

El uso del método Delphi como herramienta para la obtención de consenso en el sector lácteo del departamento de Boyacá

Delphi method used as a tool for obtaining consensus in the dairy sector in Boyacá department

LAURA D. WILCHES TORRES

*Estudiante de Ingeniería Industrial
Grupo de Investigación LOGyCA
Universidad de Boyacá, Colombia
ldwilches@uniboyaca.edu.co*

LAURA S. PÉREZ PUERTO

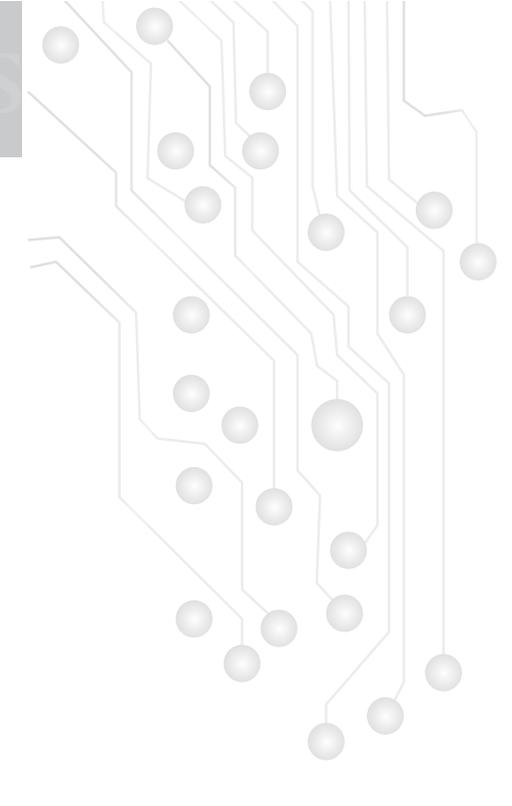
*Estudiante de Ingeniería Industrial
Grupo de Investigación LOGyCA
Universidad de Boyacá, Colombia
lspez@uniboyaca.edu.co*

EDUIN D. CONTRERAS CASTAÑEDA

*Ingeniero Industrial
Magíster en Diseño y Gestión de Procesos
Grupo de Investigación LOGyCA
Universidad de Boyacá, Colombia
econtreras@uniboyaca.edu.co*

Recibido:12/10/2015

Aceptado: 16/12/2015



RESUMEN

El presente artículo expone la aplicación del método Delphi, en el sector de lácteos procesados del departamento de Boyacá. El principal objetivo de esta investigación es presentar de manera detallada el proceso de selección de expertos y obtención del consenso de dicho método. La metodología utilizada para tal fin se centra en el método Delphi, el cual es una herramienta de prospectiva, que permite reunir opiniones de expertos en cierta temática, con el propósito de lograr un consenso o acuerdo a partir de la información suministrada, mediante la aplicación de cuestionarios o rondas de preguntas aplicadas a los expertos. Teniendo en cuenta lo anterior, se lograron seleccionar 10 expertos, a quienes se les aplicaron 2 rondas de encuestas con el fin de reunir sus opiniones y de esta forma llegar a un consenso enfocado al desarrollo del sector de lácteos procesados en el departamento de Boyacá. Estos resultados servirán de base para posteriores investigaciones relacionadas con la generación de escenarios o creación de prospectivas del sector mencionado.

Palabras clave: Método Delphi, Sector lácteo, Selección, Coeficiente de competencia, Consenso, Rango Intercuartil.

ABSTRACT

This article sets out the application of the Delphi method in the processed dairy sector in Boyacá. The main objective of this research is to present in detail the process of selection of experts and the consensus obtained from this method. The methodology followed for this purpose focuses on the Delphi method, which is a foresight tool that brings together expert opinions on certain topics, in order to reach consensus or agreement from the information provided by applying questionnaires or rounds of questions applied to experts. Considering the aforementioned, 10 experts were selected to whom 2 rounds of surveys were applied in order to gather their points of view, and thus, to reach a consensus focused on the development of the processed dairy sector in Boyacá. These results may be used as a basis for further research related to the generation or creation of prospective scenarios of that sector.

Keywords: Delphi Method, dairy sector, selection, proficiency coefficient, consensus, interquartile range.

