

## **Construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano**

---

**Camilo Calle, Mónica Estrada, Dursun Barrios y Gabriel Agudelo**

*Camilo Calle, Mónica Estrada, Dursun Barrios y Gabriel Agudelo*

### **Construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano**

**Resumen:** *Este trabajo plantea la construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano. Para construir el índice compuesto de competitividad se propusieron, mediante análisis de componentes principales (ACP), cuatro dimensiones que explican la competitividad. Estas dimensiones son: conocimiento (CI: 33,62%), dimensión productiva (IP: 26,94%), dimensión económica (IE: 26,84%) y dimensión tecnológica (IT: 12,57%). Se encontró que las regiones más competitivas en 2002 fueron, en orden descendente: Santander, Boyacá, Cundinamarca y Antioquia. Se puede concluir que la competitividad es un fenómeno multidimensional y que las variables asociadas con el origen de los recursos económicos estuvieron estrechamente relacionadas con las otras variables consideradas.*

**Palabras claves:** *competitividad, sector avícola, productividad, conocimiento.*

**Clasificación JEL:** *Q0, Q1*

### **Construction of a competitiveness index for the Colombian poultry sector**

**Abstract:** *This paper proposes the construction of a competitiveness index for the Colombian poultry sector. To construct the composite index of competitiveness, we used principal components analysis (ACP) to propose four dimensions that explain competitiveness. These dimensions are: knowledge (CI: 33.62%), productive dimension (IP: 26.94%), economic dimension (IE: 26.84%) and technological dimension (IT: 12.57%). It was found that 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 and that the variables associated with the origin of economic resources were closely related to the other variables.*

**Keywords:** *competitiveness, poultry sector, productivity, knowledge.*

**JEL Classification:** *Q0, Q1*

### **Construction d'un indice de compétitivité pour le secteur de la volaille en Colombie**

**Résumé:** *Cet article propose un indice composite pour mesurer la compétitivité dans le secteur de la volaille en Colombie. Pour ce faire, nous avons utilisé une analyse de composantes principales (ACP) en quatre dimensions: la connaissance (CI: 33,62%), la dimension productive (IP: 26,94%), la dimension économique (IE: 26,84%) et la dimension technologique (IT: 12,57%). Nous avons constaté que les régions de Colombie les plus compétitives en 2002 étaient, par ordre décroissant: Santander, Boyacá, Cundinamarca et Antioquia. On peut en conclure que la compétitivité est un phénomène multidimensionnel et que les variables associées à l'origine des ressources économiques sont étroitement liées aux autres variables.*

**Mots-clés:** *compétitivité, secteur de la volaille, productivité, connaissances.*

**Classification JEL:** *Q0, Q1*

## **Construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano**

Camilo Calle, Mónica Estrada, Dursun Barrios y Gabriel Agudelo\*

**–Introducción. –I. Factores que afectan la competitividad del sector avícola colombiano.  
–II. Metodología. –III. Discusión de resultados. –Apéndice. – Bibliografía.**

<http://dx.doi.org/10.17533/udea.le.n83a07>

*Primera versión recibida el 8 de septiembre de 2014; versión final aceptada el 2 de marzo de 2015*

### **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

---

\* *Camilo Alberto Calle Velásquez*: Profesor de Cátedra, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia. Dirección postal: Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Producción Agropecuaria, Universidad de Antioquia, Ciudadela Robledo, Carrera 75 N° 65-87. Medellín-Colombia. Dirección electrónica: [camicalle@gmail.com](mailto:camicalle@gmail.com)

*Mónica María Estrada Pareja*: Profesora vinculada, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia. Dirección postal: Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Producción Agropecuaria, Universidad de Antioquia, Ciudadela Robledo, Carrera 75 N° 65-87. Medellín-Colombia. Dirección electrónica: [monicamariae@gmail.com](mailto:monicamariae@gmail.com)

*Dursun Barrios Hernández*: Profesor ocasional y miembro del grupo de investigación Biogénesis, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia. Dirección postal: Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Producción Agropecuaria, Universidad de Antioquia, Ciudadela Robledo, Carrera 75 N° 65-87. Medellín-Colombia. Dirección electrónica: [dursun.barrios@gmail.com](mailto:dursun.barrios@gmail.com)

*Luis Gabriel Agudelo Viana*: Profesor vinculado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia, Colombia. Dirección postal: Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Antioquia, Ciudad Universitaria - Bloque 13, Medellín-Colombia. Dirección electrónica: [gagudelo127@gmail.com](mailto:gagudelo127@gmail.com)

Los autores quieren agradecer a la Estrategia de Sostenibilidad 2013-14 de la Universidad de Antioquia, otorgada al grupo Biogénesis.

