



# TESIS DE GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Estrategia de Abastecimiento de Proteína Animal

**Autor: Pablo Jacobé**  
**47.571**

**Tutor:**  
**Mg. Ingeniero Pablo Trabattoni**



## Resumen Ejecutivo

El presente trabajo tiene como objetivo proponer una estrategia de abastecimiento de proteínas animales para la fabricación de alimento balanceado de mascotas. La proteína contiene cadenas de aminoácidos que impactan en el crecimiento y en el bien estar del animal.

Para lograr dicho objetivo se estudiaron los diferentes mercados proveedores de estas fuentes de proteína. Es por ello que se estudian los mercados como el aviar, pesquero y el porcino. La producción de subproductos, de particular interés por su diferencial de precio, es directamente proporcional a la producción animal primaria que los origina. Se excluyeron los mercados de proteína bovina y proteína vegetal por restricciones internas de la empresa con respecto a su uso.

Se inició el estudio analizando el mercado avícola mundial ya que provee el principal insumo para la fabricación de harina de vísceras de pollo. Esta fuente de proteína es a su vez una de las más utilizadas mundialmente por la industria de alimento balanceado. En Argentina particularmente el mercado se encuentra saturado por el crecimiento dispar entre la industria avícola y la industria de alimento balanceado para mascotas. En Brasil se detectó que a pesar de su gran producción avícola hay aún grandes empresas que no la destinan a la venta sino que la usan para la fabricación de las raciones de los mismos pollos.

Luego se analizó el mercado de harina de pescado. Se priorizó el estudio de fuentes renovables de este insumo como lo es la acuicultura. La harina de pescado es fabricada con descartes de la faena y/o peces que no consume el ser humano. La misma es utilizada como fuente de proteína de alta calidad y de omega-3. Su alto costo en comparación con otras fuentes de proteína hace que no sea elegida como la principal fuente de alimento y su uso es cada vez más selectivo.

En la última parte del estudio de mercado se estudió la harina de cerdo. Esta proteína aún tiene mucho camino por desarrollar en la región y es visto como una fuente potencial a futuro ya que países como Chile, Brasil y Argentina presentan condiciones para expandir este mercado.

Siguiendo con el análisis, se presenta una tabla en el capítulo V con los diferentes precios de las proteínas. A partir de ella y algunas consideraciones adicionales se decide focalizarse en la industria aviar. A seguir se procede a identificar a todos los proveedores y sus respectivos volúmenes de producción en Argentina y en Brasil.

Una vez definido el mercado se pasa a analizar el proceso de fabricación de harina de pollo para identificar qué variables afectan los parámetros de ceniza, humedad, grasa y proteína. El porcentaje de proteína así como las variables de proceso definen la calidad de la harina para proveer aminoácidos.

En el siguiente capítulo se analiza la información histórica de siete proveedores actuales. Con esta información y un análisis estadístico se define una cierta

aptitud por proveedor para entrar dentro de una especificación determinada. Con esta capacidad definida por proveedor se extraen algunas conclusiones con respecto al abastecimiento actual y sus deficiencias.

La siguiente parte del trabajo corresponde a un análisis económico. Se definen las cantidades por proveedor y utilizando la sección anterior se realiza un análisis de sensibilidad variando la cantidad asignada y observando cuánto mejora la aptitud del conjunto de proveedores. Con este análisis se detecta que es muy difícil incrementar la probabilidad del conjunto de proveedores con baja ceniza.

Por último, en la conclusión, se realizan dos recomendaciones. La primera está enfocada en el corto plazo y propone acciones concretas en el mercado de harina de pollo para incrementar su competitividad, generar mayor disponibilidad y mejorar su calidad. La segunda recomendación está basada en el largo plazo e incluye la sustitución de la proteína actual por proteína porcina dado el potencial en la región, en particular Brasil y Chile. Para mantener un precio competitivo a largo plazo se propone realizar una alianza estratégica con el frigorífico.

## **Executive Brief**

The purpose of this paper is to develop a strategy in animal protein supply for the pet food industry. Proteins contain amino acid chains that impact the growth and well being of animals.

To achieve this goal a study of the different protein markets and suppliers took place. The markets included in this work are: poultry, fish and pork. By products generated by these industries are used as sources of protein in the Pet Food industry and they depend directly on the livestock processed. Compared to human consumption sources of protein, by products have a lower price. There were two protein markets excluded from this work, bovine and vegetable protein, because of company policy regarding their usage.

The first part of this work is concentrated in the study of global poultry market as it provides the raw material to the production of chicken by product meal (CBPM). This source of protein is commonly used worldwide for the Pet Food industry. In Argentina at the moment of this study the market is suffering a shortage in volume because of the growth disparity between the poultry industry and local Pet Food industry. On the other hand, Brazil was identified in the region as a big producer of poultry but with low chicken by product meal available for sale. The main reason for this is that companies used it for their own feed formulas.

The second chapter included the analysis of the fish industry and the by-product fishmeal. The analysis was focused into the renewable sources of fishmeal produced by aquaculture. Fishmeal is made with parts from fish and whole fish not consumed by humans. It is used as a source of high quality protein and omega-3 in the feed industry. The high price of fishmeal when comparing with other sources of protein makes the usage very selective at the moment. It is mainly used for premium Pet Food or the in the same aquaculture feed.

The last part of the market research was concentrated on porcine meal. This by-product is produced with the raw material generated in the slaughter of pigs. This protein source still has to be developed in the region and it is seen as a potential source for the future. Countries such as Chile, Brazil and Argentina have the right conditions to expand this market.

The next part of this work considered the prices of different sources of protein. A table in chapter V shows the prices per metric ton and per unit of protein. Additional considerations were made and the chicken by product meal was chosen to further investigate. A full list of suppliers located in Argentina and Brazil is shown at this chapter. For Argentina the study was deeper and also identifies which plants have at the moment a rendering facility.

With the definition of the market to further investigate the following part is to understand the process that generates CBPM. Parameters that define the quality of the product (ash, protein, moisture and fat) were related to the process variables.

Chapter VII discusses the historical information of seven existing suppliers. With this information and statistical analysis, a probability per vendor to deliver a load within specification is assigned. With the capability of each supplier some conclusions regarding current supply and gaps were made.

The next part of the work corresponds to an economical analysis. The quantities are defined per supplier and using information from the previous chapter a sensitivity analysis is performed. Varying the amount allocated per supplier and seeing how this enhances the ability to meet specification it was detected that it is very difficult to increase the probability of the low ash suppliers as a whole.

Finally, in conclusion, there were two recommendations. The first recommendation is focused on the short term and proposes concrete actions to influence the CBPM market and to increase their competitiveness, generate greater availability and improve quality. The second recommendation is based on the long term and includes a replacement of the current protein with porcine meal given the potentiality in the region, especially in Brazil and in Chile. To have a long-term competitive price it is suggested to make a strategic partnership with the slaughterhouse.

## **Descriptor Bibliográfico**

Este documento propone el estudio y análisis de los diferentes mercados proveedores de proteína animal para la realización de una estrategia bien estructurada de abastecimiento.

**Palabras clave:** harina de vísceras de pollo, harina de cerdo, harina de pescado, alimento balanceado para mascotas, estrategia.

## **Abstract**

This document studies and analyzes different animal protein markets. Also suppliers and capability was taken into consideration to make a well structured sourcing strategy.

**Key words:** Chicken by Product Meal, Porcine Meal, Fish Meal, Pet Food Industry, Strategy.



## **Agradecimientos**

Quisiera agradecer a mi tutor, el Mg. Ingeniero Pablo Trabattoni, por todo el soporte brindado durante la realización de este trabajo. Su conocimiento sobre el agro y sus aportes fueron determinantes para enriquecer el presente trabajo.

A los profesores de la materia Estadística Aplicada del ITBA, el Ing. Jorge Bursky y el Ing. Mariano Bonoli, por su ayuda en los temas relacionados a la estadística y probabilidad.

También quisiera mencionar a mi actual manager, Carolina Mayle, que me brindó el tiempo necesario para poder terminar el proyecto final.

Por último a mis amigos y familiares que estuvieron presentes durante toda la carrera y me ayudaron a tomar decisiones acertadas sobre mi futuro.



## TABLA DE CONTENIDOS

<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>I</b>
<b>1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 PROCTER & GAMBLE.....	2
1.3 CONTEXTO.....	4
1.4 MARCO REGULATORIO.....	5
a) <i>Marco Regulatorio Argentino: Normativa del SENASA:</i> .....	6
b) <i>Marco Regulatorio Interno de la empresa:</i> .....	8
<b>2 CAPÍTULO II: NUTRICIÓN Y PROTEÍNA AVIAR .....</b>	<b>9</b>
2.1 PROTEÍNAS Y NUTRICIÓN.....	9
2.2 MERCADO AVÍCOLA.....	11
2.2.1 <i>Producción Mundial</i> .....	11
2.2.2 <i>Latinoamérica</i> .....	14
2.2.3 <i>Brasil</i> .....	14
2.2.4 <i>Argentina</i> .....	18
2.3 HARINA DE VÍSCERAS DE POLLO .....	24
2.3.1 <i>Especificaciones</i> .....	25
2.3.2 <i>Mercado de Harina de Pollo en Argentina</i> .....	26
2.3.3 <i>Harina de Pollo en Brasil</i> .....	28
<b>3 CAPÍTULO III: PROTEÍNA DE PESCADO.....</b>	<b>31</b>
3.1 MERCADO ACUICULTOR.....	31
3.2 INICIOS DE LA ACUICULTURA.....	31
3.3 LA PESCA EXTRACTIVA MUNDIAL.....	31
3.4 LA ACUICULTURA MUNDIAL.....	34
3.4.1 <i>Acuicultura en Brasil</i> .....	38
3.4.2 <i>Acuicultura en Chile</i> .....	41
3.4.3 <i>Acuicultura en Argentina</i> .....	45
3.5 HARINA DE PESCADO .....	49
3.5.1 <i>Evolución</i> .....	49
3.5.2 <i>Rendimiento</i> .....	51
3.5.3 <i>Producción Mundial</i> .....	51
3.5.4 <i>El precio de la harina de pescado</i> .....	53
3.5.5 <i>Especificaciones y Calidad</i> .....	53
<b>4 CAPÍTULO IV: PROTEÍNA PORCINA.....</b>	<b>55</b>
4.1 MERCADO PORCINO.....	55
4.2 EL MERCADO MUNDIAL.....	55
4.3 PRINCIPALES EXPORTADORES Y CONSUMO PER CÁPITA .....	58
4.4 PRINCIPALES CONSUMIDORES E IMPORTADORES .....	60
4.5 LATINOAMÉRICA.....	61
4.6 BRASIL.....	62
4.6.1 <i>Producción</i> .....	63
4.6.2 <i>Producción por Estado</i> .....	64
4.6.3 <i>Destino de las Exportaciones</i> .....	65
4.6.4 <i>Principales empresas</i> .....	66
4.7 CHILE.....	67
4.7.1 <i>Producción</i> .....	67
4.7.2 <i>Precio en Chile</i> .....	68
4.7.3 <i>Consumo Interno</i> .....	69
4.7.4 <i>Exportaciones</i> .....	69

4.7.5	Principales Empresas.....	70
4.8	ARGENTINA.....	71
4.8.1	Números de la Industria.....	72
4.8.2	Principales Empresas.....	73
4.8.3	Distribución de las Importaciones.....	74
4.8.4	Exportaciones.....	75
4.9	HARINA DE CERDO.....	77
4.9.1	La Harina de Cerdo en el Mundo.....	77
4.9.2	Especificaciones.....	80
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V: PROVEEDORES.....</b>	<b>81</b>
5.1	PROVEEDORES Y PRECIOS DE MERCADO.....	81
5.2	PROVEEDORES DE HARINA DE POLLO EN ARGENTINA.....	82
5.3	PROVEEDORES DE HARINA DE POLLO EN BRASIL.....	83
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO VI: PROCESO DE RENDERING.....</b>	<b>85</b>
6.1	PROCESO Y TECNOLOGÍA UTILIZADA EN RENDERING.....	85
6.2	ZONA SUCIA.....	85
6.3	ZONA LIMPIA.....	86
1-	Digestor.....	88
2-	Prensa.....	88
3-	Molino.....	89
4-	Zaranda.....	90
5-	Tolva y Carga de Bolsos.....	90
6.4	OTRAS CONSIDERACIONES.....	91
1-	Tratamiento de Olores.....	91
2-	Tratamiento de Efluentes.....	92
3-	Control de plagas.....	93
<b>7</b>	<b>CAPÍTULO VII: ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS ECONÓMICO.....</b>	<b>95</b>
7.1	ESTADÍSTICA Y PROVEEDORES.....	95
7.1.1	Variables a Estudiar.....	95
7.1.2	Proteína y Grasa: Distribuciones.....	95
7.1.3	Correlación.....	97
7.2	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	103
7.2.1	Uso del Solver.....	103
7.2.2	Probabilidad Total.....	104
7.2.3	Análisis de Sensibilidad.....	105
<b>8</b>	<b>CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES.....</b>	<b>107</b>
8.1	RECOMENDACIÓN DE CORTO PLAZO.....	107
8.2	RECOMENDACIÓN LARGO PLAZO.....	108
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>111</b>
	ANEXO I – FAENA AÑO 2009 POR ESTADO EN BRASIL.....	115
	ANEXO II – ESTACIONALIDAD DE FAENA EN ARGENTINA.....	116
	ANEXO III CONSUMO CARNE PORCINA PER CÁPITA 2010 – PAÍSES SELECCIONADOS.....	117
	ANEXO IV – PRINCIPALES EMPRESAS FAENADORAS DE CERDOS, AÑO 2004 - BRASIL.....	118
	ANEXO V – EXPORTACIONES DE BRASIL POR DESTINO Y POR MES.....	119
	ANEXO VI - SENSIBILIDAD ENTRE PROVEEDORES PARA: ALTA (↑) CENIZA / BAJA (↓) CENIZA.....	120
	ANEXO VII - PRINCIPALES EMPRESAS AVIARES DE BRASIL, AÑO 2007.....	121
	ANEXO VIII - EMPRESAS AVÍCOLAS EN ARGENTINA Y PRODUCCIÓN DE HARINA.....	123

## **1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Introducción**

La industria de alimento balanceado de mascotas ha tenido un crecimiento considerable en los últimos años en Argentina siendo que en el año 2009 se llegó a los USD 740.000.000 de facturación en el total de la industria. Esto representa un total de 405.000 toneladas producidas durante 2009.

El alimento balanceado para perros se produce utilizando como insumos como el maíz, sorgo, cebada, harina de vísceras de pollo, harina de soja, aceite de pollo o cebo vacuno, vitaminas, minerales, carne de pollo, levadura, palatabilizantes y algunos otros ingredientes en menor proporción. El tipo de ingredientes utilizados depende del segmento al que apuntan los productos finales. En la Argentina el segmento superpremium maneja un 10% del total en toneladas; el premium, un 29%; el standard, un 19%, y la gama económica, un 41%<sup>1</sup>.

En la Argentina hay tres grandes multinacionales que compiten en este rubro, siendo Nestlé Purina con las marcas: ProPlan, Excellent, Dog Chow, Cat Chow, Dogui y Gati; MARS, ex Masterfoods, que posee las marcas: Royal Canin, Pedigree y Whiskas; y Procter & Gamble que participa con Eukanuba y Iams.

Las empresas nacionales más fuertes que incursionan en este mercado son Agroindustrias Baires con las marcas: Kongo, Old Prince y Sagemüller; Grupo Pilar con la marca Tiernitos; Molinos Chacabuco que controla las marcas Raza y Gaucho.

La oferta de los insumos de este mercado, en particular de la harina de pollo, no ha podido acompañar el crecimiento de la demanda de balanceados en la Argentina. En la sección correspondiente a la harina de pollo se explicará el porqué de este desfase.

En este trabajo se analizarán las diferentes fuentes de proteína animal tanto a nivel nutricional como a nivel económico y de mercado. Luego se realizará un enfoque desde el punto de vista de aprovisionamiento para finalmente llegar a una estrategia bien estructurada que permita a largo plazo niveles nutricionales premium y precio competitivo.

---

<sup>1</sup> Diario Clarín (Fecha: 4 de Agosto del 2010). Página web: [http://www.ieco.clarin.com/empresas/alimentos-mascotas-facturan-US-millones\\_0\\_117900029.html](http://www.ieco.clarin.com/empresas/alimentos-mascotas-facturan-US-millones_0_117900029.html) (Fecha de ingreso: 05-05-2010)

## 1.2 Procter & Gamble

La empresa Procter & Gamble es la mayor empresa mundial en consumo masivo con facturación cercana a los USD 80.000 millones anuales en ventas<sup>2</sup>. Sus utilidades globales en el año 2009 fueron de USD 14.436 millones anuales.

Posee diferentes marcas a nivel mundial para los distintos rubros:

- Desodorantes: Old Spice, Secret, Sure, Mum, Gillette Series.
- Pañales y productos para bebé: Baby Fresh, Kid fresh, Luvs, Pampers, Wash a bye baby, Dodot
- Comida y bebida: Eagle Snacks, café Folgers, Millstone Coffee, Olean/Olestra, Pringles, Puritan oil, Tender leaf tea.
- Perfumes: D&G, Avril Lavigne, Britney Spears, Christina Aguilera, Giorgio, Hugo Boss, Laura Biagiotti, Old spice, Red, Venezia, Wings, Lacoste, Gucci, Escada, Dunhil, Mont Blanc, Valentino, Rochas.
- Cuidado del cabello y Tintes: Pantene, Herbal Essences, Head & Shoulders (H&S), Pert, Vidal Sasson, Miss Clairol, Koleston, Wellaton, Motif, Soft Color, Infusium23.
- Afeitado: Gillette.
- Higiene femenina: Always, Tampax, Attends, Tess, Naturella
- Lavandería y limpieza: Biz, Bold (antes Bold 3), Bounce, Cascade, Cheer, Cinch, Comet, Dash, Dawn, Downy, Era, Ivory, Joy, Don Limpio (Mr Clean en Estados Unidos), Tide (Ace en latinoamérica), Ariel, Salvo, Rápido, Magia Blanca, Rindex, Lavan San. En Argentina Magistral, Ciertos y Vencedor
- Medicinas: DayQuil, Metamucil, NyQuil, Pepto Bismol, Percogesic, Therma Care, Vick (VapoRub, jarabe y triangulitos).
- Medicamentos con receta médica: Actisite, Brontex, Dantrium, Didronel, Macroclantin, Ultradol, Zebete, Ziac (vendidos en Agosto 2009)
- Cuidado dental: Cloraseptic, Crest, Oral-B, Pro, Fluocaril y Parogencil.
- Papel higiénico: Banner, Bounty, Charmin, Puffs, Royale, Summit, Bess, Tempo, Lirio.
- Servilletas: Buffette, Charmin, Lunch, Chef.
- Jabones: Camay, Coast, Ivory, Escudo (Safeguard en Estados Unidos), Zest, Fairy, Moncler.
- Productos de belleza: Max Factor, Cover Girl, Olay, SK-II
- Alimento para mascotas: Iams y Eukanuba

En la Argentina la facturación anual ronda los USD 600.000.000. Se fabrican localmente las marcas: Magistral, Ciertos, Dawn, Vencedor, Ariel, Ace, Bold, Rindex y Eukanuba en la Planta Pilar. En la planta de San Luis se fabrica Pampers.

Este estudio se centrará principalmente en las marcas de Eukanuba y Iams. Las mismas se diferencian de las demás marcas de Procter & Gamble principalmente:

---

<sup>2</sup> Pagina web oficial de Procter & Gamble. <http://annualreport.pg.com/annualreport2009/financials/index.shtml> (Ingreso: 23/05/2010)

- a) Porque son marcas de alimentos para mascotas (feed) en lugar de alimentos para personas (food).
- b) Por el tipo de insumos que utiliza para su elaboración siendo en su mayoría commodities dependientes del agro y algunos de origen animal
- c) Por el canal de comercialización utilizado que no es masivo a diferencia de otras marcas. Hoy Eukanuba y Iams se comercializan en veterinarias y Pet Shops dado el segmento "Super Premium" al que apuntan estos productos.

La planta de Iams está localizada en el parque industrial de Pilar, provincia de Buenos Aires, Argentina. La instalación de la planta se inició en el 2000 y requirió una inversión cercana a los USD 25.000.000. Cuenta con una tecnología de avanzada, certificada por normas de calidad de alimentación humana y animal.

En el 2003 inició sus operaciones y hoy exporta a toda Latinoamérica y a países del continente asiático como China e India. Esta planta es una de las 7 plantas que posee P&G Iams en el mundo y la primera en Latinoamérica. El resto de las plantas están localizadas en Europa (1) y en Estados Unidos (5).

Al ser una empresa global muchos materiales se negocian para todas las plantas aprovechando la escala. Además las prácticas son iguales en todas sus plantas y son sometidas a diferentes auditorías de Seguridad, Calidad, Estándares, etc. todos los años para monitorear la performance de cada una de las plantas.



**Figura 1.2.1 – Planta de Iams en Pilar – Fuente: La Nación**

En el año 1996 el volumen de ventas del sector se encontraba en las 90.000 toneladas de alimento balanceado. Con tasas anuales superiores al 15% dicho volumen prácticamente se duplicó en el año 2000 con un total de 160.000 toneladas.

En la crisis del 2001, año en que Procter & Gamble se encontraba en plena inversión, la tasa de crecimiento del sector se redujo por debajo del 10% pero aún continuaba creciendo.

El año pasado, 2009, se produjeron en Argentina 405.000 toneladas de alimento balanceado para mascotas indicando que las proyecciones en dicho momento sobre el crecimiento de este sector estaban correctas y hoy son una realidad.

Los datos de capacidad y producción actual, así como el proceso de producción no se publicarán en este informe para proteger la confidencialidad de los datos de la empresa.

### 1.3 Contexto

En cualquier proyecto que se quiera emprender es importante entender el contexto en el cual se realiza el proyecto de inversión ya que el entorno puede limitar o anular fácilmente el proyecto.

En particular, la Argentina ha tenido una historia reciente con ciclos muy pronunciados. La década del 80` se ha caracterizado por alta inflación que derivó en hiperinflación en 1989. Luego hubo estabilidad económica con el advenimiento de la convertibilidad desde el año 1991 hasta el año 2001. Las rigideces de la regla de cambio de la convertibilidad en momentos de una sobrevaluación de nuestra moneda sumado a los bajos precios de los commodities agropecuarios, produjeron a fines de los 90` una recesión que derivó en una fuerte crisis en el año 2001-2002 con posterior devaluación y vuelta al modelo de los 80 con alta inflación.

En el marco del comercio internacional, el gobierno actual está imponiendo regulaciones “informales” como la prohibición repentina del ingreso de importaciones que ya están en puerto y algunas formales –aumentos de aranceles, etc- a las importaciones de productos. Esto no es solamente para la protección de los productos que tienen producción local, sino debido a nuestra balanza comercial negativa, ya que en muchos casos se prohíbe el ingreso de mercaderías que no se producen en el país.

La presidente Cristina Fernández de Kirchner se reunió con su par brasileño Luis Ignacio “Lula” Da Silva en mayo del 2010 para tratar este tema así como el fin de renovaciones automáticas impuestas por el gobierno argentino en Diciembre del 2008<sup>3</sup>. La unión europea también ha realizado un reclamo formal el día 28 de Junio del 2010<sup>4</sup>.

Con respecto a la inflación, la Argentina presenta unos de los índices más elevados de la región junto con Venezuela. Consultoras privadas difunden datos diferentes a los del organismo oficial INDEC. En abril del 2010 la inflación mensual difundida por el INDEC fue del 0,8% mientras que la consultora Bain y Asociados publicó un 1,5%. Durante Junio del 2010 el índice de inflación

---

<sup>3</sup> Ver diario infobae profesional, fecha: 28 de Mayo del 2010. Las renovaciones no automáticas son consideradas otra traba “informal” por la burocracia que hay para volver a obtenerlas. Página web: <http://www.iprofesional.com/notas/99188-Cristina-y-Lula-están-reunidos-en-Brasil.html> (Ingreso: 7/8/10)

<sup>4</sup> Ver diario Clarín, Nota: “Europa hizo un duro reclamo por las trabas a las importaciones” (29/6/2010). Página web: [http://www.ieco.clarin.com/economia/Europa-duro-reclamo-trabas-importaciones\\_0\\_144600011.html](http://www.ieco.clarin.com/economia/Europa-duro-reclamo-trabas-importaciones_0_144600011.html) (Ingreso: 7/8/10)

mensual del INDEC fue de 0,7% mientras consultoras privadas estiman entre 1,2 y 1,9%<sup>5</sup>.

El mercado de subproductos de la faena aviar hace 10 años prácticamente no existía en Argentina y era un problema para los frigoríficos ya que todo iba a disposición final. Algunas pocas plantas que tenían “rendering”<sup>6</sup> utilizaban la harina para la misma alimentación de los pollos.

Con el crecimiento de la industria de alimentos balanceados se le encontró un nuevo uso a estos subproductos que hoy son procesados y cocinados en digestores para luego ser utilizados en la alimentación del pollo parrillero, en la acuicultura o en la mayoría de los casos la venta a las empresas de Pet Food. Hoy en día el pollo tiene un desperdicio “cero” ya que todas sus partes son procesadas y vendidas.