Citar este artículo así:

Wilches, L., Pérez, L. & Contreras, E. (2016). El uso del método Delphi como herramienta para la obtención de consenso en el sector lácteo del departamento de Boyacá. Revista I3+, 3(1), 42 - 59 p.

INTRODUCCIÓN

El sector lácteo en el departamento de Boyacá, es uno de los de mayor potencial en la región, debido a la disposición de recursos naturales y un medio ambiente adecuado para la producción de lácteos. Aunque la falta de herramientas, técnicas de trabajo y falta de apoyo gubernamental ha generado un estancamiento en el desarrollo del sector, lo cual, ha producido una desventaja para el departamento a nivel competitivo frente a otras regiones del país, e igualmente afecta a los productores locales. Y ocasionando que la producción lechera disminuya.

Al cierre de 2013, Boyacá fue el cuarto departamento más productor de leche, después de Antioquia, Córdoba y Casanare, aportando el 7,25% del total de la producción nacional, y cuyo 21,38% de la producción tuvo como destino la industria, la cuál consumió el 44,92% de la producción lechera nacional de 2013 (DANE, 2013). Sin embargo, los productos lácteos correspondieron a no más del 0,7% de la producción industrial de Boyacá en 2013 (MinCIT, 2013), evidenciando una debilidad en la industrialización de los productos lácteos del departamento.

En ese sentido para Quintero (2011), la problemática de la industria nacional y específicamente de los productos lácteos, se cierne en torno a la baja productividad y los altos costos de producción del eslabón primario de la cadena láctea, la calidad de la leche, entre otros.

Autores como Suárez (2010), Rodríguez et al; (2005) y Peñaranda (2010), han desarrollado proyectos relacionados con el sector lácteo en Boyacá, enfocados a desarrollar y adoptar estrategias que mejoren la competitividad y programas de capacitación al personal, con el fin de optimizar el sector productivo y su gestión administrativa. De igual manera, el gobierno local y nacional ha buscado mecanismos que permitan aprovechar al máximo el potencial del sector lechero en Boyacá, mediante estrategias como la disminución del costo de los insumos, desarrollo de asociaciones productivas, fortalecimiento de gestiones institucionales, entre otras.

Sin embargo, la problemática que surge para que la ejecución de estas estrategias de mejora enfocadas al sector lácteo sean eficaces, es lograr reunir las opiniones y propuestas de los principales actores relacionados con el sector lácteo, es decir, consolidar un consenso entre productores, transformadores, gobierno y academia.

Con base en lo anterior, el método Delphi se convierte en una herramienta de gran utilidad, que logra reunir las opiniones y percepciones de expertos en el sector de lácteos procesados en Boyacá, con el fin de lograr un consenso entre los mismos, que más adelante sirva como base, para generar

prospectivas y/o escenarios futuros del sector, permitiendo crear estrategias que promuevan el desarrollo de la región en torno a la producción de lácteos.

Según los pioneros en el tema Linstone y Turoff, en el año de 1975, establecen que el método Delphi, “Es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo” (Suárez, 2012). Adicional a esto, (Astigarraga, 2005) establece que este método adquirió su nombre y características más relevantes en los años 50´s y 60´s, cuando Olaf Helmer - Lógico alemán-americano y futurólogo- y Theodore J. Gordon – Futurólogo Americano, usaron este método para pronosticar el escenario de una catástrofe nuclear, en el centro estadounidense Rand Corporation.

Con respecto a la finalidad del método, Díaz, Varela & García (2012) establecen que lo que se busca con la aplicación del método es disminuir la desviación entre las opiniones de los expertos encuestados, a quienes se les han aplicado diversos cuestionarios (Rondas) con anterioridad sobre la temática que se esté investigando. El objetivo principal de este método, es obtener consenso entre las respuestas suministradas por los expertos a lo largo de los cuestionarios y de esta forma poder generar prospectivas o escenarios futuros acerca del tópico de estudio.

Debido a la variedad de tópicos que pueden ser estudiados mediante este método cualitativo como herramienta de prospectiva (Método Delphi), se cuenta con antecedentes de aplicación del método Delphi en el área de la educación, como el realizado por García et al (2012), quienes desarrollaron un estudio en universidades de México, que han modificado la modalidad presencial de sus programas, por modalidades mixtas (presencial-virtual). Para esta investigación se seleccionaron 30 personas en cada una de las universidades, a quienes se les aplicó un cuestionario inicial, que posteriormente fue analizado mediante coeficiente de competencia de experto (Oñate, 1990), para así determinar el grado de conocimiento que se tiene de los programas a distancia.