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 prevalecientes, 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 muchos otros subsectores, 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 solo 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. Para esto, 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 establecer diagnósticos muy exactos aplicando la técnica del diamante competitivo de Porter (1991)<sup>1</sup>, que de una u otra manera dan luces a las estrategias que el sector debe tomar.

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

***Eficiencia productiva:*** tiene como norte de su actividad la rentabilidad, y en un mercado tan competitivo como el que ha impuesto la llamada glo-

---

1 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.

balización 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>2</sup>, en Colombia no se han adoptado normas que regulen aspectos de la producción animal, como son: las densidades, despiques, traslados, o descanso ovárico<sup>3</sup>, entre otras prácticas de manejo; sin embargo, la tendencia internacional demuestra que, en el mediano y el 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, detrás de la ganadería de leche y de carne; igualmente ocupa el cuarto puesto en volumen de producción en América Latina, luego de Brasil, México y Argentina (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

---

2 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.

3 El descanso ovárico es una práctica de manejo que está prohibida en muchos países del mundo por ser considerada de maltrato animal.

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.

## **I. 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>4</sup> habló por primera vez de las ventajas comparativas; desde ese 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, Troncoso y Vásquez, 2001). El término ha sido comúnmente utilizado para analizar el desempeño macroeconómico de los países, en el cual 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 empresas. Tales atributos y su interacción explican por qué innovan y

---

4 David Ricardo, economista inglés, entre sus aportaciones destaca especialmente la teoría de la ventaja comparativa, que defiende las ventajas del comercio internacional.

se mantienen competitivas las compañías ubicadas en determinadas regiones (Porter, 1991).

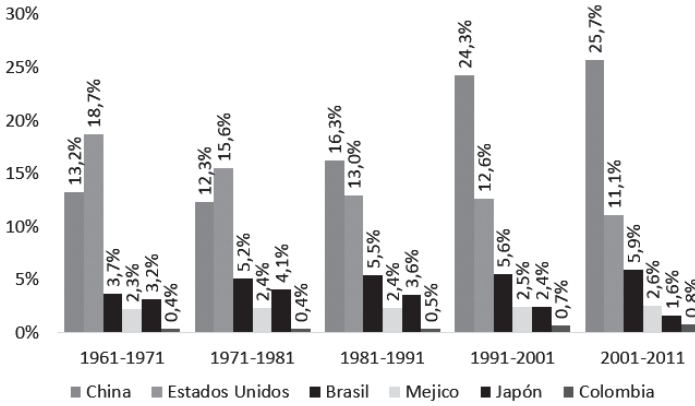
Con la globalización y toda una serie de elementos innovadores como tecnologías de avanzada, nuevos patrones de consumo y una mayor conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, surge toda una reconceptualización del término *competitividad*, donde las ventajas comparativas, como motores 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, en especial para los países en vía de desarrollo, dadas las asimetrías con las demás economías.

### ***A. 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 solo 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 (2010) “La empresa que goza de un cierto poder de monopolio tiene más opciones que las que se encuentran en una industria perfectamente competitiva” (p. 478). 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, 2010).

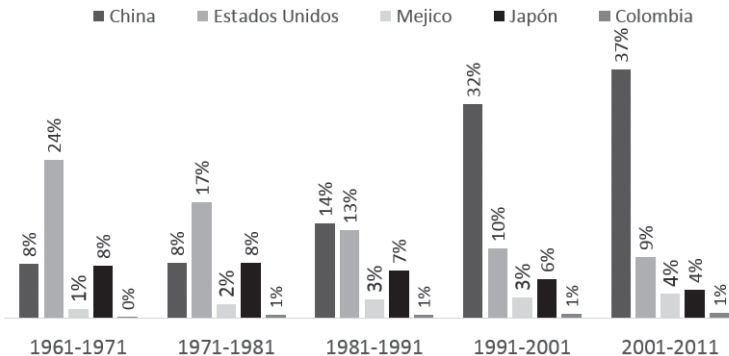
**Gráfico 1.** Participación de algunas de las economías en la producción mundial de pollo



Fuente: FAO (2011).

