

**Objetivos específicos:**

1. Detectar relación entre el IHH y el crecimiento de las empresas avícolas colombianas.
2. Establecer el efecto que las regiones tienen sobre la competitividad de los mercados y el crecimiento de las empresas avícolas colombianas.
3. Detectar barreras de entrada en los mercados avícolas.

## **Metodología**

### *Base de datos*

Los datos provienen de la compra en línea de una base de datos, con las ventas de las 90 empresas avícolas más importantes de Colombia desde el año 2012 y 2016. (LaNota, 2016). La base de datos posee tres variables, volumen de ventas en miles de dólares, año y nombre de la empresa.

### *Modelo estadístico*

Dada la estructura de los datos obtenidos, caracterizados por ser de tipo transversal, empresa, ventas, y de tipo longitudinal año, desde el 2012 hasta el 2016, pueden ser analizados por medio de un análisis de datos en panel (Roodman, 2009; Montero, 2011), estos datos pueden ser analizados con un método de datos de panel agrupado ya que es un panel desbalanceado, esta estructura de datos permite evidenciar el efecto de los individuos simultáneamente con el efecto temporal, efecto agrupado o “pooled”. Con el fin de evidenciar la relación que tiene el tiempo, y el crecimiento del sector e igualmente analizar el efecto de la variable empresa.

Es así como la metodología de datos en panel, desarrollada desde la década de los noventa, representa una alternativa para el procesamiento de datos de tipo transversal y longitudinal de forma simultánea.

### *Paquete estadístico utilizado*

Para el procesamiento de los datos se usó el programa R, el cual es de libre distribución y de código libre, esta característica le ofrece una potencia significativa, toda vez que

soporta una gran cantidad de enfoques investigativos, contrario a otros programas especializados en áreas determinadas de la investigación; ofrece paquetes que van desde el análisis de series de tiempo, hasta bioinformática. Se usó el paquete "plm", el cual brinda una serie de funciones que calculan los efectos de las variables bajo las siguientes opciones escogidas por el usuario ("pooling", "between", "fd", "random", "withing"), representando los siguientes modelos:

Pooling = El modelo agrupado representa que el efecto es constante en todos los periodos y en todos los individuos(Salmerón, 2016).

Between = El modelo de efectos fijos entre grupos, hipótesis nula de que los individuos tienen porcentaje de crecimiento en las ventas diferente.

Withing = El modelo de efectos fijos dentro de periodos, quiere decir que existe un efecto de los periodos o efecto temporal.

Fd: el modelo de primeras diferencias quiere decir que existe un efecto rezagado en el tiempo.

Random: El modelo de efectos aleatorios, quiere decir que las variables tiempo, empresa, y competitividad, son completamente aleatorias(Albarrán, 2011).

## Resultados y Discusión

Con el fin de guiar al lector sobre los resultados que se obtuvieron de este trabajo, éstos se clasificaron de acuerdo con las cuatro preguntas de investigación que se plantearon, así:

**¿De qué forma afecta la competitividad del mercado el crecimiento de las empresas avícolas colombianas?**

Para demostrar que la competitividad del mercado afecta el crecimiento de las empresas, se calculó el IHH de cada región y luego se correlacionó con el porcentaje promedio de incremento en las ventas de las empresas que lo conforman, así:

**Tabla 1. Índice de Herfindahl e Hirschman de los departamentos de Colombia**

Departamento	Año		
	2.014	2.015	2.016
Santander	3.023	3.174	3.114
Valle del cauca	2.808	3.012	2.909
Antioquia	1.663	2.447	2.527
Atlántico	5.411	5.354	5.455
Cundinamarca	590	596	623
Quindío	5.439	5.634	6.086
Tolima	6.415	5.350	5.339
Caldas	5.036	5.119	5.106
Huila	6.009	6.131	6.508



En la Tabla 1 se puede observar como el nivel de concentración de los departamentos, o sea la competitividad del mercado de estas regiones, es bastante baja desde los años 2014-2016, o sea que los mercados más competitivos son Cundinamarca y Antioquia, llama la atención que el alto índice de competitividad responda intuitivamente a la demanda de estos mercados, ya que Antioquia y Cundinamarca son las zonas de Colombia más pobladas y con mayores consumos per cápita, (DANE, 2005).

En la Tabla 2 se puede ver que en el ranking de concentración de los mercados avícolas departamentales desde el año 2014-2016, evidencia que Cundinamarca, Antioquia, el Valle del Cauca, y Santander son los departamentos con menores concentraciones del mercado, y por tanto poseen una mayor competitividad.

**Tabla 2. Ranking de concentración del mercado de los principales departamentos avícolas de Colombia**

RANKING	2014	2015	2016
1	Cundinamarca	Cundinamarca	Cundinamarca
2	Antioquia	Antioquia	Antioquia
3	Valle del Cauca	Valle del Cauca	Valle del Cauca
4	Santander	Santander	Santander
5	Caldas	Caldas	Caldas
6	Atlántico	Tolima	Tolima
7	Quindío	Atlántico	Atlántico
8	Huila	Quindío	Quindío
9	Tolima	Huila	Huila

Los anteriores resultados permiten analizar la correlación existente entre volúmenes de ventas de las empresas y los IHH de cada departamentos, para lo cual se calculó el índice Pearson, dada la poca cantidad de datos, no se pudo emplear ningún test que permita verificar el grado de asociación entre las dos variables, por lo que la interpretación que se haga sobre el índice de Pearson, es igual de interpretable, si se asume significativa su relación (ver **Tabla 3**).

**Tabla 3. Correlación entre el IHH y el volumen de ventas del sector avícola colombiano por departamentos entre el año 2012 y 2016**

Departamento	Correlación
Nariño	0,92
Caldas	0,92
Santander	0,75
Norte de Santander	0,55
Atlántico	0,51
Antioquia	0,49
Huila	0,22
Boyacá	0,2
Tolima	-0,01
Valle del cauca	-0,29
Cundinamarca	-0,34
Quindío	-0,61
Córdoba	-0,96

En la anterior tabla se puede ver cómo la relación entre la concentración del mercado es positiva y en otros es negativa, esto denota que en algunos mercados estructuras oligopolísticas propician el crecimiento de las empresas que lo componen, mientras que en otros mercados el crecimiento de las empresas está dado por la competitividad intrínseca de estos, pese a la evidencia empírica observada, es objeto de otro estudio

determinar los factores que explican este fenómeno; sin embargo, intuitivamente se puede observar algún tipo de correlación con el tamaño del mercado.

### **¿La competitividad del mercado explica el crecimiento de las empresas avícolas?**

Los anteriores resultados, dejan por evidente la importancia del estudio de la demanda en los modelos de competitividad regional como se podrá ver en el capítulo dos, de la presente tesis. Entendiendo la competitividad regional como la serie de condiciones uniformes a un mismo territorio, y que, permite una ventaja competitiva a las empresas que están en él. En este mismo sentido, Porter en 1991, evidenció que la demanda de las regiones es uno de los pilares significativos en la competitividad, y que por tanto favorecen el crecimiento de las empresas. Entre estas características los tributos cumplen especial importancia, dado que estos limitarán el acceso al negocio, pudiéndose convertir en barreras de entrada. Es así como, la competitividad regional en mercados crecientes será en gran parte explicada por estructuras político-administrativas, como las llamadas zonas francas, la creación de estas zonas especiales, reviste especial atención ya que a pesar de que es evidente la generación de un crecimiento económico inicial sostenido y creciente, por dichas estrategias de tipo gubernamental, estas empresas deben ser controladas por el estado ya que su crecimiento no debe afectar el crecimiento de otras regiones de importancia política.

En la tabla 4 se puede ver como el crecimiento porcentual de las empresas dependen del tiempo, lo que supone la existencia de una competitividad constante, la cual puede estar asociada con la disputa de las empresas por el crecimiento de la demanda.

**Tabla 4 Modelos de datos en panel para el porcentaje de crecimiento de las empresas.**

Modelo	Valor de p	Intercepto	Departamento	Empresa	Tiempo	R2 ajustado
Pooling	2,78E-11	1,38E+05	1,03E+03	-1,70E+03	5,05E+03	0,114
Between	8,16E-02	452208,5 *	79401,9 *	-19644,8 *	16069,4 **	0,98356
First Diference	0,0076115		4617,7 **	-4407		0,01553
Withing	8,58E-12		1037,38	-1701,61 ***		0,10592
Random	2,78E-11	138239,98 ***	1034,42	-1703,84 ***	5045,71	0,11417

<b>Significativo</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>*</b>
<b>Muy significativo</b>	<b>&lt;0,05</b>	<b>**</b>
<b>Altamente significativo</b>	<b>&gt;0,01</b>	<b>***</b>

El análisis de datos en panel con datos de crecimiento porcentual de las empresas sugiere que existe efecto del departamento, y de la empresa sobre el crecimiento relativo en las ventas de las empresas (ver Tabla 44 ), esto da a entender que existen condiciones a nivel de departamento lo suficientemente diferentes como para tener tasas de crecimiento significativamente diferentes, eso nos obliga a hacer el análisis a nivel de departamento.

Los resultados anteriores sugieren que el estudio entre las relaciones existentes debe abordarse desde varias dimensiones, para lo cual se calcularon los modelos de datos en panel desbalanceado, dinámico, con efectos fijos y aleatorios. Analizando el efecto dentro de grupos, entre grupos, agrupado, primera diferencia y aleatorizado, para la variable dependiente *“Porcentaje de crecimiento de las empresas”*, y variable endógena IHH, con

el fin de evidenciar las relaciones que subyacen a los niveles de competitividad y las regiones, para lo cual se planteó el siguiente modelo:

$$Y_{it} = \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it}$$

En donde:

$Y_{it}$  = Crecimiento porcentual de la empresa  $i$  en el tiempo  $t$

$\alpha_i$  = Empresas

$\gamma_t$  = año

$\beta_1$  = Efecto fijo del departamento (nombres de los departamentos).

$\beta_2$  = Efecto fijo de la empresa

$\beta_3$  = Efecto aleatorio del nivel de competitividad del mercado (IHH).

En la Tabla 6 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se puede ver como el IHH fue significativo para los departamentos de Córdoba (Dep5), Cundinamarca (Dep6), Huila, (Dep7), Atlántico (Dep2), y Antioquia (Dep1). Pero en distintos modelos, esto quiere decir que la dinámica de los crecimientos de las empresas avícolas depende de cada departamento, siendo para algunos departamentos, un fenómeno que depende más del tiempo, mientras que en otros depende más de la de las empresas, y en otros departamentos de ellos mismos. Cuando hablamos de ellos mismos, al no tener otra variable que recoja las características que definen a los departamentos, se puede sugerir,

que este fenómeno puede ser explicado por medio de estructuras político-administrativas de tipo: zonas francas, puertos, entre otras, existentes en dichos territorios.

### **¿Existen barreras de entrada al mercado avícola colombiano?**

Esta pregunta nos permitiría identificar si un mercado es competitivo, según la definición de que las barreras de entrada se constituyen como limitantes para la competitividad, para responderla se procedió a analizar los datos de volúmenes de ventas, el efecto que tiene el departamento y el nivel de competitividad sobre el volumen de ventas, para lo cual se calcularon los siguientes modelos:

#### **Métodos de demostración**

Se empleó un modelo de datos en panel, desbalanceado, con efectos fijos y aleatorios para analizar las hipótesis planteadas, se tuvo una estructura general del modelo, en donde se deja evidencia de las relaciones transversales y longitudinales entre las empresas y las regiones; debido a que la información estaba incompleta, el modelo se desbalanceó, dejando 58 empresas.

Se planteó el siguiente modelo:

$$Y_{it} = \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \alpha_i + \gamma_t + \epsilon_{it}$$

En donde:

$Y_{it}$  = Ventas de la empresa  $i$  en el tiempo  $t$

$\alpha_i$  = Empresas

$\gamma_t$  = año

$\beta_1$  = Efecto del departamento (nombres de los departamentos).

$\beta_2$  = Efecto de la empresa

En la Tabla 5 se puede ver como existe un efecto de las empresas sobre el volumen de ventas, esto quiere decir que el volumen de ventas de las empresas depende de cada empresa. Pese a que este modelo resultó ser significativo, el efecto del intercepto no lo fue así, por lo que no se puede concluir que el volumen de las ventas de las empresas dependa de la inversión inicial, pero si del lugar en donde esta esté ubicada. Esto quiere decir que no existe barreras de entrada del tipo empresarial, pero si a nivel regional.

**Tabla 5 Modelos de datos en panel para el volumen de ventas**

Modelo	Valor de p	intercepto	Departamento	Empresa	Tiempo	R2 ajustado
Pooling	-1,07E+07	-1,07E+07	-5,87E+03	-2280,2 ***	5,41E+03	0,138
Between	6,87E-05	-9,08E+06	-1,47E+04	-3053,9 ***	4659,67	0,19654
First Difference	1		795,78	109,96		0,0012026
Within	0,00055351		-115,61	-1412,42 ***		-0,22759
Random	7,5646E-06	-11259000	-698,46	-1592,7 ***	5668,2	0,056321

**Tabla 6. Modelos de crecimiento de las ventas en función de la competitividad**

Modelo	intercepto	Dep 1	Dep 2	Dep 3	Dep 4	Dep 5	Dep 6	Dep 7	Dep 8	Dep 9	Dep 10	Dep 11	Dep 12	Dep 13	IHH	R2 ajustado	Valor de p del modelo
<b>Agrupado</b>	0,13**		- 0,06*	0,04	0,11	- 0,34**	- 0,04	- 0,07	0,02	- 0,14	0,16	- 0,02	- 0,03	0,13	- 0,00	0,06	0,01
<b>Entre grupos</b>	0,14**														- 0,00	0,40	0,22
<b>Entre periodos</b>		0,17*	- 0,05	0,05	0,12	- 0,33**	- 0,04	- 0,06	0,03	- 0,13	0,17	- 0,02	- 0,02	0,14	- 0,00	0,04	0,03
<b>Primera diferencia</b>			- 0,30**	- 0,09		- 0,31 *	0,01*	0,01*	0,24	- 0,12	0,22	- 0,05	0,02	0,20	- 0,00	0,11	0,00

<b>Significativo</b>	<0,1	*
<b>Muy significativo</b>	<0,05	**
<b>Altamente significativo</b>	>0,01	***



La **Tabla 6** deja entender que el porcentaje de crecimiento relativo de las empresas depende de algunos departamentos, o sea que en algunos departamentos el crecimiento de las empresas avícolas depende de la ubicación de éstas, mientras que en otros no. Llama la atención que en otros casos depende del tiempo. Todo esto quiere decir, que el principal factor que determina la competitividad de una empresa avícola colombiana es el crecimiento de las empresas con las que comparte territorio, mas no la cuota de mercado de éstas.

**¿Existe una variable endógena, que explica la mayor parte del crecimiento de las empresas, diferente a la variable competitividad del mercado?**

Los resultados evidencian que existe un efecto de la empresa mas no del departamento en todos los casos, eso puede ser debido a que las empresas avícolas en el territorio colombiano tienen sus sedes en un departamento, pero atienden la demanda de otros departamentos, esto sugiere que la competitividad de Colombia debe ser medida como una función de las demandas agregadas de territorios más grandes que algunos departamentos, o de los territorios con mayores consumos. Por tanto, se realizó un test de endogeneidad, (ver Tabla 7).

**Tabla 7. Test de endogeneidad para el modelo de datos en panel agrupado**

Ítem	Valor
Modelo:	Pooling o agrupado
Modelo:	Porcentaje de crecimiento en las ventas
Hipótesis alternativa:	Existen efectos inobservables

Ítem	Valor
Valor de p	0,24338
Estadístico (z):	1,1656

De igual forma se puede evidenciar que al no existir un efecto del IHH sobre el crecimiento de las empresas en los departamentos se puede concluir que, el crecimiento del mercado avícola colombiano depende, en gran medida, de las condiciones propias de la empresa, y que por tanto es de suma importancia usar medidas la variabilidad empresarial como herramienta para el análisis de la competitividad de las regiones.

Llama la atención que existan tantos departamentos en donde la relación entre el IHH y el crecimiento no sea significativa, esto nos induce a pensar que existen variables exógenas responsables de este comportamiento distinto a la competitividad del mercado, de la empresa, o del departamento, corroborado por medio de un análisis de endogeneidad (Wooldridge, 2002), este resultado evidencia que no existe una variable endógena inobservable, que explique el crecimiento de las empresas avícolas, y que a su vez no esté asociada a la competitividad de las regiones.

Los resultados sugieren que existe variables exógenas inherentes al departamento que condicionan su crecimiento, en este sentido, las políticas fiscales de los departamentos pueden ser revisadas con el fin de evitar estancamientos en los mercados avícolas.