Asimismo, en el área industrial y empresarial Gracht & Darkow (2010), elaboraron una investigación en la cual se aplica el método Delphi a los servicios logísticos en las industrias alemanas, con el fin de conocer los posibles escenarios futuros que este sector pueda tener en el año 2025. Para el desarrollo de este estudio, sus autores contaron con la participación de 20 a 30 expertos en el tema, quienes dieron a conocer sus respuestas mediante cuestionarios y dicha información fue llevada a un consenso mediante la metodología propuesta por Scheibe et al (1975), utilizando el rango intercuartil (IQR), como un indicador para determinar la existencia de consenso.

De igual manera Melían, Campos y Sanchis (2011), aplicaron el método Delphi para proyectar el emprendimiento social y empresas de inserción en España, buscando como objetivo caracterizar el perfil de un emprendedor social y de las empresas creadas por estos emprendedores teniendo en cuenta factores como la inserción socio-laboral. En esta investigación se tomó como referencia el concepto

de Delbecq et al, 1998, el cual establece que se debe disponer entre 7 y 30 expertos para la aplicación de dicha metodología, por lo tanto, la muestra tomada fue de 19 expertos. A los expertos seleccionados inicialmente se les aplicó un cuestionario mediante correo electrónico, el cual contenía preguntas de tipo cerrado, algunas de respuesta libre, preguntas de jerarquía donde las respuestas dadas se definen mediante porcentajes y en algunos casos mediante escalas.

Dadas estas consideraciones, esta investigación parte de la problemática expuesta y de las bases teóricas referentes a la metodología Delphi, con el objetivo de presentar de manera detallada el procedimiento de selección de expertos y la obtención de consenso por parte de los actores del sector lácteo en el corredor industrial de Boyacá (Tunja, Paipa, Duitama y Sogamoso), de tal modo que las estrategias futuras a implementar en dicho sector sean eficaces.

Por consiguiente, el presente artículo se estructura de la siguiente manera: la sección (2) hace referencia a la metodología aplicada para el desarrollo de la presente investigación, mencionando las fases de mayor relevancia, desde la selección del panel de expertos, hasta la obtención del consenso. La sección (3) muestra de manera clara y precisa los resultados que se obtuvieron con el desarrollo del presente trabajo y por último, la sección (4) sintetiza y expone las conclusiones que se extraen al culminar la investigación, haciendo énfasis en las fases de selección de expertos y el consenso obtenido.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de carácter descriptivo, debido a que cumple con características como la descripción exacta de actividades, objetos, procesos, personas y la explicación de características específicas de la situación de estudio (Galán, 2012). De esta manera, y como se ha mencionado en apartados anteriores, la metodología central aplicada, hace referencia al método Delphi, el cual consta de 4 etapas principales (Astigarraga, 2005):



Figura 1. Fases de la metodología Delphi, según Astigarraga (2005).

Fuente: Autores basados en Astigarraga (2005)

A continuación se exponen cada una de las fases citadas, profundizando en las fases 2 y 4, debido a que estas son el eje central del presente artículo.

Fase 1. Identificación del problema.

En esta fase, el equipo de trabajo identificó las principales problemáticas y fenómenos presentes en la región, en los cuales el área de la ingeniería industrial y sus diferentes ramas pudieran realizar aportes o mejoras, con el fin de beneficiar al departamento.

De esta manera, el objeto del presente estudio se centró en el sector agroindustrial, especialmente en el sector de lácteos procesados, debido a la situación por la que atraviesa actualmente y en la cual la ingeniería industrial puede realizar valiosos aportes con miras al desarrollo y crecimiento del sector en la región.

Por lo anterior, se seleccionó al sector de lácteos procesados del corredor industrial de Boyacá, para aplicar la metodología Delphi, con el fin de conocer la opinión de expertos en el tema y así llegar a un consenso que permita el planteamiento de escenarios y el desarrollo de estudios posteriores en dicho sector.

Fase 2. Selección de expertos.