El Gráfico 1 evidencia cómo China y Brasil han venido aumentando gradualmente su participación en el mercado mundial de pollo, caso contrario al de Estados Unidos, que ha disminuido paulatinamente. Para el sector *buevo* (ver Gráfico 2), la dinámica de crecimiento en las últimas décadas muestra cómo 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 2.** Participación de algunas de las economías en la producción mundial de huevo



Fuente: FAO (2011).



### ***B. Mercado nacional de productos avícolas***

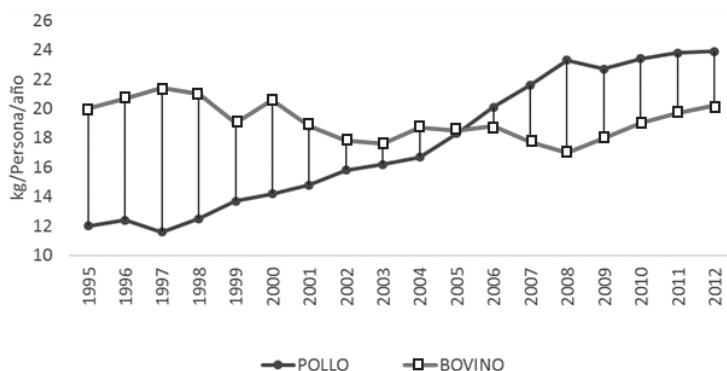
El crecimiento del sector avícola colombiano en más de tres décadas indica que los modelos de administración empleados en las empresas se ajustaron a las dinámicas de oportunidad que ofrecía el mercado (Fenavi, 2008). De esta forma, las exigencias de introducir modelos de administración bajo cualquier 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). 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 la demanda. Según Bejarano (1995): “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” (p. 12).

El estudio de la demanda de los bienes avícolas como de 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 en 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 3), 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 (Galvis, 2000).

**Gráfico 3.** *Consumos per cápita de res y pollo en Colombia*



Fuente: Fenavi (2013).

### **C. Sanidad e inocuidad**

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:

- Influenza Aviar, para la cual Colombia es un país libre, tanto de alta como de baja patogenicidad.
- 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.
- Salmonelosis aviar, en la cual, debido a sus implicaciones como enfermedad zoonótica, se requiere un mayor trabajo para precisar su estatus (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, 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 aviaria 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).

#### ***D. 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 subsector constituye una herramienta vital para la identificación y mitigación de los impactos ambientales en el sector avícola colombiano.

#### ***E. 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, los cuales incluyen sistemas sin jaulas -como pajareras- y jaulas modificadas que tienen perchas, áreas en las que las gallinas pueden forrajear, bañarse con tierra y tener 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 a los incentivos para los sistemas que proporcionan a las gallinas más libertad de comportamiento que las jaulas convencionales (Mench, 2011).

## II. 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 tablas 1, 2, 3, 4).

Las dimensiones se conformaron de la siguiente manera:

**Tabla 1.** Variables relacionadas con el origen del conocimiento

Cod.	Sub-sector	Variable	Fórmula
CoUmPo	Ponedoras	Cantidad de granjas ponedoras con asistencia técnica UMATAs	Número de granjas con asistencia técnica UMATAs por departamento / número total de granjas por departamento
CoUmPe	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
CoPrRe	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
CoPrPo	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
CoPrPe	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

(Continúa)

**Tabla 1.** *Continuación*

<b>Cod.</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 2.** *Variables asociadas al tipo de tecnología utilizada*

<b>Cod.</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

(Continúa)

**Tabla 2.** *Continuación*

<b>Cod.</b>	<b>sub-sector</b>	<b>Variable</b>	<b>Fórmula</b>
<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 por 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 3.** *Variables productivas*

<b>Cod.</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

*(Continúa)*

**Tabla 3.** *Continuación*

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

Fuente: Fenavi (2002).

**Tabla 4.** *Variables asociadas al origen de los recursos económicos*

<b>Cod.</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

(Continúa)

**Tabla 4. Continuación**

<b>Cod.</b>	<b>sub-sector</b>	<b>Variable</b>	<b>Fórmula</b>
<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 integrado	Número de granjas de reproductores con recursos integrados por departamento/número de granjas de reproductores por departamento
<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

Fuente: Fenavi (2002).