Este capítulo recoge la discusión que surge de la teoría alrededor de la planeación estratégica, los negocios y el crecimiento de las empresas. La cual tomo más fuerza luego de la crisis económica del 2008.

Este capítulo justifica la existencia del segundo y tercero, ya que al demostrar que existe un efecto individual, territorial y temporal, sobre el desempeño de las empresas. El

estudio de las demandas agregadas, como representación de los territorios y el estudio las características intrínsecas de cada empresa, aporta al debate que se pueda generar el rededor de las políticas de crecimiento de cada subsector.

### **Conclusiones**

La concentración del mercado expresada por medio del índice IHH está asociada con el crecimiento de las empresas en los departamentos de Antioquia y Cundinamarca.

La concentración de los mercados avícolas depende de la región en donde este ubicado.

Algunas regiones poseen barreras de entrada a los mercados avícolas.

### Referencias bibliográficas

- Albarrán, P. (2011). Modelos para Datos de Panel Contenido.
- Avendaño Cruz, H., Alvarez Rubino, M. C., & Castro Cortdoba, L. M. (2012). Estados Unidos y Colombia: ¿oportunidades o riesgos?, 1–18.
- Banco de la República. (2014, diciembre). Determinantes del desarrollo en la Avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología. Recuperado 13 noviembre, 2018, de [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/dtser\\_214.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_214.pdf)
- Calderón, G., & Castaño, G. (2005). Investigación en administración en américa latina: evolución y resultados. Recuperado 13 noviembre, 2018, de [http://bdigital.unal.edu.co/8477/11/9588041243\\_Parte3.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/8477/11/9588041243_Parte3.pdf)
- Castell, M. (2000). La era de la información: economía, sociedad y cultura. *La Sociedad Red*, 1, 51. Retrieved from [http://www.felsemiotica.org/site/wp-content/uploads/2014/10/LA\\_SOCIEDAD\\_RED-Castells-copia.pdf](http://www.felsemiotica.org/site/wp-content/uploads/2014/10/LA_SOCIEDAD_RED-Castells-copia.pdf)
- Cepal; Rimisp; Fao. (2003). La pobreza rural en América Latina: Lecciones para una reorientación de las políticas. *Publicación de Las Naciones Unidas*. Retrieved from [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6544/S037467\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6544/S037467_es.pdf)
- Corpoica. (2015). MISIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO. Ciencia , Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario. Retrieved from [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal\\_y\\_pesca/Diagnóstico\\_de\\_la\\_Ciencia\\_Tecnología\\_e\\_Innovación\\_en\\_el\\_Sector\\_Agropecuario-CORPOICA.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal_y_pesca/Diagnóstico_de_la_Ciencia_Tecnología_e_Innovación_en_el_Sector_Agropecuario-CORPOICA.pdf)
- Cuellar, Rio, Manuel, Instituto de Turismo de la Universidad del Mar, H. (2007). Estructuras de mercado y eficiencia. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 11, 3–12.

Debreu, G. (2003). The General Theory of Employment, Interest, and Money. *The University of Adelaide Library*. Retrieved from <http://etext.library.adelaide.edu.au/k/k44g/k44g.html>

Echeverría, R. G. (1998). Elementos estratégicos para la reducción de la pobreza rural en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*. Retrieved from <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2010/07146es.pdf>

González, J. (2011). Manual transferencia de tecnología y conocimiento Manual de transferencia de tecnología y conocimiento. *The Transfer Institute*, 126. Retrieved from <http://www.negociotecnologico.com/wp-content/uploads/2014/03/Manual-de-transferencia-de-tecnologia-y-conocimiento.pdf.pdf>

Hevia, A. E. (2003). Planificación estratégica territorial y políticas públicas para el desarrollo local. *Instituto Latinoamericano y Del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES)*, 70. Retrieved from [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7285/S03266\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7285/S03266_es.pdf?sequence=1)

Hollander, M & Wolfe D. A. (1973), *Nonparametric Statistical Methods*. New York: John Wiley & Sons. Pages 185–194 (Kendall and Spearman tests).

Huila, I. (2005). CULTURA EMPRESARIAL “ Transversalidad Explícita .”

Keynes, J. M. (1936). The General Theory of Employment, Interest, and Money. Retrieved from <http://etext.library.adelaide.edu.au/k/k44g/k44g.html>

Labra, R., & Torrecillas, C. (2014). Guía CERO para datos de panel . Un enfoque práctico. *Cátedra UAM-Accenture En Economía y Gestión de La Innovación*, 1–57.

LaNota. (2016). Colombia: Líderes sector de la avicultura 2012-2016. Retrieved from

<https://sellfy.com/p/Mjoj/>

M. G. KENDALL; A NEW MEASURE OF RANK CORRELATION, *Biometrika*, Volume 30, Issue 1-2, 1 June 1938, Pages 81–93, <https://doi.org/10.1093/biomet/30.1-2.81>

Meléndez, V., & et al. (2017). Poder de Mercado y Barreras de Entrada. *Universidad Nacional Pedro Luis Gallo*. Retrieved from [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/63428/1/Poder\\_Mercado.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/63428/1/Poder_Mercado.pdf)

Montero, R. (2011). Efectos fijos o aleatorios : test de especificación. *Documentos de Trabajo En Economía Aplicada*, 1–5.

Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *Stata Journal*, 9(1), 86–136. <https://doi.org/10.2139/ssrn.982943>

Rosales, R., & et al. (1987). Ejc 14: Análisis de datos de panel. Análisis de datos panel de dos periodos – análisis de política con datos panel de dos periodos – diferenciación con más de dos periodos. *Universidad de Los Andes, Facultad de Economía*, 14–16. Retrieved from [https://economia.uniandes.edu.co/files/profesores/ramon\\_rosales\\_alvarez/docs/econometria2/Salidas y Ejercicios/Panel\\_datos.pdf](https://economia.uniandes.edu.co/files/profesores/ramon_rosales_alvarez/docs/econometria2/Salidas y Ejercicios/Panel_datos.pdf)

Salmerón, R. (2016). Modelos con datos en panel.

Smith, A., & Traducido: Ortiz. (1794). Traducción: Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. *Facultad de Derecho de La Universidad de Sevilla*, 487. Retrieved from [http://cataleg.ub.edu/record=b1846341~S1\\*cat%5Cnhttps://www.marxists.org/espanol/smith\\_adam/1776/riqueza/smith-tomo1.pdf](http://cataleg.ub.edu/record=b1846341~S1*cat%5Cnhttps://www.marxists.org/espanol/smith_adam/1776/riqueza/smith-tomo1.pdf)

- Uribe, C., Fonseca, S., Bernal, G., Pedraza, C., & Castellanos, O. (2011). Sembrando innovación para la competitividad del sector agropecuario colombiano. *Madr*, 178. Retrieved from [http://www.minagricultura.gov.co/archivos/agenda,\\_sembrando\\_innovacion\\_para\\_la\\_competitividad\\_del\\_sector\\_agropecuario\\_colombiano.pdf](http://www.minagricultura.gov.co/archivos/agenda,_sembrando_innovacion_para_la_competitividad_del_sector_agropecuario_colombiano.pdf)
- Varian, H. (2010a). Enfoque actual micro economía intermedia. *Universidad Alcalá*, 847. Retrieved from [https://www.academia.edu/25170590/Microeconomia\\_intermedia\\_VARIAN\\_8a\\_ed\\_PDF?auto=download](https://www.academia.edu/25170590/Microeconomia_intermedia_VARIAN_8a_ed_PDF?auto=download)
- Varian, H. (2010b). Enfoque actual micro economía intermedia. *Universidad Alcalá*, 847.
- Wooldridge, J. M. (2002). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. *Booksgooglecom*, 58(2), 752. <https://doi.org/10.1515/humr.2003.021>



## **Capítulo II: Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina (*gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009, en el mundo<sup>3</sup>**

### **Acerca del segundo capítulo:**

En este capítulo se dan las bases para estimar un modelo de demanda de huevo, a partir del consumo de otras fuentes alimenticias, este estudio da luces sobre los parámetros a tener en cuenta para desarrollar una herramienta que mida la demanda de los productos avícolas a nivel mundial, además, recoge la forma en que se dan las relaciones de sustitución y complementariedad entre el consumo per-cápita de huevo y las demás fuentes alimenticias.

Este análisis reviste gran importancia dado que analiza la demanda de huevo como una función individual de los territorios, los cuales recogen los aspectos culturales, religiosos, o subjetivos de cada uno. Esta medida representa, por tanto, el potencial de crecimiento de un mercado, dentro de un territorio dado; de esta forma, el gasto de un producto dado, por parte del consumidor, constituye el motor de crecimiento del sector al que pertenece. Por consiguiente, la medida de demanda del huevo representa una magnitud de competitividad de este sector a nivel regional, toda vez que deja claro las relaciones de

---

<sup>3</sup>Este capítulo se publicó con los siguientes coautores: Mónica María Estrada Pareja, Luis Fernando Restrepo. Revista: "Perspectivas en Nutrición Humana", Volumen 18 N° 1 (enero- junio), 2016.

sustitución y complementariedad que existen entre las diferentes fuentes alimenticias y el consumo de huevo.

## Resumen

**Introducción:** el huevo de gallina es un alimento de gran valor nutricional y es importante conocer las relaciones existentes del consumo de éste con respecto a los principales alimentos de origen animal y vegetal. **Objetivo:** determinar las relaciones entre los alimentos respecto al consumo de huevo, para los años 1961 al 2009 en el mundo. **Materiales y métodos:** teniendo en cuenta la base de datos de la FAO, se extrajo el consumo per-cápita de los principales grupos alimenticios, se aplicó la técnica de componentes principales (ACP), para detectar el porcentaje total de variabilidad y a la vez determinar y caracterizar los grupos que explican dicha variabilidad y el nivel de asociación entre estos grupos. **Resultados:** Se identificaron dos grupos que explican el consumo de alimentos a nivel mundial, caracterizados como predominantemente de origen animal y predominantemente de origen vegetal, en la década del 60 el huevo tuvo un aporte del 14,4% en la explicación de la relación asociada con el grupo de alimentos predominantemente de origen animal, mientras para la primera década del 2000 solo fue del 4,2%. **Conclusión:** las tendencias del consumo de huevo a nivel mundial han cambiado a través del tiempo en las décadas del 60, 70, se ubicaba como el quinto alimento más importante consumido en el mundo, mientras en la primera década del 2000 se localizó en el octavo lugar.

**Palabras clave:** Consumo per-cápita de huevo, fuentes alimenticias, proteína animal, proteína vegetal, patrones de consumo, preferencias del consumidor.

## Abstract

**Introduction:** hen's egg is a food of great nutritional value and it is important to know the existing relations of the consumption of hen with respect to the main foods of animal and vegetal origin. **Objective:** to determine the relationship between food and egg

consumption, for the years 1961 to 2009 in the world. Materials and methods: taking into account the FAO database, the per capita consumption of the main food groups was extracted, the main components technique (PCA) was applied to detect the total percentage of variability and to determine and characterize the groups that explain such variability the level of association between these groups. Results: Two groups were identified that explain the consumption of food worldwide, characterized as predominantly of animal origin and predominantly of vegetable origin, in the decade of the 60 the egg had a contribution of 14.4% in the explanation of the associated relation with the predominantly animal food group, while for the first decade of 2000 it was only 4.2%. Conclusion: Consumption trends egg worldwide have changed over time, in the 60s, 70, is ranked as the fifth most important food consumed in the world, while in the 2000s it was located in the eighth.

**KEYWORDS:** Consumption per capita egg, food sources, animal protein, vegetable protein, consumption patterns, consumer preferences.

---

## **Introducción**

Los hábitos y prácticas alimentarias en diferentes poblaciones humanas varían mucho, puesto que dependen de factores culturales, religiosos, psicológicos, ecológicos, nutricionales y socioeconómicos (Gracia, 2000). Los cambios en el estilo de vida, particularmente en sociedades urbanas, traen consigo modificaciones en los patrones de consumo alimentario (Morón & Schejtman, 1997), en la medida en que se mejora el nivel económico de una sociedad se incrementa el aporte energético y proteico de sus dietas (Van der AJ, 1999), con cambios en los alimentos fuentes de estos nutrientes (Aiking, 2010). Este es el caso de los modelos de consumos de alimentos de los países desarrollados con altos ingresos (Aiking, 2006), cuyas dietas se caracterizan por el elevado contenido de energía, proteína de origen animal y grasas tanto animales como vegetales, pero bajo contenido de alimentos ricos en carbohidratos complejos (Grigg, 1995).

La importancia del huevo en la alimentación humana ha sido reconocida desde hace muchos años, por su contenido de nutrientes esenciales, de alto valor biológico, buena digestibilidad fácilmente absorbibles y baja densidad calórica, con excelente relación calidad-precio (Villa, 2016). Este podría considerarse un alimento funcional, toda vez que su consumo aporta beneficios sobre la salud, más allá del aporte estrictamente nutricional. Esto se debe a la presencia de compuestos identificados como fisiológicamente activos y con demostrados efectos positivos para mantener y potenciar la salud, así como para prevenir la aparición de algunas enfermedades (Barroeta, 2016), además, de su versatilidad en la cocina y su valor nutritivo presente en las mezclas o combinaciones de alimentos en las que entra a formar parte.

A pesar de las propiedades nutritivas y económicas antes mencionadas, ha recibido una mala imagen por su contenido lípidos en la yema (principalmente por el colesterol, el cual contiene un 5%) que ha limitado su consumo no sólo entre personas con dietas

destinadas a controlar la colesterolemia, sino también entre la población en general (Carbajal, 2005), ante esta condición adversa, los sistemas de producción avícola han suministrado a las gallinas dietas que modifican el perfil lipídico del huevo, aportándole ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga cuyo consumo ha demostrado reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y mejorar las funciones visuales y mentales (Barroeta, 2016). De esta forma, el consumo de huevo como alimento principal o como ingrediente utilizado en diversas preparaciones se ha mantenido en promedio a un nivel de 300 huevos por persona por año, asimismo, la FAO destaca que durante las últimas tres décadas la producción de huevos se ha triplicado, lo que representa un crecimiento del 152%. Todo esto da cuenta de la importancia de conocer los patrones de consumo de este alimento y su asociación que este tenga con los principales alimentos (Araujo, 2015).

De acuerdo con lo anterior, este documento pretende determinar las relaciones entre los principales grupos de alimentos la forma en que estos se asocian y la forma en que se relacionan con el consumo de huevo a través del tiempo (entre los años 1969 y 2009), a nivel mundial.

### **Objetivo**

Determinar las relaciones entre los alimentos respecto al consumo de huevo, para los años 1961 al 2009 en el mundo.

## Metodología

Fuente y preparación de la información: de la base de datos de la FAO (FAOSTAT) (FAO, 2016), se obtuvo la información del consumo per-cápita de los grupos de alimentos incluidos en el estudio (Ver Tabla 8), para 200 países agrupados por continentes (Ver Tabla 9); se clasificaron las variables en dos grupos así: el primero conformado por los distintos tipos de alimentos y el segundo grupo representa los continentes y las distintas décadas evaluadas.

**Tabla 8. Grupos de alimentos incluidos en el estudio**

Variable	Variable
Aceites vegetales	Verduras
Almidones derivados de raíces	Leguminosas
Azúcar y dulcificantes	Nueces
Bebidas Alcohólicas	Carne
Cereales	Grasas animales
Oleaginosas	Huevos
Espicias	Leche
Estimulantes	Pescado, frutos del mar
Frutas	Vísceras

Fuente: elaboración propia

### Análisis estadístico

La información se digitó en la plataforma Excel 2013 versión 15.0.4823.1000, sometiéndola a un control de calidad, con el fin de asegurar la confiabilidad de los resultados generados. Posteriormente se procesó mediante la técnica multivariada



denominada análisis de componentes principales (ACP). Se seleccionaron los dos primeros componentes que son los que explican la mayor participación de cada una de las variables (tipos de alimento) con los factores (Peña,2002; Husson, 2013). Los componentes principales se obtuvieron hallando la combinación lineal de las variables que maximiza la variabilidad (Restrepo, 2012). Se determinó el número de factores (componentes) a partir del criterio de Káiser. Los datos fueron analizados según la distribución geográfica por continentes y regiones (Tabla 9).

**Tabla 9. Distribución de regiones de cada continente**

Continentes	Regiones
África	África central
	África occidental
	África oriental
	África norte
	África sur
América	Caribe
	América norte
	América central
Oceanía	América sur
	Oceanía
Asia	Asia central
	Asia occidental
	Asia oriental
	Oriente medio
	Asia sur
Europa	Oriente próximo
	Europa oriental
	Europa norte
	Europa occidental
	Europa central

Para el procesamiento de la información se utilizó el paquete estadístico R versión 3.0.0. y la librería FactoMineR, para hacer el análisis de componentes principales, (Husson, 2013).