Pocas empresas controlan la producción aviar y están agrupadas en la cámara CEPA (Centro de Empresas Procesadoras Avícolas). En su mayoría son de carácter familiar y los hijos son los que hoy controlan las empresas que fundaron sus padres en su momento. Esta industria ha sido sacudida por diferentes crisis y enfermedades que mermaron la producción. Hoy con la disminución de la producción vacuna y el incremento de los precios de la carne bovina, este sector tiene un marco favorable que fomenta el crecimiento de esta industria. Desde el año 2002, este sector creció de manera sostenida pasando de 260 millones de pollos anuales a 570 millones de pollos en 2009. A modo de referencia nuestro vecino, Brasil, hoy se encuentra faenando cerca de 4.800 millones de pollos por año. En la sección de análisis de mercado se procederá a analizar a esta evolución con un mayor detalle.

Otras industrias como la producción de cerdos y pescados en Argentina son motivo de análisis de este trabajo. La producción de cerdos en Argentina ronda los 3 millones de cabezas anuales y la producción nacional de pescados provenientes de la acuicultura ronda las 3.000 toneladas anuales. En este trabajo, por filosofía de la empresa, se hablará de acuicultura por ser una fuente sustentable de aprovisionamiento de pescado y bajo ningún criterio se puede utilizar fuentes de pescado provenientes de la pesca en río o mar abierto que no sean sustentables.

#### **1.4 Marco Regulatorio**

Se dividirá esta sección en dos partes. La primera indicando las regulaciones que rigen cualquier tipo de insumo proveniente de animales. Esta regulación es controlada por SENASA. Luego se pasará a explicar las restricciones propias de la empresa por filosofía y destino de exportaciones.

---

<sup>5</sup> Ver diario Clarín, Nota: “También en junio, la inflación del INDEC fue la mitad de la privada” (15/7/10). Página web: [http://www.clarin.com/economia/junio-inflacion-INDEC-mitad-privada\\_0\\_298770135.html](http://www.clarin.com/economia/junio-inflacion-INDEC-mitad-privada_0_298770135.html) (Ingreso: 7/8/10)

<sup>6</sup> Proceso de reciclaje de los descartes de la faena. Se realiza una cocción de los subproductos y se comercializa como harina.

Es necesario aclarar que la industria de alimento balanceado se provee de subproductos originados de la faena de los productos destinados al consumo humano. El uso directo de una fuente de proteína que sea consumible por el ser humano no es viable por el diferencial de costos.

**a) Marco Regulatorio Argentino: Normativa del SENASA:**

El decreto n° 4238/68 reglamentó la Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal. Con este decreto se impusieron pautas para la producción de origen animal. El objetivo principal es la de fomentar estos sectores protegiéndolo de pestes y enfermedades. El principal capítulo de interés para este trabajo corresponde al N° XXIV. El mismo habla de los subproductos de origen animal.

Este decreto y sus posteriores modificaciones no alcanzaron a acompañar el crecimiento de la industria de subproductos. Si bien las normas son más laxas para los subproductos, hoy en día muchas de las empresas compradoras requieren que se lleve a cabo normas de seguridad de alimentos.

A seguir se numeran algunos puntos considerados importantes que aplican a este tipo de establecimientos:

Requisitos de los establecimientos	24. 2 Los establecimientos o fracción de establecimiento donde se elaboren subproductos incomedibles, deben reunir todos los requisitos exigidos para las seberías, de acuerdo con la índole de su producción, sin perjuicio de otras exigencias higiénico-sanitarias que se consignen en este Reglamento.
Autoclave	24. 2. 1 Cuando los subproductos a elaborar deban ser sometidos a esterilización, los establecimientos dispondrán de un autoclave de capacidad suficiente para ese fin. Las autoclaves estarán dotadas de manómetro y termómetro.
Tamaño del digestor	24. 2. 2 Los establecimientos deben poseer un digestor con capacidad para contener no menos de un animal adulto de la especie bovina o equina y su boca debe permitir la entrada del mismo, entero.
Subproductos elaborados con comisos	24. 2. 3 (Resolución SENASA N° 442 del 09/10/2001). Todos los subproductos elaborados con material de comiso, deben ser reducidos conforme a lo expresado en el numeral

3.7.30 del presente Reglamento.

Desintegración	24. 2. 4	Todo material sometido a cocción a presión, debe salir estéril y desintegrado.
Productos esterilizados	24. 2. 5	Los subproductos incomedibles denominados esterilizados deben ser sometidos a condiciones y temperaturas que aseguren la esterilidad del producto final.
Lucha contra roedores e insectos	24. 2. 6	Los establecimientos deben proveer lo necesario para la lucha permanente contra roedores e insectos.
Operarios, distintivos	24. 2. 7	Los operarios ocupados en la sección donde se elaboren productos comisados, deberán poseer vestimenta que los diferencie del resto de los obreros y no podrán entrar a secciones donde se elaboren productos comestibles.
Operarios, cambio de ropa	24. 2. 8	Los operarios ocupados en la sección donde se elaboren productos comisados, deberán cambiarse la ropa y bañarse antes de abandonar esta dependencia.
Urea	24. 2. 9	Se prohíbe el agregado de urea a los subproductos con el fin de elevar el tenor de nitrógeno.

En el 2004, la resolución N° 1389 determinó el fin del uso de proteína de animal para la alimentación de rumiantes. Esta regulación surgió a partir de algunas enfermedades como BSE que se transmitieron entre animales.

*“Prohíbese en todo el Territorio Nacional el uso de proteínas de origen animal, excepto las que contienen proteínas lácteas, harinas de pescado, harinas de huevo y harinas de plumas, para la administración con fines alimenticios o suplementarios a animales rumiantes. Asimismo se prohíbe en todo el Territorio nacional la utilización de cama de pollo y/o residuos de la cría de aves, en la alimentación de animales.”*

Esta prohibición liberó una cierta cantidad de harina de origen animal para la venta hacia otros destinos pero también limitó la comercialización a granel de estos subproductos. Esto trajo consigo incrementos en los costos logísticos ya que todo debe ser comercializado en maxisacos y luego paletizado por seguridad.

**ARTICULO 7° - Prohíbese la comercialización a granel de las cenizas de hueso así como de las harinas que contengan proteínas de origen animal, como único**

*ingrediente o mezclada con otros productos, quedando establecido que deben ser comercializadas exclusivamente como producto terminado, debidamente envasadas y rotuladas.*

Otro punto importante con respecto a la inocuidad de los alimentos son los límites de cocción de los subproductos. El SENASA exige que el alimento sea cocinado en un digestor por más de 45 minutos y a una temperatura superior a los 70 °C. Estos valores están claramente lejos de los valores normales utilizados en la industria que son más exigentes ya que de lo contrario el alimento saldría sin haber tenido una cocción completa. El tiempo promedio ronda las 2,5 horas y la temperatura es superior a los 100°C.

**b) Marco Regulatorio Interno de la empresa:**

Así como SENASA impone regulaciones para la comercialización y producción de subproductos de pollo. La empresa también tiene sus propias restricciones por filosofía y propósito.

1. Regulación China impide que entre producto con trazas bovinas. Por ello, la planta de Pilar de mantiene libre de alimento de origen bovino en sus productos. A diferencia de las otras plantas de Iams en el mundo, la planta de Pilar es la única que puede exportar hacia ese mercado.
2. Sustentabilidad. La empresa requiere que el origen de la materia prima sea sustentable.
3. Filosofía de la empresa limita el uso de proteína vegetal como la soja. La empresa usa el lema: "Los animales carnívoros deben ser alimentados con carne". Está comprobado que la proteína animal tiene un perfil de aminoácidos más completo y balanceado que la proteína vegetal.

## **2 CAPÍTULO II: NUTRICIÓN Y PROTEÍNA AVIAR**

### **2.1 Proteínas y Nutrición**

Las proteínas son compuestos orgánicos complejos de elevado peso molecular. Contiene, al igual que las grasas y los carbohidratos, oxígeno, carbono e hidrógeno, pero todas ellas tienen además nitrógeno y muchas de ellas azufre. Las proteínas son cadenas de aminoácidos.

#### **Los Aminoácidos:**

Cuando las proteínas son hidrolizadas por las enzimas, ácidos o álcalis, se desintegran en aminoácidos. Aunque el número de aminoácidos que se han aislado es superior a 100, se consideran que solamente 25 de ellos forman parte de las proteínas. Los aminoácidos se caracterizan por poseer un grupo nitrogenado, generalmente un grupo amino (NH<sub>2</sub>), y un grupo carboxilo (COOH).

#### **Propiedades de los aminoácidos:**

Debido a la presencia de un grupo amino y un grupo carboxilo, los aminoácidos tienen carácter anfótero, poseen propiedades ácidas y básicas al mismo tiempo.

#### **Aminoácidos esenciales:**

Se les llama esenciales a los que no pueden ser sintetizados por el propio organismo y su fuente debe ser externa. Los que entran dentro de esta categoría para los caninos son:

Arginina, Metionina, Histidina, Fenilamina, Isoleucina, Treonina, Leucina, Tryptofano, Lisina and Valina.

Para los gatos también es esencial la Taurina. El ser humano puede sintetizar tanto la Arginina como la Taurina.

#### **Aminoácidos no esenciales:**

Son los que el organismo puede sintetizar por sí propio, lo que no significa que no sean “esenciales” para el correcto funcionamiento de su cuerpo. En general con una dieta balanceada los perros y gatos pueden producir sus aminoácidos no esenciales sin problemas.

Se dice que una proteína es bien balanceada cuando posee tanto aminoácidos esenciales como los no esenciales en proporciones adecuadas. Se puede combinar una serie de fuentes de proteína para adquirir una proteína balanceada en el alimento del animal.

Diferencias entre proteína animal y vegetal:

Un componente importante acerca de la proteína es el porcentaje que es digerido por el animal. En este contexto la proteína animal supera a la proteína vegetal para los animales como perros y gatos. En general la proteína vegetal contiene bajos niveles de digestibilidad. Otro punto importante es que en general la proteína vegetal no posee todos los aminoácidos esenciales.

Una ventaja de la proteína vegetal frente a la animal es la cantidad de grasa saturada. Siendo esta última muy superior en concentración en las fuentes de proteína animal pudiendo generar problemas cardiovasculares si no son monitoreados los niveles.

Perfil de Aminoácidos por Fuente de Proteína

Abajo se presenta una tabla con los diferentes perfiles de aminoácidos de las proteínas según su origen (en porcentaje).

<b>Materia prima</b>	<b>Prot.</b>	<b>Lis</b>	<b>Tre</b>	<b>Trp</b>	<b>Met</b>	<b>Cis</b>	<b>Ile</b>	<b>Val</b>
Harina de carne	54.0	3.07	1.97	0.35	0.80	0.60	1.60	2.66
Harina de carne y hueso	51.5	2.51	1.59	0.28	0.68	0.50	1.34	2.04
Harina de subproductos avícolas	64.1	3.32	2.18	0.48	1.11	0.65	2.01	2.51
Harina de plumas, hidrolizada	84.5	2.08	3.82	0.54	0.61	4.13	3.86	5.88
Harina de pescado, menhaden	62.3	4.81	2.64	0.66	1.77	0.57	2.57	3.03
Harina de sangre, secada con anillo	88.8	7.45	3.78	1.48	0.99	1.04	1.03	7.03
Plasma, secado por aspersión	78.0	6.84	4.72	1.36	0.75	2.63	2.71	4.94
Glóbulos sanguíneos, secados por aspersión	92.0	8.51	3.38	1.37	0.81	0.61	0.49	8.50
Harina de soya, descascarillada	47.5	3.02	1.85	0.65	0.67	0.74	2.16	2.27

**Tabla 2.1.1 – Perfil de aminoácidos – Fuente: Essential Rendering, David L. Meeker**

## 2.2 Mercado Avícola

Esta sección analizará el mercado avícola mundial, luego la región de Latinoamérica para por último centrarnos en Argentina. Hoy el pollo es la principal fuente de proteína para los alimentos balanceados de mascotas. Dentro de lo que es la producción de carnes a nivel mundial el cerdo sigue estando en primera posición con 100 millones de toneladas y en tercera posición se encuentra la carne vacuna con 57 millones toneladas anuales.

### 2.2.1 Producción Mundial

El mercado de producción mundial de productos y subproductos de pollo se encuentra en 73,9 MM de toneladas por año ( $37,9 \times 10^9$  cabezas aproximadamente). Ha tenido un crecimiento sostenido durante los últimos 50 años. Siendo en promedio el crecimiento 4,68% por año desde el año 1962.



Gráfico 2.2.1.1 – Total Mundial de Cabezas/año – Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

Década	Crecimiento
1960	58.46%
1970	55.17%
1980	41.89%
1990	70.17%
2000	21.44% (*)
Promedio	56.43%

(\*) Cálculo hasta el 2008 inclusive

Tabla 2.2.1.1 – Tasas de crecimiento por década – Fuente: Elaboración propia con datos FAO

Viendo el cuadro de crecimiento por década se puede apreciar un profundo crecimiento en la década del 90. Este crecimiento se debe principalmente a la evolución de genética, de la nutrición, de la sanidad y a nivel técnico de faena. Durante este crecimiento se puede apreciar una gran reducción en el tiempo de cría del pollo y disminución en el peso del alimento necesario por Kg vivo para la cría.

En la década de 1950 el pollo tardaba 5 meses en llegar a la edad de faena con 2 KG en promedio. Siendo necesarios 5 KG de alimento por cada 1 KG de pollo vivo. Hoy se necesitan únicamente 2,1 KG de alimento por cada 1 KG de peso vivo. La edad de cría es de 6 semanas (42 días) y llegan a pesar 3 KG.

A seguir se muestra la producción en miles de toneladas por país.

Producción (Mtns)	2006	2007	2008	2009	2010*
EEUU	15.930	16.226	16.561	15.935	16.300
China	10.350	11.291	11.840	12.100	12.550
Brasil	9.355	10.305	11.033	11.023	11.420
EU-27	7.740	8.320	8.594	8.660	8.700
Mexico	2.592	2.683	2.853	2.789	2.792
India	2.000	2.240	2.490	2.550	2.650
Rusia	1.180	1.350	1.550	1.772	1.975
Argentina	1.200	1.320	1.430	1.500	1.650
Iran	1.327	1.423	1.450	1.525	1.600
Japon	1.258	1.250	1.255	1.255	1.265
Thailandia	1.100	1.050	1.170	1.200	1.240
Otros	10.297	10.839	11.256	11.451	11.781
Total	64.329	68.297	71.482	71.760	73.923

(\*) Estimaciones realizadas en Abril 2010

Tabla 2.2.1.2 – Producción Mundial por país – Fuente: FAS

A fines del 2008 y principios del 2009 el mundo entró en una crisis financiera que impacto en la producción mundial de pollos. Es uno de los mercados más globalizados del mundo y se puede ver cómo el mayor productor de pollos en el mundo tuvo una reducción del orden del 3,78% en volumen.

La Argentina se encuentra en 7° lugar en esta tabla pero cabe destacar que es superada individualmente por países de la unión europea que están agrupados.

Brasil es el principal exportador de pollo y sus derivados. Abajo se muestra una tabla con los principales exportadores.

Total Exportaciones (M tons)					
País	2006	2007	2008	2009	2010*
Brasil	2.502	2.922	3.242	3.222	3.350
EEUU	2.361	2.678	3.157	3.100	2.642
EU-27	689	635	742	783	770
Tailandia	261	296	383	379	410
China	322	358	285	291	300
Argentina	94	125	164	178	204
Canada	110	139	152	147	153
Chile	64	39	63	87	90
Kuwait	38	60	70	70	70
Australia	16	25	27	30	33
Emiratos Árab	10	30	30	30	30
Otros	85	74	98	133	130
Total	6.552	7.381	8.413	8.450	8.182

(\*) Estimaciones realizadas en Abril 2010

Tabla 2.2.1.3 – Principales exportadores – Fuente: FAS

La Argentina se encuentra en el 6° lugar en esta tabla y ha tenido un crecimiento considerable luego de la crisis en el año 2001. Un gran trabajo por parte de los productores avícolas argentinos los llevó a recuperar la confianza en los mercados de exportación.

Abajo se encuentra una tabla con los principales importadores.

Total Importaciones (M tons)					
País	2006	2007	2008	2009	2010*
Rusia	1.189	1.222	1.159	913	745
EU-27	605	673	712	712	720
China	343	482	399	401	425
Hong Kong	243	215	236	253	260
Irak	119	176	211	368	375
Japon	716	696	737	645	695
Kuwait	109	145	196	226	230
Mexico	419	380	433	492	525
Arabia Saudita	423	470	510	604	625
Emiratos Arabes	182	238	289	297	297
EEUU	21	28	36	39	44
Otros	2.006	2.360	2.871	2.664	2.712
Total	6.375	7.085	7.789	7.614	7.653

(\*) Estimaciones realizadas en Abril 2010

Tabla 2.2.1.4 – Principales Importadores – Fuente: FAS

Rusia continúa siendo el principal importador de carne de pollo pero viene reduciendo su consumo proveniente de la importación principalmente debido al incremento de la producción doméstica. Japón tuvo una reducción en sus importaciones debido a la crisis que atravesó ese país en 2009. Arabia Saudita fue uno de los países con mayor crecimiento en sus importaciones del 2008 al 2009, con un crecimiento cercano al 18%. A seguir se muestra una tabla con los principales consumidores de pollo.

Total Consumo Interno (M tons)					
País	2006	2007	2008	2009	2010*
EEUU	13.671	13.582	13.428	12.933	13.661
China	10.371	11.415	11.954	12.210	12.675
EU-27	7.656	8.358	8.564	8.589	8.650
Brasil	6.853	7.384	7.792	7.802	8.071
Mexico	3.010	3.061	3.281	3.272	3.307
Rusia	2.373	2.578	2.695	2.700	2.710
India	2.000	2.239	2.489	2.549	2.649
Japon	1.970	1.945	1.926	1.951	1.955
Iran	1.326	1.464	1.460	1.536	1.611
Argentina	1.109	1.200	1.270	1.327	1.450
Sudafrica	1.202	1.240	1.341	1.371	1.412
Otros	12.677	13.622	14.570	14.825	15.209
Total	64.218	68.088	70.770	71.065	73.360

(\*) Estimaciones realizadas en Abril 2010

Tabla 2.2.1.5 – Consumo Interno por país – Fuente: FAS

EEUU, China y Europa son los mayores consumidores de pollo.

### 2.2.2 Latinoamérica

En Latinoamérica sorpresivamente se ubica en 2° lugar Colombia en cantidad de aves faenadas pero la Argentina la supera en cantidad de KG procesados finales. El pollo en Colombia tiene un peso promedio de 1,76 KG (luego de procesado) y el total faenado en 2008 es de 1,01 millones de toneladas. En la Argentina el pollo tiene un peso promedio de 2,6 KG y el total en peso para el mismo año fue de 1,43 millones de toneladas procesadas.

Pollos procesados por año (10 <sup>3</sup> )	
País	2008
Brasil	5.465.780
Colombia	577.789
Argentina	539.489
Venezuela	417.250
Peru	394.750
Chile	292.000
Ecuador	155.000
Bolivia	114.500
Uruguay	75.300
Paraguay	47.500
Guyana	21.000
Suriname	4.898
Guyana Francesa	460
TOTAL	8.105.716
% Participación	21%

Tabla 2.2.2.1 – Producción en Latinoamérica – Fuente: FAOSTAT

Brasil es claramente el principal exponente en la región sobre este rubro. Hace algunos años desplazó a los EEUU como el principal exportador del mundo en carne aviar. Esta posición lo coloca a Brasil en un lugar privilegiado a la hora de llegar a nuevos mercados. Es por ello que a seguir se analizará más en detalle a este país. Identificando a las principales empresas, las regiones productoras y las perspectivas de crecimiento.

A nivel región, Latinoamérica representa cerca del 21% en cantidad de cabezas faenadas sobre el total mundial. El potencial de crecimiento es muy grande ya que la región presenta condiciones favorables para el aprovisionamiento de maíz y soja con bajos costos logísticos, principales insumos utilizados en la alimentación de los pollos, que son producidos en la misma región.

### 2.2.3 Brasil

Tal como se mencionó precedentemente, Brasil es la mayor potencia de América Latina. Integra junto al BRIC (Brasil, Rusia, India y China) un bloque muy selecto de países que crecen a tasas superiores que el resto del mundo. Entre sus principales características se puede encontrar que es un país con dimensiones continentales, una población de 180 millones de habitantes y un PBI de 1794.10<sup>3</sup> millones de USD. Ha tenido un crecimiento muy importante

durante los últimos años, con una caída durante 2009 por los efectos de la crisis mundial financiera.

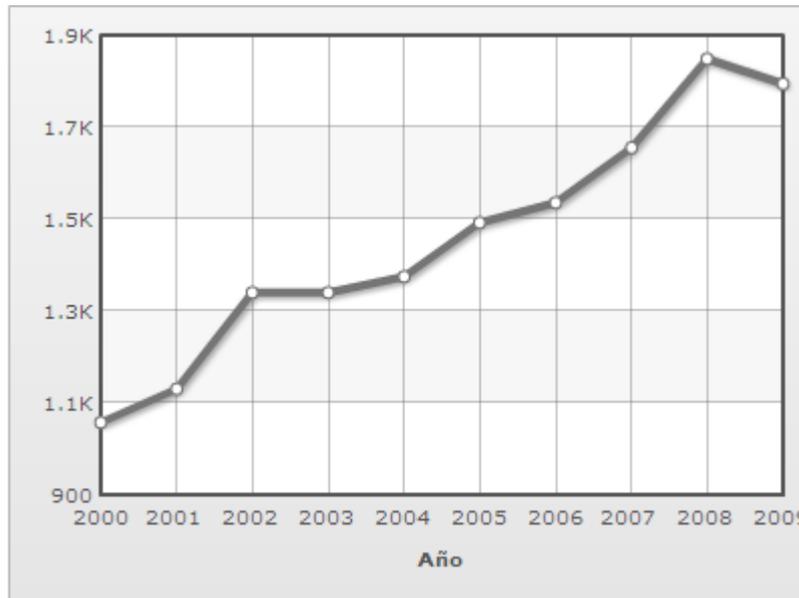


Gráfico 2.2.3.1 – Producto Bruto Interno Brasil – Fuente: Index Mundi

En el año 2009 el país mantuvo en un índice de 37,5 KG/(habitante\*año) lo que representó una caída del 2,6% frente al año anterior principalmente debido a la crisis.

Durante el año Brasil presenta una faena relativamente pareja. Esto se debe principalmente al clima que es propicio para la faena durante todo el año. A diferencia de la Argentina donde hay una estacionalidad marcada.

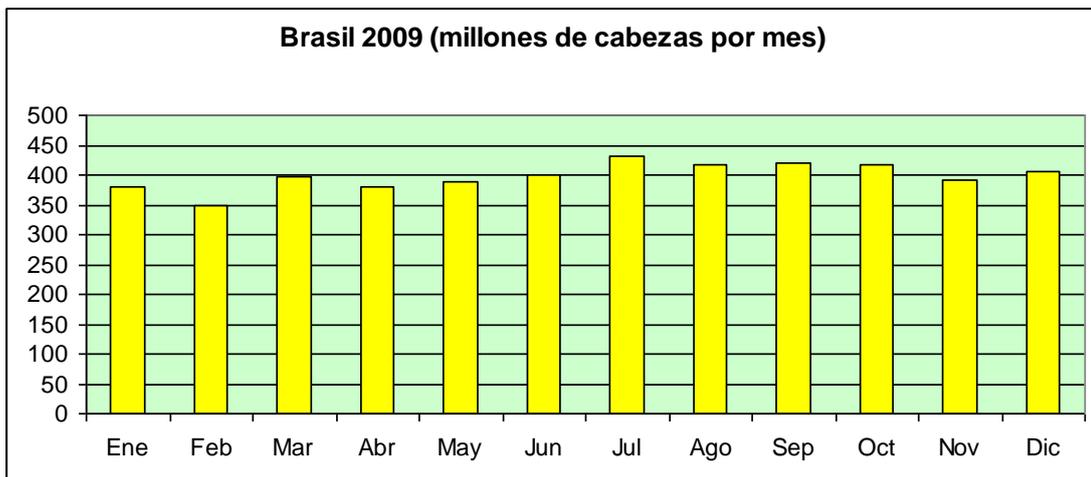


Gráfico 2.2.3.2 – Producción Mensual de Brasil en 2009 – Fuente: IBGE

El valor bajo para Febrero del 2009 puede ser explicado por los efectos de la crisis financiera hacia fines del 2008 y principios del 2009. Este valor es un valor aproximadamente un 10% menor frente al del año 2008.

A seguir se presentan los principales estados ordenados según la faena anual<sup>7</sup>. El primer lugar lo tiene el estado de Paraná con 1.243 millones de pollos por año. A seguir se presenta una tabla con los principales estados productores de aves.

Año 2009 (millones de cabezas)	
Estado	Producción
Paraná (PR)	1.243,25
Santa Catarina (SC)	871,16
Rio Grande do Sul (RS)	758,95
São Paulo (SP)	659,38
Minas Gerais (MG)	363,22
Otros	880,28
<b>TOTAL</b>	<b>4.776,23</b>

Tabla 2.2.3.1 – Producción por estado Brasil – Fuente: Elaboración propia con datos de IBGE

Se puede observar la clara concentración de la producción avícola en región sur de Brasil (Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul).