Posteriormente, con el fin de reducir la dimensionalidad de los conjuntos de variables propuestos se aplicaron componentes principales (ACP), eliminando las variables que tuvieran una correlación menor 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 RI (y llamado *espacio de variables*). El conjunto de estos vectores constituye la nube de variables y se escribe de Nk. 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, Lê y Pagès, 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 sus centroides, para luego determinar las elipses de confianza alrededor de éstas con un 95% de significancia estadística.

### III. Discusión de resultados

Luego de ser depurados los conjuntos de variables (dimensiones), se obtuvieron las variables que más aportan a la construcción de cada índice y se caracterizaron así:

#### A. Dimensión conocimiento

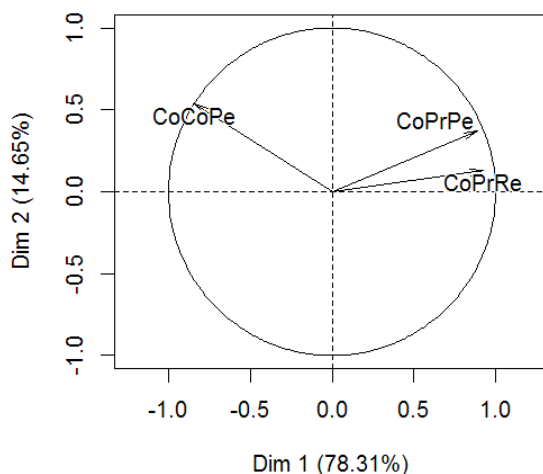
La dimensión conocimiento abarca un conjunto de variables, las cuales están estrechamente relacionadas, ya sea positiva o negativamente. Las variables que se eliminaron fueron  $CoCoPo=0,24$ ,  $CoCoRe=-0,59$ ,  $CoPaPe=-0,31$ ,  $CoPaPo=-0,51$ ,  $CoPaRe=-0,16$ ,  $CoPrPo=0,22$ ,  $CoUmPe=0,09$  (ver Apéndice, Tabla 10). Con las variables restantes se conformó un nuevo grupo de variables a las cuales se les aplicó ACP, y se calcularon los aportes de las variables al primer componente (ver Tabla 5). En este índice, las regiones que obtuvieron un mayor puntaje fueron Antioquia y Santander, (ver Apéndice, Tabla 11).

**Tabla 5.** *Aporte de las variables que conforman el Índice de Conocimiento IC*

Variable	Dim. 1
CoCoPe	29.96
CoPrPe	33.54
CoPrRe	36.50

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

Llama la atención que la variable CoCoPe tenga una relación inversa con las demás variables (ver Gráfico 4). Esto quiere decir que, en la medida en que las regiones tienen menos asesoría técnica comercial en las granjas de pollo de engorde, hay mayor cantidad de estas granjas y de reproductoras con asistencia técnica propia, lo cual sugiere que en la dimensión de conocimiento las regiones que posean una mayor cantidad de granjas con asistencia técnica propia van a tener una mayor diferenciación en relación con el resto de regiones y, por lo tanto, esta será una ventaja comparativa respecto a las demás regiones del país.

**Gráfico 4.** *Relación entre las variables en el IC*

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

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. Esto da cuenta de la importancia que en Antioquia y en las regiones del interior se da al conocimiento propio, lo que puede ser explicado por las dificultades propias que la topografía y la ubicación geográfica le dan a estas regiones, en donde se debe producir con la mayor eficiencia posible. Por tal razón, y con el fin de lograr esta mayor eficiencia, estas regiones invierten en conocimiento, pagando su propia asistencia técnica y no esperando recibir una asesoría comercial, como la que ofrecen las empresas de alimentos, farmacéuticas entre otras, ya que estas empresas tienen como primer fin vender sus productos.

## B. Dimensión tecnológica

Del proceso de depuración se eliminaron las variables:  $TeAcPe=0,4$ ,  $TeTuPe = -0,53$  y  $TeVePe = -0,31$  (ver Apéndice, Tabla 12). 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 6).