## Resultados

### Caracterización de los dos primeros componentes

El análisis de componentes principales permitió obtener dos factores o componentes, el primero fue explicado por las variables: grasas de tipo animal, bebidas alcohólicas, carne, huevos, leche, estimulantes, y vísceras, el cual tuvo una variabilidad máxima del 18,9% para la década del 80, y una mínima del 15% para la del 2000, que fue explicado por las variables: carne, bebidas alcohólicas, leche, grasas animales, estimulantes, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes y el huevo. El segundo componente, presentó una variabilidad máxima del 11,8% para la década del 70, explicado por el grupo de alimentos: verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, cereales. Y una mínima de 9,5% para el periodo correspondiente a la década del 2000, definido por las variables: leguminosas, almidones derivados de raíces, azúcar y dulcificantes, cereales, pescado y frutos del mar, verduras, aceites vegetales (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Relación del consumo de huevo con los dos primeros componentes (grupo de alimento con predominio de origen animal y grupo con predominio de origen vegetal, respectivamente).

**Tabla 1 1 Caracterización de los dos primeros componentes que explican el consumo de huevo en cada década.**



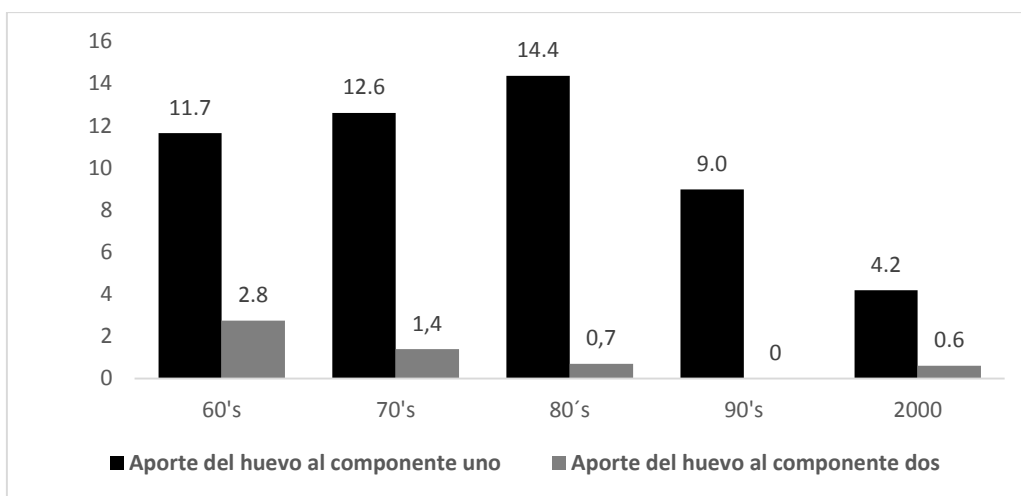
<b>Década</b>	<b>Factor</b>	<b>Grupo de alimentos</b>	<b>% Varianza</b>
<b>60</b>	<b>1</b>	Leche, estimulantes, grasa animal, huevos, viseras, carne.	18,8
	<b>2</b>	Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, almidones derivados de raíces, bebidas alcohólicas, cereales	10,3
<b>70</b>	<b>1</b>	Leche, grasas animales, estimulantes, carne, huevos, bebidas alcohólicas, vísceras	17,0
	<b>2</b>	Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, cereales,	11,8
<b>80</b>	<b>1</b>	Grasas animales, bebidas alcohólicas, carne, huevos, leche, estimulantes, vísceras	18,9
	<b>2</b>	Nueces, verduras, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, pescado y frutos del mar, cereales	11,3
<b>90</b>	<b>1</b>	Bebidas alcohólicas, grasas animales, carne, leche, estimulantes, huevo, vísceras	18,0
	<b>2</b>	Verduras, nueces, aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, almidones derivados de raíces, frutas, pescados y frutos del mar	11,3
<b>2000</b>	<b>1</b>	Carne, bebidas alcohólicas, leche, grasas animales, estimulantes,	15,0

Década	Factor	Grupo de alimentos	% Varianza
		aceites vegetales, azúcar y dulcificantes, huevos	
	2	Leguminosas, almidones derivados de raíces, azúcar y dulcificantes, cereales, pescado y frutos del mar, verduras, aceites vegetales	9,5

El orden de cada producto dentro de cada uno de los factores indica su nivel de importancia, por ejemplo, para la década del 60 peso más la leche que los huevos en el factor 1.

El aporte del consumo de huevo a cada uno de los componentes evidencia el cambio que éste ha tenido durante las últimas décadas, durante las cuales se muestra que el consumo de huevo tuvo una gran complementariedad en los alimentos predominantemente de origen animal: leche, grasa animal, vísceras y carne (primer componente), para las décadas de los 60, 70 y 80; sin embargo, esta relación ha venido disminuyendo desde la década de los 80 hasta el 2000. Por otro lado, la relación existente entre el consumo de huevo y el segundo componente que básicamente lo definen la mayoría de alimentos de tipo vegetal: verduras, nueces, aceites vegetales, almidones derivados de raíces y frutas, ha venido aumentando desde la década de los noventa hasta el 2000, estos resultados sugieren que las relaciones de sustitución y complementariedad entre los distintos tipos de alimento y el huevo han venido cambiando, aumentando la relación de este último con los vegetales y disminuyendo con el grupo con predominio de alimentos de origen animal (Ver Gráfico 1).

**Gráfico 1. Gráfica 1 Aporte del consumo de huevo a los dos primeros componentes.**



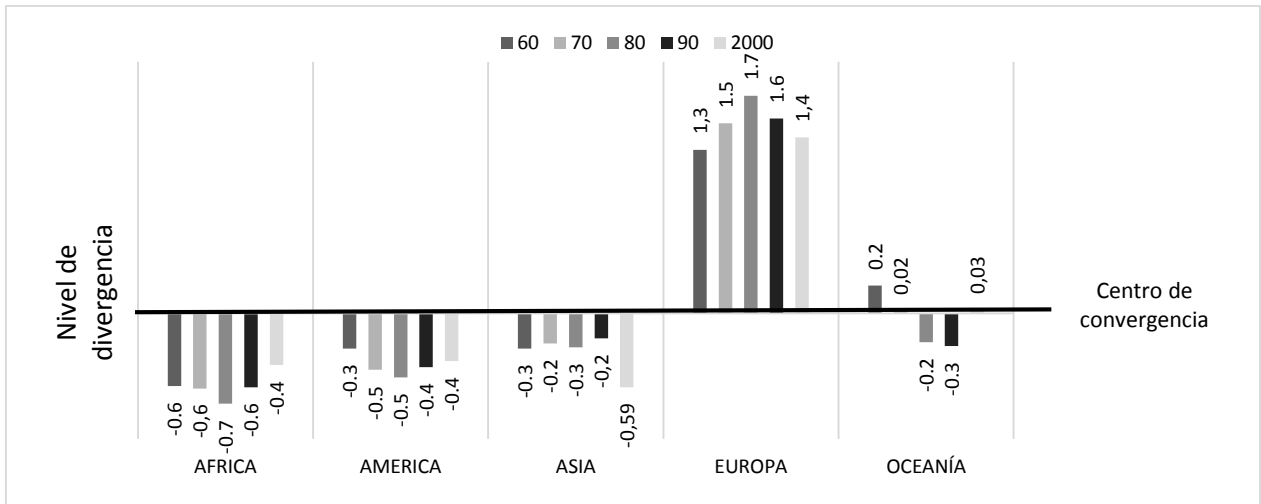
Fuente: elaboración propia

Para la década del 60, el aporte del consumo del huevo fue explicado en un 11.7% en el primer componente y 2.8% para el segundo, para la primera década del 2000 disminuyó notoriamente.

#### Análisis por continentes

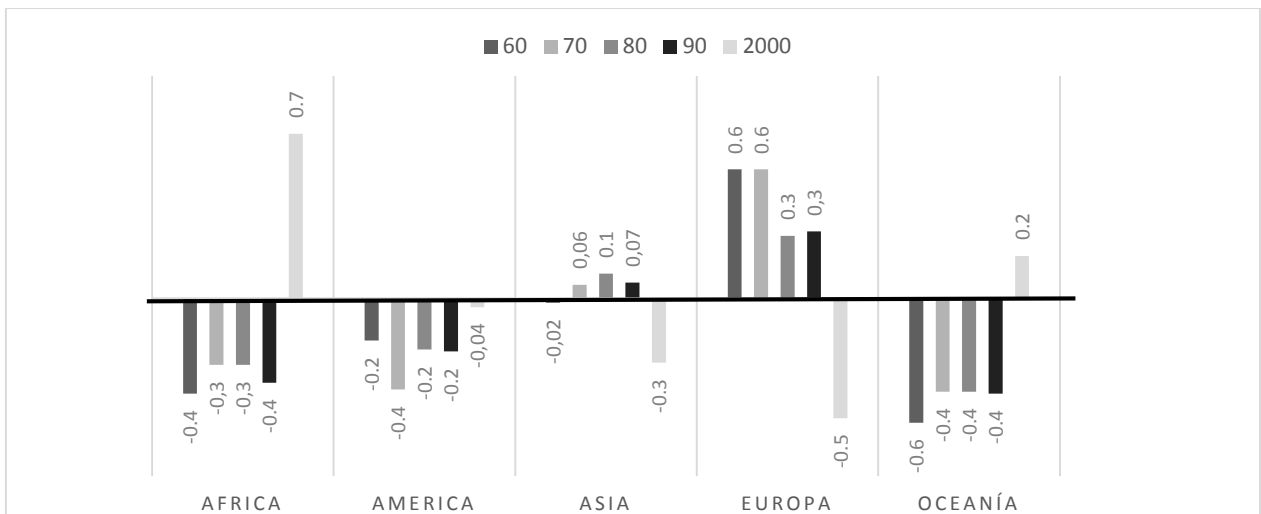
Luego de detectar los puntos de convergencia relacionados con las diferentes décadas y los continentes, se calcularon las distancias geométricas entre estos, para cada uno de los grupos de alimento (predominantemente animal y vegetal). Los resultados evidencian que Oceanía y Asia (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), representan los continentes que más explican el consumo a nivel mundial del grupo con predominio de alimentos de origen animal ya que se alejan menos del centro de convergencia. Al evaluar el consumo del grupo con predominio de alimentos de origen vegetal. Asia es el continente de mayor participación (ver Gráfica 3).

**Gráfica 2 Distancias geométricas de los continentes por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen animal**



Oceanía y Asia, son los continentes que más explican el consumo a nivel mundial de alimentos de origen animal, ya que se alejan menos del centro de convergencia.

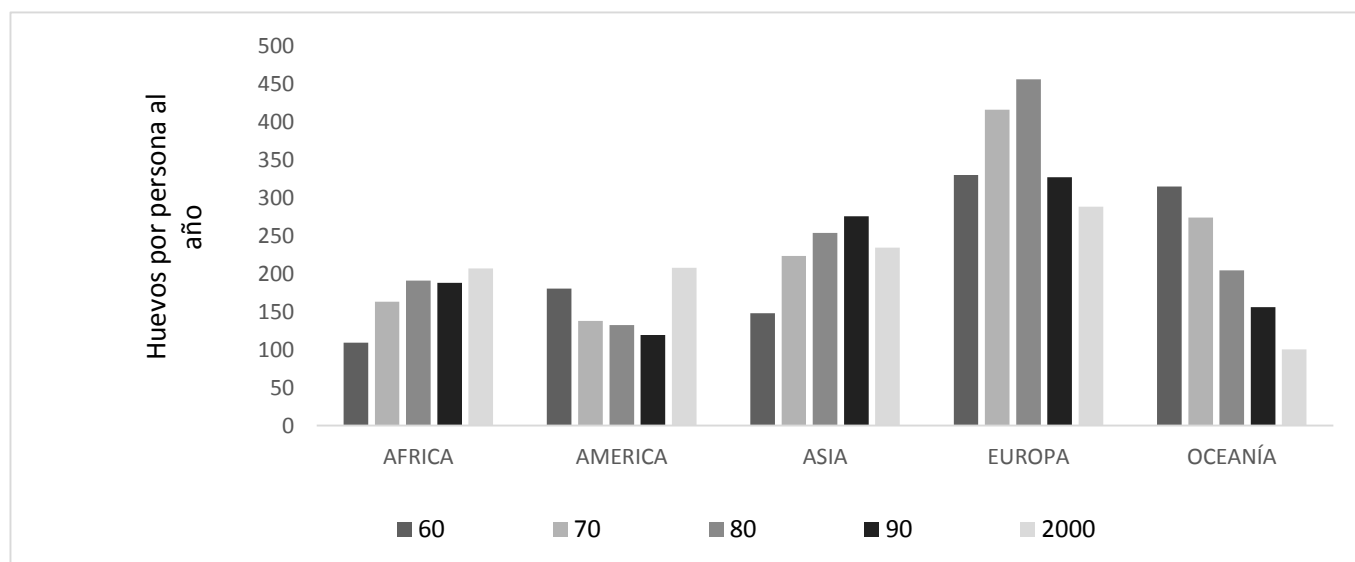
**Gráfica 3 Distancias geométricas de los continentes por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen vegetal**



Asia, es el continente que más explica el consumo a nivel mundial de alimentos de origen vegetal, ya que se aleja menos del centro de convergencia.

Durante todas las décadas evaluadas, Europa es el continente que reporta mayor consumo de huevo, mientras que África y América presentan los menores valores (Ver ).

**Gráfica 4 Evolución de los consumos per-cápita de huevo (unidades persona año), por décadas y por continentes.**



60, 70, 80, 90 y 2000 corresponden a cada una de las décadas evaluadas

### **Análisis por regiones.**

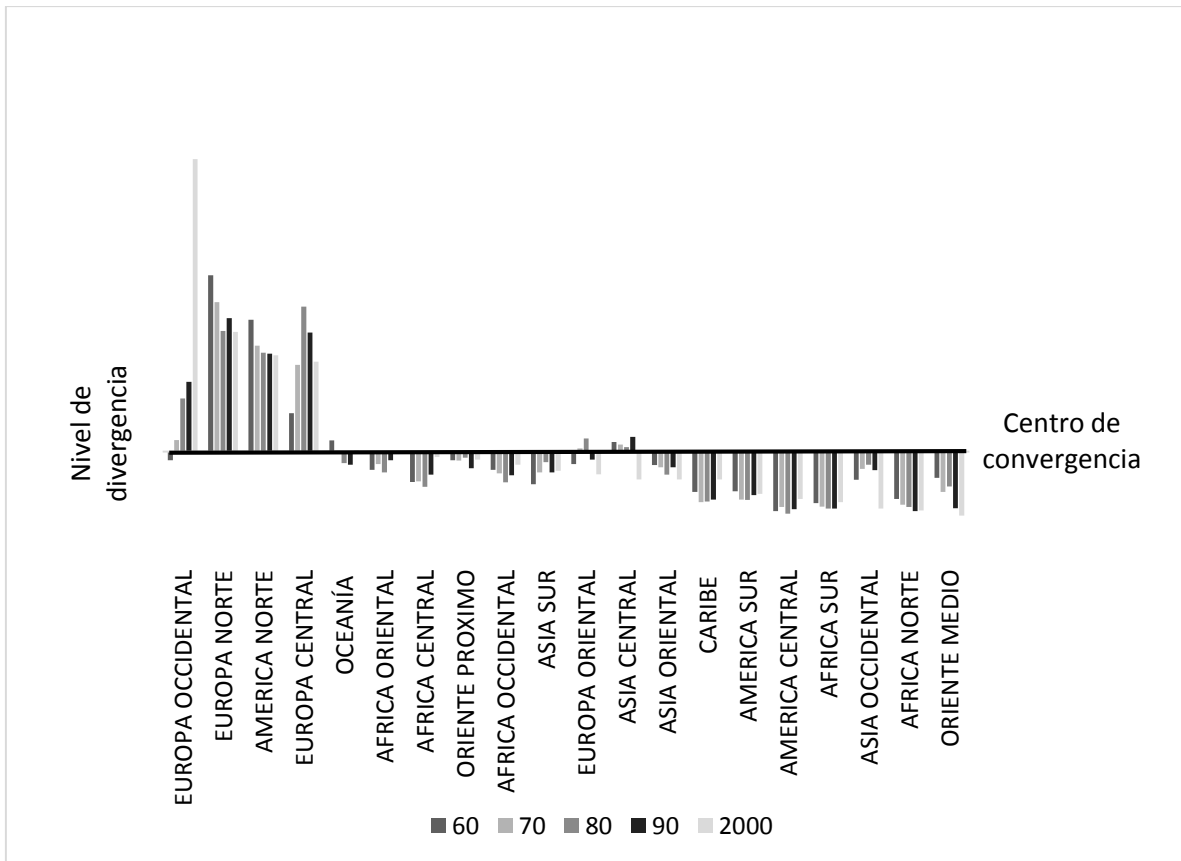
Europa Occidental y Europa del norte son las dos regiones que se alejan más del promedio de forma positiva del consumo del grupo de alimentos con predominio de origen



animal, mientras que Europa Oriental y Asia Central son las que menos se alejan de éste, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo de los alimentos de origen animal a nivel mundial, de forma contraria las regiones que más se alejan del promedio negativamente del consumo del grupo con predominio de alimentos de origen animal son el Oriente Medio y el África Central en la última década (Ver

).