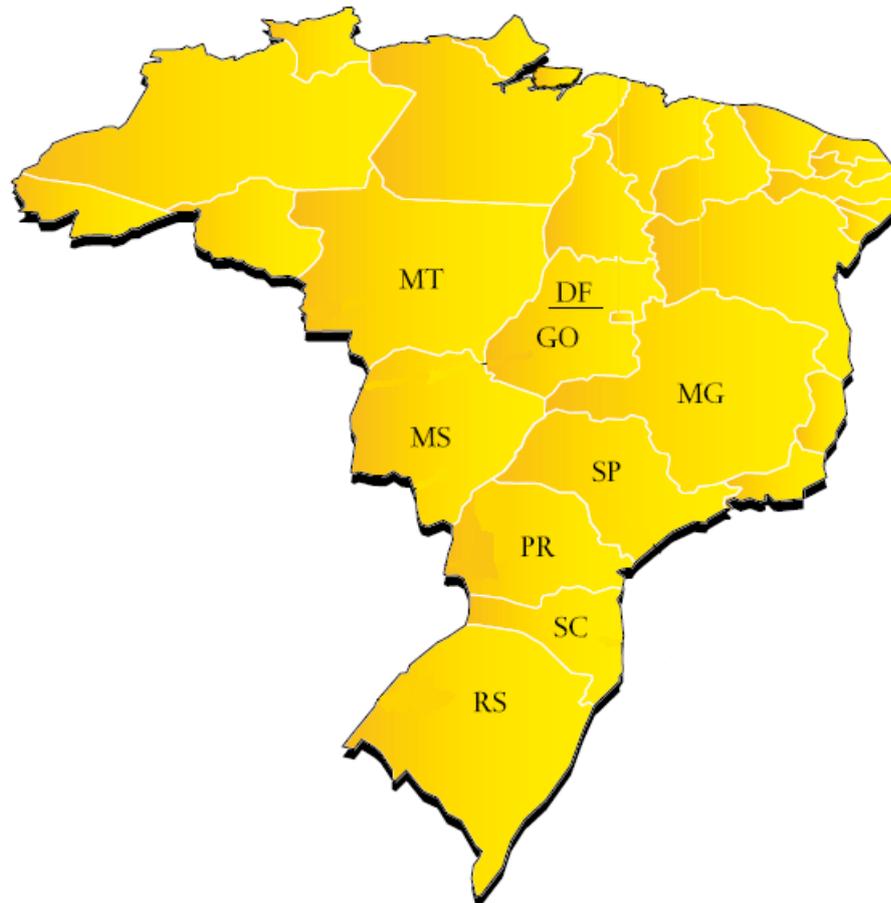


Figura 2.2.3.1 – Mapa de Brasil con los principales estados productores – Fuente: ABEF

En porcentaje se puede apreciar que los tres estados de la región sur de Brasil representan juntos más del 60% de la producción del país. En esta región se ubican la mayoría de los frigoríficos.

<sup>7</sup> Para más información sobre cada estado dirigirse al anexo I.

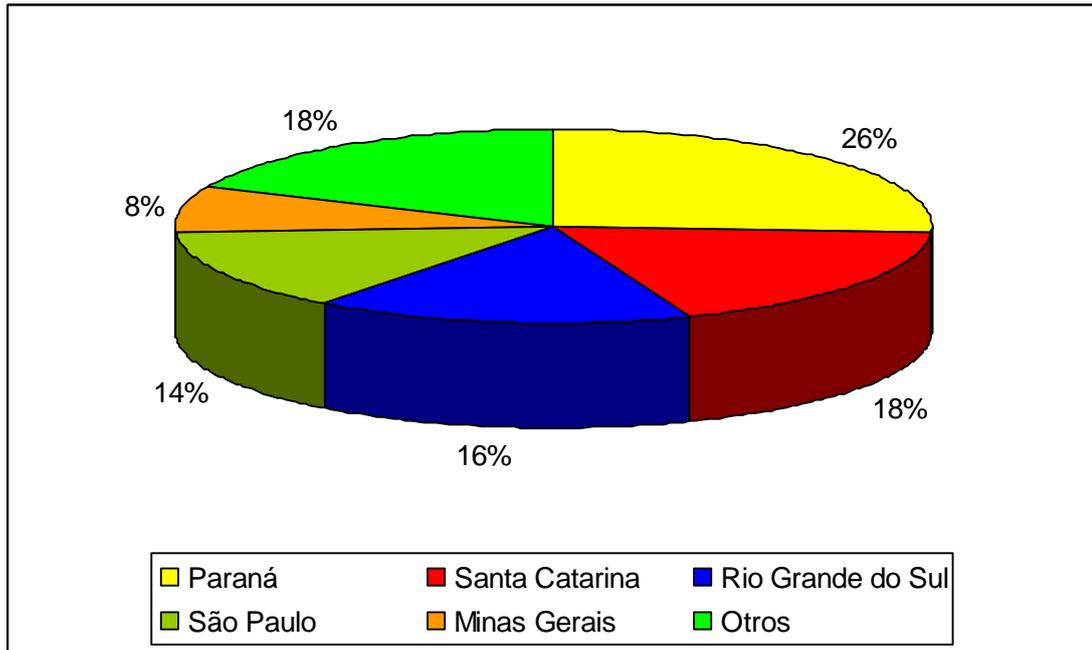


Gráfico 2.2.3.3 – Participación por estado – Fuente: Elaboración propia con datos de IBGE

Según las estimaciones de la FAS (Foreign Agricultural Service - USDA) se espera un crecimiento en la producción en Brasil para el año 2010 de 3,6% en toneladas.

### Empresas

Brasil presenta grandes empresas y el mercado es muy dinámico. Las primeras 50 empresas en volumen de faena poseen el 80% de la producción. En el año 2009 se terminó la fusión de las dos mayores empresas de alimentos del país, Sadia y Perdigão. Perdigão compró las acciones de Sadia que estuvo con problemas financieros. Años anteriores la situación había sido opuesta y Sadia había intentado comprar a Perdigão, algo que no sucedió por la oposición de los accionistas mayoritarios. Finalmente en 2009 se formó la empresa hoy conocida como Brasil Foods que contiene una amplia gama de productos registrados.

Brasil Foods hoy posee una faena de 1330 millones de pollos anuales. Este valor es 2,3 veces la producción total de Argentina. Este valor sirve de referencia para expresar la diferencia de volumen entre un país y otro.

En el capítulo V se analizará detalladamente a Brasil Foods así como al resto de las empresas de dicho país.

## 2.2.4 Argentina

La Argentina es el segundo productor en toneladas de la región. Las empresas en su mayoría son de carácter familiar y aún son controladas por los hijos de los dueños que hace algunos años crearon las empresas.

### Evolución

A seguir se presenta un gráfico con la evolución argentina en faena anual de pollos. Se pueden ver como las crisis de 1989 y 2001 afectaron a este sector que es sensible al consumo.

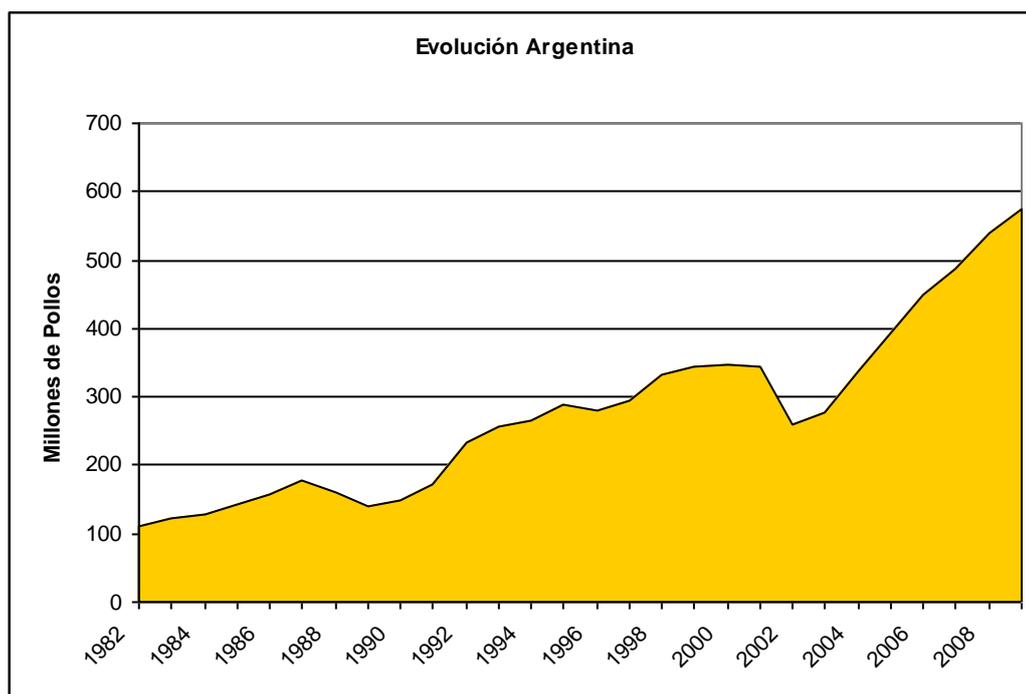


Gráfico 2.2.4.1 – Evolución Faena Argentina–Fuente: Elaboración propia con datos de Min. Agricultura

### Evolución<sup>8</sup>

En 1945 ya había en Argentina una importante población de aves, con un concepto industrial rudimentario, de explotación, con líneas de pedigree y algunas cruces con doble propósito, la hembra para producción de huevos y los “gallitos” para consumo. La alimentación era con “mezclas” a base de granos y la explotación era a campo o semilibertad.

La comercialización estaba organizada a través de acopios y consignaciones representadas por personas u organizadas en cooperativas. El grueso de los productos acopiados convergía en el Mercado Concentrador de Aves y Huevos de la Capital Federal, donde tenían sus puestos los más importantes mayoristas.

<sup>8</sup> Adaptación de la página de la CEPA (<http://www.aviculturaargentina.com.ar/>). Ingreso: 26/5/2010.

En este sitio se preparaba la mayoría de la mercadería, se clasificaba y seleccionaba el huevo para consumo, se vendían vivos los pollos de cinco meses y 2,3 KG, las gallinas y los gallos como también otros tipos de aves.

Para aquellos que lo solicitaban, las aves se mataban y se desplumaban; no se las evisceraba, se las vendía enteras. En general los consumos no se medían, pero se estima que no llegaba a 3 KG por habitante año.

Con leve crecimiento y una progresiva organización en la producción esta estructura se extiende hasta el comienzo de los años 60. En esta década llegan al país los padres de los pollos híbridos o como se los denominó en Argentina “pollos parrilleros”, con ellos nace la avicultura industrial en Argentina. Esta denominación popular tiene que ver con que recién con estos pollos se comenzó a asarlos a la parrilla dadas las características del mismo.

Con las líneas híbridas (Thompson, Arbor Acres, Cobb, Pilch, Ross, Hyline, Queen y Shaver) llegaron los planos para la construcción de los galpones donde alojarlos y criarlos, las jaulas donde poner las gallinas “ponedoras”. En la misma década llegaron gigantescas máquinas de incubar con capacidad para 100.000 huevos mensuales que ampliaban el parque existente de máquinas de 7000, 14000, 24000, y 60000.

En el año 1963 las nuevas incubadoras se fabricaban en Argentina en la ciudad de Quilmes, donde el Ing. A. Franken desarrolló las incubadoras Famagro, que cubrieron la demanda argentina y se exportaron a toda Sur y Centro América. Hoy en día muchas de ellas aún funcionan.

Estas líneas demandaban de un alimento acorde con su capacidad de crecimiento por lo que este debía ser “balanceado” a las fábricas locales que producían para la industria existente (Vitosan, Ganave, Provita, Sagemuller, etc.) se incorporaron con tecnología, técnicos y nuevos conceptos las fábricas de Purina y Cargill.

El consumo que era de 4 kg/año pasó a 8 kg/año en 1965 y se situó en 10 kg/año en 1970. El pollo, un producto consumido en fiestas y ocasiones especiales, comenzaba a incorporarse a la dieta casi al ritmo de una vez por semana por familia. El precio con los años se fue acercando al de la carne bovina.

La cantidad de galpones crecía rápidamente y Entre Ríos era líder en la transformación. Buenos Aires también descubría esta industria tanto en la producción de pollos como de huevos. Los cuellos de botella fueron apareciendo con los años y el sistema comercial de acopio y Mercado Concentrador, no resistía la oferta pero tampoco resistía esta industria que ahora tenía costos y buscaba productividad y competitividad para ganar espacio frente a la carne roja.

La primer planta de faena de pollos concebida integralmente (había otras que se habían adaptado) para faenar, desplumar y eviscerar los pollos, fue San Sebastián, el cartel que anunciaba el emprendimiento decía que se construía

una Planta de faena con una velocidad de 1.800 pollos por hora para en una segunda etapa llevarla a 3.600 pollos hora, un número que costaba aceptar y entender. Hoy el sector cuenta con plantas que superan los 10.000 pollos hora.

Otro limitante grave para Entre Ríos era el traslado de su producción a los centros de consumo y como traer las materias primas para la elaboración del alimento o el alimento ya preparado. Todavía no existía el puente Zarate Brazo Largo ni el Túnel subfluvial Hernandarias. Los caminos eran de ripio y el cruce se hacía en balsas. Se dificultaba mantener el producto en buenas condiciones.

En la década del 70, la producción se acercaba a los 12 Kg. por h/año. Más allá de esta visión positiva los crecimientos generaban importantes crisis ya que el sector estaba segmentado en su producción. Era difícil proyectar la oferta ya que el consumo siempre fue elástico al precio en comparación con la carne bovina.

En 1976 comienza el proceso de integración vertical en la avicultura argentina. Se concentraron en producir el pollo terminado eviscerado, así entre 1976 y 1983 el sector quedó mayoritariamente integrado produciéndose los huevos fértiles, los pollitos BB, el alimento y tercerizando el cuidado y la guarda en los criadores integrados para luego faenar y comercializar el producto.

Esta integración trajo una reducción en el precio para el consumidor final que trajo a su vez una consolidación en el hábito de consumo de esta carne. Así aumentó el consumo a más de 14 Kg por habitante por año y llevó gradualmente un crecimiento constante y una profundización en la búsqueda de la productividad y competitividad.

La tecnología cambiaba a nivel mundial llevada por la genética de las aves y, los productos pollos y huevos se posicionaban como las proteínas animales de más bajo precio al público.

Argentina tomaba en los años 90 el desafío de incorporar la escala y la reconversión tecnológica, sin salida exportadora. Se dio un cambio y un proceso de concentración que llevó a muchas empresas a la quiebra; el exceso de oferta llevó el consumo a 26 Kg./h/año.

En el año 2002, el abandono de la convertibilidad volvió a traer oportunidades para este sector. Hoy en 2010, la Argentina exporta a más de 52 países y el mercado interno consume 33,1 Kg/(h\*año). La producción continúa creciendo y las perspectivas a futuro son buenas por el incremento del precio de la carne vacuna y el crecimiento de la población mundial.

Faena Mensual

En Argentina, a diferencia de Brasil, hay una clara estacionalidad en la faena aviar. Hay una reducción en los primeros meses del año un fuerte incremento de la producción a partir de Octubre.

A seguir se presentan un gráfico con los indicadores de estacionalidad, este gráfico se obtuvo a partir de series históricas del 2005 en adelante<sup>9</sup> sin tendencia. Es importante entender esta estacionalidad para un correcto planeamiento de un insumo, harina de pollo, que es linealmente dependiente de la faena y demanda del pollo.

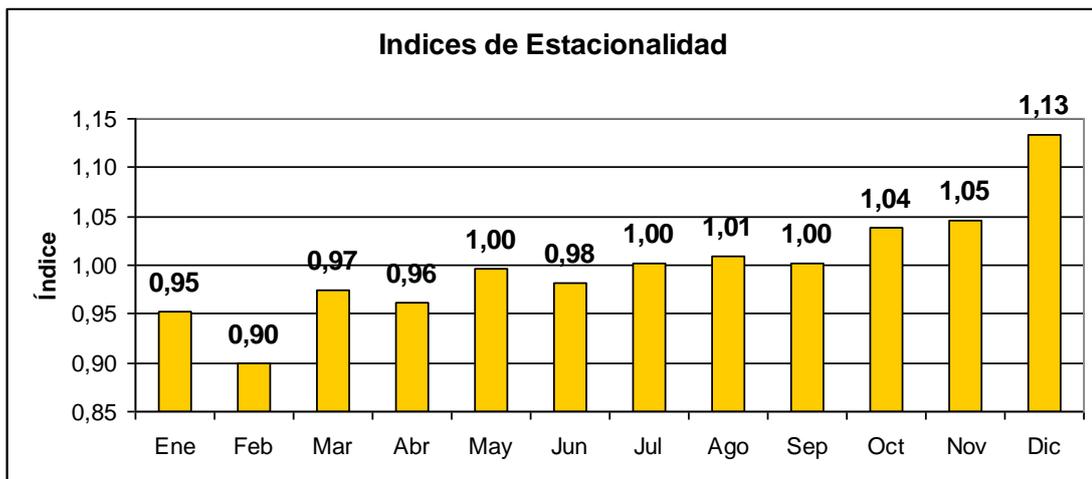


Gráfico 2.2.4.2 – Índices de Estacionalidad – Fuente: Elaboración propia con datos de Min. Agricultura

Faena Diaria

El siguiente gráfico muestra la faena diaria promedio en la Argentina. El promedio en 2009 se ubicó en 2,29 millones de cabezas por día. Se puede ver claramente como el mes de diciembre es un mes de alta producción.

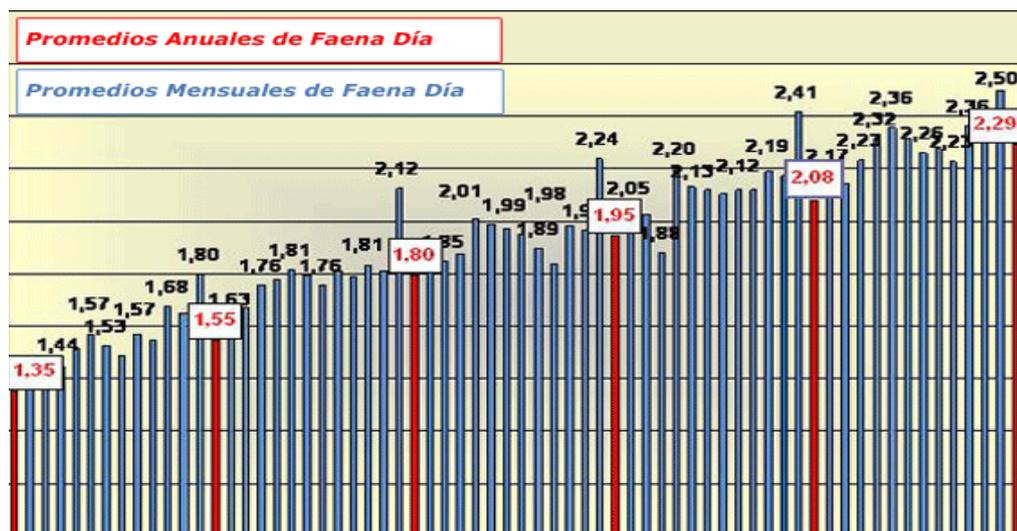


Gráfico 2.2.4.3 – Faena diaria de Argentina – Fuente: CEPA

<sup>9</sup> Para mayor información dirigirse al anexo II dónde se muestran los cálculos y tablas.

Distribución por Provincia

La Argentina presenta una gran concentración de su faena en dos provincias: Buenos Aires y Entre Ríos. Entre ambas representan más del 87% de la faena nacional.

	Año 2008		Año 2009	
	Total Faena (10 <sup>3</sup> )	Part (%)	Total Faena (10 <sup>3</sup> )	Part (%)
Entre Ríos	252.265	46,8%	260.434	45,4%
Buenos Aires	222.111	41,2%	242.363	42,3%
Santa Fe	23.505	4,4%	24.993	4,4%
Río Negro	17.355	3,2%	18.313	3,2%
Córdoba	24.096	4,5%	26.728	4,7%
Neuquén	159	0,0%	72	0,0%
Mendoza	-	0,0%	424	0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>539.490</b>	<b>-</b>	<b>573.327</b>	<b>-</b>

Tabla 2.2.4.1 – Faena por Provincia – Fuente: Elaboración propia con datos de Min. Agricultura

Durante la década del 90, Buenos Aires fue la principal provincia en importancia a nivel faena. En el año 1991, Buenos Aires tenía una participación del 54% y Entre Ríos una participación del 36%. Estos valores se fueron emparejando hasta que en el 2004 estos valores cambiaron y Entre Ríos pasó a tener una mayor participación con el 50% de la faena nacional mientras que la participación de Buenos Aires se redujo al 40%. En valores absolutos ambas provincias crecieron significativamente pasando de 140 millones de pollos por año (Buenos Aires) y 128 millones (Entre Ríos) en 1997 a 242 millones y 260 millones respectivamente en 2009.

Empresas

La siguiente información corresponde a una investigación propia sobre el sector. La información ha sido recompilada a través de reuniones con los representantes del sector, conversaciones telefónicas, estadísticas de la CAPIA, visitas a las plantas y correos electrónicos.

Argentina presenta una alta concentración de la producción ya que sólo 6 empresas controlan cerca del 57% de la faena, mientras que hay 25 empresas que poseen el 43% del volumen de faena total. El siguiente gráfico describe el mercado. Hay 8 plantas en Argentina con una capacidad de faena superior a los 90 mil pollos diarios.

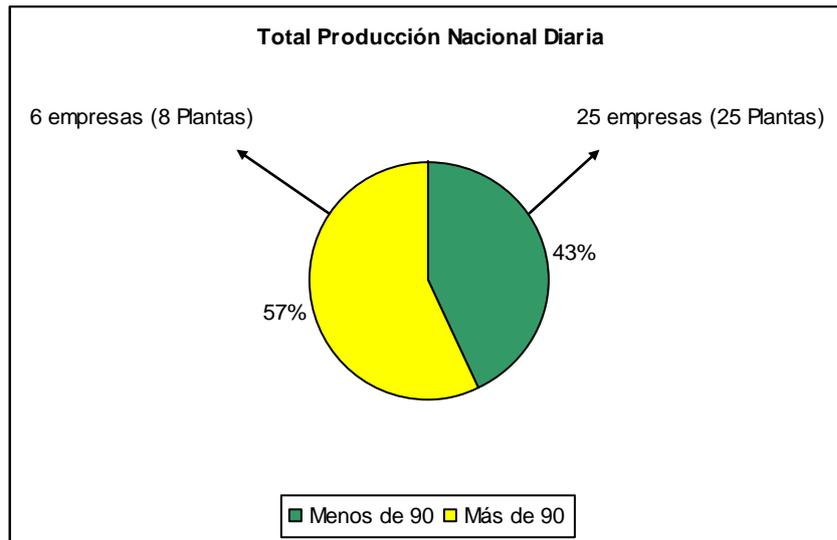


Gráfico 2.2.4.4 – Concentración productiva Argentina – Fuente: Investigación propia + CAPIA

Hay únicamente dos grandes empresas con faena diaria total superior a los 350.000 pollos diarios. Estas dos empresas son Granja Tres Arroyos y Rasic Hnos. Luego la mayoría de las empresas son medianas con cerca de 50 mil pollos diarios. A seguir se presenta un gráfico con la distribución en cantidad de plantas según la capacidad de faena diaria en la Argentina.

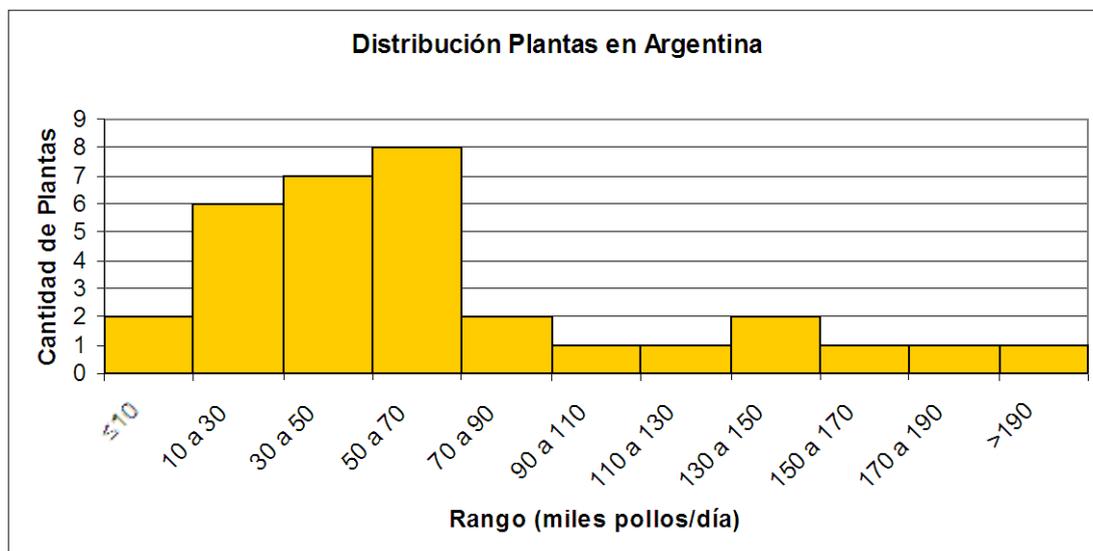


Gráfico 2.2.4.5 – Distribución de Plantas – Fuente: Elaboración propia + CAPIA

La mayor cantidad de empresas se ubican en el rango de 10 a 70 mil pollos diarios. Las dos mayores plantas son de la empresa Granja Tres Arroyos. Posee una planta en la localidad de Capitán Sarmiento, Buenos Aires, con capacidad para 205.000 pollos y otra en Entre Ríos con capacidad similar. La empresa Rasic Hnos posee dos plantas en la localidad de Ezeiza, Buenos Aires, con capacidades cercanas a los 180 mil pollos diarios cada una.

En el capítulo V se detallará mejor todas las empresas en el mercado local con sus respectivas capacidades.