En primera instancia, para dar cumplimiento a la presente fase, se hizo necesaria la construcción de una base de datos de expertos y conocedores del tema de lácteos procesados en el departamento de Boyacá, a los cuales se les aplicó un cuestionario inicial que evalúa de manera individual el coeficiente de competencia -**Kcomp**-, según lo plantea Oñate & Martínez (1990).

El coeficiente **Kcomp** se compone de un coeficiente de conocimiento y otro de argumentación, razón por la cual la encuesta aplicada contiene estos 2 aspectos.

En relación con lo establecido por García et al (2012); para obtener el nivel de conocimiento Kc se dispone de una escala del 0 al 10 (Siendo 0 el nivel más bajo y 10 el más alto), que indique el grado de conocimiento que el encuestado posea respecto al tema de estudio; para el caso particular, el sector de lácteos procesados. El valor obtenido debe ser multiplicado por 0.1 que corresponde al valor total de cada escala.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Posteriormente se cuenta con un recuadro donde el encuestado indicará el coeficiente argumentativo Ka, respecto al sector de lácteos procesados; este coeficiente corresponde a la suma del grado de influencia (alto, medio o bajo) que se obtiene en cada uno de los aspectos presentados, con base en la siguiente tabla (García et al, 2012).

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	Grado de influencia en cada fuente en su conocimiento y criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teórico sobre el sector lácteo realizado por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida de su actividad práctica	0.5	0.4	0.2
Conocimiento sobre el tema generado por discusiones, intercambios académicos personales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores nacionales que conoce y han trabajado la temática	0.05	0.05	0.05
Participación en grupos o asociaciones del sector lácteo	0.05	0.05	0.05
Participación en proyectos de investigación y/o desarrollo de artículos o ponencias sobre el tema.	0.05	0.05	0.05

Tabla 1: Tabla patrón para la estimación de las fuentes de argumentación

Fuente: Los Autores, basados en (García et al. 2012).

Con base a lo anterior, García et al indican la expresión para determinar el coeficiente de conocimiento:

$$K_{comp} = 0.5 * (Kc + Ka)$$

Donde se establecen los siguientes rangos:

- Si $0.8 < K_{comp} < 1.0$ coeficiente de competencia alto.
- Si $0.5 < K_{comp} < 0.8$ coeficiente de competencia medio
- Si $K_{comp} < 0.5$ coeficiente de competencia bajo

De esta manera, para la selección de expertos en la presente investigación se tendrán en cuenta 3 requisitos principales:

- Haber manifestado en la encuesta inicial, que están interesados en colaborar en las fases posteriores del presente trabajo.
- Experiencia en el sector lácteo igual o superior a 3 años.
- Coeficiente de conocimiento K_{comp} alto ($0.8 < K_{comp} < 1.0$).

Fase 3. Diseño y aplicación de rondas o cuestionarios.

La presente fase, se inició con el diseño y construcción de los cuestionarios que serían aplicados a los expertos seleccionados en la fase anterior. Para esto se identificaron, aspectos relevantes en el sector de lácteos procesados como lo son la tecnología, calidad de los productos, aceptación por parte de los clientes, precios, proveedores, entre otros. Dichos aspectos serán evaluados a 5 años (2019), con el fin de que estudios posteriores, puedan tomar como base las respuestas que se obtengan de dichos cuestionarios, y de esta forma, generar una prospectiva o escenarios futuros del sector, que permitan la creación de estrategias en pro del desarrollo del mismo.

Para el caso particular, se diseñó la encuesta referente a la primera ronda, y para esto se tuvo en cuenta el criterio de Astigarraga (2005), quien establece que la primera encuesta debe ser la de mayor extensión, ya que será la que permita al investigador recolectar la mayor cantidad de información, opiniones y argumentos.

Con base a esto, la primera encuesta diseñada, estuvo conformada por preguntas abiertas (Recomendaciones, opiniones, ventajas y desventajas) y preguntas cerradas (79 preguntas, a las cuales se les asignó una codificación para poder identificarlas posteriormente), con la finalidad de abarcar aspectos relacionados con el sector de lácteos procesados en el corredor industrial de Boyacá, como: la tecnología, competitividad, disponibilidad de recursos económicos, precio, calidad, proveedores, políticas gubernamentales, entre otros.