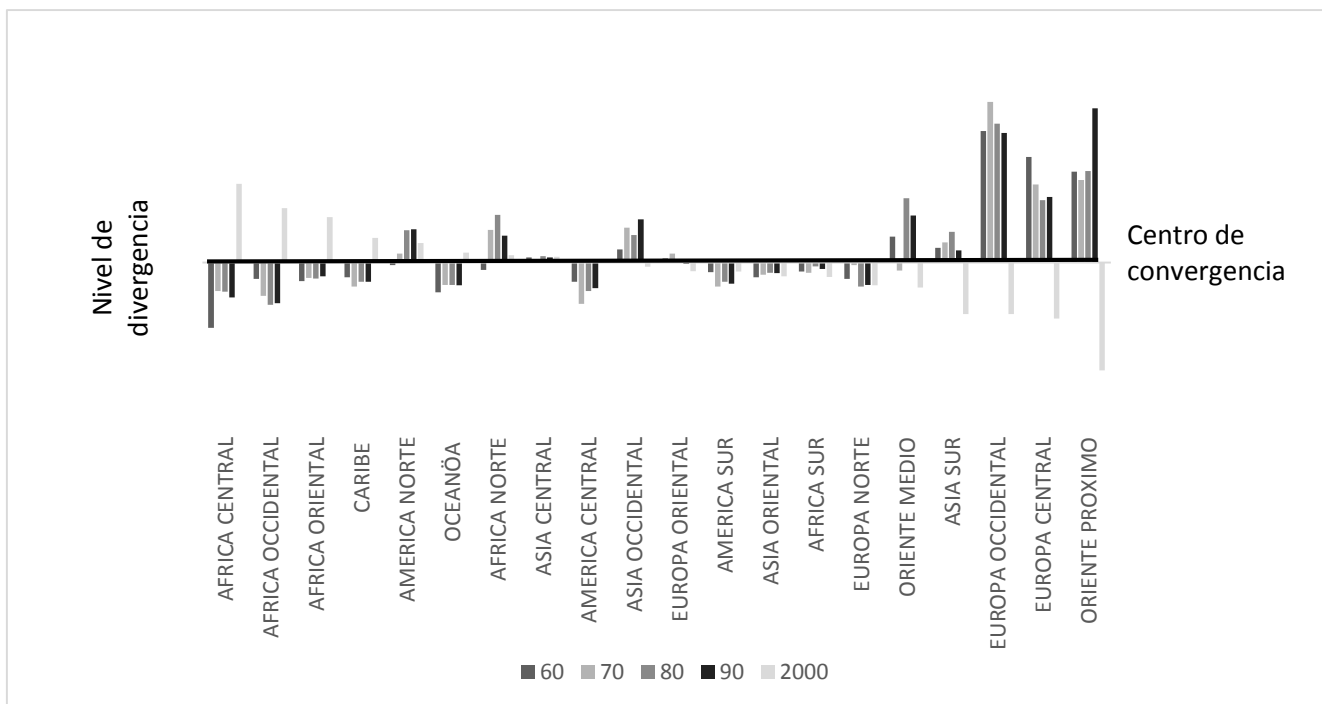
**Gráfica 5 Distancias geométricas de las regiones por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo con predominio de alimento de origen animal**



Europa Oriental y Asia Central son las regiones que menos se alejan del centro de convergencia, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo del grupo con predominio de los alimentos de origen animal a nivel mundial.

En cuanto al consumo del grupo con predominio de alimentos de origen vegetal, África Occidental y Central son las regiones que más han aumentado el consumo en la última década, llama la atención como el Oriente Medio pasó de ser la región líder en el consumo de este tipo de alimentos a ser la de menor consumo (Ver Gráfico 1). Se destaca que Europa Oriental marque tendencias de consumo en todas las décadas para ambos tipos de alimentos (Ver y 5).

**Gráfica 6 Distancias geométricas de las regiones por décadas respecto a los promedios de los consumos del grupo de alimentos con predominio de tipo vegetal**

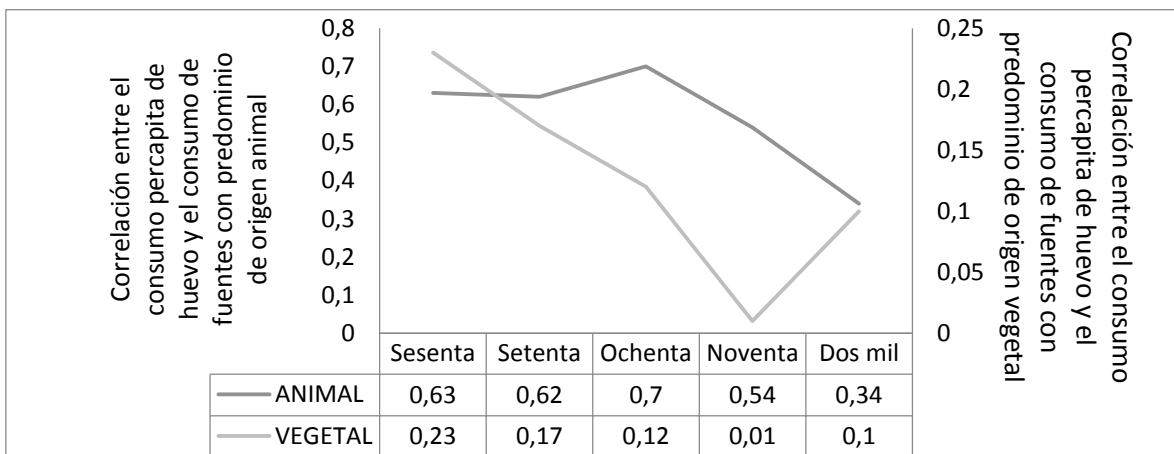


Europa Oriental y Asia Central son las regiones que menos se alejan del centro de convergencia, lo cual sugiere que estas regiones marcan las tendencias del consumo del grupo de alimentos con predominio de origen vegetal a nivel mundial

Las regiones de Europas se caracterizaron por ser de los mayores consumidores del grupo de alimentos con predominio de origen vegetal después del Oriente. La región Caribe ha tenido un importante avance en el consumo del grupo de alimentos con predominio de alimentos de origen vegetal en la última década, al igual que la región central, occidental y oriental de África y Oceanía (Ver ).

Los resultados han evidenciado una interesante dinámica en la evolución del consumo de huevo y su relación con los distintos tipos de alimento. Durante las últimas décadas (90 – 2000) el huevo ha cambiado su relación con el grupo con predominio de alimentos de origen animal, pasando de ser complementaria a tender a ser sustituta. Mientras que la relación con el grupo de alimentos con predominio de los tipos de alimento de origen vegetal ha pasado de ser sustituta a ser complementaria (ver Gráfico 2).

Gráfico 2. Evolución de la correlación entre el consumo de huevo y las fuentes de alimento con predominio de origen animal y vegetal.



Los valores corresponden a la correlación del huevo con los grupos alimentos con predominio de origen animal y vegetal

## Discusión

Las marcadas diferencias en los patrones de consumo de los tipos de alimentos entre los continentes y sus regiones (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y

), ratifican que hay una influencia de factores socioeconómicos, donde los países desarrollados e industrializados presentan altos consumos de los diferentes tipos de alimento, especialmente de origen animal, dichos resultados concuerdan con lo reportado por diferentes autores (Steinfeld & Chilonda, 2006; Romaguera et al, 2009; Berner et al, 2013; MacRae, 2005), lo se puede ejemplarizar con los patrones de consumo de alimentos en China (país que en la última década ha tenido un importante desarrollo económico), lo que ha conducido a un cambio en los patrones de consumo, reemplazando los alimentos de origen vegetal por animal (Li & Shangguan, 2012). Otras variables como los conflictos armados, desigualdad, entre otros, pueden ser las causantes de que en algunas regiones del mundo se den cambios drásticos en los patrones de consumo, ejemplo de ello es la región del Oriente próximo, la cual ha tenido una disminución considerable en los consumos de alimentos de tipo vegetal (Ver ).

También se deben tener en cuenta que la cultura, la educación, la religión y la política juegan un papel importante en la determinación de los patrones de consumo, lo que se puede observar en países como México en donde existe una cultura gastronómica muy rica alrededor del consumo de huevo; de igual forma en Japón se da un alto consumo de huevo; por el contrario, países como Canadá, Holanda y España presentan una disminución en el consumo de éste, estas tendencias pueden ser explicadas por la información que llega al consumidor (Gracia, 2000, Bertechini & Mazuco, 2013; Bejaei et al, 2011;).

Las tendencias de consumo de alimentos de tipo animal y vegetal, han cambiado durante las últimas décadas con variaciones más altas para alimentos de origen animal que de origen vegetal, principalmente para la década del 2000, estos resultados se corroboran con lo reportado por diferentes autores, los cuales expresan que estos cambios pueden ser producto de variables de tipo socioeconómicas o culturales (Boland M, et al, 2013; Dyett et al, 1936), en condiciones normales es de esperarse que el consumo de un bien dependa parcialmente de sus ingresos, de otras circunstancias objetivas concomitantes, de necesidades subjetivas, propensiones psicológicas y hábitos de los individuos (Keynes, 1936). Todos estos factores pueden ser resumidos como preferencias del consumidor, las cuales dependen del tipo de bien, ya sea este clasificado como un bien necesario o de lujo, esta calificación de los productos viene determinada por las relaciones de sustitución y complementariedad que estos poseen con las demás. De esta forma, un bien que no tenga productos sustitutos puede ser considerado un bien necesario, mientras que un bien que posea muchos sustitutos puede ser en un momento dado considerado como un bien de lujo (Varian, 2010).

La industria del huevo continúa evolucionando rápidamente debido a la demanda creciente, los cambios tecnológicos y la presión de los consumidores tanto como la de los organismos gubernamentales reguladores. Además, como las preocupaciones ambientales aumentan, la industria del huevo continuará creciendo porque el huevo ofrece a los consumidores no solo un alimento de alto valor biológico, alta digestibilidad fácilmente absorbibles, baja densidad calórica, y con excelente relación calidad-precio, también es producido con menor impacto ambiental (Dreyer, 2011; Simsek, 2013; Ministerio del Medio Ambiente & FENAVI, 2014).

En las últimas décadas se han producido cambios drásticos, particularmente en los hogares urbanos, por una multiplicidad de factores que han influido en los estilos de vida y en los patrones de consumo alimentario de la población (Morón & Schejtman, 2000; Etherton, 2009; Linket al, 2013). Según los resultados obtenidos estos hábitos se pueden ver reflejados en la relación del consumo de huevo que desde las dos últimas décadas ha venido cambiando de manera gradual, ya que a partir de la década de los noventa se ha aumentado el grado de asociación de este alimento con fuentes de origen vegetal, y cada vez menos con fuentes de origen animal, (ver Gráfico 3), este hecho sugiere que los alimentos de origen vegetal se han convertido en fuentes complementarias para el huevo, mientras que los de tipo animal están pasando a ser sustitutos; pese a esto, el consumo de huevo sigue siendo una variable estrechamente relacionada con los alimentos de origen animal. Este fenómeno puede ser explicado en parte por las últimas tendencias por el consumo de alimentos sanos, en las que el huevo posee una mejor percepción que las demás fuentes de proteína (Bertechini & Mazuco, 2013).

Los resultados obtenidos sugieren que los patrones de consumo de huevo dependen de la ubicación geográfica, preferencias y costumbres culturales. En las décadas de los 60's y 70's el consumo per-cápita de huevo estuvo fuertemente influenciado por el geoposicionamiento de los países, causado principalmente por las dificultades de acceso a muchos tipos de alimento; sin embargo, recientemente, y dada la globalización, este impedimento parece pasar a un segundo plano, convirtiéndose la percepción del consumidor como uno de los principales factores que afectan el consumo de los principales tipos de alimento.

La relación existente entre el crecimiento económico y el consumo de un bien o servicio cambia de país en país drásticamente (ver Gráfico 3), por ejemplo, países con un PIB per-cápita alto superiores a 40.000 USD (Reino Unido y Australia), presentan una correlación negativa entre el consumo de huevo y éste, mientras que en países con PIB per-cápita bajo y medios de 6.000 a 15.000 USD respectivamente (China y Chile), tienen una correlación positiva (Banco Mundial, 2016). Toda esta evidencia sugiere que hay más factores que determinan el consumo de huevo a nivel mundial.



## **Conclusiones**

Se pudo detectar la existencia de una relación entre las principales fuentes alimenticias; esta relación se caracterizó por el origen del alimento, y se agruparon de la siguiente forma: un grupo con predominio de alimentos de tipo animal, las cuales explican la mayor variabilidad durante todas las décadas, seguidas por el grupo de alimentos con predominio de origen vegetal.

A pesar de que el consumo mundial de alimentos se puede explicar por medio de dos componentes, caracterizados como alimentos con predominio de origen animal y vegetal, el hecho de que la variabilidad conjunta de éstos sea relativamente baja (23% - 30%) sugiere que existan otros factores de gran importancia que expliquen este fenómeno y que no subyacen en los datos analizados, entre estos se podría mencionar la cultura, la religión y la política de cada uno de los países.

Los patrones de consumo de huevo han venido cambiando de forma tal que el consumo de éste se ha venido asociando con el grupo de alimentos con predominio de origen vegetal y se ha apartado gradualmente del grupo de alimentos con predominio de origen animal; esto puede ser explicado por la nueva tendencia a consumir alimentos más saludables, y por la mejoría en la percepción por parte de los consumidores a favor de huevo, ejemplo de ello lo son países como Japón y México que poseen consumos per cápita significativos (Bertechini & Mazuco, 2013).

Los patrones de consumo de alimentos a nivel mundial se han venido homogenizando desde la década de los sesenta hasta el año 2009. Esta tendencia puede ser explicada

por la creciente globalización, lo que ha posibilitado el acceso a casi cualquier fuente alimenticia desde cualquier lugar del planeta.

## Referencias bibliográficas

Aiking H. Future protein supply. Food Sci Tech. 2010; 22:1-9.

Aiking H, Zhu X, Ierland E, Willemsen, F, Yin X, & Vos, J. Changes in consumption patterns: Options and impacts of a transition in protein foods. Chapter 10 in: Brouwer F & McCarl B. (Ed.), Agriculture and climate beyond 2015: A new perspective on future land use patterns. Environ Pol, 46, ISBN 1-4020-4063-6, Springer, Heidelberg, Germany. 2006; 71-189.

Araujo S. Consumo mundial de huevo se ubica en 300 por persona. Panorama. 2015. [citado junio de 2016]; disponible en: <http://www.panorama.com.ve/politicayeconomia/Consumo-mundial-de-huevo-se-ubica-en-300-por-persona--20150801-0018.html>

Banco Mundial. [citado junio de 2016] Disponible en: <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>

Barroeta AC. El huevo y sus componentes como alimento funcional. Instituto de estudios del huevo. [citado junio de 2016]; disponible en: [http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana\\_barroeta.\\_el\\_huevo\\_alimento\\_funcional08\\_13135328.pdf](http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana_barroeta._el_huevo_alimento_funcional08_13135328.pdf)

Bejaei M, Wiseman K and Cheng KM. Influences of demographic characteristics, attitudes, and preferences of consumers on table egg consumption in British Columbia, Canada. Poultry Sci. 2011; 1088-1095.

Berner A., Becker G, Wise M, Doi J. Characterization of Dietary Protein among Older Adults in the United States: Amount, Animal Sources, and Meal Patterns. J Acad Nutr Diet. 2013; 809-815.

Bertechini A, Mazuco H. The table egg: a review. *Ciencia e Agrotecnología*. [revista en internet]. 2013 [citado junio de 2016]; 37. disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542013000200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542013000200001)

Boland M, et al. The future supply of animal-derived protein for human consumption. *Trends in Food Sci Tech*. 2013; 62-73.