## 2.3 Harina de Vísceras de Pollo

La harina de vísceras de pollo es uno de los productos derivados del “Rendering”, proceso del cual se extrae harina y aceite. A seguir se muestra un diagrama de flujo que explica a modo de referencia cómo se obtiene este subproducto. En el capítulo VI correspondiente al proceso de rendering se incurrirá en un mayor detalle de esta operación.

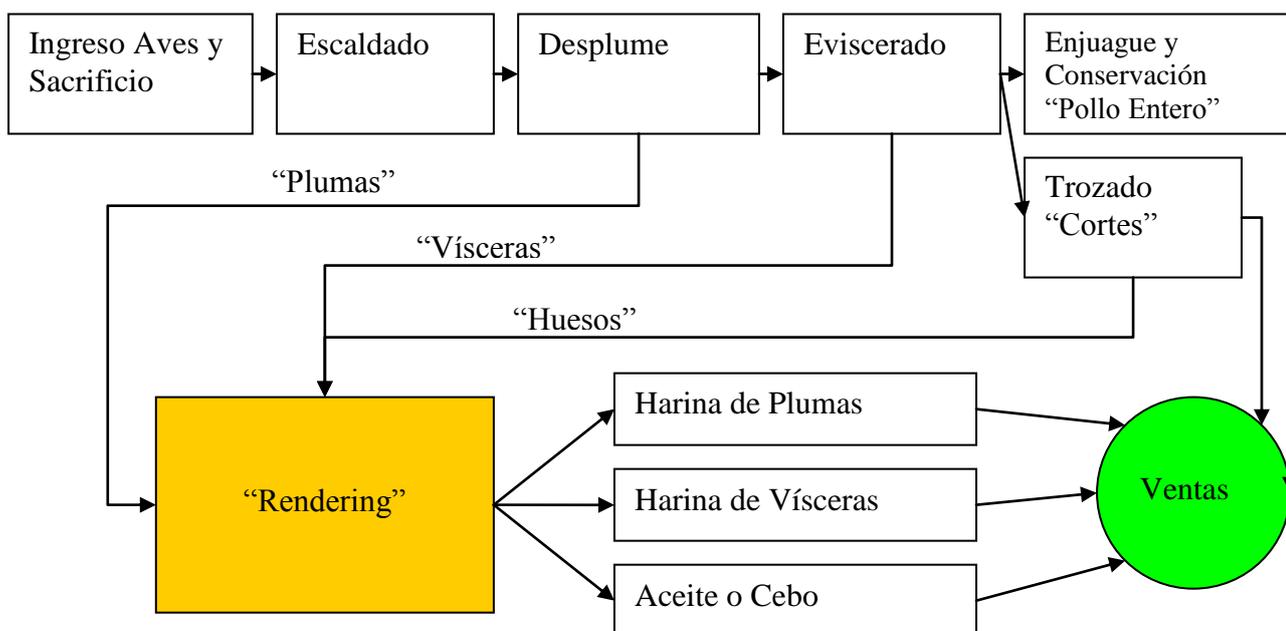


Figura 2.3.1 – Proceso de Faena – Fuente: Elaboración propia.

El proceso hoy conocido como “rendering” se utiliza desde hace muchos años. Tiene sus orígenes hace dos siglos atrás con la creación de las velas y el jabón. Ambos productos utilizaban grasa proveniente de la cocción de subproductos vacunos. Países como Estados Unidos y Australia tienen cámaras que agrupan sectorialmente a estas empresas.

En Argentina y en Brasil las primeras plantas de Rendering de carne aviar aparecieron junto con la integración vertical de los productores avícolas. Principalmente las creaciones de estas plantas se produjeron por necesidad de disminuir la materia orgánica que hasta ese momento se destinaba a disposición final. Esto les traía tanto a los frigoríficos de carne vacuna como a los frigoríficos de aves un problema ambiental y además un costo por la disposición final.

Con el correr de los años se le encontró un uso en la alimentación de los propios pollos. La harina de vísceras de pollos es una harina de alta calidad a nivel proteína con cadenas de aminoácidos esenciales. Las primeras plantas de rendering producían con un porcentaje cercano al 55-60% de proteína y con alto contenido de grasa (18 - 25%).

Hoy este proceso lo posee el 64% de las empresas avícolas en Argentina, aproximadamente 22 plantas, y las empresas que no lo poseen lo envían a una planta de Rendering con capacidad ociosa. Las empresas con capacidad de rendering ociosa procesan estas vísceras y plumas provenientes de la faena. Hay dos empresas en la Argentina que se dedican al rendering de la faena aviar y no son empresas avícolas. Las mismas se son Wilmor y Manfico SA. Esta última está localizada en Entre Ríos y ha recibido algunas denuncias ambientales por los efluentes que desembocan en el arroyo Calá y causan la muerte de los peces<sup>10</sup>.

En el proceso de cocción de subproductos aviares entran partes de la faena de pollo como las vísceras, provenientes del eviscerado, la cabeza, los tacos y en el caso de tener también trozado en la planta algunos desperdicios de huesos que quedan luego del procesamiento de la carne mecánicamente separada, más conocida como CMS.

### **2.3.1 Especificaciones**

La harina de pollo posee un amplio rango de especificaciones que es dependiente de la materia prima que entra al digestor y las condiciones del proceso. Tiene cuatro parámetros que se miden fácilmente para determinar la calidad de la harina: proteína, humedad, ceniza y grasa. Entre estos cuatro parámetros se debe llegar a aproximadamente 100%. Si en la materia prima que ingresa al “rendering” hay carbohidratos, entonces la suma de los cuatro parámetros no llega a ser del 100%. El contenido de carbohidratos depende del tiempo que pasa el animal sin tener alimento antes de la faena. En Argentina este tiempo es de 12 horas en promedio.

Los valores que utiliza la industria de Pet Premium son:

- Proteína: > 66%
- Ceniza: 8 a 11,5% (low ash); 11,5 a 16% (high ash)
- Humedad: 2 a 6%
- Grasa: 12 a 17%

Para la ceniza se tienen dos rangos debido a que el porcentaje depende directamente de la cantidad de hueso en la materia prima que entra al digestor. Es el único parámetro que no depende de las condiciones del proceso. Por ser un subproducto, es decir, no es el principal producto que vende la empresa, la ceniza es dependiente de si la empresa que realiza la faena posee también un proceso de trozado donde se realicen cortes en el pollo. Estos cortes entregan un mayor contenido de hueso como descarte que va directamente al proceso de “rendering”, elevando el contenido de ceniza en la harina. En Argentina se vende en su mayoría el pollo entero y hay pocas plantas que poseen un trozado superior al 10% de la faena. La ceniza es importante a nivel nutricional porque aporta Calcio y Fósforo para el animal.

---

<sup>10</sup> Ver nota del diario lanotadigital.com. Pagina web: <http://lanotadigital.com.ar/2010/04/24/manfico-sa-seria-la-responsable-de-la-aparicion-de-mas-peces-muertos-en-el-arroyo-cala/> (Ingreso: 9/6/10)

El resto de las especificaciones que son dependientes del proceso de hablarán en el capítulo VI.

### 2.3.2 Mercado de Harina de Pollo en Argentina

Es importante entender lo que ha sucedido en el último tiempo con el mercado de Pet en la Argentina para luego contrastarlo con lo que ha sucedido con el mercado avícola. A seguir se presentan dos gráficos con el crecimiento de estos dos mercados.

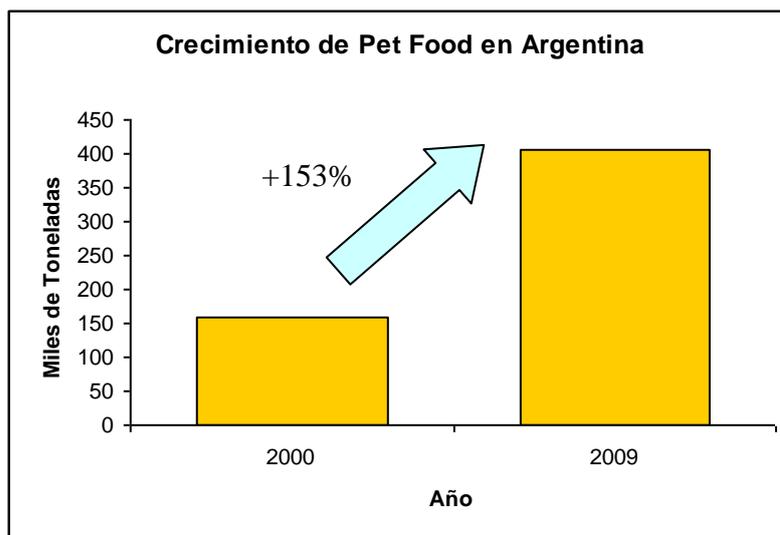


Gráfico 2.3.2.1 – Crecimiento de Pet Food en Argentina – Fuente: La Nación y Caena

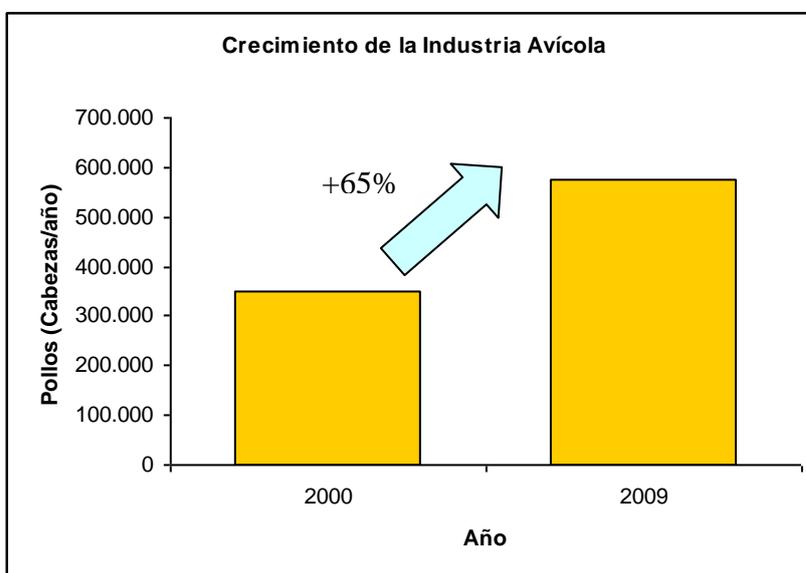


Gráfico 2.3.2.2 – Crecimiento de la faena en Argentina – Fuente: Min. Agricultura

Estos dos gráficos representan el crecimiento dispar que hubo entre ambos sectores. Si bien el sector avícola se ha recuperado fuertemente luego de la década del 90, el crecimiento no es comparable con el crecimiento de la industria de alimento balanceado que ha crecido a niveles sorprendentes.

Para estimar el tamaño del mercado de la harina de pollo se tomará el siguiente número de referencia para indicar un promedio de rendimiento de la harina de pollo. Una empresa que procesa cerca de 140 mil pollos por día en su planta produce en promedio 10.000 KG de harina de vísceras durante ese día en su proceso de “Rendering”.

$$\eta = \frac{10000}{140000} = 0,0714 \frac{\text{Kg de Harina}}{\text{Pollo}} \quad (2.3.2.1)$$

Este rendimiento se utilizará como promedio ya que varía según empresa y el rendimiento se sacó de una planta que no procesa víscera de terceros. Otra empresa<sup>11</sup>, localizada en Entre Ríos, produce aproximadamente 3.900 KG por día y procesa cerca de 50.000 pollos diarios. Esto nos daría un rendimiento algo superior, cercano a los 0,08 Kg de harina por pollo procesado.

En la Argentina durante el año 2009 se faenaron un total de 573 millones de pollos. Realizando la suposición de que toda la víscera en Argentina es enviada a rendering tendríamos un mercado potencial de:

$$= 573 \cdot 10^6 \text{ pollos} \cdot 0,0714 \frac{\text{Kg de Harina}}{\text{pollo}} = 40.929 \text{ toneladas} \quad (2.3.2.2)$$

El siguiente gráfico indica los diferentes tamaños de mercado variando el rendimiento promedio. Se tomó el promedio de 0,0714 KG de harina por pollo procesado. Es menester destacar que este potencial fue calculado asumiendo que el 100% de las vísceras es procesado en alguna planta. Algo que no es del todo cierto sobre todo en las plantas del norte del país y algunas en Santa Fe donde las vísceras aún van a disposición final. De todas formas, este porcentaje es ínfimo en comparación con el total producido ya que como fue explicado en la sección anterior, la Argentina posee una gran concentración de sus plantas en Buenos Aires y Entre Ríos.

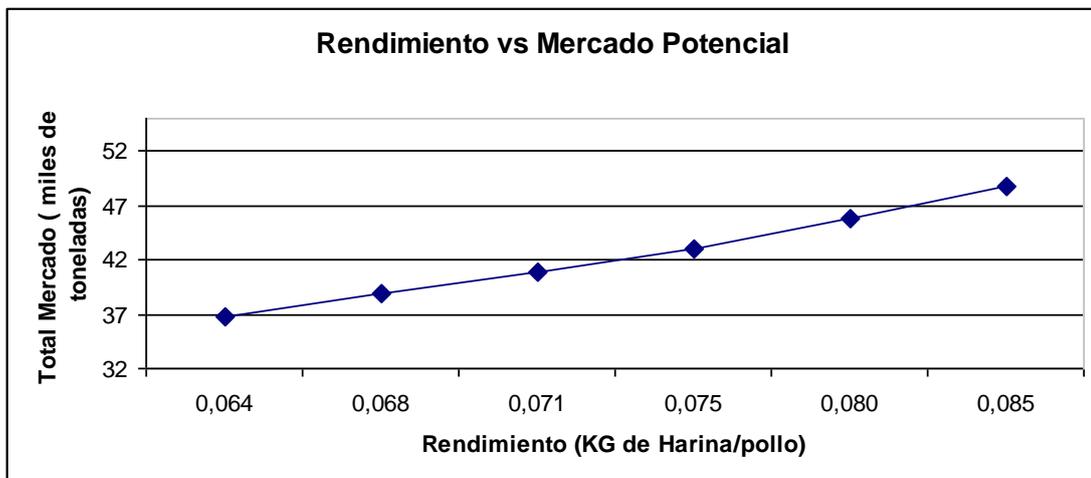


Gráfico 2.3.2.3 – Rendimiento promedio vs Mercado Potencial – Fuente: Elaboración Propia

<sup>11</sup> No se identifica directamente a las empresas por cuestiones de confidencialidad. Los datos son utilizados para entender la magnitud del mercado.

### 2.3.3 Harina de Pollo en Brasil

En Brasil la situación es aún diferente. El siguiente gráfico muestra la evolución del mercado de Pet food en toneladas.

#### Miles de Toneladas Producidas por año (Pet Food)

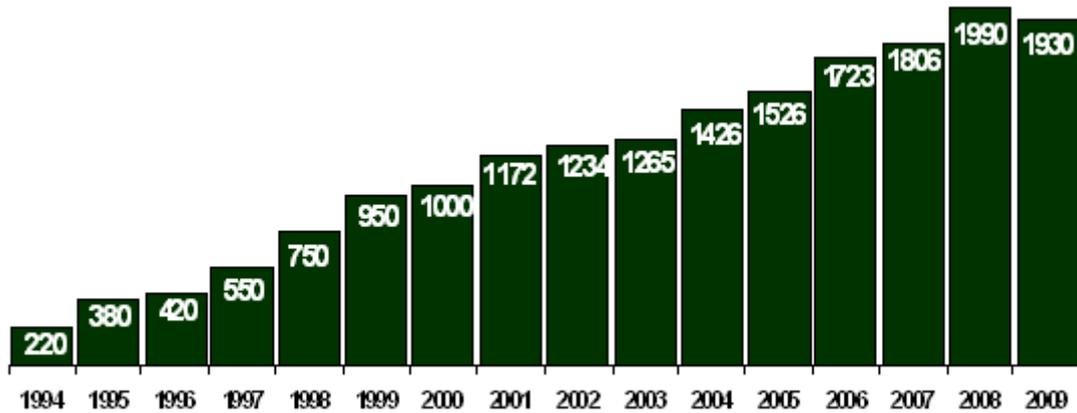


Gráfico 2.3.3.1 – Producción de Pet Food en Brasil – Fuente: Asociación de la industria Feed Brasileña

Se puede apreciar un crecimiento sostenido a excepción del año 2009 que se vio afectado por la crisis internacional financiera. Se puede apreciar que el mercado es significativamente mayor que en la Argentina, aproximadamente unas 4,76 veces mayor en volumen.

Si se contrasta este mercado con la producción avícola se puede ver que la relación aún es más favorable en Brasil. En el 2009 se faenaron cerca de 4776 millones de pollos. Este número es 8,36 veces superior que en la Argentina que faenó en 2009 cerca de 573 millones de pollos.

Brasil aún posee muchas oportunidades a nivel de producción de harina de vísceras de pollo. La principal oportunidad es la de substituir en el propio alimento del pollo este insumo. Brasil Foods, la empresa más grande de avicultura en el país no comercializa la harina de víscera. Se espera que en un futuro esto cambie debido a los altos precios de la harina de vísceras. A modo de referencia se expresa abajo la cantidad de pollos que hay disponibles para cada tonelada de alimento balanceado producido en Argentina y Brasil.

$$\text{Índice: } \frac{573 \cdot 10^6 \text{ pollos}}{405 \cdot 10^3 \text{ tnsbalanceado}} = 1415 \frac{\text{pollos}}{\text{tnbalanceado}} \text{ (Argentina) (2.3.3.1)}$$

$$\text{Índice: } \frac{4776 \cdot 10^6 \text{ pollos}}{1930 \cdot 10^3 \text{ tnsbalanceado}} = 2475 \frac{\text{pollos}}{\text{tnbalanceado}} \text{ (Brasil) (2.3.3.2)}$$

Estos números reflejan a simple vista una mayor disponibilidad de harina en Brasil que en Argentina. Utilizando el mismo rendimiento promedio que en la Argentina, se estima que en Brasil se producen:

$$=4776 \cdot 10^6 \text{ pollos} * 0,0714 \cdot \frac{\text{Kg de Harina}}{\text{pollo}} = 341.000 \text{ tons de Harina por año (2.3.3.3)}$$

Este rendimiento probablemente sea considerado muy bajo para el mercado de Brasil donde las plantas producen con un mayor porcentaje de cortes y por lo tanto agregan mayor contenido de hueso al “rendering” otorgándole un mayor rendimiento. A modo de referencia se considerará este primer número por falta de información sobre el rendimiento promedio de las plantas brasileñas.



### **3 CAPÍTULO III: PROTEÍNA DE PESCADO**

#### **3.1 Mercado Acuicultor**

En la presente sección se analizará el mercado acuicultor mundial para entender la cantidad de harina disponible para la alimentación animal. Luego se hará foco en Brasil, en Chile por su relevancia local y por último las oportunidades en la Argentina.

#### **3.2 Inicios de la Acuicultura**

La acuicultura se inició hace 4000 años como una forma de producción animal que constaba simplemente en su captura y mantenimiento de los peces en reducidos espacios. Luego esta técnica se fue perfeccionando a lo largo de los siglos a través de la selección y domesticación de las especies. El primer trabajo sobre este tema fue publicado en China en el año 473 AC. En Europa, recién hay antecedentes en el siglo XV donde se criaban carpas y truchas en los fosos de los castillos y monasterios.

La acuicultura aún continuaba siendo poco relevante hasta mediados del siglo XX. La mayoría de los peces eran extraídos de sus ambientes naturales. Esto era insuficiente para cubrir la creciente demanda de la población mundial.

#### **3.3 La pesca extractiva mundial**

A mediados del siglo XX la oferta mundial de productos pesqueros era cercana a los 20 millones de toneladas anuales. Este valor, para una población de 2.500 millones de habitantes representaba un consumo promedio de 8 kg/(habitante\*año). El pescado fue ganando fuerza en el consumo de la gente por sus altos niveles nutricionales, esto fue visto también como una oportunidad de nuevos negocios ya que el mismo crecimiento de la población mundial generaba buenas expectativas de cara al futuro. En 1950, la participación de la acuicultura sólo representaba el 3% de la producción total pesquera y en vez de incrementar esta participación se volcaron por aumentar la pesca extractiva generando estrés en el sistema.

Con nuevas tecnologías e inversiones, se mejoró considerablemente la eficiencia de pesca de extractiva. Cada vez se alejaron más de las costas y siguieron incrementando la producción hasta fines de 1980, año en que la pesca llegó a un límite por primera vez. No así el caso de China que encontró el tope una década más tarde como se puede ver en el gráfico siguiente.

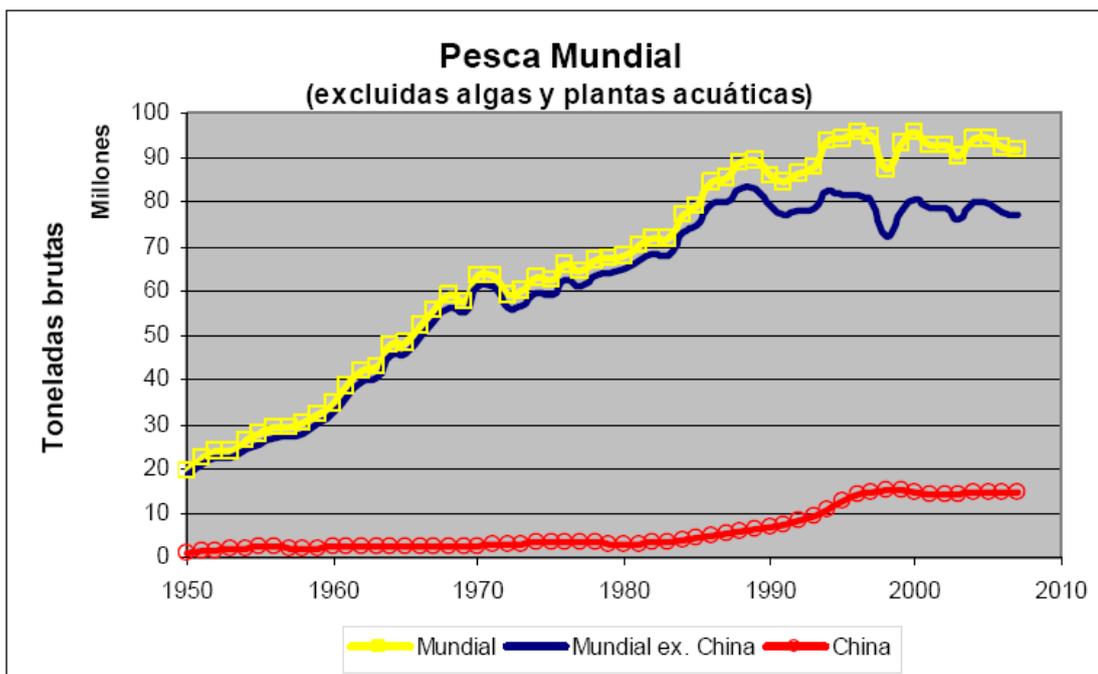


Gráfico 3.3.1 – Pesca Extractiva Mundial – Fuente: Est. Tendencias de La Acuicultura Mundial<sup>12</sup>

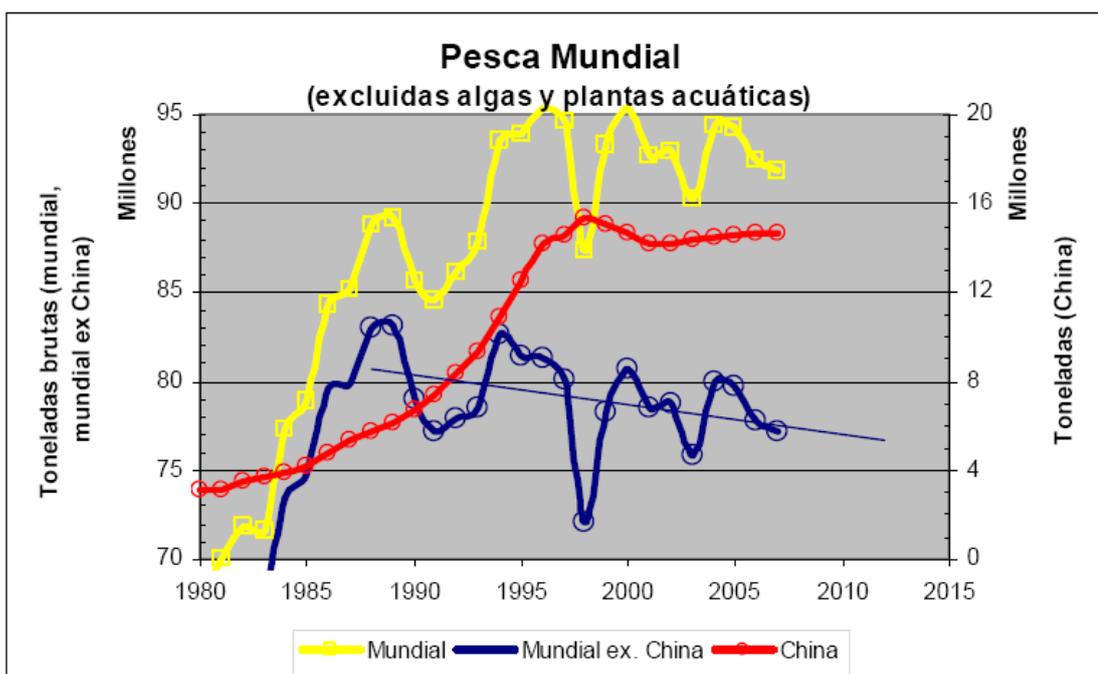


Gráfico 3.3.2 – Pesca Extractiva Mundial 1980-2010 – Fuente: Tendencias de La Acuicultura Mundial

La variación de los volúmenes de pesca fue muy grande, sobre todo por los cambios climáticos que afectan al sector pesquero. Se puede ver también la tendencia decreciente del mundo sin China de aproximadamente 160 mil toneladas al año. Hoy la producción parece haber entrado en una meseta y se mantiene cercana a los 91 millones de toneladas.