Esta primera encuesta, fue aplicada y validada por los 10 expertos seleccionados en la fase 2, según los criterios establecidos previamente. La aplicación de la primera ronda se llevó a cabo en la mayoría de los casos, haciendo entrega directa de los cuestionarios, sin embargo, también se hizo uso de medios electrónicos como el correo. Asimismo, se midió la confiabilidad del instrumento sometido a consideración de los expertos, calculando el estadístico Alfa Cronbach, que resultó en 0,888 (confiabilidad alta).

Si la persona encuestada presentaba dificultades con el contenido del cuestionario, contactaba a algún miembro del equipo de trabajo que solucionaba las dudas o inquietudes de manera personal o telefónica, teniendo precaución de generar algún tipo de sesgo o subjetividad en las respuestas dadas por el experto encuestado.

Posteriormente, al recolectar estas encuestas se determinó el grado de consenso en cada una de las 79 variables contenidas en la primera encuesta (Ronda), con el fin de determinar en qué preguntas no se obtuvo consenso entre los expertos, para que estas fueran planteadas nuevamente (A los expertos cuyas respuestas estuvieron alejadas de las suministradas por la mayoría del panel), en una segunda ronda de encuesta. De esta forma, y según los resultados obtenidos en el consenso, la segunda ronda fue aplicada a 6 de los 10 integrantes del panel.

Fase 4. Determinación del Consenso. Explotación de resultados.

Como se mencionó en la fase anterior, es necesario determinar el grado de consenso de las preguntas aplicadas en la primera ronda, con el fin de observar el rumbo que va tomando la investigación, si es necesario aplicar otra ronda de encuestas y qué preguntas de esa primera ronda deberán replantearse y a quiénes.

De esta manera, cabe mencionar que en la presente investigación fueron necesarias 2 rondas de encuestas, hasta lograr el consenso en la totalidad de las variables planteadas en el primer cuestionario (Ronda 1).

Para la determinación del consenso, se ha tomado como guía principal la investigación elaborada por Gracht & Darkow (2010), en la cual se desarrolla un estudio basado en la metodología Delphi y dentro del mismo determinan el grado de consenso de las preguntas aplicadas a los expertos, haciendo uso de indicadores de la estadística descriptiva como la media, mediana, desviación estándar y rango intercuartil IQR, este último el de mayor importancia debido a que mediante dicho indicador es posible determinar en qué preguntas se obtuvo consenso.

Es importante conocer la definición de rango intercuartil, que según Sekaran (2003), lo establece como una “medida de dispersión de la mediana y consiste en el 50% de las observaciones de la media”.

De esta forma y según las leyes de la estadística descriptiva, se afirma que el IQR absoluto, se obtiene mediante la diferencia del cuartil 3 menos el cuartil 1, o igualmente el percentil 75 menos el percentil 25.

$$\text{IQR} = \text{Q3} - \text{Q1}$$

Al obtener el valor del rango intercuartil IQR, se debe identificar si dicho resultado es menor o igual a 2 (≤ 2), ya que según Scheibe et al (1975), si se cumple dicho criterio puede afirmarse que existe consenso en la pregunta o variable que se esté analizando.

Según la literatura mencionada anteriormente, para el caso particular de la presente investigación, se ha determinado el IQR, para cada una de las 79 variables que se generaron de la primera ronda de encuestas aplicada a los expertos. Dicho indicador estadístico, se obtuvo usando el software SPSS, el cual, arrojó el valor del percentil 75 y 25 de cada una de las variables que se introdujeron inicialmente y con dichos datos fue posible obtener el IQR, haciendo uso del programa Excel, obteniendo la diferencia entre el cuartil 3 y el cuartil 1.

Gracias a esta estimación estadística y como se muestra en el apartado de resultados y discusión, fue necesario aplicar una segunda ronda, ya que no todas las variables obtuvieron un IQR igual o inferior a 2, dado que algunos expertos en sus respuestas, estuvieron alejados de las suministradas por la mayoría de los miembros del panel. Los expertos que no estuvieron en el consenso, fueron identificados usando como guía las herramientas gráficas de SPSS y participaron en la segunda ronda de encuestas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados logrados durante el desarrollo y culminación de la presente investigación, cada uno de estos está relacionado con la fase metodológica en la que fueron obtenidos.

Resultados Fase 1.