**Tabla 6.** 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:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

Los resultados sugieren que hay una relación inversa entre la cantidad de granjas de ponedoras que tienen un sistema de producción en piso y 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 5). La variable sistema de bebedero en bandeja tuvo una correlación inferior a  $|0,6|$  con el primer componente.

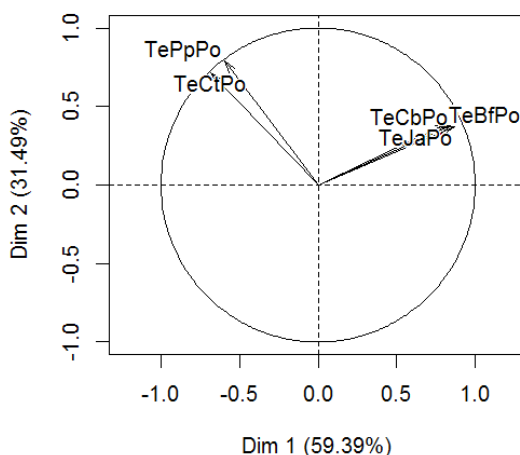
Las relaciones entre estas variables demuestran que los sistemas más intensivos logran tener una mayor diferenciación de los demás sistemas, conllevando a que regiones con sistemas de producción intensivos tengan una ventaja comparativa con respecto a las demás regiones.

Luego de calcular el aporte de cada una de las variables al primer componente se conformó el Índice Tecnológico (IT), así:  $IT = 25,42 TeJaPo + 23,95 TeCbPo + 22,86 TeBfPo + 11,97 TePpPo + 15,79 TeCtPo$ .

Los resultados indican que las variables asociadas al subsector 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; por tanto, el índice tecnológico se confor-

mó con variables que hacen referencia al subsector huevo. Esto lo pudo haber causado la gran homogeneidad en la tecnología empleada en las explotaciones de pollo de engorde, mientras que en las explotaciones de ponedoras se puede observar mayor variabilidad en las tecnologías utilizadas en su proceso productivo (ver Gráfico 5).

**Gráfico 5.** *Relación de las variables en el IT*



*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

Los resultados del IT indican que Risaralda, Quindío y Santander son las regiones mejor posicionadas en este ranking (ver Apéndice, Tabla 13), 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. Estas tecnologías representaban, en el 2002, una ventaja comparativa respecto a las tecnologías de producción en piso, sistemas de bebederos de campana, y sistemas de comedero de tolva.

### **C. 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 y PrCoPe=0.32 (ver Apéndice, Tabla 14). A diferencia de las demás dimensio-

nes, la productiva conservó la mayoría de sus variables para crear el Índice Productivo.

Luego de ser depurado este grupo de variables, se le aplicó ACP y se calculó el aporte al primer componente principal (ver Tabla 7).

**Tabla 7.** *Aporte de las variables que conforman el Índice de Productividad (IP)*

<b>Variable</b>	<b>Dim.1</b>
PrAnPe	14,61
PrGrRe	14,52
PrGrPe	14,38
PrAnPo	13,61
PrAnRe	13,42
PrGrPo	12,61
PrCoRe	10,45
PrInIn	6,4

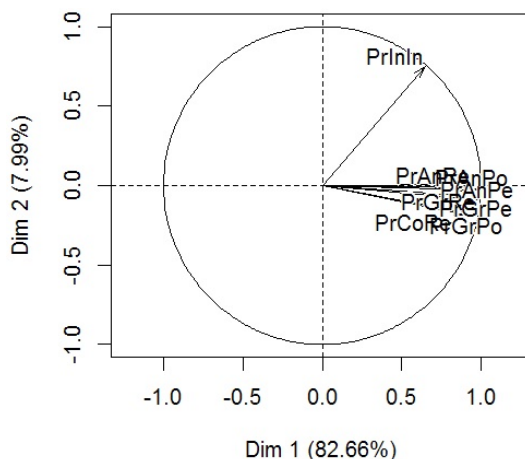
*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

La relación existente entre las variables que conforman el IP es positiva y estrecha, excepto PrInIn. Esto puede ser causado porque en muchas regiones del país existen muy pocas granjas de incubación, o no hay (ver Gráfico 6). Todas las demás variables asociadas a los demás subsectores tuvieron un aporte significativo al primer componente (ver Apéndice, Tabla 14).