<sup>12</sup> Tendencias de la Acuicultura Mundial y las Necesidades de innovación de la acuicultura Chilena. Marzo 2010. Autor: Gustavo Parada.

Las expectativas con respecto a la pesca extractiva no son muy favorables e incluso estiman una disminución. Se calcula que ya se ha llegado a los valores record y que ahora sólo puede disminuir la extracción.

Examinando las distintas especies, se observa que la captura de peces marinos ha ido disminuyendo desde el año 1995. La extracción de peces diádromos<sup>13</sup> está estable desde ese mismo año. Gracias a las políticas gubernamentales y de ONG's como "Greenpeace" la caza de mamíferos acuáticos ha ido mermando a partir de los años 60. Las principales especies mamíferas capturadas eran las ballenas, por su aceite, y los delfines. Los moluscos, los crustáceos y los invertebrados, desde hace una década se mantienen en los mismos valores. Las únicas especies en crecimiento son los reptiles, anfibios y peces de agua dulce.

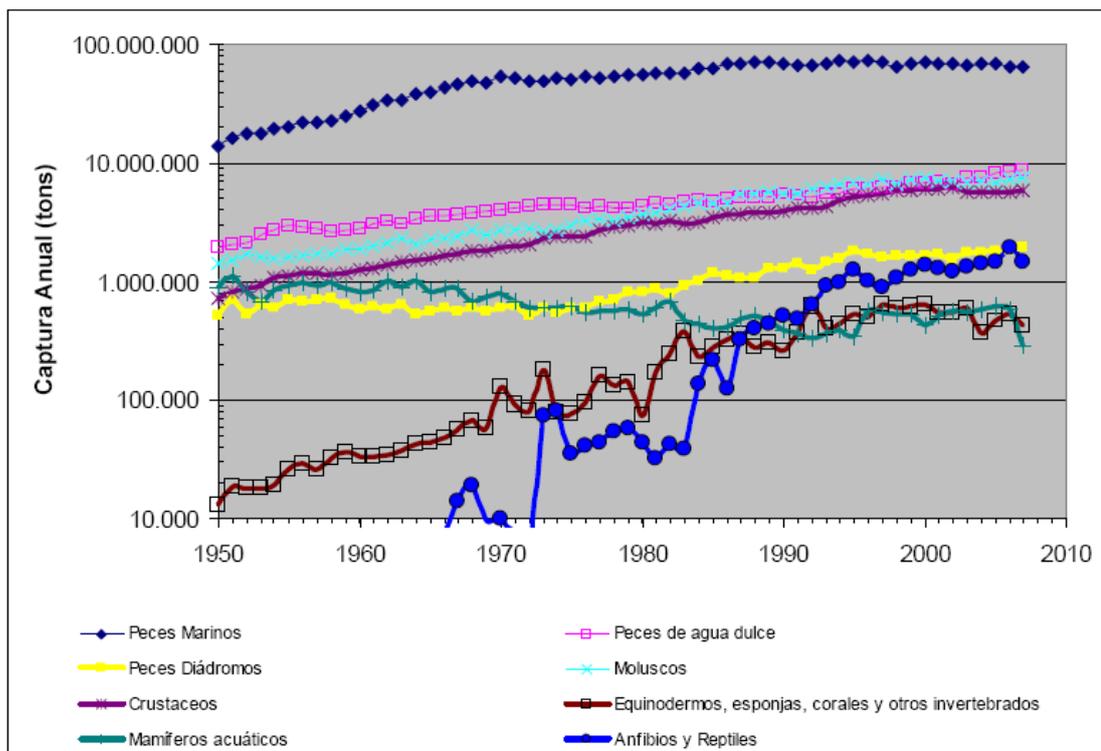


Gráfico 3.3.3 – Pesca por tipo de especie – Fuente: Tendencias de La Acuicultura Mundial

<sup>13</sup> Peces diádromos son los que migran de aguas dulces a saladas.

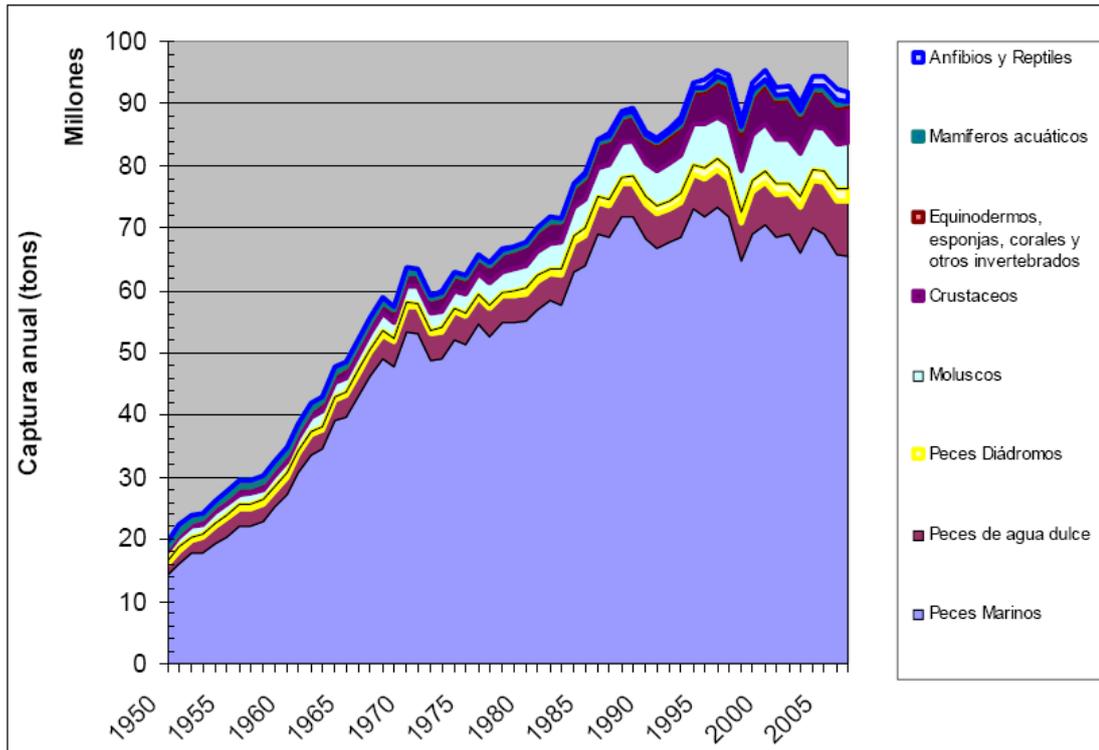


Gráfico 3.3.4 – Total de pesca por tipo de especie – Fuente: Tendencias de La Acuicultura Mundial

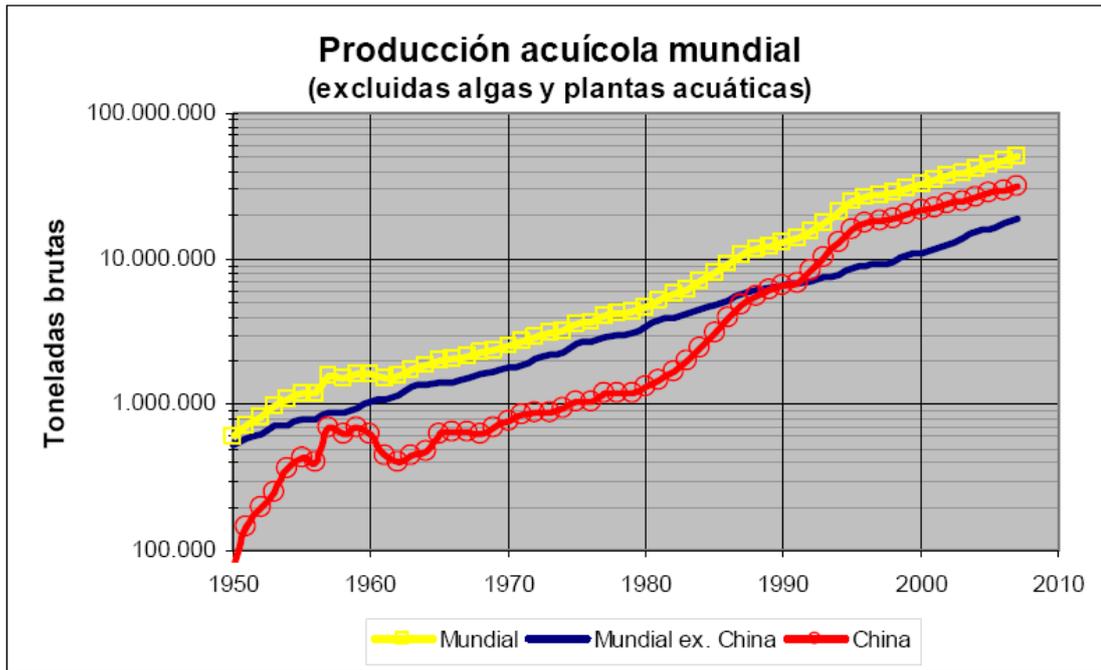
### 3.4 La Acuicultura Mundial

La acuicultura presenta una historia completamente diferente. En 1950 se cosechaban únicamente 640 mil toneladas y en apenas 57 años se pasaron a producir más de 50 millones de toneladas<sup>14</sup>. Los principales países productores de acuicultura se muestran en la siguiente tabla.

País	Volumen de Producción (toneladas)	Global (%)	Valor de la Producción (1.000 US\$)	Global (%)
China	41.329.608	69,6	35.997.253	51,2
India	2.472.335	4,2	2.936.478	4,2
Filipinas	1.717.028	2,9	794.711	1,1
Indonesia	1.468.612	2,5	2.162.849	3,1
Japón	1.260.810	2,1	4.241.820	6,0
Vietnam	1.228.617	2,1	2.458.589	3,5
Tailandia	1.172.866	2,0	1.586.625	2,3
Rep. de Corea	952.856	1,6	1.211.741	1,7
Bangladesh	914.752	1,5	1.363.180	1,9
Chile	694.693	1,2	2.814.837	4,0

Tabla 3.4.1 –Principales países acuicultores- Fuente: FAO 2007

<sup>14</sup> Sin contar la extracción de algas marinas



**Gráfico 3.4.1 – Acuicultura mundial- Fuente: Tendencias de La Acuicultura Mundial**

La acuicultura en el año 2007 representó el 35% del total de producción de pescado del mundo. Si consideramos únicamente el volumen que es destinado a consumo humano el porcentaje asciende a 43%<sup>15</sup>. Hay un porcentaje importante de la pesca cercano al 27% de la pesca extractiva que se destina a la reducción<sup>16</sup>.

La participación de la acuicultura en la producción de pescado mundial es sin dudas la única manera de mantener el abastecimiento de la creciente población mundial. En los últimos 60 años fue responsable de un 40% del crecimiento del total mundial. En los últimos diez años fue responsable del 100% debido a la clara baja de la extracción mundial.

China es sin dudas el mayor exponente de este crecimiento. En el 2007 su participación en volumen fue del 69%. Un valor un poco difícil de asimilar ya que la concentración es muy elevada y China sola supera el total del resto de los países. A partir de 1990 China pasó a tener más del 50% de la producción mundial.

La tasa de crecimiento mundial sin China ha sido cercana el 7,7% entre los años 1997 y 2007. China, a su vez, ha presentado una tasa de crecimiento levemente menor durante esos diez años, llegando al 6% anual en promedio. Parece haberse estabilizado el crecimiento promedio en los últimos años sin grandes sobresaltos como lo era normal en los principios de la acuicultura. A medida que se incrementa el volumen total producido, las variaciones tienden a

<sup>15</sup> Una parte de la pesca extractiva se dirige a reducción para la fabricación de harina y aceite de pescado. Estadísticas del año 2006 indican que de las 92 millones de toneladas brutas de productos pesqueros provenientes de extracción, 25 millones se utilizan en la producción de harina y aceite de pescado. Esto posee un rinde de 5,2 millones de toneladas de harina de pescado y 0,9 millones de toneladas de aceite de pescado. Más detalles ir a la sección de harina de Pescado.

<sup>16</sup> La reducción es la parte que se destina a la producción de harinas de pescado.

ser menores pero en valores absolutos serán más representativas. A seguir se presenta un gráfico con las variaciones de producción (%) en la acuicultura.

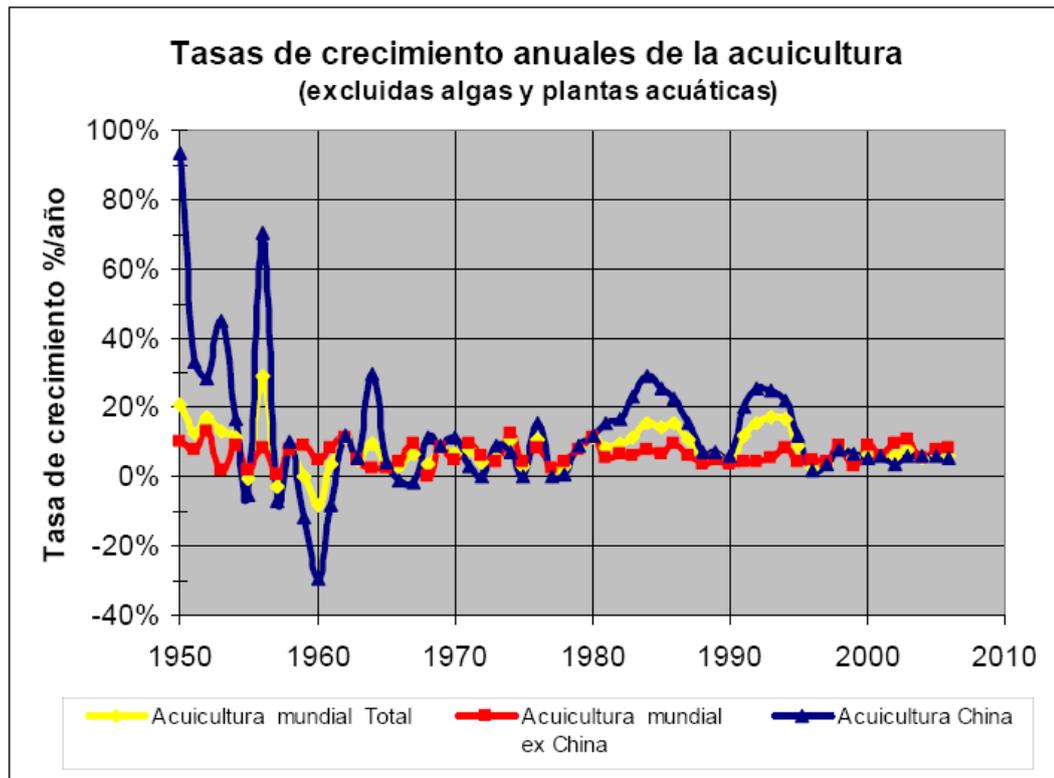


Gráfico 3.4.2 –Tasa de Crecimiento Acuicultura- Fuente: Tendencias de La Acuicultura Mundial

El mundo aún consume más carnes de otros orígenes que de pescado. Un dato llamativo es que el porcentaje entre el consumo de carne y pescado se ha mantenido relativamente constante en los últimos 60 años a pesar de las variaciones incurridas en ambos mercados. Esto significa que en promedio la población consume 30% de pescados y mariscos y el otro 70% de otras carnes.

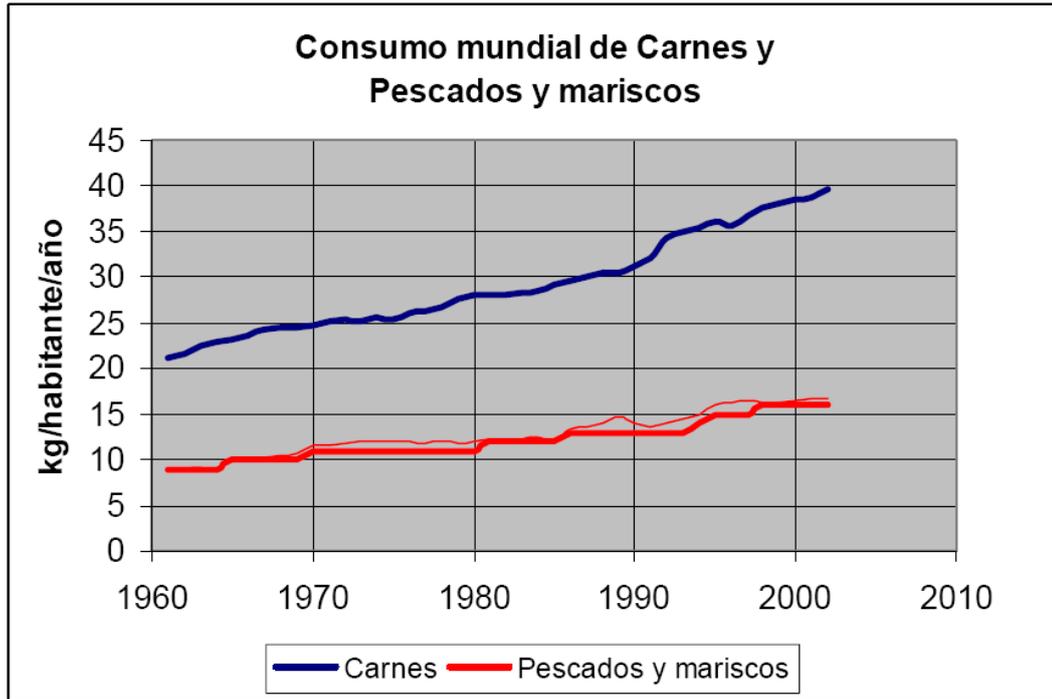


Gráfico 3.4.3 –Consumo de Carnes y Pescados- Fuente: FAOSTAT + HearthTrends

El siguiente gráfico muestra las diferencias actuales existentes entre los consumos de alimento de origen animal de algunos países. Se puede ver como es importante la variable cultural para el tipo de carne consumida. Se puede apreciar a la Argentina por ejemplo, con un elevado consumo de carne (sobre todo bovina) pero muy poco pescado en la dieta. Países como Noruega, de gran tradición pesquera, poseen un elevado consumo de pescado.

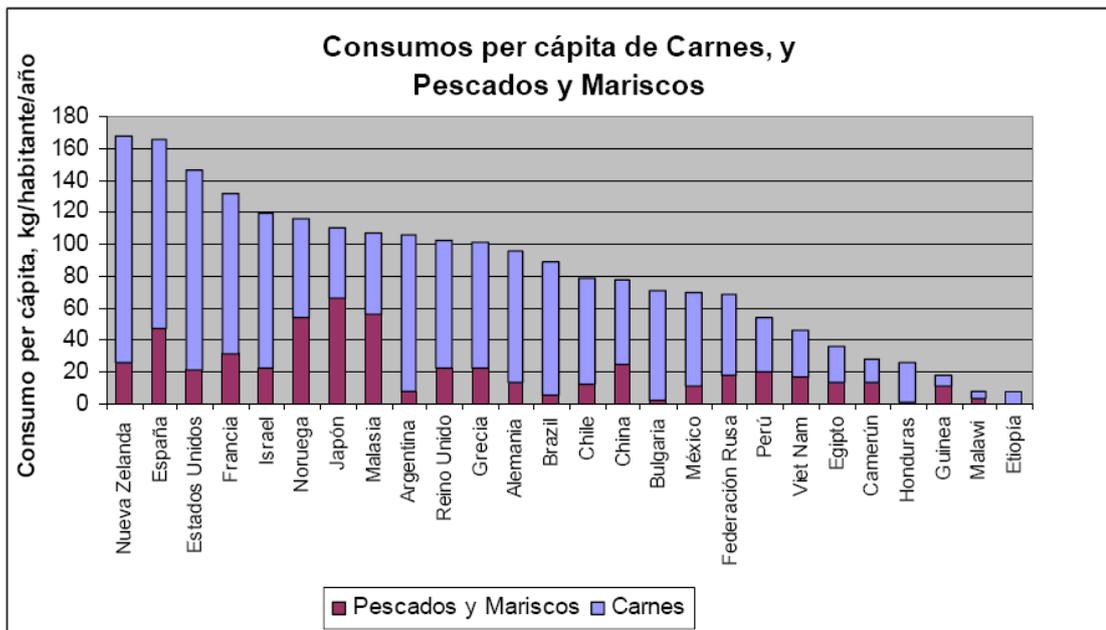


Gráfico 3.4.4 –Consumos per cápita por país- Fuente: FAOSTAT + HearthTrends

En Latinoamérica, el principal exponente de la acuicultura es Chile, seguido por Brasil y México. En los últimos años se está viendo un crecimiento considerable en Perú que hoy posee en su mayoría pesca extractiva.

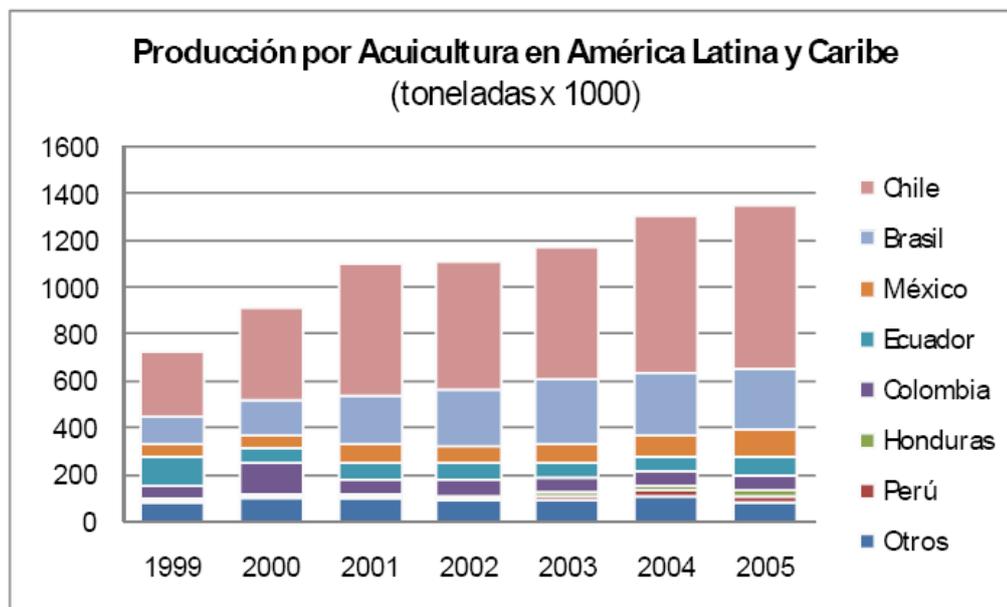


Gráfico 3.4.5 –Producción América Latina- Fuente: FAO

### 3.4.1 Acuicultura en Brasil

Brasil espera, en un futuro cercano, ser el nuevo “Granero del Mundo”<sup>17</sup> para así ser el mayor productor de alimentos del mundo. En términos de la acuicultura Brasil aún tiene un largo camino por recorrer pero es considerada una de las potencias mundiales en este aspecto por las siguientes ventajas que presenta el país:

1. Posee 8400 km de litoral marino.
2. Amplia zona de pesca exclusiva.
3. Clima con pocas variaciones climáticas.
4. Gran productor de Maíz, Soja y subproductos de animales utilizados en la alimentación de la acuicultura.
5. Agua dulce abundante y con altísima calidad. Se estima que tiene una superficie de espejo cercana a las 5.5 millones de hectáreas en embalses.
6. Bajos costos de adquisición de tierras en gran parte del territorio.
7. Abundante mano de obra.
8. Demanda creciente de productos acuáticos. Hoy es cercana a los 6,8 kg/(habitante\*año).

El Gobierno brasileño ha propuesto un programa para fomentar específicamente esta actividad. Le ofrecen a los productores préstamos a bajas

<sup>17</sup> Ver nota en <http://www.iprofesional.com/notas/92305-Cronologia-de-como-Brasil-le-arrebato-la-chapa-de-granero-del-mundo-a-la-Argentina.html> (Ingreso: 7/8/10)

tasas de interés y está enfocado principalmente al cultivo del camarón blanco, la tilapia, carpas, pacú, randiá, pirapitaí, surubí, bagre americano y moluscos bivalvos entre otros.

El país presenta universidades y centros de investigación completamente focalizados en el desarrollo técnico para la acuicultura. Hay una gran variedad de especies autóctonas de Brasil que pueden llegar a tener altos rendimientos si se exploran adecuadamente.

La producción de Brasil para los años 2006 y 2007 se muestra a seguir.

Producción (tons)	2006	2007	Crecimiento (%)
Pesca Extrativa Marina	527.871,50	539.966,50	2,3%
Pesca extrativa continental	251.241,00	243.210,00	-3,2%
Acuicultura en Mar	80.512,00	78.405,00	-2,6%
Acuicultura Continental	191.183,50	210.644,50	10,2%
Total	1.050.808,00	1.072.266,00	2,0%

Tabla 3.4.1.1 –Producción Pesquera de Brasil- Fuente: IBAMA 2007

Para Brasil la acuicultura representó en 2007 un 27% del total de la producción de productos pesqueros. Se puede ver que la acuicultura en el continente tuvo un crecimiento importante y es de esperar que siga así. No obstante, la acuicultura en mar no presentó ningún crecimiento durante el año 2007. De cualquier manera Brasil viene creciendo a niveles sorprendentes en este rubro. En el año 1998 la producción total de acuicultura del país superaba levemente las 100 mil toneladas anuales y sólo representaba el 14,6% del total. Esto demuestra un crecimiento del orden del 170% en nueve años.