Carbajal A. Hábitos de consumo de carne de pollo y huevos. Calidad nutricional y relación con la salud. [citado junio de 2016]; disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-carbajalAECAXLII2005T-1.pdf>

Consejo Privado de Competitividad. (2010). Competitividad del sector agropecuario colombiano Informe Nacional de Competitividad 2008-2009. 29/10/2018, de Consejo Privado de Competitividad Sitio web: <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2008-2009/competitividad-del-sector-agropecuario-colombiano/>

Dreyer J. Análisis del mercado mundial del huevo y ovoproductos. XXII Congreso Latinoamericano del Huevo en Buenos Aires, Argentina. 2011. [citado junio de 2016]. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2044/analisis-del-mercado-mundial-del-huevo-y-ovoproductos/>

Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors: An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite*. 2013; 119-124.

FAO Statistics Division-FAOSTAT. [citado junio de 2016]. Disponible en: <http://faostat.fao.org>

Garcia-Arnsiz M. la complejidad biosocial de la alimentación humana. Zainak. [revista en internet]. 20, 2000. 35-55. [citado junio de 2016]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/29821767>

Guía ambiental del subsector avícola. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, FENAVI, FONAV. 2014 [citado junio de 2016]. Disponible en: [http://www.fenavi.org/images/stories/contenidos/tecnico/GUIA\\_AMBIENTAL\\_SUBSECTOR\\_AVICOLA\\_oct\\_16\\_2014.pdf](http://www.fenavi.org/images/stories/contenidos/tecnico/GUIA_AMBIENTAL_SUBSECTOR_AVICOLA_oct_16_2014.pdf)

Grigg D. The Pattern of World Protein Consumption. Geoforum. 1995; 26:1-17.

Husson F, Lee S, Pages J. Análisis de datos con R. Primera. Edición, Bogotá, Escuela Colombiana de ingeniería. 2013.

Keynes JM. The General Theory of Employment, Interest, and Money. The principle of effective demand. [internet]. 1936. p. 24-30. [citdo junio de 2016]. Disponible en: <http://cas.umkc.edu/economics/people/facultypages/kregel/courses/econ645/winter2011/generaltheory.pdf>

Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2003; 20-30

Li JP, Shanguan ZP. Food consumption patterns and per-capita calorie intake of China in the past three decades. J Food Agr and Environ. 2012; 201-206

Link LB, Canchola AJ, Bernstein L Et al. Dietary patterns and breast cancer risk in the California Teachers Study cohort1-5. Am J Clin Nutr. 2013;1524-1532.

MacRae J, O'Reilly L, Morgan P. Desirable characteristics of animal products from a human health perspective. Livest Prod Sci. 2005; 95-103.

Morón C, Schejtman A. Evolución del Consumo de Alimentos en América Latina. FAO Producción Y Manejo De Datos De Composición Química De Alimentos. Chile. Universidad De Chile, 1997. pp57. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ah833s.pdf>

Peña D. Análisis Datos Multivariados. Madrid, Mc Graw Hill. 2002.

Restrepo LF, Posada SL, Noguera RR. Application of the principal-components analysis in the evaluation of tree grass varieties. Rev Colomb Cienc Pecu. 2012; 258-266.

Romaguera D, Bamia C, Pons A, Tur JA, Trichopoulou A. Food patterns and Mediterranean diet in western and eastern Mediterranean islands. Publ Health Nutr. 2009; 1174-1181.

Simsek E, Kilic I, Karaman S. The season an egg production, quality and profitability of a commercial layer farm with different cage density in subtropical environment. J Anim Vet Adv. 2013; 565-572.

Steinfeld H. y Chilonda P. perspectiva mundial. Viejos y nuevos participantes. 2006. [citdo junio de 2016]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0255s/a0255s02.pdf>

Van der AJ. Animal food production: the perspective of human consumption, production, trade and disease control. Livest Prod Sci. 1999; 199-206.

Varian Hal. Microeconomía intermedia. Un enfoque actual. España, Barcelona, Palafolls. 2010.

Villa K. 12 razones para consumir un huevo al día. Rev. Avicultores. 236, 2016; 28-33

## **CAPÍTULO III: Construcción de un índice de competitividad para el subsector avícola colombiano<sup>4</sup>**

### **Acerca del tercer capítulo:**

En el tercer capítulo se explica una forma de medir la competitividad de las empresas de acuerdo a sus características, teniendo en cuenta aspectos que varios autores sugieren y que son ampliamente referenciados en la literatura sobre competitividad.

Este índice representa una medida de competitividad empresarial, necesaria para identificar las características y los factores que la determinan dentro de las regiones e importante insumo de comparación actual, cuando se mida de nuevo la competitividad de las empresas, detectando la dinámica de la competitividad empresarial en el tiempo.

---

<sup>4</sup>Este capítulo se publicó con los coautores: Mónica María Estrada Pareja, Dursun Barrios Hernández, Gabriel Agudelo Viana “Lecturas de Economía” Número 83 (julio- diciembre), 2015.

## Resumen

Este trabajo plantea la construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano, teniendo en cuenta variables de tipo económico, técnico, productivo y tecnológico. Mediante componentes principales (ACP), se propusieron cuatro dimensiones para construir el índice compuesto de competitividad. Las principales dimensiones que explican la competitividad son: conocimiento (IC: 33,62 %), productiva (IP: 26,94 %), económica (IE: 26,84%) y tecnológica (IT: 12,57 %). Las regiones más competitivas en el año 2002 fueron en orden descendente: Santander, Boyacá, Cundinamarca y Antioquia. Se puede concluir que la competitividad es un fenómeno multidimensional, las variables asociadas con el origen de los recursos económicos estuvieron estrechamente relacionadas con el resto de las variables.

**Palabras clave:** Competitividad, sector avícola, productividad, conocimiento.  
Clasificación JEL: Q0, Q1.

### **Abstract:**

This paper proposes the construction of a competitiveness index for the Colombian poultry industry, taking into account variables of economic, technical, production and technology. By principal components (ACP), four dimensions were proposed to build composite index of competitiveness. The main dimensions that explain the competitiveness are: knowledge (CI: 33.62%), production (IP: 26.94%), economic (IE: 26.84%) and technology (IT: 12.57%). The most competitive regions in 2002 were, in descending order: Santander, Boyacá, Cundinamarca and Antioquia. It can be concluded that competitiveness is a multidimensional phenomenon, the variables associated with the origin of the financial resources were closely related to other variables.

**Keywords:** Competitiveness, poultry sector, productivity, knowledge. JEL Classification: Q0, Q1.



## Introducción

La última década se ha caracterizado por una creciente globalización de la economía, por mercados cada vez más abiertos y competitivos, y por la búsqueda del libre intercambio. Es preciso comprender las implicaciones que la globalización tiene en los países, la agricultura y los productores. Así se estará en capacidad de establecer estrategias de transición que, tomando en cuenta las fortalezas, las debilidades y las potencialidades prevaletentes, logren la inserción de los sectores productivos en mercados cada vez más competitivos. La comprensión de dicho proceso permitirá responder, de manera apropiada y oportuna, con instrumentos de política y mecanismos institucionales idóneos que faciliten tal transición y que, al tiempo, potencien las fortalezas y minimicen las externalidades negativas, económicas, sociales y ambientales (Rojas y Romero, 2000).

Los problemas que ha venido enfrentando la avicultura colombiana, al igual que muchas otros sub-sectores resultan cada vez más complejos. La crisis económica mundial de 2008 dio cuenta de ello, el incremento en los precios de las materias primas a nivel mundial no sólo afectó los países desarrollados, también fue nocivo para las economías locales y de menor tamaño (Merrell y Case, 2013).

En este sentido mejorar la competitividad es una necesidad latente, muchas estrategias se han planteado, entre las que se resalta la creación de una agenda de competitividad avícola (Fenavi, 2011), en donde se mencionan los avances y logros que la industria ha tenido en este tema, por otro lado, se han logrado diagnósticos muy exactos aplicando la técnica del diamante competitivo de Porter (1991)<sup>5</sup>, que de una u otra manera dan luces a las estrategias que el sector deba tomar.

---

<sup>55</sup>El modelo de Diamante de Porter se basa en cuatro determinantes específicos de las naciones y en dos variables, las cuales contribuyen de manera decisiva a que un país genere y mantenga ventaja competitiva.

Diseñar instrumentos que conlleven a una mejora de la competitividad en el sector avícola nacional, no es solo una alternativa viable sino necesaria, dada las amenazas que el sector avícola enfrenta actualmente. Entre los factores que explican la problemática que enfrenta hoy la avicultura mundial se puede mencionar:

**Eficiencia productiva:** tiene como norte de su actividad la rentabilidad, y en un mercado tan competitivo como el que ha impuesto la llamada globalización de la economía, los productores no tienen opción distinta a la de buscar el máximo de eficiencia (Estrada, 2005).

**Comercio internacional:** los sectores productivos de un país deben ir al ritmo de las tonadas que marcan los modelos de desarrollo. La economía colombiana viene insertándose desde años atrás al modelo de libre comercio, en el que la protección con aranceles u otros instrumentos se diluyen o tienden a desaparecer en el tiempo (Fenavi, 2011)

**Medio ambiente y sanidad:** el sector avícola afronta retos que se derivan de las aceleradas transformaciones en los campos de sanidad, el medio ambiente y la inocuidad (Fenavi, 2012).

**Bienestar animal:** a pesar de existir un marco normativo<sup>6</sup>, en Colombia no se han adoptado normas que regulen aspectos de la producción animal, como son: las

---

<sup>6</sup> Ley 84 de 1989: Por la cual se crea el Estatuto General de Protección Animal; Ley 611 del 2000: Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática. DECRETO 4688 DE 2005: por el cual se reglamenta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente; Ley 1255 de 2008: donde se establece que la Influenza Aviar y la enfermedad del Newcastle son de interés nacional.

densidades, despiques, traslados, o descanso ovárico<sup>7</sup>, entre otras prácticas de manejo; sin embargo, la tendencia internacional demuestra que en el mediano y lejano plazo medidas de este tipo serán adoptadas.

La producción de la avicultura colombiana ha crecido un 80.7% en la última década (2003-2013) y el valor de su producción es de US \$ 3.900 millones, llegando a ubicarse en el segundo lugar luego de superar al café y detrás de la ganadería de leche y de carne, igualmente ocupa el cuarto puesto en América Latina luego de Brasil, México y Argentina en volumen de producción (Fenavi, 2013).

Colombia ha venido realizando una serie de tratados de libre comercio con distintos países del mundo para diferentes sectores productivos. La gran sensibilidad que el sector avícola nacional posee, frente a cambios en la dinámica de la economía mundial, crea la necesidad de contar con instrumentos que provean información certera y oportuna en los procesos de toma de decisiones, especialmente en los ámbitos sectoriales, gremiales y empresariales, todo con miras a mejorar la competitividad del sector.

En este artículo se propone una forma de medir la competitividad del sector avícola colombiano, simultáneamente se analizarán los rankings de las regiones en función de dicha metodología y las posibles causas de estos resultados.

---

<sup>7</sup> El descanso ovárico es una práctica de manejo que está prohibida en muchos países del mundo por ser considerada de maltrato animal.

## **Objetivos**

Proponer una forma de medir la competitividad del sector avícola a nivel empresarial, distinta al crecimiento en las ventas, para las regiones colombianas.

## **Marco Teórico**

### **Factores que afectan la competitividad del sector avícola colombiano**

La definición de competitividad ha venido variando con el tiempo, quizás la primera definición de ésta se remonta al siglo XVII, cuando el economista David Ricardo<sup>8</sup> habló por primera vez de las ventajas comparativas, desde este momento el término ha cambiado con el trasegar del tiempo hasta convertirse en lo que hoy llamamos competitividad.

La competitividad es un concepto muy utilizado en la discusión corriente para referirse al desempeño de una firma, una industria o un país en la economía internacional (Rostan et al., 2001). El término ha sido comúnmente utilizado para analizar el desempeño macroeconómico de los países. En éste se compara, para un país y sus socios comerciales, una serie de características económicas relevantes que pueden ayudar a explicar las tendencias del comercio internacional (Durand y Giorno, 1987).

En términos generales se dice que una economía es competitiva en la producción de determinado bien cuando puede por lo menos igualar los patrones de eficiencia vigentes en el resto del mundo en cuanto a utilización de recursos y a calidad del bien (Rostan et al., 2001).

La competitividad de una o de un grupo de empresas está determinada por cuatro atributos fundamentales de su base local: condiciones de los factores; condiciones de la demanda; industrias conexas y de apoyo; y estrategia, estructura y rivalidad de las

---

<sup>8</sup>David Ricardo, Economista inglés, entre sus aportaciones destaca especialmente la teoría de la ventaja comparativa, que defiende las ventajas del comercio internacional.

empresas. Tales atributos y su interacción explican por qué innovan y se mantienen competitivas las compañías ubicadas en determinadas regiones (Porter., 1991).

Con la globalización y toda una serie de elementos innovadores como tecnologías de avanzada, nuevos patrones de consumo y una mayor conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, surge toda una reconceptualización del término 'competitividad', donde las ventajas comparativas como motores de desarrollo evolucionan hacia las ventajas competitivas (Rojas., 1999). En este sentido, el diseño de herramientas que midan o identifiquen dichas ventajas competitivas constituye una ingente necesidad, que para los países en vía de desarrollo cobran un mayor precio, dadas las asimetrías con las demás economías.

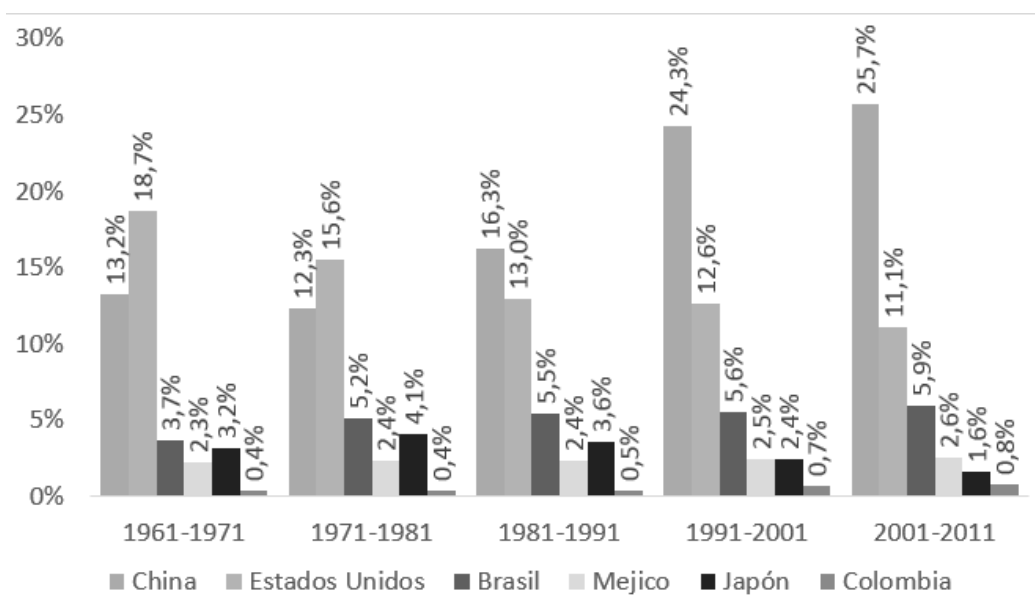
### **Mercado Internacional de los productos avícolas.**

La ampliación y fortalecimiento de los mercados financieros, el predominio de la tendencia hacia las tasas de cambio flexibles y el crecimiento en el comercio internacional, acaban integrando los mercados en un sólo mercado mundial. Esto quiere decir que la agricultura es, por definición, interdependiente e internacionalizada y que hace parte de un mercado global, particularmente en el caso de los productos alimenticios, cuyo consumo tiende a internacionalizarse. En tal sentido, es cada vez menos relevante la separación entre bienes transables y no transables (Bejarano., 1995).

El mercado internacional es uno de los factores que determinan la competitividad no solo del sector avícola, sino de cualquier otro sector. Según Varian, (2008: p. 478) *“La empresa que goza de un cierto poder de monopolio tiene más opciones que las que se encuentran en una industria perfectamente competitiva”*, por consiguiente, la participación de las regiones o las empresas dentro del mercado exterior se considera una ventaja competitiva, que para el caso de China y Brasil (dos de las economías

emergentes), se ha convertido en una estrategia muy efectiva, (ver Gráfico 1 y 2). El grado de participación de los agentes económicos en el mercado, tendrá un efecto sobre el precio de los bienes ofrecidos, en este sentido un mercado en el que cada agente económico considere que el precio está fuera de control se denomina mercado competitivo (Varian, 2008).