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 Apéndice, Tabla 15), se obtuvo que, según este índice, Cundinamarca y Santander, Valle del Cauca y Antioquia, son las regiones mejor clasificadas. Esto se puede explicar por la gran cantidad de granjas que poseen estas regiones en todos los subsectores.

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

Fuente: cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

#### D. Dimensión económica

Las variables que fueron eliminadas de este grupo fueron: EcInPb=0.29 y EcInRe=-0,09 (ver Apéndice, Tabla 16). Llama la atención que las variables vinculadas al origen de recursos bancarios estén relacionadas inversamente con las variables que se asociaron 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 diferenciación entre las regiones avícolas (ver Tabla 8).

**Tabla 8.** *Aportes de las variables al Índice Económico (IE)*

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

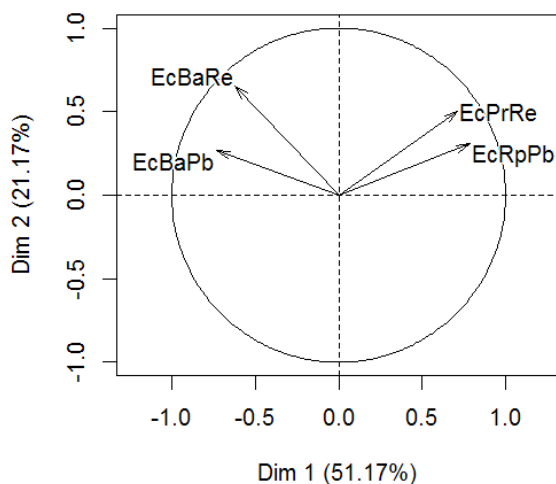
Fuente: cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

El índice económico (IE) se construyó así:

$$IE = 26,21 EcBaPb + 18,7 EcBaRe + 24,84 EcPrRe + 30,25 EcRpPb.$$

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 7).

**Gráfico 7.** *Relación entre las variables en el IE*



*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

La clasificación en el ranking del IE (ver Apéndice, Tabla 17) 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. En otras palabras, las regiones financieras que provengan del sistema bancario no van a tener una alta calificación en este ranking. En este sentido, la autonomía financiera es una característica que le otorga competitividad a las empresas avícolas, en un momento determinado.



### ***E. 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 9); 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 sí 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 9.** *Aporte de las dimensiones al Índice Compuesto de Competitividad (ICC)*

Cod.	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:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

Luego de proyectar las variables sobre el plano factorial se puede observar que la dimensión tecnológica tiende a no estar correlacionada con las demás dimensiones y éstas, a su vez, están correlacionadas positivamente entre ellas. Esto puede ser explicado porque en el año 2002 aún no había procesos tecnológicos significativos al interior de las empresas que las diferenciaron (Ver Gráfico 8).

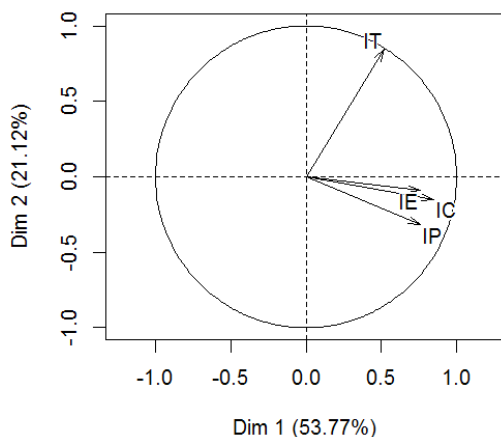
Los índices que más aportaron al ICC fueron el Índice de Conocimiento seguido del Índice de Productividad que, en conjunto, explican el 60,5% de la variabilidad total (ver Tabla 9).

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

$$ICC = 33,62 IC + 26,94 IP + 26,87 IE + 12,57 IT$$

Las regiones con mayores puntajes del ICC fueron: Santander, Boyacá, Cundinamarca y Antioquia, (ver Apéndice, Tabla 18). Estos resultados sugieren que la productividad no es el único factor diferenciador entre las regiones. Así mismo, los resultados son muy acordes a estudios donde se destaca el avance que Santander ha tenido en el campo avícola (Mojica y Paredes, 2005).