Las principales especies de pescados utilizados en la acuicultura continental son: tilapia, carpa, tambaqui, tambacu e curimatã.

## Estrategia de Abastecimiento de Proteína Animal

	Toneladas
Peces	
Tilapia	67.850,5
Carpa	42.490,5
Tambaqui	25.011
Otros peces de agua dulce	43.394,5
<b>Total Peces</b>	<b>178.746,5</b>
Crustáceos	
Camarón de mar	63.133,5
Camarón de agua dulce	370
<b>Total Crustáceos</b>	<b>63.503,5</b>
Moluscos	
Coquile	15
Mejillón	12.775
Ostra	2.110
Vieiras	0,5
<b>Total Moluscos</b>	<b>14.900,5</b>
Anfibios	
Rana	629,5
<b>Total Anfibios</b>	<b>629,5</b>
<b>Total maricultura</b>	<b>78.034</b>
<b>Total acuicultura continental</b>	<b>179.746</b>
<b>TOTAL ACUICULTURA</b>	<b>257.780</b>

**Tabla 3.4.1.2 – Producción por Especie en Brasil- Fuente: IBAMA 2005**

La acuicultura en mar tuvo en el 2007 una producción de 78.405,0 toneladas lo que representa 7,3% del total de la producción del país. El valor estimado de esta producción es cercano a los 376 millones de reales<sup>18</sup>. En el 2007, el segmento de la carnicultura produjo cerca de 65 mil toneladas. La participación de este segmento llega cerca del 83% del total de la acuicultura en mar. Los camarones marinos concentran su mayor producción en la región Nordeste pero también se encuentra en la región Sur y Sudeste. Los estados Rio Grande do Norte, Ceará, Bahía y Pernambuco son los mayores productores de acuicultura de mar.

La cría de moluscos es significativa en el estado de Santa Catarina. En el 2007 se llegaron a producir 11,3 mil toneladas de mejillones. Esto igualmente representa una baja significativa, del orden del 23% respecto al año anterior.

La acuicultura continental tuvo una producción de 210,6 mil toneladas en el año 2007. Esto representa el 19,6% de la producción de pescado total de Brasil. El valor estimado de este sector es de 781.1 millones de Reales.

Las regiones que se muestran a continuación tuvieron la siguiente producción y participación en el total de la acuicultura continental:

- Norte: 26.143,0 toneladas (12,4%)
- Nordeste: 43.985,5 toneladas (20,9%)

<sup>18</sup> En dólares representa cerca de 202 millones de USD, considerando la tasa de cambio de 1,85 USD/Real. Tipo de cambio Banco Nación comprador (6/8/10).

- Sudeste: 35.823,5 toneladas (17,0%)
- Sur: 64.483,5 toneladas (30,6%)
- Centro Oeste: 40.209,0 toneladas (19,1%)

Brasil presenta grandes oportunidades a futuro. Las universidades están desarrollando piscicultura marina, con buenos avances en el cultivo del lenguado, róbalo, pargo y últimamente el “bijupirá” o cobia (considerado actualmente como el futuro “salmón” de aguas cálidas). Otros peces bajo investigación son la lisa y la corvina; además de ingresar con producción de tilapia en el medio marino. Existe investigación avanzada en cuanto al desarrollo del cultivo del gigante del Amazonas, el “pirarucú”, una especie que podría llegar a ocupar un lugar muy interesante en la acuicultura brasileña y mundial en el futuro.

### **3.4.2 Acuicultura en Chile**

Chile es el principal exponente de la región con respecto a la acuicultura. Es considerada una industria nacional con buenas perspectivas y de gran relevancia. Chile posee un extenso litoral que se encuentra en frente del pacífico, buenas condiciones sanitarias y ambientales.

Algunas de las principales ventajas de este país son:

- Sanitarias
- Ambientales
- Territoriales
- Disponibilidad de espacios
- Bajo costo de mano de obra
- Materias primas necesaria para la elaboración del alimento.

La acuicultura de salmónidos ha sido sin dudas la de mayor éxito. Se ha podido desarrollar a gran escala y sin esta especie la acuicultura chilena no habría alcanzado la relevancia que hoy posee aún con los problemas que ha enfrentado en el último tiempo. El resto de las especies cultivadas en Chile aún deben ser exploradas y tecnificadas para llegar a la relevancia que posee hoy el salmón.

En los años ´70, la acuicultura chilena era prácticamente nula. Ya para principios de los años ´90 se alcanzó un volumen de producción 70 mil toneladas. Desde ese entonces la acuicultura de este país tuvo un crecimiento impresionante, llegando a las 400 mil toneladas en el año 2000.

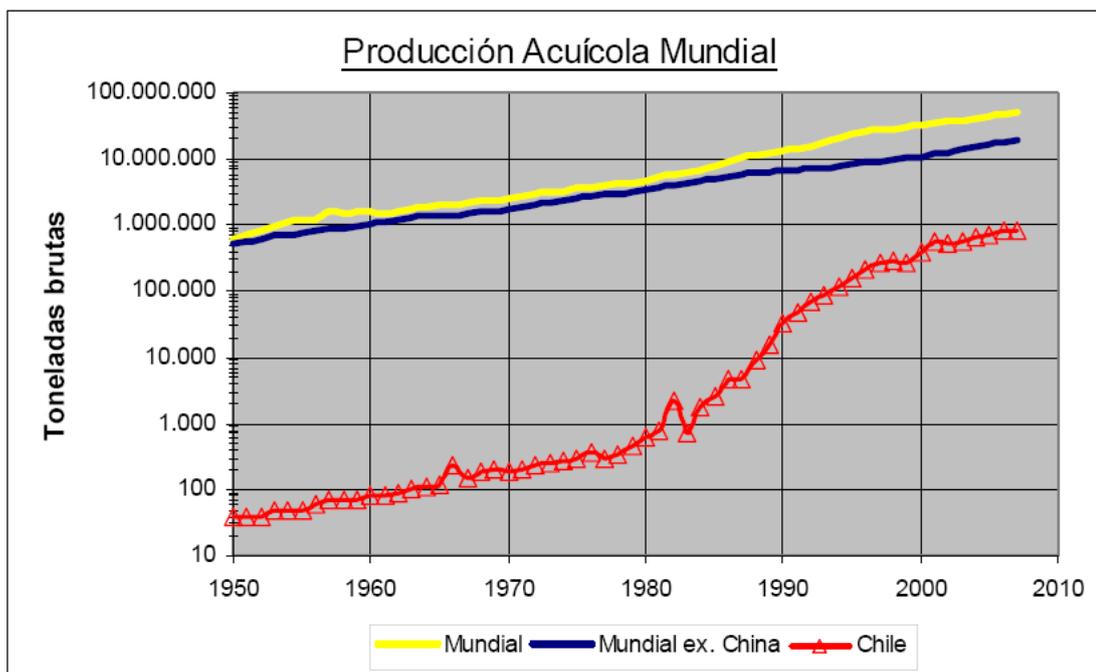


Gráfico 3.4.2.1 –Producción de Chile y Mundial- Fuente: Est. Tendencias Acuicultura Mundial.

El salmón fue el principal responsable de este crecimiento y colocó a Chile dentro de los principales 10 países acuicultores del mundo.

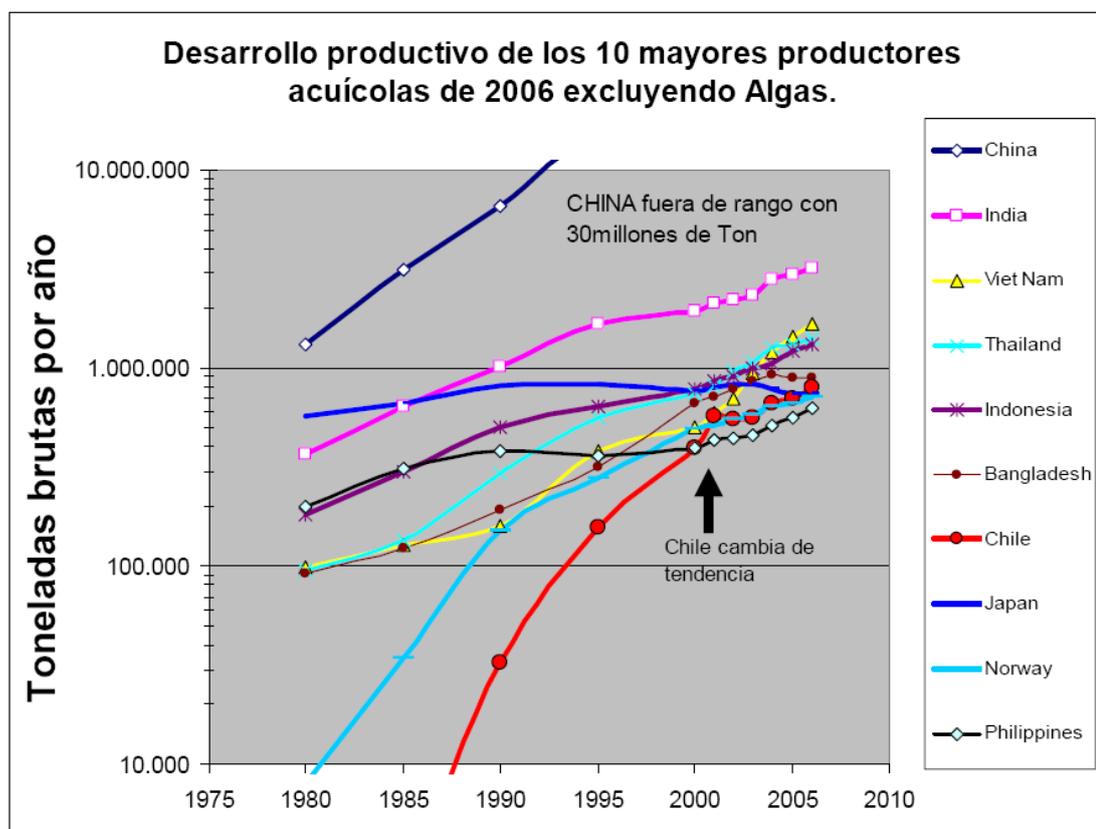


Gráfico 3.4.2.2 –Los 10 mayores productores de Acuicultura- Fuente: Est. Tendencias Acuicultura Mundial.

Pasando el año 2000 Chile sufre una desaceleración. Se sumaron varios desafíos logísticos, tecnológicos y sobre todo sanitarios. Estos sumados,

impusieron un límite al crecimiento. La falta de renovación en técnicas y el uso de algunos sistemas que favorecían el desparramo de virus y bacterias influenciaron este cambio de tendencia.

Otras especies cultivadas en Chile son:

- Rodaballo (turbot, o *Scophthalmus maximus*)
- Mitílicos (choro, o *Choromytilus chorus*; choritos, o *Mytilus chilensis*; y cholgas, o *Aulacomya ate*)
- Ostras (ostra chilena, o *Ostrea chilensis*; y ostra del pacífico o japonesa, *Cassostrea gigas*),
- Pectínidos (ostión chileno, o *Argopecten purpuratus*)
- Abalones (Abalón rojo, o *Aliotis rufescens*; y abalón verde o japonés, *Haliotis discus hanna*).

Aún ninguna de estas especies ha adquirido la relevancia del salmón son consideradas medianas o pequeñas. Algunas de las que más crecieron fueron la mitilicultura (mejillones) y la pectinicultura (vieiras) pero en los últimos años han perdido competitividad con Perú que posee mejores condiciones climáticas para la cría.

El siguiente gráfico muestra la producción por especie en Chile<sup>19</sup>.

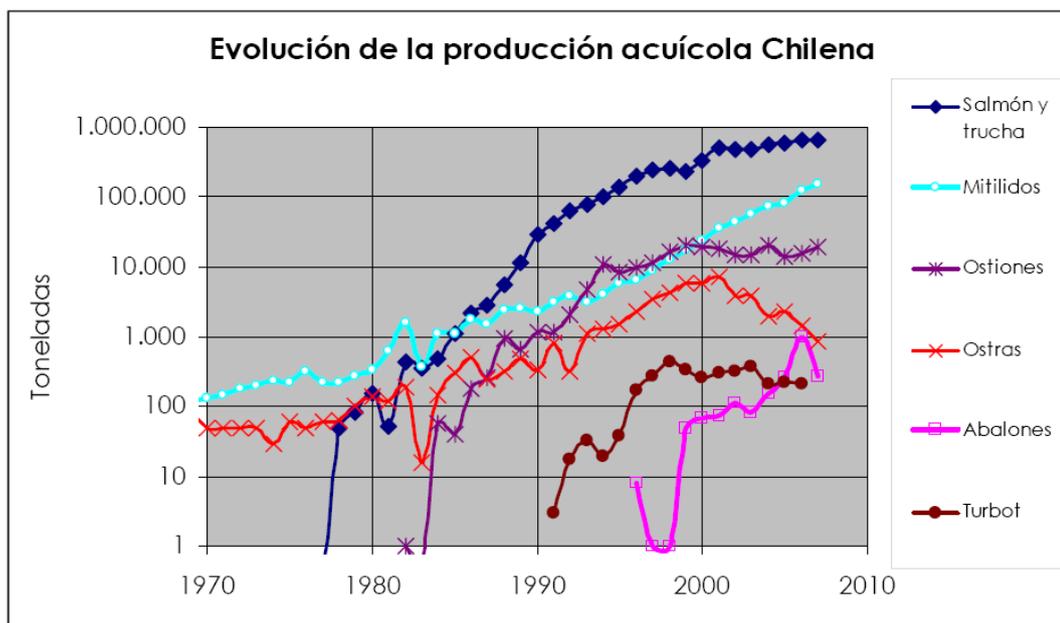


Gráfico 3.4.2.3 –Producción por especie en Chile- Fuente: Est. Tendencias Acuicultura Mundial.

A seguir, se presenta un gráfico con la distribución del valor total de la producción acuícola chilena (año 2010).

<sup>19</sup> El gráfico está en escala logarítmica.

## Estrategia de Abastecimiento de Proteína Animal

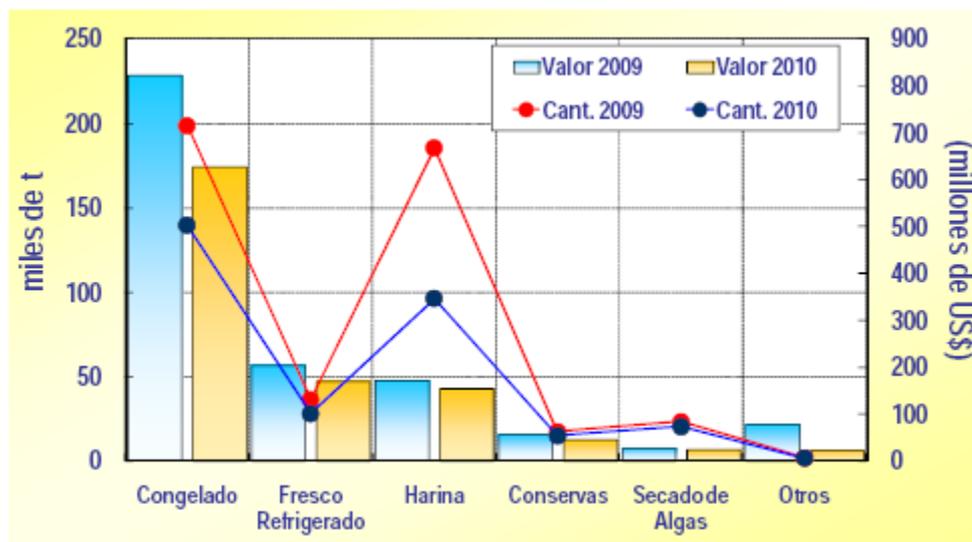


Gráfico 3.4.2.4 –Producción y Valor en Chile- Fuente: Subsecretaría de Pesca de Chile (Mayo 2010)

Estos valores fueron comparados con el acumulado de ingresos y volumen por tipo de producto comercializado en Chile hasta mayo de cada año. Se puede ver una caída significativa en volumen (líneas) pero no tan significativa en valor. Esto se debe al fuerte aumento sostenido de los precios durante fines del año 2009 y principios del año 2010.

A seguir se presenta una tabla con las exportaciones de Chile del sector acuicultor por especie. Se puede ver la gran caída en términos de volumen por el problema que tiene la industria del salmón, sobre todo la especie Salmón del Atlántico.

Recurso / Ítem	Valor (miles US\$)		Cantidad (toneladas)		Variaciones			Efectos		Neto
	2009	2010	2009	2010	Val.	Cant.	Prec. (%)	Cantidad	Precio	
Trucha Arco iris	226.210	265.860	41.803	40.916	17,5	-2,1	20,1	-5.764	45.414	39.650
Salmon del Atlántico	432.421	218.512	77.680	30.768	-49,5	-60,4	27,6	-333.156	119.247	-213.909
Salmon del Pacífico	211.651	203.693	48.754	41.310	-3,8	-15,3	13,6	-36.704	28.745	-7.958
Chorito	32.512	41.100	12.856	18.109	26,4	40,9	-10,3	11.922	-3.334	8.588
Salmon s/e	29.041	20.940	35.383	17.268	-27,9	-51,2	47,7	-21.967	13.866	-8.101
Pelillo	9.903	11.657	834	1.166	17,7	39,8	-15,8	3.320	-1.566	1.754
Abalones	2.180	5.891	92	254	170,2	176,8	-2,4	3.763	-52	3.711
Ostión del Norte	6.032	4.877	679	495	-19,2	-27,0	10,7	-1.804	648	-1.156
Salmon Rey	1.675	2.302	469	379	37,5	-19,0	69,8	-541	1.169	628
Turbot	519	733	49	90	41,1	83,9	-23,2	334	-121	214
Ostra del Pacífico	488	197	265	25	-59,7	-90,7	332,1	-1.913	1.621	-291
Trucha Café o Fario	1.035		229		-100,0	-100,0	-100,0	-229	-1.035	-1.035
Total	953.669	775.763	219.091	150.780	-18,7	-31,2	18,2	-382.738	204.603	-177.906

Fte. IFOP – Aduanas

Tabla 3.4.2.1 –Exportaciones de la acuicultura Chilena acum. Abr-2009 vs Abr-2010

Lamentablemente, la industria del salmón ha sido seriamente afectada, por un severo brote de ISA (Anemia Infecciosa del Salmón), de carácter virósico y difícil de manejar y controlar por el momento. En general, todos los operadores juzgan que la industria ha entrado en un “cono de sombra” y que debe hacer frente a grandes pérdidas aunque se mantiene aún muy fuerte, pero preocupa al gobierno no solo las pérdidas que se sufren, sino además el problema social que desatará. Esto sumado al terremoto ocurrido en 2010 ha afectado seriamente a toda la industria chilena.

### **3.4.3 Acuicultura en Argentina**

Argentina es un país aún con gran camino por recorrer para el desarrollo de esta industria. No es tomada como una actividad estratégica para el desarrollo del país. Al igual que Chile y Brasil, Argentina presenta condiciones favorables para la cría de pescados y su producción a escala. Algunos productores ligados al agro empiezan a ver como una interesante opción de negocios.

La demanda local del pescado le permite al productor agrario pensar en diversificar sus productos e incursionar en la acuicultura. Con la instalación de tanques o lagunas, el abastecimiento de agua limpia, condiciones naturales apropiadas, un correcto suministro de alimento, etc es posible realizar con éxito esta actividad.

*“La acuicultura desarrollada en este caso (principalmente en estanques excavados en tierra) es un tipo de “agro-acuicultura”, ya que su manejo implica similares tratamientos que en otras producciones del agro. En los últimos cuatro años y actualmente, los estados (Nacional y provinciales) han adoptado la actividad, apoyándola con diversas acciones y planificando programas de desarrollo o mostrando interés en hacerlo” [Perspectivas en acuicultura: Nivel Mundial, Regional y Local, Ministerio de Agricultura, Laura Luchini, año 2008].*

La Argentina posee una superficie total de 2.78 millones de km<sup>2</sup> y es el octavo país del mundo en superficie<sup>20</sup>. Tiene diferentes climas de norte a sur. Pasando por Tierra de Fuego con un clima frío y húmedo hasta el Chaco con clima subtropical con estación seca. Estas diferencias entre regiones y climas hacen que sea fundamental el conocimiento de las especies y los climas y condiciones en las cuales se desarrollan mejor. También es necesaria la capacitación y el apoyo del estado nacional.

Se pueden ver casos exitosos de acuicultura a pequeña escala como lo es el de la empresa “Isla Pe” que cría pacú en Formosa. La empresa posee un sistema completo e integrado de producción. Controla la cría, la reproducción, el engorde y el alimento balanceado<sup>21</sup>.

Desde 1902 hasta 1980 en Argentina sólo se proporcionaban condiciones favorables por el estado para la cría de especies salmónidas como truchas y salmones, también se proporcionaron condiciones para la cría del pejerrey y perca. Estas condiciones estaban ligadas más que nada con el turismo y la disminución de estas especies que hizo que el estado nacional interviniera. De cualquier manera no se lo veía como una actividad económica ligada al turismo y no a la producción por sí misma.

Durante la década del '90 se aumentó considerablemente la producción comercial de la trucha en la Argentina. Estos emprendimientos fueron desarrollados por productores en el ámbito privado y por sobre todo en la

---

<sup>20</sup> Sin contar el territorio de las Malvinas y sin la Antártica. Información obtenida de Wikipedia. Página web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Argentina> (Ingreso: 7/8/10)

<sup>21</sup> Ver nota en Clarín: <http://edant.clarin.com/suplementos/rural/2005/06/25/r-00611.htm> (Ingreso: 8/6/10)

región patagónica que posee un clima propicio para la cría de truchas. La cría en estos establecimientos fue del tipo “artesanal”.

En el gráfico abajo se pueden observar los volúmenes de producción obtenidos en el período 1996 al 2007. Se puede apreciar el crecimiento sostenido de esta industria, pero aún muy debajo de los países vecinos como Chile y Brasil que son aproximadamente 200 y 100 veces mayores respectivamente. El constante aumento indica una cierta profesionalización de algunos cultivos que se están haciendo más efectivos.

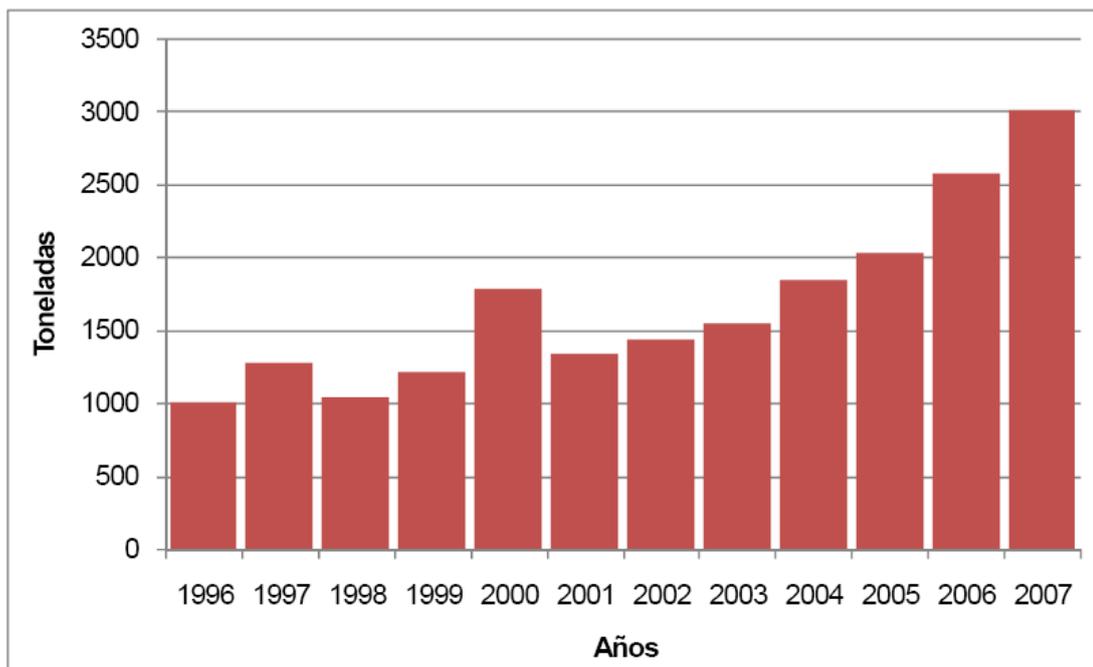


Gráfico 3.4.3.1 –Producción Argentina de Acuicultura- Fuente: Dirección de Acuicultura

En la siguiente tabla, se analiza el crecimiento o la disminución de producción mostrada durante los períodos anuales, observándose que desde la década del '92 hasta el 2007 incluido, la tasa de crecimiento anual alcanzó el 16,6 % y la tasa de crecimiento acumulada correspondió al 244,2 %

Estrategia de Abastecimiento de Proteína Animal

Periodo	Producción (Toneladas)	Tasa de crecimiento anual	Tasa de crecimiento acumulada
1992	450		
1993	800	77,8%	77,8%
1994	1000	25,0%	102,8%
1995	1427,5	42,8%	145,6%
1996	1426,5	-0,1%	145,5%
1997	1200	-15,9%	129,6%
1998	1040	-13,3%	116,3%
1999	1218	17,1%	133,4%
2000	1784	46,5%	179,9%
2001	1343	-24,7%	155,1%
2002	1443	7,4%	162,6%
2003	1547	7,2%	169,8%
2004	1853	19,8%	189,6%
2005	2473	33,5%	223,0%
2006	2584,8	4,5%	227,5%
2007	3014	16,6%	244,2%

Tabla 3.4.3.1 –Producción Argentina de Acuicultura- Fuente: Min. Agricultura

A seguir se presenta un gráfico con la participación relativa de las especies en Argentina. Se cultivan en el país un total de 14 especies. Muchas de las mismas poseen baja producción y no se pueden visualizar bien en el gráfico, estas especies son: tilapia, surubí, ostras, mejillones, langostas, ranas y mejillones.