La selección del sector de lácteos procesados, como temática central de la investigación, se presentó debido a la situación actual del departamento de Boyacá (Colombia) y los diferentes inconvenientes que ha tenido dicho sector, ya que siendo uno de los departamentos con mayor producción de leche, no cuenta con tecnificación, ni especialización adecuada para llevar a cabo el procesamiento de productos lácteos y competir en un mercado nacional más amplio. Asimismo, se presentan amenazas como los tratados internacionales, importación de productos sustitutos y el precio de venta de la leche (productor-procesador), que afectan directamente a quienes trabajan en dicho sector y en ocasiones resulta más rentable dejar de producir para la venta.

Resultados Fase 2.

Con la aplicación de la metodología planteada por García et al (2012), para la selección de los expertos que participaron en la aplicación del método Delphi, se obtuvo como resultado la selección de 10 expertos (ver Tabla 2), quienes cumplieron con los 3 requisitos planteados como se mencionó en la fase metodológica. Cabe mencionar que para dar cumplimiento a una de las características principales del método Delphi, como lo es la heterogeneidad, el personal seleccionado aporta a la presente investigación desde diversas áreas de especialidad, lo que significa que el panel de experto está conformado por: personal técnico, gerentes de empresas procesadoras de lácteos, profesionales en ingeniería y química de alimentos con conocimiento en productos lácteos y desarrolladores de proyectos enfocados al sector lácteo del departamento.

COEFICIENTE DE COMPETENCIA POR EXPERTO	PUNTAJE	RANGO DE COMPETENCIA
Kcomp1	0.90	ALTO
Kcomp2	0.75	MEDIO
Kcomp3	0.9	ALTO
Kcomp4	0.75	MEDIO
Kcomp5	0.85	ALTO
Kcomp6	0.85	ALTO
Kcomp7	0.8	MEDIO
Kcomp8	0.95	ALTO
Kcomp9	0.6	MEDIO
Kcomp10	0.6	MEDIO
Kcomp11	0.8	MEDIO
Kcomp12	0.75	MEDIO
Kcomp13	0.9	ALTO
Kcomp14	0.9	ALTO
Kcomp15	0.75	MEDIO
Kcomp16	0.95	ALTO
Kcomp17	0.7	MEDIO
Kcomp18	0.5	MEDIO
Kcomp19	0.5	MEDIO
Kcomp20	0.95	ALTO
Kcomp21	0.9	ALTO
Kcomp22	0.35	MEDIO

COEFICIENTE DE COMPETENCIA POR EXPERTO	PUNTAJE	RANGO DE COMPETENCIA
Kcomp23	0.7	MEDIO
Kcomp24	0.35	MEDIO
Kcomp25	0.3	MEDIO
Kcomp26	0.6	MEDIO
Kcomp27	0.85	ALTO
Kcomp28	0.85	ALTO
Kcomp29	0.85	ALTO
Kcomp30	0.85	ALTO
Kcomp31	0.85	ALTO
Kcomp32	0.85	ALTO

Tabla 2: Selección de expertos sector de lácteos procesados.

Fuente: Los Autores basados en (García et al. 2012).

Resultados Fase 3 y 4.

Con la determinación del consenso, aplicado a las 79 variables que conformaban la primera ronda de encuesta, se obtuvo que 2 de dichas variables no cumplieron con el criterio propuesto por Gracht & Darkow (2010), que establecía que si se obtenía un IQR igual o inferior a 2, se podía afirmar que existía consenso en las respuestas suministradas por los encuestados. Por lo tanto, se presentan en la Tabla 3 los resultados del IQR obtenido en la primera ronda de encuestas.

En la Tabla 3, se presenta el resultado del consenso que arrojó cada una de las variables evaluadas, resaltando en verde las variables que estuvieron fuera del consenso en la primera ronda y en consecuencia, se replantearon en una segunda encuesta aplicada únicamente a 6 expertos, quienes obtuvieron respuestas alejadas de la media con respecto a los demás integrantes del panel.

De esta forma, la Tabla 3, muestra los resultados del consenso obtenido en las rondas 1 y 2.