**Gráfico 3. Participación de algunas de las economías en la producción mundial de pollo**



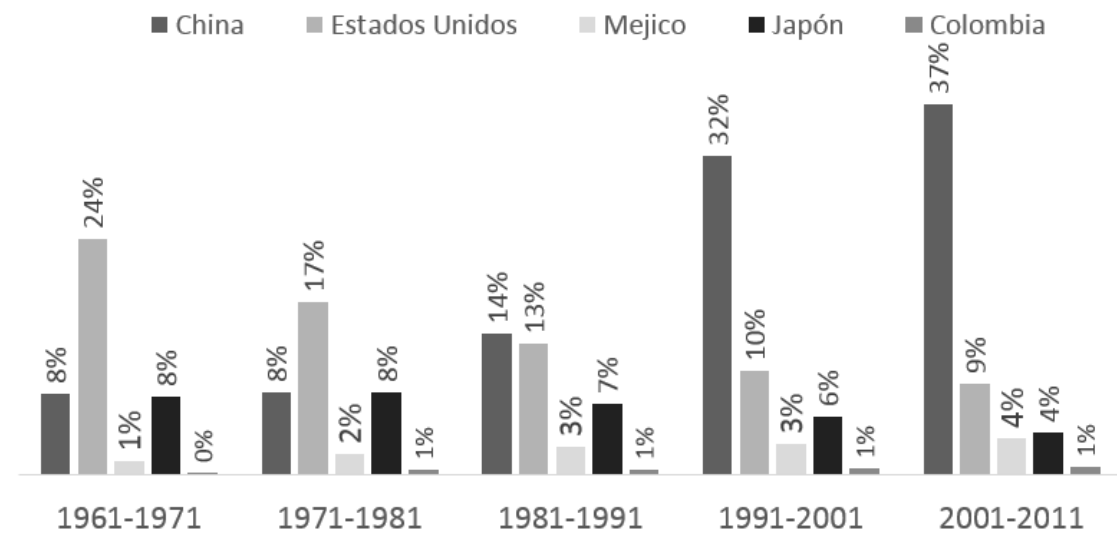
Fuente: FAO 2011.

El Gráfico 3 evidencia cómo China y Brasil han venido aumentando gradualmente su participación en el mercado mundial de pollo, al contrario de Estados Unidos ha disminuido paulatinamente. Para el sector huevo (ver Gráfico 3Gráfico 4), la dinámica de crecimiento en las últimas décadas muestra como China ha aumentado su participación en el mercado a tal punto de superar a Estados Unidos, mientras que el aporte de

Colombia en el mercado mundial es marginal, a pesar de que viene creciendo de forma sostenida.



**Gráfico 4. Participación de algunas de las economías en la producción mundial de huevo**



Fuente: FAO 2011.

### **Mercado nacional de productos avícolas**

El crecimiento del sector avícola colombiano en más de tres décadas indica que los modelos de administración empleados en las empresas se ajustaron a las dinámicas de oportunidad que ofrecía el mercado (Fenavi, 2008), de esta forma, las exigencias de introducir modelos de administración bajo cualquier figura de la amplia gama de referencias existentes: Calidad total, Justo a tiempo, BSC (Balanced Scorecard), Reingeniería de procesos, Costos por procesos, etc., tienen un factor común: el hecho de haber surgido por efecto de algún desajuste de las organizaciones empresariales. (Fenavi, 2007 b). Todo esto ha conllevado hoy en día a contar con una gran diversidad de programas en las empresas avícolas, entre los que podemos mencionar: programa de producción más limpia, programa de responsabilidad social, programa de manejo de

residuos sólidos, programa de uso y manejo eficiente del agua, programa de buenas prácticas avícolas, programa de buenas prácticas de manufactura y programa de análisis de riesgos y puntos críticos de control.

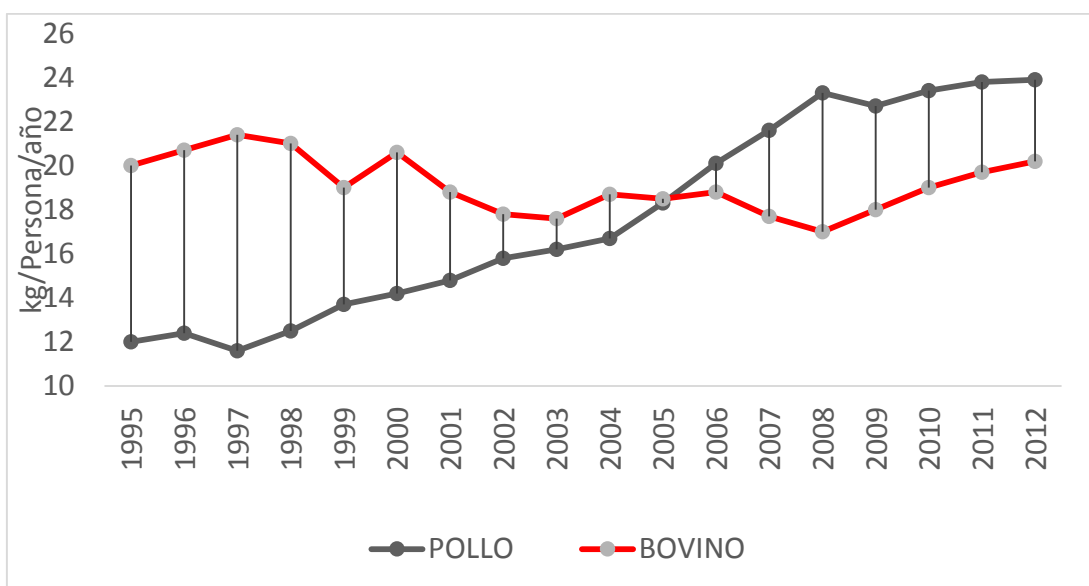
Otro de los factores que afecta en gran medida la competitividad de los sectores agroalimentarios, es el consumo o demanda. Según, Bejarano (1995: p12): *“Debería haber políticas más explícitas de los países para retirarse a tiempo de cultivos que ya no tienen perspectivas de recuperar su competitividad, dada la disminución de la demanda o el surgimiento de sustitutos”*.

El estudio de la demanda de los bienes avícolas tanto como sus sustitutos es de vital importancia por las implicaciones que estos factores tienen sobre el mercado. Keynes en 1936 demostró que la cantidad que una comunidad gasta en consumo depende parcialmente de sus ingresos, de otras circunstancias objetivas concomitantes, de necesidades subjetivas, de propensiones psicológicas y de los hábitos de los individuos.

El cambio de preferencias del consumidor colombiano con relación al tipo de carne (res y pollo), es un efecto del aumento en la competitividad del sector avícola con respecto al sector ganadero de carne, (ver

Gráfico 5), debido a que los precios de la carne de pollo presentan un abaratamiento frente a la de res y cerdo. Además, la alta elasticidad precio de la demanda del pollo conlleva a que el consumo de esta carne aumente más que proporcionalmente<sup>9</sup>

**Gráfico 5. Consumos per cápita res y pollo en Colombia**



Fuente: Fenavi, 2013

## Sanidad e inocuidad

<sup>9</sup> Ver estudio de Luis Armando Galvis. (2005). "La demanda de carne en Colombia: Un análisis econométrico", en *Microeconomía de la ganadería en Colombia*, Gerson Javier Pérez (editor), Cartagena, Banco de la República, Colección de Economía Regional, p: 32.

Este aspecto ha venido cobrando especial atención dada la implicación que tiene en la salud pública. Los brotes de enfermedades zoonóticas, alrededor del mundo, han representado en la mayoría de los casos una barrera para muchos productos en el mercado internacional. En aras de contrarrestar estas amenazas, Colombia por medio del Conpes 3468 del 2007, ha definido las bases para una política nacional de inocuidad y sanidad para la cadena avícola; dentro de esta política se han definido tres enfermedades de control oficial:

1. Influenza Aviar, para la cual Colombia es un país libre, tanto de alta como de baja patogenicidad.
2. Enfermedad de Newcastle, la cual presenta una alta prevalencia en el país y que además de tener un gran impacto en la producción nacional, ejerce una alta restricción al comercio internacional.
3. Salmonelosis aviar, en la cual, debido a sus implicaciones como enfermedad zoonótica, se requiere un mayor trabajo para precisar su estatus.

Otras enfermedades de importancia económica para la industria, como Gumboro, Micoplasmosis, Bronquitis Infecciosa y Laringotraqueitis (Conpes, 2007).

La aparición de brotes de enfermedades a nivel internacional no solo tiene un efecto sobre el comercio de los productos de ese país hacia el exterior; sino también en algunos casos puede representar una oportunidad para entrar a mercados nuevos, evidencia de ellos es lo ocurrido al finalizar el año 2012, cuando el brote de influenza aviar que se dio en México causó un desabastecimiento de productos avícolas de tal magnitud que el huevo colombiano (un producto que ha sido clasificado como poco transable), logró entrar al mercado mexicano durante un par de meses, representando un gran logro para la industria avícola colombiana (Fenavi, 2012).

## **Sostenibilidad**

La crisis de sostenibilidad socio ambiental actual de muchos sistemas de producción agropecuaria, se caracteriza por la degradación acelerada de los recursos naturales, el incremento de la población y la pobreza rural (Catie, 2004).

El sector avicultor representado por la Federación Nacional de Avicultores de Colombia - Fenavi ha desarrollado un trabajo importante en el territorio nacional, mediante la concertación de Convenios de Producción más Limpia, lo cual le ha permitido al sector y a los empresarios definir con las autoridades regionales los términos de referencia para Planes de Manejo Ambiental de la actividad. Así mismo, ha desarrollado cartillas temáticas y la ventanilla ambiental (Maldonado, 2000). La guía ambiental del sub-sector, constituye una herramienta vital para la identificación y mitigación de los impactos ambientales en el sector avícola colombiano.

## **Bienestar animal**

La Unión Europea prohibió las jaulas ponedoras convencionales a partir de 2012. Esta prohibición europea ha conducido al desarrollo de varios sistemas de alojamiento alternativos. Estos incluyen sistemas sin jaulas como pajareras y jaulas modificadas que tienen perchas, áreas en las que las gallinas pueden forrajear y bañarse con tierra y nidos. En los Estados Unidos, la proporción de los huevos producidos en sistemas alternativos es pequeña (menos de 5% de la producción), pero creciente, en parte debido a la política de mercado y los incentivos para los sistemas que proporcionan a las gallinas más libertad de comportamiento que las jaulas convencionales (Mench, 2011).

## Metodología

Se obtuvo la información del Censo Avícola de 2002, realizado por el Ministerio de Agricultura (2002), única fuente de información pública de tipo transversal que contiene datos productivos, económicos, tecnológicos y de conocimiento existente para todo el territorio colombiano. Antes de ser analizados los datos fueron convertidos a porcentaje, según el caso, (ver Tabla 10, Tabla 11, Tabla 12 y Tabla 13).

Las dimensiones se conformaron de la siguiente manera:

Tabla 10. *Variables relacionadas con el origen del conocimiento.*

Cód.	Sub-sector	Variable	Fórmula
<b>CoUmPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas ponedoras con asistencia técnica UMATAs	Número de granjas con asistencia técnica UMATAs por departamento / número total de granjas por departamento
<b>CoUmPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde con asistencia técnica UMATAs	Número de granjas con asistencia técnica de UMATAs en el departamento/número de granjas total en el departamento
<b>CoPrRe</b>	Reproductores	Cantidad de granjas de reproductores con asistencia técnica propia	Número de granjas de reproductores con asistencia técnica propia por departamento/número de granjas de reproductores por departamento
<b>CoPrPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con asistencia técnica propia	Número de granjas con asistencia técnica propia por departamento / número total de granjas por departamento
<b>CoPrPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde con asistencia técnica propia	Número de granjas con asistencia técnica de propia en el departamento/número de granjas total en el departamento

<b>Cód.</b>	<b>Sub-sector</b>	<b>Variable</b>	<b>Fórmula</b>
<b>CoPaRe</b>	Reproductores	Cantidad de granjas de reproductores con asistencia técnica particular	Número de granjas de reproductores con asistencia técnica propia por departamento/número de granjas de reproductores por departamento
<b>CoPaPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con bebedero de bandeja	Número de granjas con asistencia técnica particular por departamento / número total de granjas por departamento
<b>CoPaPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde con asistencia técnica particular	Número de granjas con asistencia técnica particular en el departamento / número de granjas total en el departamento
<b>CoCoRe</b>	Reproductores	Cantidad de granjas de reproductores con asistencia técnica comercial	Número de granjas de reproductores con asistencia técnica comercial por departamento/número de granjas de reproductores por departamento
<b>CoCoPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con asistencia técnica comercial	Número de granjas con asistencia técnica comercial por departamento / número total de granjas por departamento
<b>CoCoPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde con asistencia técnica comercial	Número de granjas con asistencia técnica comercial en el departamento/número de granjas total en el departamento

Fuente: Fenavi, 2002.

Tabla 11. *Variables asociadas al tipo de tecnología utilizada.*

<b>Cód.</b>	<b>sub-sector</b>	<b>Variable</b>	<b>Fórmula</b>
<b>TeVPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde con ventilador	Número de granjas de pollo de engorde con ventilador por departamento / número total de granjas de pollo de engorde por departamento
<b>TeTuPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde con túnel	Número de granjas de pollo de engorde con túnel por departamento / número total de granjas de pollo de engorde por departamento
<b>TePpPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con producción en piso	Número de granjas con sistema en piso por departamento / número total de granjas por departamento
<b>TeJaPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con producción en jaula	Número de granjas con sistema en jaula por departamento / número total de granjas por departamento
<b>TeCtPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con comedero de tolva	Número de granjas con sistema de comedero de tolva por departamento / número total de granjas por departamento
<b>TeCbPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con comedero de banda	Número de granjas con sistema de comedero de banda por departamento / número total de granjas por departamento
<b>TeBfPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras con bebedero de flauta	Número de granjas con sistema de bebedero de flauta por departamento / número total de granjas por departamento
<b>TeAcPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde con ambiente controlado	Número de granjas de pollo de engorde con ambiente controlado por departamento / número total de granjas de pollo de engorde por departamento

Fuente: Fenavi, 2002



Tabla 12. *Variables productivas.*

<b>Cód.</b>	<b>sub-sector</b>	<b>Variable</b>	<b>Calculo</b>
<b>PrInIn</b>	Incubación	Porcentaje de nacimientos en las plantas de incubación	Número de animales incubados / número de animales nacidos
<b>PrGrRe</b>	Reproductores	Cantidad de granjas de reproductoras	Número de granjas
<b>PrGrPo</b>	Ponedoras	Cantidad de granjas de ponedoras	Número de granjas de ponedoras / total de granjas de ponedoras
<b>PrGrPe</b>	Pollo	Cantidad de granjas de pollo de engorde	Número de granjas de pollo de engorde / total de granjas de pollo de engorde
<b>PrEsPe</b>	Pollo	Edad promedio al sacrificio	Edad promedio al sacrificio de los pollos de engorde
<b>PrCoRe</b>	Reproductores	Capacidad ocupada en las granjas de reproductoras	Capacidad ocupada/capacidad instalada
<b>PrCoPo</b>	Ponedoras	Capacidad ocupada en las granjas de ponedoras	Capacidad ocupada/capacidad instalada
<b>PrCoPe</b>	Pollo	Capacidad ocupada en las granjas de pollo de engorde	Capacidad ocupada/capacidad instalada
<b>PrAnRe</b>	Reproductores	Cantidad de reproductores	Cantidad de reproductores
<b>PrAnPo</b>	Ponedoras	Cantidad de ponedoras	Número de ponedoras / total de ponedoras

<b>Cód.</b>	<b>sub-sector</b>	<b>Variable</b>	<b>Calculo</b>
<b>PrAnPe</b>	Pollo	Cantidad de pollos de engorde	Número de pollos de engorde por departamento /total de pollos de engorde en Colombia

Autor: Fenavi, 2002.

Tabla 13. *Variables asociadas al origen de los recursos económicos.*

<b>Cód.</b>	<b>sub-sector</b>	<b>Variable</b>	<b>Fórmula</b>
<b>EcRpPb</b>	Beneficio	Cantidad de plantas de beneficio con recursos propios.	Número de plantas de beneficio con recursos propios por departamento / número de plantas de beneficio por departamento
<b>EcInPb</b>	Beneficio	Cantidad de plantas de beneficio con recursos integrados	Número de plantas de beneficio con recursos integrados por departamento / número de plantas de beneficio por departamento
<b>EcBaPb</b>	Beneficio	Cantidad de plantas de beneficio con recursos bancarios	Número de plantas de beneficio con recursos bancarios por departamento / número de plantas de beneficio por departamento
<b>EcPrRe</b>	Reproductores	Cantidad de granjas de reproductores que tienen recursos propios	Número de granjas de reproductores con recursos propios por departamento/número de granjas de reproductores por departamento
<b>EcInRe</b>	Reproductores	Cantidad de granjas de reproductores que tienen recursos integrados	Número de granjas de reproductores con recursos integrados por departamento/número de granjas de reproductores por departamento

Cód.	sub-sector	Variable	Fórmula
<b>EcBaRe</b>	Reproductores	Cantidad de granjas de reproductores que tienen recursos bancarios	Número de granjas de reproductores con recursos bancarios por departamento/número de granjas de reproductores por departamento bancarios

Autor: Fenavi, 2002.