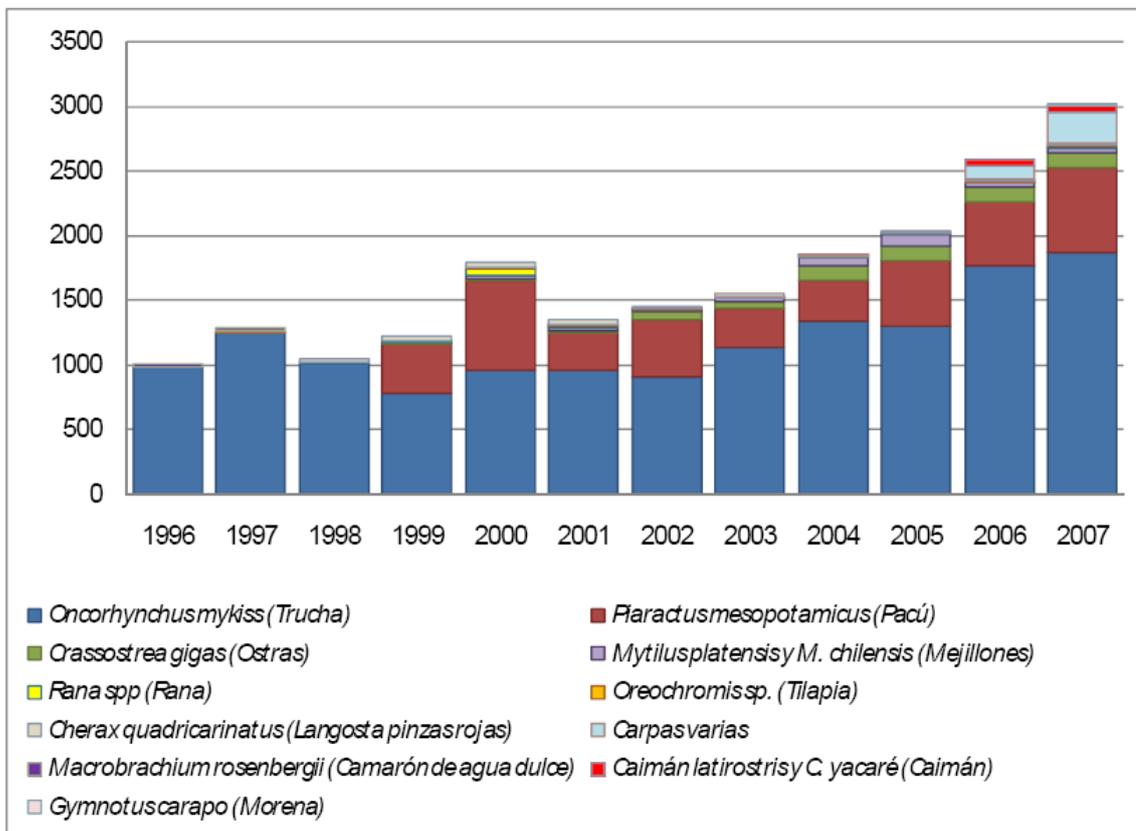


Gráfico 3.4.3.2 –Producción Argentina de Acuicultura por Especie- Fuente: Dirección de Acuicultura

La Argentina aún está lejos de ser un jugador importante y sería muy difícil que pueda abastecer a una industria de Pet Food que produce unas 405 mil toneladas por año con consumos de harina de pescado considerablemente mayores que la producción total de pescado fresco (3 mil toneladas) proveniente de la acuicultura. Es por ello que el principal mercado a analizar en términos de proveedores y empresas será el chileno que además es el segundo productor mundial de harina de pescado.

### **3.5 Harina de Pescado**

La industria de la harina de pescado es de importancia global para la producción ganadera, la avicultura, la acuicultura, la industria de alimentos para mascotas y la salud humana.

A nivel nutricional el pescado no es sólo una fuente de proteína, sino que su contiene ácidos grasos con omega-3 que mejora el pelo del animal y también tiene un papel importante en la prevención de enfermedades cardíacas mejorando también los sistemas inmunológicos y nerviosos.

La harina y el aceite de pescado son fabricados a partir de los llamados pescados industriales o pescados destinados a piensos para animales que son principalmente pequeños, huesudos y oleaginosos y por lo tanto no atractivos para el consumo humano directo. También se abastece de los descartes del pescado procesado para consumo humano hoy estimado en un 10-15% del total de harina. Esta industria se localiza por todo el mundo, pero los productores más grandes son Perú y Chile gracias a la rica productividad marina de la corriente de Humboldt en el Pacífico Sur.

El proceso de manufactura es muy similar al “rendering” de los subproductos aviares explicados en la sección anterior.

#### **3.5.1 Evolución**<sup>22</sup>

La harina de pescado ha sido utilizada durante miles de años por muchas culturas. En los países del hemisferio norte, el aceite de pescado fue utilizado como combustible para las lámparas de aceite. Los noruegos han producido el aceite de pescado desde el año 800 AC, utilizando sus subproductos como fertilizantes y piensos para animales.

El pescado secado al sol como alimento animal se menciona en los viajes de Marco Polo en el siglo 14. En Japón, la harina y el aceite de pescado han sido siempre materias primas básicas principales.

A inicios de los años 1800's, el menhaden<sup>23</sup> fue capturado en los EE.UU. para la producción de aceite de pescado:

- El proceso de presión por enrocado fue utilizado para extraer el aceite de los pescados cocidos.
- El residuo (harina de pescado) fue utilizado principalmente como fertilizante.

En los años 1850's, una prensa de tornillo mecánica fue desarrollada para presionar el aceite y sustituida más adelante por prensas hidráulicas.

---

<sup>22</sup> Esta parte ha sido recopilada de la IFFO (International Fish Meal and Fish Oil Organization). Página web: <http://www.iffonet/> (Ingreso: 15/7/10)

<sup>23</sup> Especie de pescado que junto con la anchoa fueron las primeras especies en ser utilizadas para la producción de aceite de pescado.

El aceite de pescado se convirtió en un ingrediente químico básico para las pinturas, lubricantes, bronceadores, jabón, tinta de impresión y para otras aplicaciones industriales.

El aceite de pescado y especialmente las vitaminas solubles en aceite, fueron productos primarios hasta el desarrollo de la síntesis industrial de las vitaminas, la producción de lubricantes a partir del petróleo y el cultivo en gran escala de las semillas oleaginosas para la fabricación de aceites comestibles en los años 50. La harina de pescado era en ese entonces esencialmente un subproducto de la producción de aceite de pescado.

La harina de pescado fue también alimento de ovejas y otros rumiantes en países del hemisferio norte (Escocia y Escandinavia) mucho antes de que se convirtiera en el tan conocido ingrediente proteico en piensos para aves de corral y porcinos.

Durante y directamente después de la segunda guerra mundial, la harina de pescado se convirtió en la fuente preferida de proteína de alta calidad para la producción avícola industrial emergente en los EE.UU., que fue el principio de la producción avícola moderna en todo el mundo.

Luego, la harina de pescado fue también el ingrediente preferido para la alimentación de la producción y crianza del porcino. Se convirtió de manera natural en el ingrediente dominante para la alimentación animal en las granjas modernas de producción de porcinos, particularmente en Europa del Norte (Dinamarca y Alemania).

La harina de pescado acompañó a las industrias modernas de crianza avícola y de porcinos antes de convertirse en el ingrediente dominante de piensos para la industria de la acuicultura que emergía de Noruega durante los años 80 y luego en muchos otros países (por ejemplo, Chile y China).

### 3.5.2 Rendimiento

En la siguiente figura se expresa el porcentaje aproximado que se obtiene de la reducción del pescado. Se reduce en gran cantidad debido a la deshidratación del pescado.

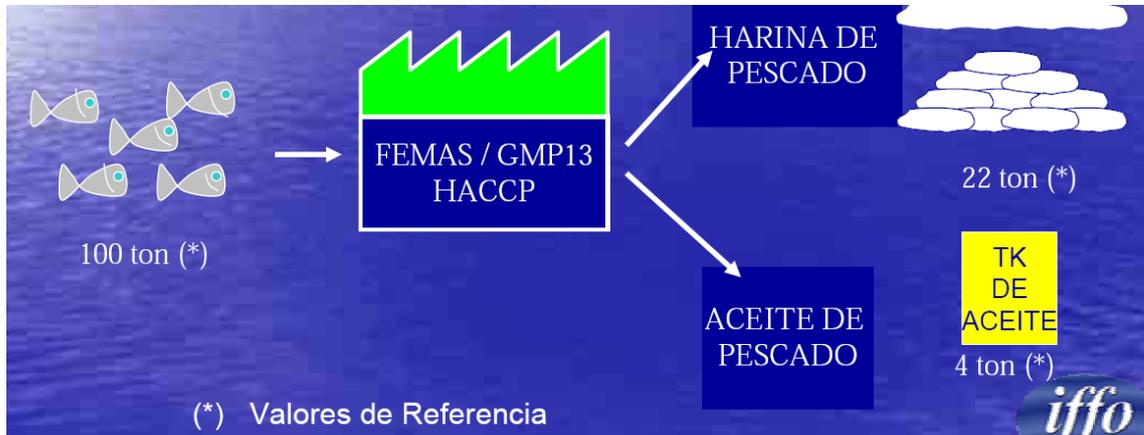


Figura 3.5.2.1 –Rendimiento del Proceso- Fuente: IFFO

### 3.5.3 Producción Mundial

La producción mundial de harina de pescado se ha mantenido relativamente constante con el tiempo con una tendencia de baja en la última década.

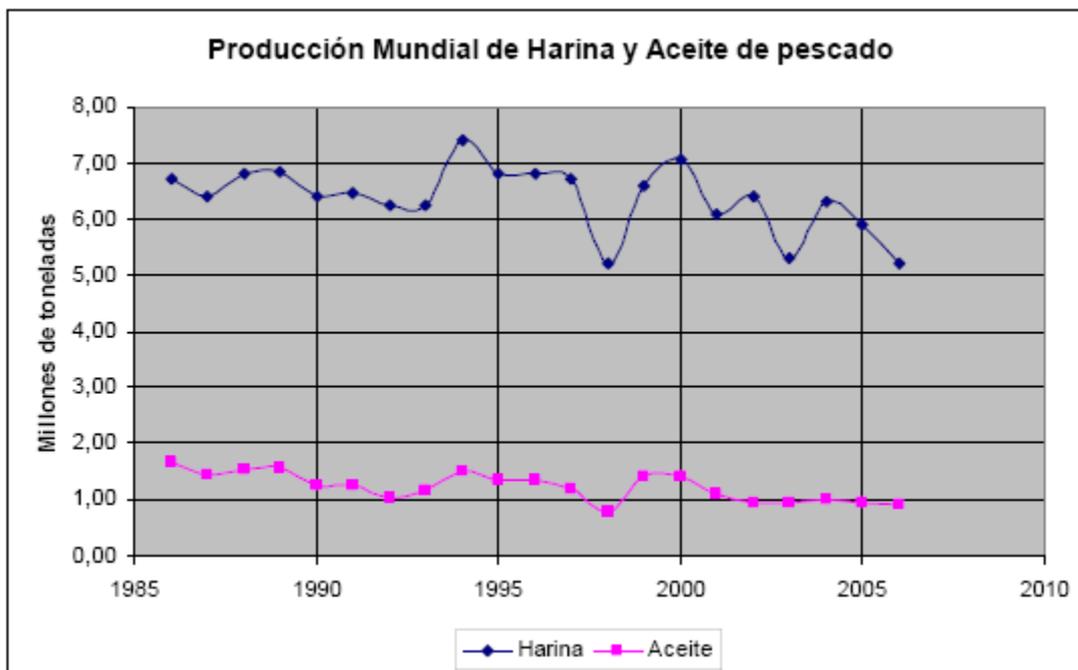


Gráfico 3.5.3.1 – Producción de Harina de Pescado - Fuente: Est. Tendencias Acuicultura Mundial.

Este gráfico puede indicar el porqué del incremento de precios de esta fuente de proteína. No sólo viene cayendo la producción de harina sino que la demanda aumenta principalmente por el crecimiento de la acuicultura a nivel mundial que lo utiliza como insumo para la alimentación de los peces. Más

específicamente en los últimos años el volumen de harina se mantuvo entre 5 a 5.5 millones de toneladas.

El volumen utilizado de la pesca que va directamente a la fabricación de harina es el siguiente.



Gráfico 3.5.3.2 – Pesca Destinada a Fabricar Harina - Fuente: Est. Tendencias Acuicultura Mundial.

Estas 25 millones de toneladas destinadas a la fabricación de harina realizan en promedio 5.5 millones de toneladas de harina considerando un 22% de rendimiento<sup>24</sup>.

En el continente sudamericano se concentra cerca del 40% de la producción de la producción mundial; Perú es el principal productor, durante la temporada 2007/08 participó con el 26% de la producción mundial, luego le sigue Chile con el 14%.

	.....Jan-Dec.....			.....Jan-Jun.....		
	2006	2007	2008	2007	2008	2009
	(1000 tonnes)					
Peru	1456	1420	1390	895	885	867
Chile	776	700	668	470	446	457
Denmark	213	162	151	130	130	120
Norway	176	155	148	120	83	62
Iceland	162	135	251	114	77	70
<b>Total</b>	<b>2783</b>	<b>2572</b>	<b>2608</b>	<b>1729</b>	<b>1621</b>	<b>1576</b>

Source: IFFO

Tabla 3.5.3.1 - Principales productores – Fuente: GlobeFish FAO

<sup>24</sup> Ver figura de rendimiento en la sección rendimiento.

### 3.5.4 El precio de la harina de pescado

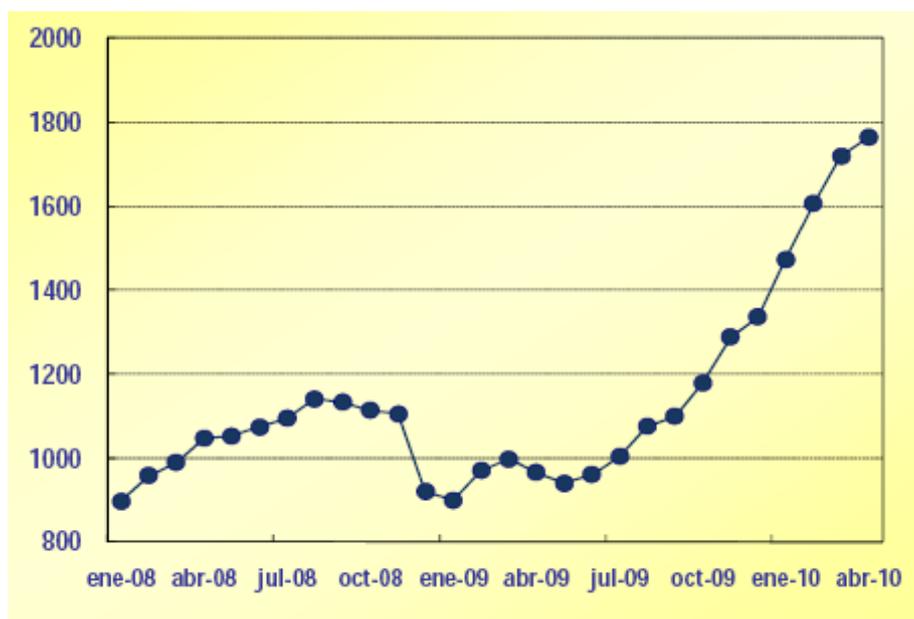


Gráfico 3.5.4.1 –Precio FOB Chile Harina de Pescado (USD/tn)- Fuente: Subsecretaría de Pesca de Chile

El precio está en niveles record. La disminución de la cantidad de harina disponible, la alta demanda de Oriente, las incertezas con respecto al fenómeno del niño esperado para el año 2010, el terremoto y el futuro incierto de la industria del salmón en Chile son algunos de los factores que explican este crecimiento en el precio. Ha tenido una disminución en el precio en los meses de Junio y Julio 2010, siendo el precio a la fecha de realización de este trabajo 1600 USD por tonelada FOB Chile.

### 3.5.5 Especificaciones y Calidad<sup>25</sup>

Al igual que con la harina de vísceras de pollo la calidad de la harina de pescado depende directamente de la materia prima que ingresa al digestor.

Harinas de pescado estándares: se refieren como FAQ cuando la fase de secamiento es por aire caliente directo esencialmente en el Perú, y son ideales para las aves de corral, los rumiantes y los peces omnívoros. Para los peces carnívoros, los crustáceos, los cerdos recién nacidos y los animales domésticos los productos especiales son más apropiados. Aunque cuestan más debido a la necesidad de materia prima aún más fresca y de secamiento especial, se han demostrado a ser rentables para estas especies más sensibles.

Las harinas de pescado estándares tienen típicamente del 65% al 67% de proteína cruda con grasa hasta el 12%. Los productos especiales suelen tener más proteína - del 68% al 72%. También tienen un contenido de aminos más bajo reflejando una materia prima más fresca, por ejemplo un máximo de 1200 PPM de histamina. No hay ventaja en la reducción de este valor máximo en

<sup>25</sup> Información obtenida da y adaptada de la IFFO (International Fish Meal and Fish Oil Organization). Página web: <http://www.iffonet/> (Ingreso: 15/7/10)

términos de la productividad de los animales/peces. Para los productos estándares/FAQ los límites de la amina no son generalmente necesarios y por lo tanto normalmente no son especificados.

Para las harinas de pescado especiales el proceso es suave. Es necesario utilizar secadoras especiales – típicamente secadoras de aire caliente indirecto o secadoras al vacío. Un producto especial con secamiento a temperatura baja se refiere como una harina LT (“Low Temperature” = Baja Temperatura) o súper prime. Si secadoras especiales no están disponibles, es posible fabricar un producto especial que es levemente menos digestible - dos o tres unidades menos según lo determinado en el visón o en los peces.

Para comprobar el secamiento suave, la solubilidad de la pepsina da una guía aproximada. Para los productos especiales debe estar sobre el 92%. La digestibilidad determinada en el animal objetivo o el visón es un método más confiable, pero costoso. Éste debe ser el 89% o más para los productos LT/súper prime. Para las harinas estándares la solubilidad de la pepsina estará generalmente sobre el 85%.

La harina de pescado proporciona una fuente concentrada de proteína y grasa (de 8-10%) de alta calidad rica en los ácidos grasos esenciales omega-3 EPA y DHA. Estos se depositan en la carne de los animales cuando se utilizan como suplementos en sus alimentaciones. Los animales son más sanos y mejora su bienestar. Su alta concentración nutritiva le da una ventaja especial como suplemento en dietas sobre todo para los animales recién nacidos.

## 4 CAPÍTULO IV: PROTEÍNA PORCINA

### 4.1 Mercado Porcino

En el presente estudio se analizará el mercado mundial del cerdo así como los principales países productores. Hoy la carne de cerdo es la que mayor se produce a nivel mundial. Se estima que en el 2010 se habrán producido unas 102 millones de toneladas<sup>26</sup>.

### 4.2 El Mercado Mundial

A nivel mundial se producen cerca de 100 millones de toneladas anuales de carne de cerdo. Esto representa cerca de 1300 millones de cabezas faenadas por año en el mundo. La industria es muy concentrada en pocos países, siendo China por lejos el mayor productor con 49% de la producción mundial total. A seguir se presentan dos gráficos, uno con la evolución en toneladas producidas y el otro en cabezas faenadas.

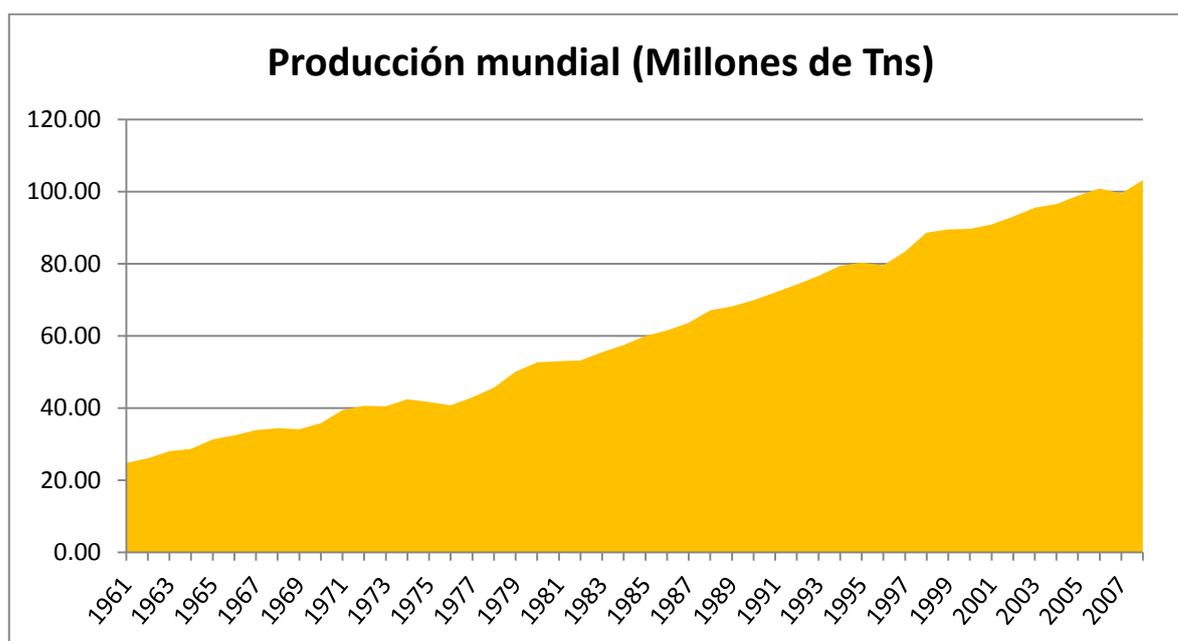


Gráfico 4.2.1 – Total Mundial de Cabezas/año – Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

El crecimiento fue relativamente parejo sin grandes sobresaltos como si lo ocurrió con la industria avícola. Se espera para los próximos años que el crecimiento continúe principalmente por el crecimiento de China.

<sup>26</sup> Valor estimado por USDA – FAS (Foreign Agricultural Service). Página web: <http://www.fas.usda.gov/> (Ingreso: 16/7/10)

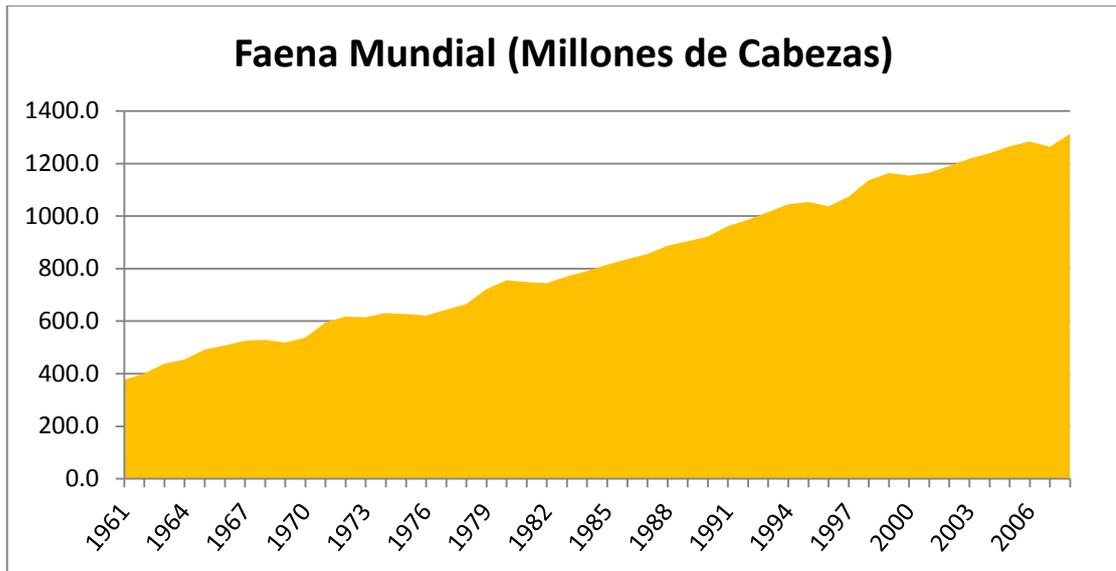


Gráfico 4.2.2 – Total Mundial de Cabezas/año – Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

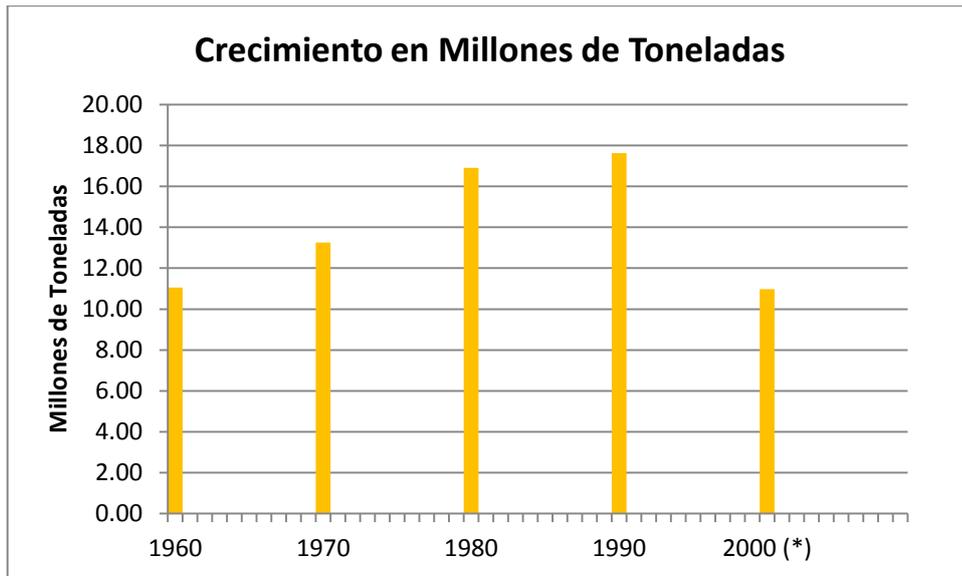
A modo de referencia, como se lo hizo en la sección de avicultura, se presentan a seguir las tasas de crecimiento por década.