DETERMINACIÓN DEL CONSENSO

PRIMERA RONDA					SEGUNDA RONDA				
No.	VARIABLE	Percentil 75	Percentil 25	IQR	No.	VARIABLE	Percentil 75	Percentil 25	IQR
1	P111	5	3	2					
2	P112	5	3	2					
3	P113	5	4	1					
4	P114	5	3	2					
5	P115	5	4	1					
6	P121	4,25	3	1,25					
7	P122	5	3	2					
8	P123	5	2,75	2,25	8	P123	5	3,75	1,25
9	P124	4	2,75	1,25					
10	P131	5	4	1					
11	P132	5	4	1					
12	P133	5	3	2					
13	P134	5	4,5	0,5					
14	P211	5	4	1					
15	P212	5	4	1					
16	P213	5	3,75	1,25					
17	P214	5	4	1					
18	P215	5	3,75	1,25					
19	P221	3,25	2	1,25					
20	P222	4,25	3	1,25					
21	P223	4,25	4	0,25					
22	P224	5	3	2					
23	P231	5	4	1					
24	P232	5	4	1					
25	P233	5	4	1					
26	P234	5	4	1					
27	P311	5	3,75	1,25					
28	P312	5	3,75	1,25					

DETERMINACIÓN DEL CONSENSO

PRIMERA RONDA					SEGUNDA RONDA				
No.	VARIABLE	Percentil 75	Percentil 25	IQR	No.	VARIABLE	Percentil 75	Percentil 25	IQR
29	P313	5	3,75	1,25					
30	P314	5	3	2					
31	P315	5	3,75	1,25					
32	P321	4	3	1					
33	P322	4,25	3	1,25					
34	P323	4	3,5	0,5					
35	P324	4	2,75	1,25					
36	P331	5	4	1					
37	P332	5	4	1					
38	P333	5	4	1					
39	P334	5	4,5	0,5					
40	P411	5	4	1					
41	P412	5	4	1					
42	P413	5	4	1					
43	P414	5	4	1					
44	P415	5	3,75	1,25					
45	P421	4,25	3	1,25					
46	P422	5	3	2					
47	P423	5	4	1					
48	P424	5	3	2					
49	P431	5	4	1					
50	P432	5	4	1					
51	P433	5	4	1					
52	P434	5	4	1					
53	P8	3	1	2					
54	P9	2	1	1					
55	P10	2,5	1	1,5					
56	P11	3	2	1					

DETERMINACIÓN DEL CONSENSO									
PRIMERA RONDA					SEGUNDA RONDA				
No.	VARIABLE	Percentil 75	Percentil 25	IQR	No.	VARIABLE	Percentil 75	Percentil 25	IQR
57	P12	2,25	1	1,25					
58	P14	2	1	1					
59	P15	2	1,75	0,25					
60	P16	2,25	1	1,25					
61	P171	3,25	2,75	0,5					
62	P172	2	1	1					
63	P181	3	2,75	0,25					
64	P182	2,5	1	1,5					
65	P191	4	2	2					
66	P192	2	1	1					
67	P20	2	1	1					
68	P22A	4,25	2	2,25	68	P22A	5	4	1
69	P22B	4,25	3	1,25					
70	P22C	5	3,75	1,25					
71	P22D	5	4	1					
72	P22E	5	4	1					
73	P22F	4,25	2,5	1,75					
74	P22G	4,25	2,75	1,5					
75	P22H	3	1,75	1,25					
76	P22I	4	2,75	1,25					
77	P22J	4,25	3,75	0,5					
78	P22K	5	4	1					
79	P22L	4,25	3	1,25					

Tabla 3: Consenso obtenido en la primera y segunda ronda del método Delphi.

Fuente: Los Autores.

Una vez realizada la segunda ronda con la participación de los expertos involucrados y el replanteo de sus respuestas iniciales, se recalculó el nuevo IQR resaltando estas casillas en amarillo, tal y como se observa en la Tabla 3. Es así que con la aplicación de la segunda ronda, la totalidad de las variables (79), cumplieron con el criterio de consenso, establecido por Gracht & Darkow (2010).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se considera la etapa de selección de expertos como fase fundamental al momento de recolectar información, ya que según lo observado, involucrar personas idóneas en la investigación (10 para la presente investigación), permite un mayor nivel de objetividad a la hora de realizar tanto los formatos de encuesta como la tabulación de los mismos, ayudando a su vez a obtener más fácilmente el consenso.