Posteriormente con el fin de reducir la dimensionalidad de los conjuntos de variables propuestos, se aplicó componentes principales (ACP) eliminando las variables que tuvieran una correlación menor de a  $|0,60|$  con el primer componente principal.

Una variable es una columna de la tabla de datos de un conjunto de  $I$  valores numéricos, asimilable a un vector de dimensión  $I$  evolucionando en un espacio vectorial de  $I$  dimensiones denotado por  $R^I$  (y llamado “espacio de variables”). El conjunto de estos vectores constituye la nube de variables y se escribe de  $N_k$ . El producto escalar entre dos variables  $k$  y  $l$  se escribe:

$$\sum_{i=1}^I x_{ik} X_{il} = \|k\| \times \|l\| \times \cos(\theta_{kl}) \quad (1)$$

Con  $\|k\|$  (resp.  $\|l\|$ ) la norma de la variable  $k$  (resp.  $l$ ) y  $\theta_{kl}$  el ángulo formado por los vectores que representan las variables  $k$  y  $l$ . Como aquí las variables están centradas, la norma de una variable es igual a la desviación típica multiplicada por la raíz de  $I$ ; entonces, el producto escalar se escribe:

$$\sum_{i=1}^I (x_{ik} - \bar{x}_k) \times (x_{il} - \bar{x}_l) = I \times s_k \times s_l \times \cos(\theta_{kl}). \quad (2)$$

Reconocemos en el término de una recta la covarianza entre las variables  $k$  y  $l$ . Así mismo, dividiendo cada término de la ecuación por las desviaciones típicas  $s_k$  y  $s_l$  de las variables  $k$  y  $l$ , obtenemos la relación siguiente:

$$r(k, l) = \cos(\theta_{kl}). \quad (3)$$

Esta propiedad es crucial en ACP porque ofrece una interpretación geométrica de la correlación. Así, del mismo modo que la representación de la nube de NI permite visualizar la variabilidad entre los individuos, una representación de la nube NK posibilita visualizar el conjunto de las relaciones (vía los ángulos entre las variables), es decir, la matriz de correlación. Para poder visualizar más fácilmente los ángulos entre las variables, representamos las variables no por puntos sino por vectores. En general, caso que adoptamos, al estar las variables centradas y reducidas, sus longitudes valen 1 (de ahí el nombre de variable normada). (Husson y Lee, 2013).

Luego de dicha depuración, se obtuvieron los porcentajes de contribución de cada variable al primer componente y se construyeron cada uno de los índices con los que se clasificaron las regiones, para después construir el índice compuesto de competitividad con base en los puntajes obtenidos de cada uno de los índices propuestos.

Con el fin de analizar la multidimensionalidad de la competitividad, se creó una variable suplementaria conformada por las modalidades económica, conocimiento, productividad y tecnología. Posteriormente se hallaron los centroides de dichas modalidades, para luego determinar las elipses de confianza alrededor de estas modalidades con un 95% de significancia estadística.

## Discusión y resultados

Luego de ser depuradas las dimensiones, se obtuvieron las variables que más aportan a la construcción de cada índice y se caracterizaron así:

**Dimensión conocimiento:** La dimensión conocimiento abarca un conjunto de variables las cuales están estrechamente relacionadas ya sea positiva o negativamente. Las variables que se eliminaron fueron (CoCoPo=0,24, CoCoRe=-0,59, CoPaPe=-0,31, CoPaPo=-0,51, CoPaRe=-0,16, CoPrPo=0,22, CoUmPe=0,09)(ver Tabla 19). Con las variables restantes, se conformó un nuevo grupo de variables a los cuales se les aplicó ACP, y se calcularon los aportes de las variables a la primera dimensión, (ver Tabla 14).

Tabla 14. *Aporta de las variables que conforman el índice de conocimiento IC*

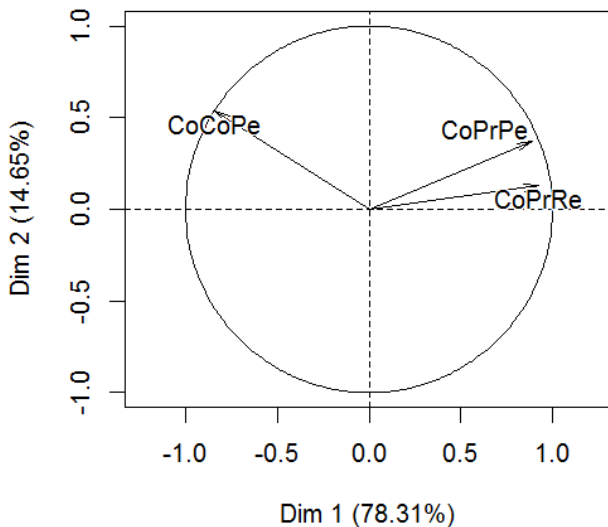
Variable	Dim. 1
CoCoPe	29.96
CoPrPe	33.54
CoPrRe	36.50

Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

Llama la atención que la variable CoCoPe, tenga una relación inversa con las demás variables, (ver

Gráfico 6). Esto quiere decir que en la medida que las regiones tienen menos asesoría técnica comercial en las granjas de pollo de engorde, hay mayor cantidad de granjas de pollo de engorde y de reproductoras con asistencia técnica propia, esto sugiere que en la dimensión de conocimiento las regiones que posean mayor cantidad de granjas con asistencia técnica propia se van a diferenciar más unas de otras.

Gráfico 6. *Relación entre las variables en el IC*



Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

Con base en el aporte de cada una de las variables al primer componente se construyó el índice de conocimiento (IC), así:

$$IC = 29,96 \text{ CoCoPe} + 33,54 \text{ CoPrPe} + 36,50 \text{ CoPrRe}$$

Al aplicar el IC a las regiones avícolas del país se puede observar que las regiones que obtuvieron los mayores puntajes fueron: Antioquia, Santander y Boyacá, ya que estas regiones son las que tienen una mayor proporción de sus granjas con asistencia técnica propia y menor proporción de granjas con asistencia técnica comercial.

**Dimensión tecnológica:** Del proceso de depuración se eliminaron las variables: (TeAcPe=0,4, TeTuPe =-0,53 y TeVePe =-0,31). Las variables que más aportaron y conformaron el índice tecnológico fueron: TeBfPo, TeCbPo, TeCtPo. Posteriormente con estas variables se construyó el índice tecnológico aplicando ACP a las variables, mencionadas, (ver Tabla 15).

**Tabla 15. Aporte de las variables que conforman el índice tecnológico (IT)**

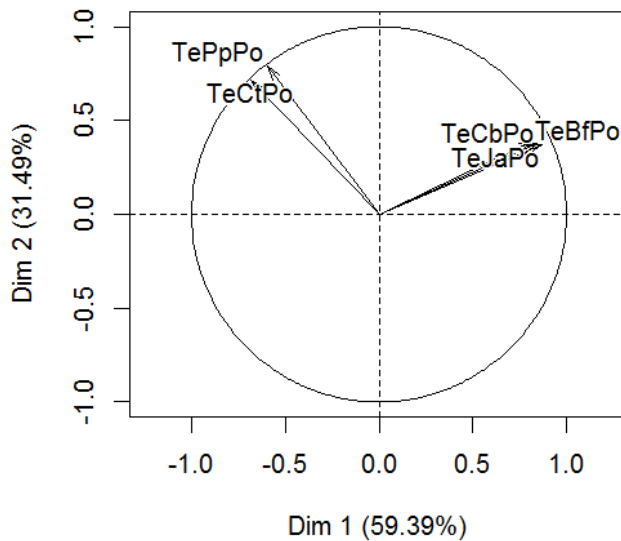
Variable	Dim. 1
TeJaPo	25,42
TeCbPo	23,95
TeBfPo	22,86
TePpPo	11,97
TeCtPo	15,79

Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial



Los resultados sugieren que hay una relación inversa entre la cantidad de granjas de ponedoras que tienen un sistema de producción en piso y con las que tienen un sistema de producción en jaula, al igual que entre el sistema de comedero en bandeja y el sistema en tolva, (ver Gráfico 7). La variable sistema de bebedero en bandeja tuvo una correlación inferior a  $|0,6|$ , con el primer componente.

**Gráfico 7. Relación de las variables en el IT**



Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

Luego de calcular el aporte de cada una de las variables al primer componente se conformó el índice tecnológico (IT), así:

$$IT = 25,42 \text{ TeJaPo} + 23,95 \text{ TeCbPo} + 22,86 \text{ TeBfPo} + 11,97 \text{ TePpPo} + 15,79 \text{ TeCtPo}$$

Los resultados indican que las variables asociadas al sub-sector pollo de engorde no permitieron diferenciar las regiones en la primera dimensión, mientras que las variables

asociadas a las granjas de ponedoras fueron las que representaron mayor variabilidad, (ver Gráfico 7).

Los resultados del ranking indican que Risaralda, Quindío y Santander (ver Tabla 22), son las regiones mejor posicionadas en este ranking, lo que es explicado por la gran proporción de granjas que tienen estas regiones con sistemas de producción en jaula, con bebederos de flauta y comederos de bandeja.

**Dimensión productiva:** Luego de aplicar ACP se calcularon las correlaciones con el primer componente, y se eliminaron las que aportaran menos de  $|0,6|$ , (PrCoCo=0.44, PrCoPe=0.32), (ver Tabla 23Tabla 16). A diferencia de las demás dimensiones, la productiva conservó para crear el índice productivo la mayoría de sus variables.

Luego de ser depurado este grupo de variables, se le aplicó ACP, y se calculó el aporte al primer componente principal, (ver Tabla 13Tabla 16).

**Tabla 16. Aporte de las variables que conforman el índice de productividad (IP)**

Variable	Dim.1
PrAnPe	14,61
PrGrRe	14,52
PrGrPe	14,38
PrAnPo	13,61

PrAnRe	13,42
PrGrPo	12,61
PrCoRe	10,45
PrInIn	6,4

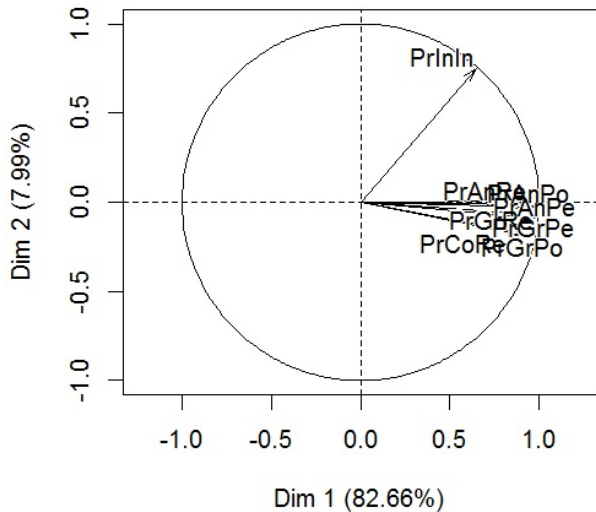
Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

La relación existente entre las variables que conforman el IP, son positivas y estrechas, excepto PrInIn, esto puede ser causado por que en muchas regiones del país existen muy pocas o no hay granjas de incubación, (ver

Gráfico 8)

Todas las demás variables asociadas a los demás subsectores tuvieron un aporte significativo al primer componente, (ver Tabla 23).

Gráfico 8. *Relación entre las variables en el IP*



Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

Con base en los porcentajes de contribución de las variables al primer componente se definió el índice de productividad (IP), así:

$$IP = 14,61 \text{ PrAnPe} + 14,52 \text{ PrGrRe} + 14,38 \text{ PrGrPe} + 13,61 \text{ PrAnPo} + 13,42 \text{ PrAnRe} + 12,61 \text{ PrGrPo} + 10,45 \text{ PrCoRe} + 6,4 \text{ PrInIn}$$

Luego de clasificar las regiones con base en el IP (ver Tabla 24), se obtuvo que Cundinamarca y Santander, Valle del Cauca y Antioquia, son las regiones mejor clasificadas según este índice, esto se puede explicar por la gran cantidad de granjas que poseen estas regiones en todos los subsectores.

**Dimensión económica:** Las variables que fueron eliminadas de este grupo fueron: (EclnPb=0.29, EclnRe=-0,09), (ver Tabla 23). Llama mucho la atención que las variables

relacionadas con el origen de recursos bancarios estén relacionadas inversamente con las variables relacionadas con los recursos propios, es de resaltar que las variables asociadas a recursos financieros integrados no tuvieron un aporte significativo al primer componente, esto quiere decir que esta estrategia de financiación no representó en ese entonces una diferencia entre las regiones avícolas.

Tabla 17. *Aportes de las variables al índice económico (IE)*

<b>Variable</b>	<b>Dim.1</b>
EcBaPb	26,21
EcBaRe	18,70
EcPrRe	24,84
EcRpPb	30,25

Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

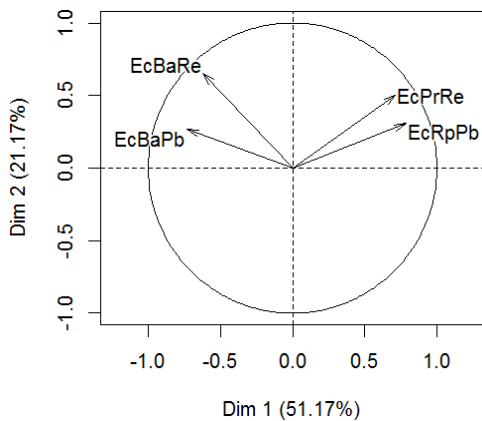
El índice económico (IE), se construyó así:

$$IE = 26,21 \text{ EcBaPb} + 18,7 \text{ EcBaRe} + 24,84 \text{ EcPrRe} + 30,25 \text{ EcRpPb}$$

Llama la atención el hecho de que exista una relación inversa entre las variables tipo de recursos bancarios y tipo de recursos propios, de esta forma la región que tenga mayor cantidad de empresas con recursos propios estarán mejor ubicadas que las que tienen recursos bancarios, (ver

Gráfico 9).

Gráfico 9. *Relación entre las variables en el IE*



Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

La clasificación en el ranking del IE, (ver Tabla 26), indica que Atlántico, Bolívar y Boyacá son las regiones que se han diferenciado más en este aspecto, esto se puede explicar por la gran cantidad de empresas avícolas cuya financiación es propia, presentes en estas regiones.

Construcción del índice compuesto de competitividad (ICC)

Luego de haber calculado todos los puntajes de las regiones para cada una de las dimensiones analizadas, se procedió a crear el índice compuesto de competitividad (ICC), con los puntajes obtenidos para cada uno de los índices mediante ACP. Los

resultados indican que la dimensión que más aporta es el conocimiento y la que menos aporta es la tecnológica (ver

Tabla 18), esto puede ser explicado por el hecho de que, en el año 2002, la tecnología no era aún un factor diferenciador entre las regiones avícolas, mientras que el origen del conocimiento si lo era. Es importante resaltar que estos análisis deben volver a realizarse con datos actualizados con el fin de ver la evolución de estas variables y la relación entre ellas.

Tabla 18. Aporte de las dimensiones al índice compuesto de competitividad (ICC).

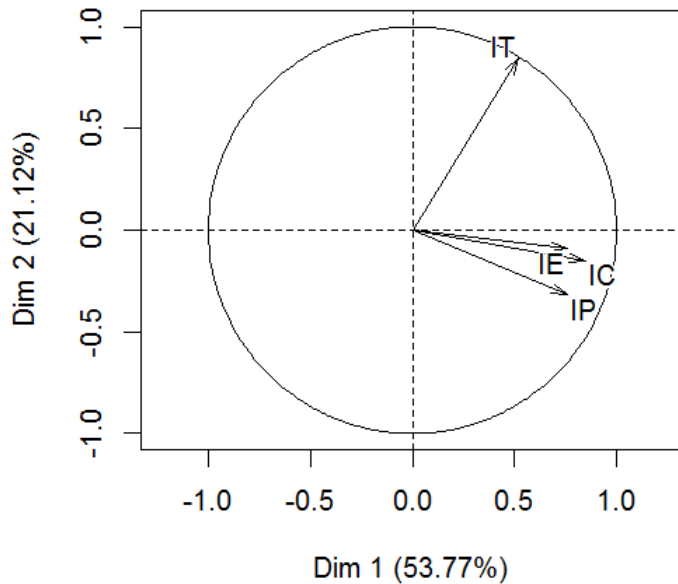
Cód.	Dimensión	Primer componente	
		Correlación	Contribución
IC	Conocimiento	0,85	33,62
IP	Productiva	0,76	26,94
IE	Económica	0,76	26,87
IT	Tecnología	0,52	12,57

Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

Luego de proyectar las variables sobre el plano factorial se puede observar que la dimensión tecnológica tiende a estar no correlacionada con las demás dimensiones y estas a su vez están correlacionadas positivamente entre ellas, esto puede ser explicado

por qué, en el año 2002, aún no había procesos tecnológicos significativos al interior de las empresas que las diferencien.