**Gráfico 8.** *Relación entre los índices en el Índice Compuesto de Competitividad ICC*



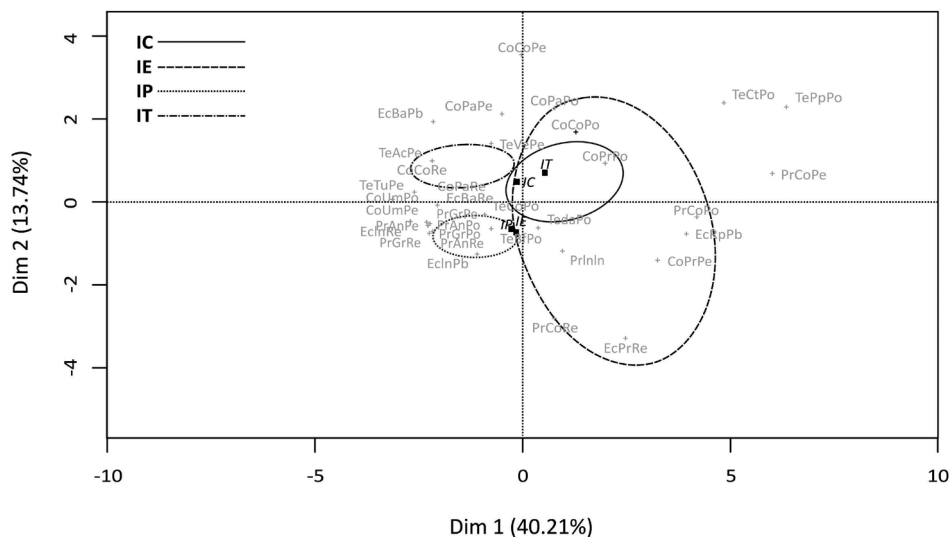
*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

### ***F. Análisis multidimensional***

La extensa cantidad de formas con que se ha medido la competitividad sugiere que ésta 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 9). Los resultados indican que las dimensiones tecnología y productividad están en una 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 9.** *Elipses de confianza alrededor de las modalidades Co, Ec, Pr, y Te*



*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

La metodología propuesta en el presente artículo contrasta de manera significativa con la propuesta por el IMD (International Institute for Management Development), World Competitiveness Center, 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 subgrupo de variables es siempre la misma en todos los grupos, 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.

## Conclusiones

El conocimiento que poseen las empresas avícolas fue el factor más diferenciador entre las regiones en el año 2002, y en el análisis multidimensional mostró una clara relación con las variables económicas. Los factores de conocimiento y económico presentaron una relación inversa entre algunas de sus variables, evidenciando que las variables que le aportan una autonomía, ya sea económica o del conocimiento, a las empresas avícolas marcan la diferencia y otorgan una ventaja comparativa respecto a las demás empresas, lo que se traduce en regiones más competitivas. En cuanto a los factores tecnológicos evidenciaron una relación inversa entre las variables que presentaban tecnologías atrasadas y las avanzadas. Esto era de esperarse, dado el empuje que le dan las nuevas tecnologías a la productividad de las empresas; sin embargo, en el ICC, el factor tecnológico fue el que menos explicó el primer componente. Una posible explicación a este fenómeno es la precaria aplicación de estas tecnologías por parte de las empresas, ya que en el 2002 todavía era muy costoso implementar sistemas tecnológicos avanzados. En este sentido resulta interesante y necesario calcular de nuevo este índice con información actualizada, con el fin de identificar si los factores tecnológicos se han vuelto más representativos con el pasar del tiempo. Como conclusión final se puede deducir que los factores que determinan la competitividad de un sector son variables en el tiempo, y por tanto el valor de éstos dentro del ICC debe cambiar cada vez que se calcule éste; sin embargo, actualmente, esta metodología no es muy difundida en nuestros sectores.

## Apéndice

Resultado de los cálculos de las dimensiones y del Índice Compuesto de Competitividad

**Tabla 10.** 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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

**Tabla 11.** Ranking de las regiones para el Índice de Conocimiento (IC)

Ranking	Individuo	Índice
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

(Continúa)

**Tabla 11.** *Continuación*

<b>Ranking</b>	<b>Individuo</b>	<b>Índice</b>
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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

**Tabla 12.** *Descripción de la dimensión tecnológica (IT)*

<b>Variable</b>	<b>Primer componente</b>	
	<b>Correlación</b>	<b>Contribución</b>
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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