Con la intención de generar posibles recomendaciones a escenarios futuros del sector de lácteos procesados, se establece el consenso como una herramienta estadística primordial, que para esta investigación se logró de 79 variables en 77 consensos durante la primera ronda, lo cual muestra la objetividad de la investigación aportando alternativas o cursos de acción futuros con respecto a la problemática planteada para dicho sector. Asimismo, el método aplicado muestra que en todo caso, existirán expertos que no estén de acuerdo en un determinado tema con todo el panel, lo cual, quedó en evidencia con la necesaria ejecución de una segunda ronda de encuestas, dirigidas a los expertos que se encontraron fuera del consenso inicial. Aspecto que permite analizar con mayor profundidad las temáticas valoradas por los expertos.

Respecto a la forma de manejar los datos para la determinación del consenso, es necesario establecer una técnica o herramienta que sea acorde con la temática a evaluar, ya que si no se establecen parámetros precisos como por ejemplo el número de expertos y el área de desempeño de los mismos, esto puede ocasionar errores en el proceso de investigación.

Finalmente y una vez aplicadas las 2 rondas de encuestas a los expertos participantes, se puede proceder a la explotación de los resultados, los cuales permitirán obtener escenarios de lo que se espera sea el sector de lácteos procesados del departamento de Boyacá para el año 2019.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astigarrá, E. (2005). Universidad de Deusto. Recuperado el 8 de agosto de 2013, de unalmed.edu.co:http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/Plnaifi_Cuencas_Pregrado/Sept_29/Metodo_delphi.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2013, 19 de marzo). Encuesta Nacional Agropecuaria 2013. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria>
- Delbecq, A.; Van de Ven, A. & Gustafson, D. (1989). Técnicas grupales para la planeación. *Trillas*. México.
- Díaz, L., Varela, M. & García, R. (2012). Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. *Elsevier*. UNAM. pp.90-93.
- Galán, M. (2012). Metodología de la investigación. [Web log post]. Recuperado de: http://manuelgalan.blogspot.com/2012_08_26_archive.html
- García et al. (2012, mayo). El uso del método Delphi como estrategia para la valoración de indicadores de calidad en programas educativos a distancia. *Revista calidad en la educación superior*. Vol (3), pp.200-222.
- Gracht, H. V., & Darkow, I. L. (2010). Scenarios for the logistics services industry: A Delphi-based analysis for 2025. *Int. J. Production Economics*, Vol. 127, pp. 46-59.
- Linstone, H., Turoff, M. *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison-Wesley, Boston, MA. 1975.
- Melian, A., Campos, V. & Sanchis J. (2011, abril). Emprendimiento social y empresas de inserción en España. Aplicación del método Delphi para la determinación del perfil del emprendedor y las empresas sociales creadas por emprendedores. *Redalyc*. No. (106), pp. 150-172.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT). (2013). Informe de industria. Recuperado de: <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=15695>
- Oñate, N. & Martínez, L. (1990). Utilización del método Delphi en la pronosticación: Una experiencia inicial Instituto de Investigaciones Económicas. *Calidad en la Educación Superior*, vol. (3), 200-222.
- Peñaranda, F. A. (2010). Comercialización de la leche cruda en la provincia del Tundama (Boyacá). (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4834/>

- Quintero, E. (2011). Evolución y desarrollo del sector lácteo en Colombia desde la perspectiva del eslabón primario (producción). (Proyecto de especialización). Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Medellín, pp. 34-38.
- Rodríguez et al. (2005). Canales y márgenes de comercialización de la leche de la zona de ladera de la provincia de Sugamuxi (Departamento de Boyacá). *Revista de medicina veterinaria*. Recuperado de: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/2082>. ISSN en línea: 2389-8256.
- Scheibe, M., Skutsch, M. & Schofer, J. (1975). Experiments in Delphi methodology. Addison-Wesley. 262–287.
- Suárez, M. (2010, mayo, 23-25). La Competitividad Internacional de los Sectores Productivos, caso: sector Lácteo de Boyacá. *Global conference on bussines and finance procedings*. Recuperado de: http://www.doctorate-posdru.ulbsibiu.ro/media/phd/file_31cd_conf_proc_full_article_000115.pdf. ISSN en línea:1941-9589.
- Suárez, N. (2012, 11, Febrero). ¿Qué es el método Delphi? [Web log post]. Recuperado de: <http://www.eoi.es/blogs/nataliasuarez-bustamante/2012/02/11/%C2%BFque-es-el-metodo-delphi/>