Gráfico 10. *Relación entre los índices en el índice compuesto de competitividad ICC*



Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

Los índices que más aportaron al ICC fue el índice de conocimiento seguido del índice de productividad, que en conjunto explican el 60,5% de la variabilidad total, (ver

Tabla 18).

Luego de calcular los aportes de cada índice al ICC, se procedió a plantear el ICC, así:

$$\text{ICC} = 33.62 \text{ IC} + 26,94 \text{ IP} + 26,87 \text{ IE} + 12,57 \text{ IT}$$



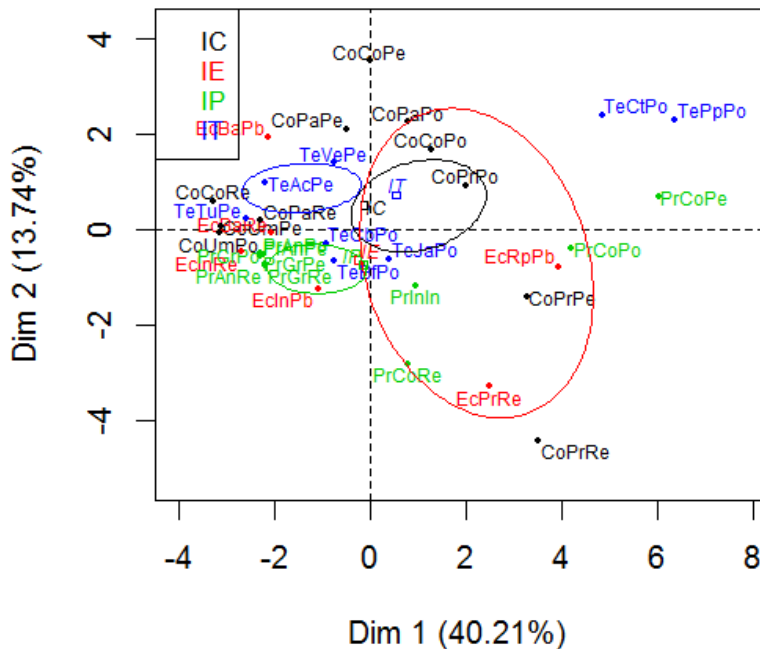
Las regiones con mayores puntajes del ICC fueron: Cundinamarca, Santander, Boyacá, Cundinamarca y Antioquia, estos resultados sugieren que la productividad no es el único factor diferenciador entre las regiones, los resultados son muy acordes a estudios donde se destaca el avance que Santander ha tenido en el campo avícola, (Mojica y Paredes, 2005).

Análisis multidimensional:

La extensa cantidad de formas con que se ha medido la competitividad sugiere que esta responde a un fenómeno multidimensional, por lo cual, y con base en las variables obtenidas del censo avícola, se analizó la competitividad del sector desde cuatro dimensiones: económica, conocimiento, tecnológica y productiva. Con el fin de abordar dicho análisis, se adicionó una variable sintética con las modalidades economía, conocimiento, tecnología y productividad, para luego proyectar dichas variables como individuos en un plano factorial y luego calcular las elipses de confianza alrededor de estas modalidades, (ver

Gráfico 11), los resultados indican que la dimensiones tecnología y productividad están en dimensión distinta y que las dimensiones conocimiento y económica están en una misma dimensión, siendo esta última la que abarca a la dimensión conocimiento, esto sugiere que el origen del conocimiento tiene una importante asociación con el origen de los recursos.

Gráfico 11. *Elipses de confianza alrededor de las modalidades Co, Ec, Pr, y Te.*



Fuente: elaboración propia con base en Censo Nacional Avícola industrial

La metodología propuesta en el presente artículo contrasta de manera significativa con la propuesta por el IMD, World Competitiveness Center, (International Institute for Management Development), el cual analiza más de 300 variables agrupadas en 4 grupos generales y estos a su vez divididos en 20 subgrupos, cada uno de estos con un 5% de peso sobre el índice general (IMD, 2014), esto sugiere que la variabilidad dentro de cada sub-grupo de variables es la misma en todos los grupos siempre, lo cual no es cierto, dado que todos estos factores o grupos son dinámicos y evolucionan en el tiempo. El método que se propone en este artículo asume que el peso de las variables dentro de cada índice está en función de su variabilidad, por tanto, la que presente poca variabilidad pesará menos que la de mayor variabilidad, de esta forma el índice permitirá clasificar con mayor eficiencia los datos, haciendo más énfasis en los aspectos que más los diferencian y menos énfasis en los aspectos en donde hay menos variabilidad.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

---

**Facultad de Ciencias Agrarias**

## **CONCLUSIÓN**

El conjunto de características de las empresas representa la variabilidad tecnológica, económica, y productiva de los sectores, por tanto, constituyen una medida de competitividad.

## **Conclusiones generales**

La competitividad del sector avícola colombiano depende de la región, la empresa, y la estructura del mercado.

El consumo de huevo a nivel mundial evidencia que el consumidor de éste, ha cambiado sus propensiones respecto al huevo, lo cual se refleja en la relación que este tiene con los productos sustitutos, y complementarios en el tiempo.

La competitividad de las regiones avícolas puede ser medida mediante la variabilidad de las características de las empresas que la componen.

Las políticas de crecimiento de los subsectores deben ser diseñadas maximizando las demandas agregadas, teniendo en cuenta las dinámicas de cada territorio, y deben ser ajustada en el mediano plazo.

## Referencias bibliográficas

BEJARANO, Jesus. (1995). *Elementos para un enfoque de la competitividad en el sector agropecuario*. Bogotá: IICA.

CATIE. (2004). *Programa FOCUENCAS II: Innovación, Aprendizaje y Comunicación para la Cogestión Adaptativa de Cuencas. (Resumen ejecutivo)*. Turrialba, Costa Rica.: CATIE.

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN -CONPES. (2007). *Conpes política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola*. Recuperado de: <http://www.ica.gov.co/getattachment/05335af5-1c3e-4d2b-92cb-0ca226a8a1d0/2942.aspx>, (15/11/2012).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADISTICA DANE. (2012). *Metodología indicadores de competitividad por intensidad del conocimiento*. Recuperado de: [https://www.dane.gov.co/files/observatorio\\_competitividad/ind\\_industria/ficha\\_metodologica.pdf](https://www.dane.gov.co/files/observatorio_competitividad/ind_industria/ficha_metodologica.pdf), (Febrero 14 de 2013).

DURAND, Mattine. GIORNO, Claude. (1987). "Indicator of international competitiveness: conceptual aspects and evaluation", *OECD*, Recuperado de: <https://www1.oecd.org/eco/outlook/33841783.pdf>, ( marzo de 2013).

ESTRADA, Mónica. (2005). "Interacciones de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde", *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, pp 246-257.

- FENAVI. (2002). "I Censo Nacional de Avicultura Industrial" *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Departamento Administrativo Nacional De Estadística-DANE, Federación Nacional de Avicultores de Colombia Fenavi Fondo Nacional Avícola-Fonav.*
- FENAVI. (2007a). "Competitividad en la reducción de costos", *Avicultores* vol 139, pp 12.
- FENAVI. (2007b). "La avicultura no es plana Competitividad en el precio o el costo", *Avicultores* vol 146, pp 11.
- FENAVI. (2008). "La gerencia de la empresa avícola", *Avicultores* vol 152, pp 9.
- FENAVI. (2011). "Agenda para la competitividad avícola", *Avicultores* vol 191, pp 8.
- FENAVI. (2012). "La Avicultura a las puertas del cambio", *Avicultores* vol 197, pp 9.
- FENAVI. (2013). "La avicultura: Un patrimonio nacional que merece ser preservado para bien del país", *Avicultores*, vol 204 pp 57.
- HUSSON, Francois. LEE, Sebastian. (2013). *Análisis de datos con R.*, C. S. Perdomo.
- IMD. (2014). *IMD World Competitiveness Yearbook 2014 Results*, Recuperado de: <http://www.imd.org/wcc/research-methodology>, (Junio 26 de 2014).
- LÓPEZ, Carlos. (2007). "En los procesos de gestión: Importancia de la documentación", *Avicultores* vol 145, pp 44-45.
- MENCH, J. SUMNER, D. ROSEN, J. MOLINA, T. (2011). "Sustainability of egg production in the United States—The policy and market context" *Poultry Science* vol 90, pp 229–240.
- MALDONADO, Juan. (2000). *Guía ambiental del subsector avícola*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, FENAVI-FONAV.

MERRELL, Tuck. CASE, Chyntia,. (2013). *La crisis económica mundial afecta gravemente los flujos de capital a los países en desarrollo*. Recuperado de: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/BANCOMUNDIAL/NEWSSPANHISH/0,,contentMDK:22217292~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074568,00.html>, (diciembre 3 de 2012).

MINISTERIO DE AGRICULTURA,. (2002). *I Censo Nacional de Avícola industrial. Resultados 2002*, Bogotá, 2002. FENAVI.

MOJICA, Amilcar. PAREDES, Joaquín. (2005). "Características del sector avícola colombiano y su reciente evolucion en el departamento de Santander", Centro Regional de Estudios Económicos de Bucaramanga, Agosto 2005, disponible en: [http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/2005\\_agosto.pdf](http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/2005_agosto.pdf), (noviembre 23 de 2013).

PORTER, Michael. (1991). *"La ventaja competitiva de las naciones"*. Buenos Aires: Vergara.

ROJAS, Patricia. ROMERO, Sergio. SEPULVEDA, Sergio (2000). "Algunos ejemplos de cómo medir competitividad", En: IICA (Ed.), *Serie Cuadernos Técnicos //IICA No 14*, disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0241e/B0241e.pdf>, (enero de 2013).

ROJAS, Patricia. SEPULVEDA, Sergio. (1999). "¿Qué es la competitividad?", En: IICA (Ed.), *Serie Cuadernos Técnicos//IICA No 9*, disponible en: <http://www.iica.int/Esp/Programas/Territorios/Publicaciones%20Desarrollo%20Rural/ CUADERNO%20TECNICO%209.pdf>, (enero de 2013).

ROSTÁN, Francisco. TRONCOSO, Carlos. VASQUEZ, Javier. (2001). "Tipo de cambio real agropecuario: un indicador de la competitividad sectorial. Serie Documentos de trabajo ", Instituto de economía, disponible en:



<http://www.iecon.ccee.edu.uy/download.php?len=es&id=242&nbre=DT%2008.01.pdf&ti=application/pdf&tc=Publicaciones>, (febrero de 2013).

VARIAN, Hal R. (2010). *Microeconomía intermedia, Un enfoque actual*. Barcelona. Antoni, Bosch

## Apéndice.

### Resultado de los cálculos de las dimensiones y del índice compuesto de competitividad

Tabla 19. *Descripción de la dimensión conocimiento*

Variable	Primer componente	
	Correlación	Contribución
CoCoPe	-0,79	19,24
CoCoPo	0,24	1,73
CoCoRe	-0,59	10,78
CoPaPe	-0,31	2,98
CoPaPo	-0,51	7,83
CoPaRe	-0,16	0,77
CoPrPe	0,87	23,05
CoPrPo	0,22	1,48
CoPrRe	0,84	21,27
CoUmPe	0,09	0,26
CoUmPo	0,59	10,61

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 20. *Ranking de las regiones para el índice de conocimiento (IC)*



<b>Ranking</b>	<b>Individuo</b>	<b>Índice</b>
1	Antioquia	68,93
2	Santander	66,61
3	Boyacá	63,88
4	Cauca	61,48
5	Valle del Cauca	57,36
6	Atlántico y Bolívar	57,06
7	Risaralda	56,48
8	Cundinamarca	50,25
9	Magdalena	29,89
10	Norte de Santander	29,07
11	Nariño	26,88
12	Tolima	26,04
13	Meta	24,74
14	Quindío	22,09
15	Sucre	21,69
16	Córdoba	20,04
17	Huila	20,04
18	Cesar	13,83
19	Caldas	2,24

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 21. *Descripción de la dimensión tecnológica (IT)*

Variable	Primer componente	
	Correlación	Contribución
TeAcPe	0,4	4,81
TeBfPo	0,8	19,26
TeCbPo	0,78	17,91
TeCtPo	-0,7	14,8
TeJaPo	0,83	20,3
TePpPe	-0,62	11,63
TeTuPe	-0,53	8,51
TeVePe	-0,31	2,78

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 22. *Ranking de regiones para el índice tecnológico (IT).*

Ranking	Individuo	Índice
1	Risaralda	55,13
2	Quindío	52,58

<b>Ranking</b>	<b>Individuo</b>	<b>Índice</b>
3	Santander	36,7
4	Valle del Cauca	36,01
5	Norte de Santander	33,62
6	Tolima	33,54
7	Cauca	33,15
8	Antioquia	33,12
9	Córdoba	32,9
10	Cundinamarca	32,73
11	Caldas	32,55
12	Atlántico y Bolívar	29,64
13	Meta	29,56
14	Huila	29,1
15	Sucre	27,76
16	Boyacá	26,39
17	Cesar	0
18	Magdalena	0
19	Nariño	0

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 23. *Descripción de la dimensión productiva.*

Variable	Primer componente	
	Correlación	Contribución
PrAnPe	0,98	13,97
PrGrPe	0,97	13,68
PrGrRe	0,97	13,79
PrAnPo	0,96	13,28
PrAnRe	0,94	12,84
PrGrPo	0,91	12,08
PrCoRe	0,84	10,15
PrInIn	0,64	5,89
PrCoPo	0,44	2,83
PrCoPe	0,32	1,49

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 24. *Ranking de regiones en el índice productivo (IP).*

Ranking	Individuo	Índice
1	Cundinamarca	39,32
2	Santander	36,61

<b>Ranking</b>	<b>Individuo</b>	<b>Índice</b>
3	Valle del Cauca	25,48
4	Antioquia	12,93
5	Atlántico y Bolívar	11,76
6	Tolima	8,46
7	Boyacá	7,62
8	Quindío	6,15
9	Nariño	5,86
10	Norte de Santander	1,66
11	Cauca	1,32
12	Meta	0,94
13	Córdoba	0,69
14	Caldas	0,66
15	Risaralda	0,63
16	Huila	0,49
17	Magdalena	0,35
18	Sucre	0,28
19	Cesar	0,14

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 25. *Descripción de la dimensión económica.*

Variable	Primer componente	
	Correlación	Contribución
<b>EcBaPb</b>	0,68	22,29
<b>EcBaRe</b>	0,66	21,06
<b>EcInPb</b>	0,29	4,15
<b>EcInRe</b>	-0,09	0,36
<b>EcPrRe</b>	-0,66	20,75
<b>EcRpPb</b>	-0,81	31,4

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 26. *Ranking de las regiones para el índice económico (IE).*

Ranking	Individuo	Índice
1	Atlántico y Bolívar	55,09
2	Boyacá	55,09
3	Norte de Santander	55,09
4	Santander	51,69



Ranking	Individuo	Índice
5	Nariño	44,91
6	Risaralda	39,97
7	Cundinamarca	36,85
8	Valle del Cauca	34,22
9	Antioquia	32,4
10	Caldas	30,25
11	Meta	30,25
12	Quindío	30,25
13	Córdoba	26,21
14	Cauca	18,7
15	Magdalena	13,11
16	Cesar	0
17	Huila	0
18	Sucre	0
19	Tolima	0

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.

Tabla 27. *Ranking de regiones para el ICC.*

Ranking	Región	Índice
---------	--------	--------

1	Santander	50,33
2	Boyacá	42,12
3	Cundinamarca	40,4
4	Antioquia	40,26
5	Valle del Cauca	39,39
6	Atlántico y Bolívar	39,08
7	Risaralda	37,04
8	Cauca	30,06
9	Norte de Santander	27,48
10	Nariño	22,62
11	Quindío	20,81
12	Meta	18,11
13	Córdoba	15,94
14	Magdalena	14,95
15	Tolima	13
16	Caldas	10,14
17	Huila	8,82
18	Sucre	8,26
19	Cesar	5,26

Cálculos del autor, con base en Censo Nacional Avícola industrial.



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

---

**Facultad de Ciencias Agrarias**



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

---

**Facultad de Ciencias Agrarias**