**Tabla 13.** *Ranking de regiones para el Índice Tecnológico (IT)*

<b>Ranking</b>	<b>Individuo</b>	<b>Índice</b>
1	Risaralda	55,13
2	Quindío	52,58
3	Santander	36,7
4	Valle del Cauca	36,01

*(Continúa)*

**Tabla 13.** *Continuación*

<b>Ranking</b>	<b>Individuo</b>	<b>Índice</b>
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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

**Tabla 14.** *Descripción de la dimensión productiva*

<b>Variable</b>	<b>Primer componente</b>	
	<b>Correlación</b>	<b>Contribución</b>
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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

**Tabla 15.** *Ranking de regiones en el Índice Productivo (IP)*

<b>Ranking</b>	<b>Individuo</b>	<b>Índice</b>
1	Cundinamarca	39,32
2	Santander	36,61
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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

**Tabla 16.** *Descripción de la dimensión económica*

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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).



**Tabla 17.** *Ranking de las regiones para el Índice Económico (IE)*

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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

**Tabla 18.** *Ranking de regiones para el ICC*

<b>Ranking</b>	<b>Región</b>	<b>Índice</b>
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

*(Continúa)*

**Tabla 18.** *Continuación*

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

*Fuente:* cálculos de los autores con base en el Censo Nacional Avícola Industrial (Fenavi, 2002).

## **Bibliografía**

- BEJARANO, Jesus (1995). *Elementos para un enfoque de la competitividad en el sector agropecuario*. Bogotá: IICA.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (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 (Conpes) (2007). "Política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola", *Documentos Conpes*, No. 3469. Conpes, Departamento Nacional de Planeación, República de Colombia. Recuperado de: <http://www.ica.gov.co/getattachment/05335af5-1c3e-4d2b-92cb-0ca226a8a1d0/2942.aspx>, (15 de noviembre de 2012).
- 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*, Vol. 18, No. 3, pp 246-257.
- FAO (2011). *Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura dirección de estadística*. Recuperado de: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/S.html> (Enero 3 de 2013).
- FEDERACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES (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 (2007). “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.
- GALVIS, Luis (2000). “La demanda de carnes en Colombia: Un análisis econométrico”, *Documentos de trabajo sobre economía regional / Centro de estudios económicos regionales No 13*. Cartagena: Banco de la República.
- HUSSON, François; LÊ, Sébastien & PAGÈS, Jérôme (2013). *Análisis de datos con R..*, C. S. Perdomo. Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá Colombia.
- IMD (2014). *IMD World Competitiveness Yearbook 2014 Results*. Recuperado de: <http://www.imd.org/wcc/research-methodology> (Junio 26 de 2014).
- MALDONADO, Juan (2000). *Guía ambiental del subsector avícola*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, FENAVI-FONAV.
- MENCH, J.; SUMNER, D. & ROSEN-MOLINA, J. T. (2011). “Sustainability of egg production in the United States—The policy and market context”, *Poultry Science*, Vol 90, Issue 1, pp 229–240.

- 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/BANCOMUN-DIAL/NEWSSPANISH/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: FENAVI.
- MOJICA, Amilcar & PAREDES, Joaquín (2005). “Características del sector avícola colombiano y su reciente evolución en el departamento de Santander”, *Ensayos sobre economía regional*, Agosto, 2005. Centro Regional de Estudios Económicos de Bucaramanga, Banco de la República, Colombia. Recuperado de: [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 & SEPÚLVEDA, Sergio (2000). “Algunos ejemplos de como medir competitividad”, *Serie Cuadernos Técnicos IICA No 14*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/B0241e/B0241e.pdf> (enero de 2013).
- ROJAS, Patricia & SEPÚLVEDA, Sergio (1999). “¿Qué es la competitividad?”, *Serie Cuadernos Técnicos/IICA No 9*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Recuperado de: <http://www.iica.int/Esp/Programas/Territorios/Publicaciones%20Desarrollo%20Rural/CUADERNO%20TECNICO%209.pdf> (enero de 2013).
- ROSTÁN, Francisco; TRONCOSO, Carlos & VÁSQUEZ, Javier (2001). “Tipo de cambio real agropecuario: un indicador de la competitividad sectorial”, *Serie Documentos de Trabajo DT8/01*. Instituto de economía, Universidad de la República, Uruguay. Recuperado de: <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.