Década	Crecimiento
1960	45%
1970	34%
1980	32%
1990	24%
2000	12% (*)
Promedio	34%

(\*) Valor del 2010 estimado por USDA –FAS

Tabla 4.2.1 – Crecimiento por década – Fuente: Elaboración propia con datos de FAO + FAS.

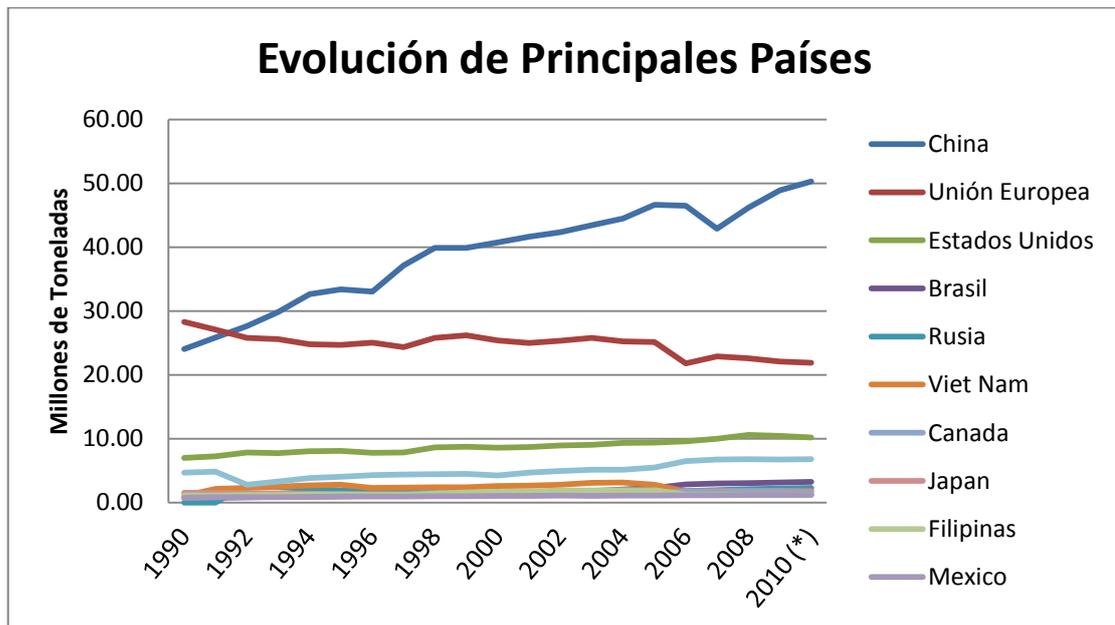
Ha ido disminuyendo el crecimiento por década. Esto se debe a que los volúmenes ya son considerados muy significativos y mantener su crecimiento porcentual no es algo fácil de mantener. A seguir se puede ver un gráfico con el crecimiento en toneladas por década.



(\*)Valores para el 2010 estimados por USDA-FAS

Gráfico 4.2.3 – Crecimiento por década – Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

Este crecimiento es sostenido en valores absolutos en el tiempo. Es interesante analizar si este crecimiento proviene de todos los productores o si está concentrado en alguna región. El siguiente gráfico explica mejor la situación mundial.



(\*)Datos del 2010 estimados por la FAS

Gráfico 4.2.4 – Evolución por país – Fuente: Elaboración propia con datos de FAO + FAS.

Se puede observar que el “motor” del crecimiento de este mercado es China. Tal como lo es con la producción acuícola, China es el mayor productor de carne de cerdo del mundo. Se puede observar una tendencia de crecimiento moderada en el resto de los países con excepción de la Unión Europea que viene disminuyendo su producción desde la década del '90.

China es el líder en producción con 50.3 millones de toneladas producidas y 49% en participación; luego lo sigue la Unión Europea con 21.9 millones de toneladas y el 21% en participación; en tercer lugar, se encuentra Estados Unidos con 10.2 millones de toneladas y 10% en participación. El primer país de América del Sur es Brasil con una producción de 3.25 millones de toneladas, representando un 3% de la producción mundial.

País	2010 (*)	Part (%)
China	50.30	49%
Unión Europea	21.90	21%
Estados Unidos	10.19	10%
Brasil	3.25	3%
Rusia	2.29	2%
Viet Nam	1.85	2%
Canada	1.66	2%
Japan	1.27	1%
Filipinas	1.23	1%
Mexico	1.18	1%
Otros	6.78	7%
<b>Total</b>	<b>101.88</b>	<b>100%</b>

(\*) Datos del 2010 estimados por la FAS

Tabla 4.2.2 – Principales Países – Fuente: Elaboración propia con datos de FAS.

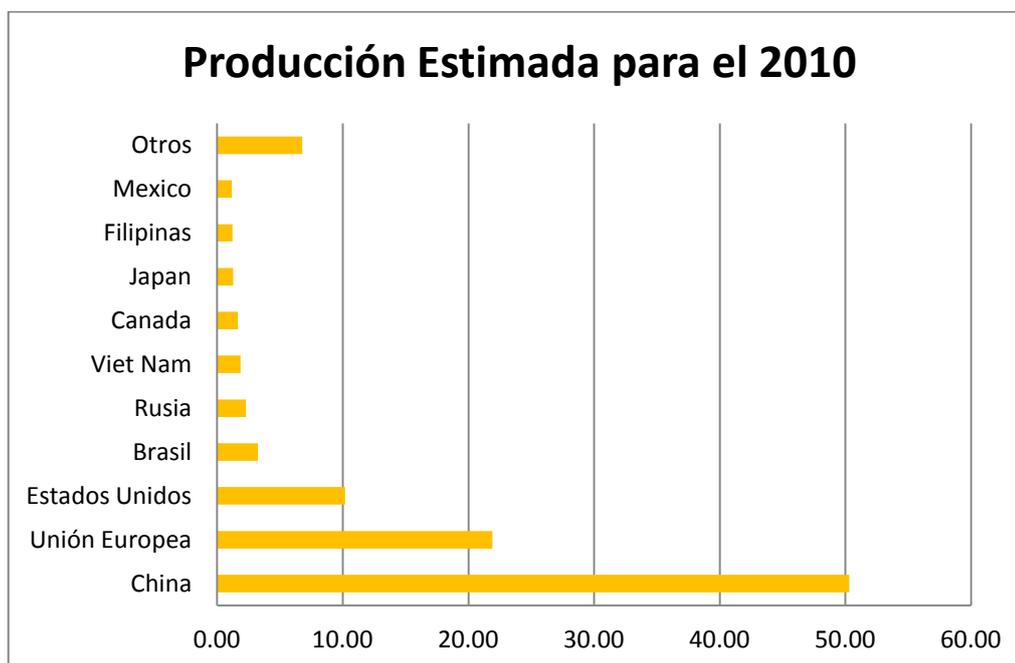


Gráfico 4.2.5 – Producción por País 2010 – Fuente: Elaboración propia con datos de USDA.

### 4.3 Principales Exportadores y Consumo per Cápita

El principal exportador es Estados Unidos, seguido por Europa, Canadá y Brasil. China no es el mayor exportador debido al inmenso consumo interno que posee. Hong Kong, posee el mayor consumo per cápita del mundo. Por

otro lado Europa tendrá un baja de 215 mil toneladas para el año 2010 debido a una menor producción interna.

Principales Exportadores (Miles de Toneladas)					
País	2006	2007	2008	2009	2010 (*)
Estados Unidos	1359	1425	2117	1872	2018
Europa -27	1285	1286	1727	1415	1200
Canadá	1081	1033	1129	1123	1100
Brasil	639	730	625	707	700
China	544	350	223	232	240
Chile	130	148	142	152	150
México	66	80	91	70	95
Australia	60	54	48	40	48
Vietnam	20	19	11	13	11
Croacia	2	2	3	4	6
Noruega	6	2	1	3	4
Otros	33	33	32	25	36
<b>Total</b>	<b>5225</b>	<b>5162</b>	<b>6149</b>	<b>5656</b>	<b>5608</b>

(\*) Datos del 2010 estimados por la FAS

Gráfico 4.3.1 – Principales Exportadores – Fuente: Elaboración propia con datos de USDA.

### Consumo per cápita mundial<sup>27</sup>.

Se encuentra en primer lugar Hong Kong, seguido por Bielorrusia, Europa y Taiwán<sup>28</sup>. El uso de la carne de cerdo en la alimentación es algo cultural. Europa y Asia se caracterizan por un alto consumo de este tipo de carne, mientras en América el consumo preferencial es la carne vacuna. En la Argentina el cerdo tiene un bajo consumo de 6.1 KG/(habitante\*año) pero se estima que crecerá en los próximos años.

Consumo per cápita (KG/año)	
País	2010 (*)
Hong Kong	65.4
Bielorrusia	43.2
Europa	42.2
Taiwan	41.8
China	37.3
Suecia	35.8
Corea de Sur	29.4
Estados Unidos	27.7

(\*) Datos del 2010 estimados por la FAS

Tabla 4.3.2 – Consumo per Cápita – Fuente: Elaboración propia con datos de USDA.

<sup>27</sup> Para ver la tabla entera dirigirse al anexo III.

<sup>28</sup> Hong Kong y Taiwán se consideran como unidades independientes. Hong Kong es la parte capitalista de China y Taiwán es considerada la "provincia rebelde" del régimen Chino aunque hoy posee autonomía.

#### 4.4 Principales consumidores e Importadores

Dentro de los principales consumidores se encuentran también los principales productores a excepción de Japón que es un gran consumidor y posee muy baja producción doméstica. Es por ello que este país lidera el ranking en importaciones siendo el mayor importador del mundo.

Principales Consumidores (Miles de Toneladas)					
País	2006	2007	2008	2009	2010 (*)
China	46051	42726	46413	48732	50300
EU-27	20631	21507	21024	20683	20750
Estados Unidos	8643	8965	8806	8995	8557
Rusia	2639	2803	3112	3044	3039
Brasil	2191	2260	2390	2423	2549
Japón	2452	2473	2486	2467	2487
Vietnam	1731	1855	1880	1876	1889
Mexico	1489	1523	1605	1770	1700
Corea del Sur	1420	1502	1519	1480	1430
Filipinas	1239	1275	1270	1283	1268
Taiwán	928	926	945	968	963
<b>Total</b>	<b>95793</b>	<b>94434</b>	<b>98356</b>	<b>100542</b>	<b>101867</b>

(\*)Datos del 2010 estimados por la FAS

Tabla 4.4.1 – Principales Consumidores – Fuente: Elaboración propia con datos de USDA.

Brasil es el principal consumidor de carne de cerdo de Latinoamérica pero Chile es el que mayor consumo per cápita posee con 18.7 KG/(habitante\*año) mientras que Brasil posee un consumo per cápita cercano a los 14 KG/(habitante\*año).

Principales Importadores (Miles de Toneladas)					
País	2006	2007	2008	2009	2010 (*)
Japon	1154	1210	1267	1138	1210
Rusia	835	894	1053	845	750
Mexico	446	451	535	678	620
Estados Unidos	449	439	377	378	390
Hong Kong	277	302	346	369	348
Corea de Sur	410	447	430	390	400
Canadá	146	171	194	180	200
China	90	198	431	194	120
Ucrania	62	82	238	186	200
Australia	109	141	152	176	175
Singapur	98	97	91	97	102
Otros	846	655	802	803	897
<b>Total</b>	<b>4922</b>	<b>5087</b>	<b>5916</b>	<b>5434</b>	<b>5412</b>

(\*)Datos del 2010 estimados por la FAS

Tabla 4.4.2 – Principales Importadores – Fuente: Elaboración propia con datos de USDA.

Se puede notar una baja en las importaciones de Rusia. Esto se debe a una mayor producción doméstica en los últimos años. Rusia pasó de 1.8 millones de toneladas en 2006 a 2.25 millones de toneladas estimadas para el 2010. Esto indica un crecimiento del 27% en volumen.

#### 4.5 Latinoamérica

Entre los principales países de Latinoamérica podemos encontrar a Brasil, Chile y Argentina. Por su relevancia se le dedicará una sección a cada uno de los tres. Brasil destina el 21.5% de su producción a la exportación y es uno de los países con mayor futuro para desarrollar esta producción. Por ser un gran productor de maíz y soja, insumos utilizados en la alimentación del cerdo, tiene una ventaja considerada estratégica. Lo mismo ocurre con países como Argentina, Estados Unidos y China.

Producción (Miles de Tns)	
Países	2008
Brasil	3015.0
Chile	522.4
Argentina	230.0
Ecuador	212.5
Colombia	169.8
Paraguay	168.0
Venezuela	152.6
Peru	114.5
Bolivia	107.5
Uruguay	20.9
Suriname	1.6
Guyana Francesa	1.2
Guyana Holandesa	0.8
<b>TOTAL</b>	<b>4717</b>

Tabla 4.5.1 – Latinoamérica – Fuente: FAO

La región representa un 4,8% del total mundial. Valor considerado bajo por el potencial que ofrece la región. El siguiente gráfico muestra la evolución de Chile y Argentina en miles de toneladas procesadas por ambos países. Se excluye a Brasil de este gráfico para una mejor visualización.

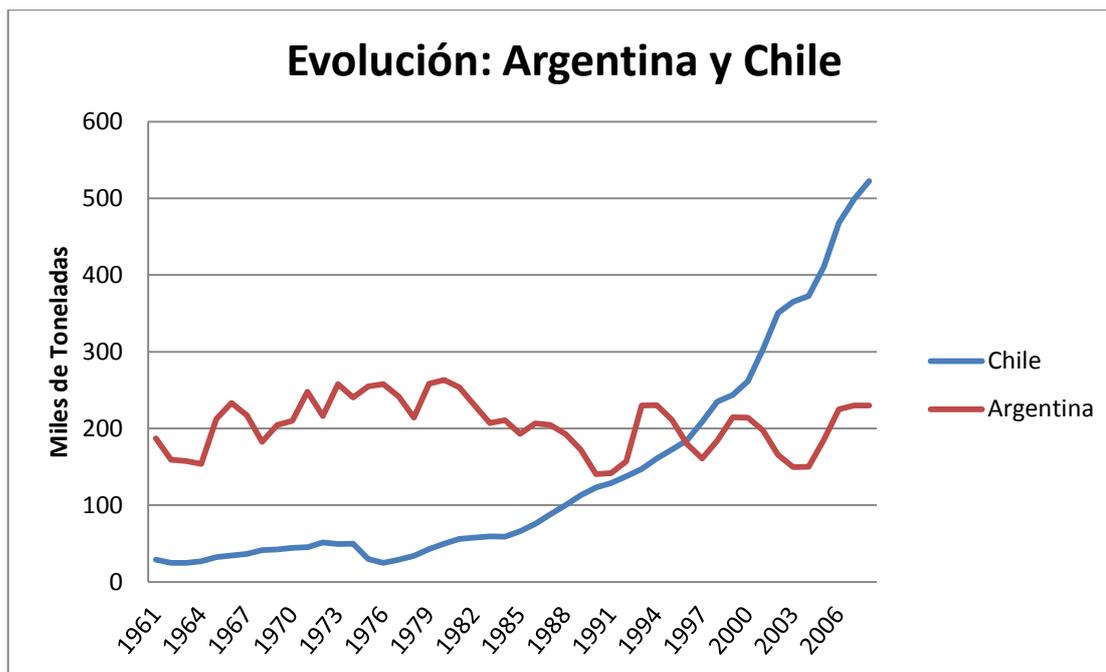


Gráfico 4.5.1 – Argentina y Chile – Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

Chile claramente ha sabido generar una política de largo plazo que aumente la producción de carne de cerdo. La Argentina, por el contrario, muestra una serie de vaivenes en su producción. Luego se analizará por separado cada uno de los países en cuestión.

#### 4.6 Brasil

Como se mencionó anteriormente, Brasil es el principal exponente de la región en términos de volumen de producción y exportaciones. El bajo consumo interno del cerdo cercano a los 12-14 KG/(Habitante\*año), en relación con la carne aviar y vacuna con consumos per cápita de 40,2 y 37 respectivamente, hace que se incline como una gran potencia exportadora. Hoy ocupa un 4° lugar dentro de los mayores exportadores y es de esperar que en los próximos años pueda tener una mayor relevancia por la merma en la producción de Europa.

Brasil ha tenido problemas para ingresar a algunos mercados<sup>29</sup> por falta de competitividad y barreras comerciales. Mercados como la Unión Europea y Estados Unidos reciben subvenciones del estado para mantener los precios bajos y fomentar la exportación. Esto ha afectado a Brasil durante el último año.

El sistema brasileño divide en dos etapas la cría de los cerdos. Se llaman UPL (Unidad de Producción de Lechones) donde se hace la inseminación, maternidad, destete y “cría de cachorros”<sup>30</sup>, produciendo lechones con peso entre 22 y 28 KG, mientras que las UTs (Unidades de Terminación) se dedican a engordar el animal desde los 22 a 28 kg hasta el peso de faena, entre 100 y

<sup>29</sup> Según informe anual del año 2009 de ABIPECS (Asociación Brasileña de Industria, Producción y Exportación de Carne Porcina)

<sup>30</sup> Etapa después del destete de las madres llamada “Cría de Cachorros” donde los lechones pasan de un peso de 10-12 KG a 22-28 KG se divide en estas etapas porque el animal debe recibir una alimentación cuidadosa.

130 KG aproximadamente. Actualmente, los establecimientos de UPL producen lechones hasta un peso de 10 o 12 kg, y luego del destete se terceriza la siguiente etapa llamada “Cría de Cachorros”.

#### 4.6.1 Producción

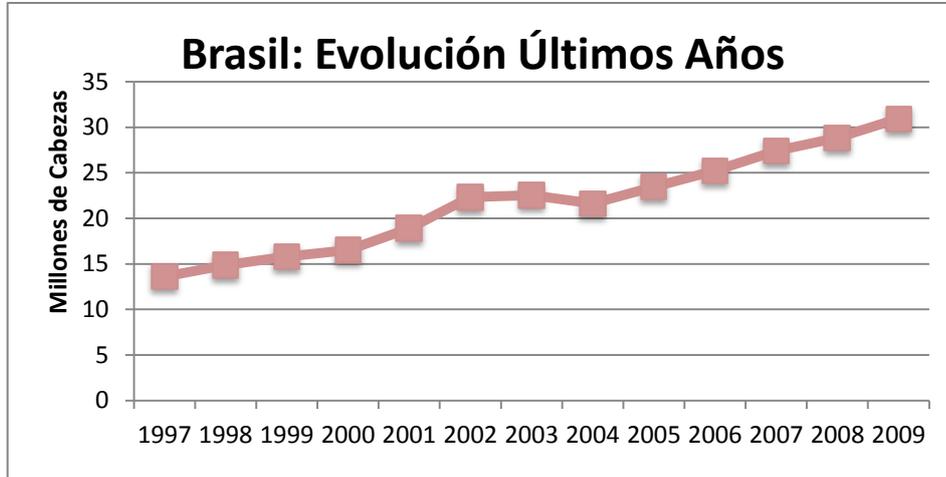


Gráfico 4.6.1.1 – Producción Brasil – Fuente: Elaboración propia con datos de IBGE.

La evolución de Brasil ha sido creciente durante los últimos años pasando de 13.6 millones de cabezas en 1997 hasta los 30.9 millones de cabezas que procesa actualmente. Estos valores indican un crecimiento acumulado desde 1997 cercano al 127%. La dispersión anual durante el 2009 fue pareja, con picos de faena en los meses de Julio y Diciembre. Durante los años 2007 y 2008 la faena ha sido más irregular.

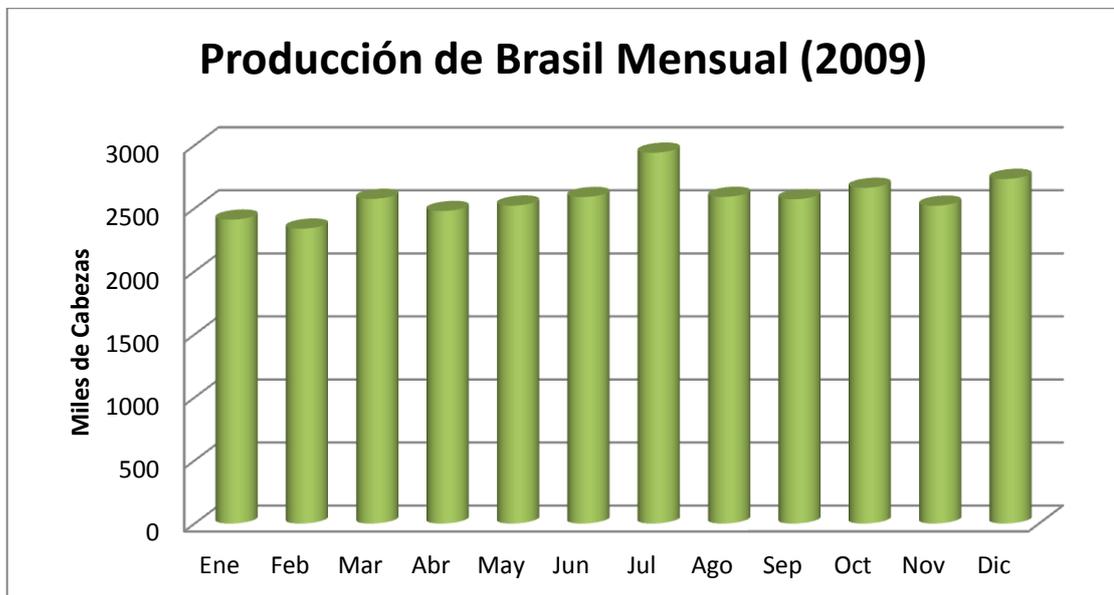


Gráfico 4.6.1.2 – Producción Brasil – Fuente: Elaboración propia con datos de IBGE.

#### 4.6.2 Producción por Estado

A nivel estadual Brasil también presenta una concentración de la producción por zona. Las principales zonas productivas de maíz y soja también coinciden con la mayor producción y faena de cerdo. Se presenta a seguir una tabla con los principales estados productores.

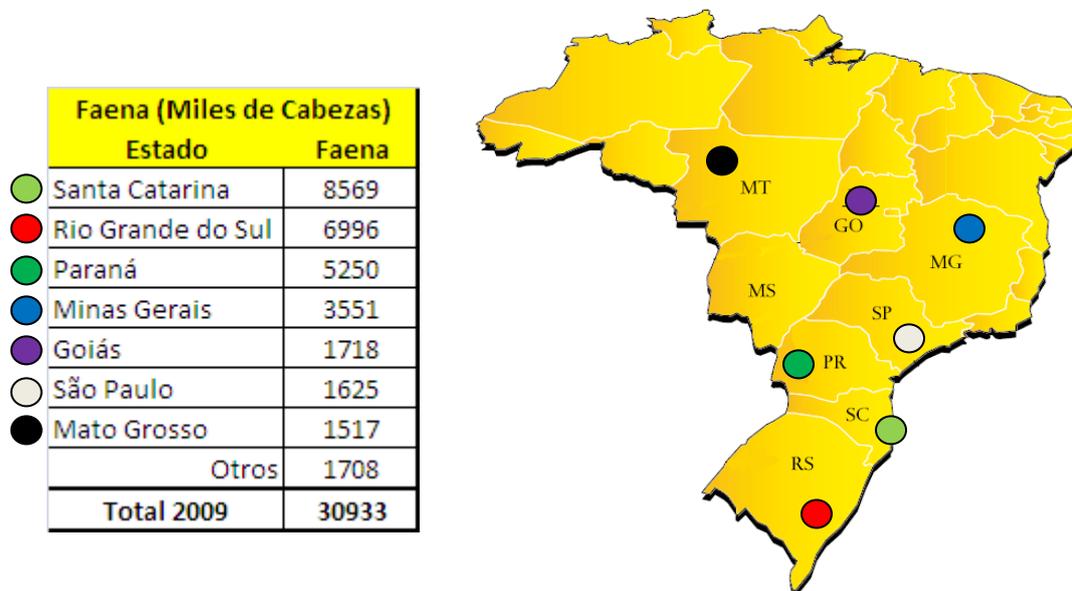


Tabla 4.6.1.1 – Producción por Estado, Brasil – Fuente: IBGE

Las empresas avícolas, porcinas y bovinas están integradas horizontalmente en Brasil. A diferencia de Argentina, donde las empresas están diferenciadas, aquí al igual que en Europa y Estados Unidos las empresas están integradas tanto vertical como horizontalmente<sup>31</sup>.

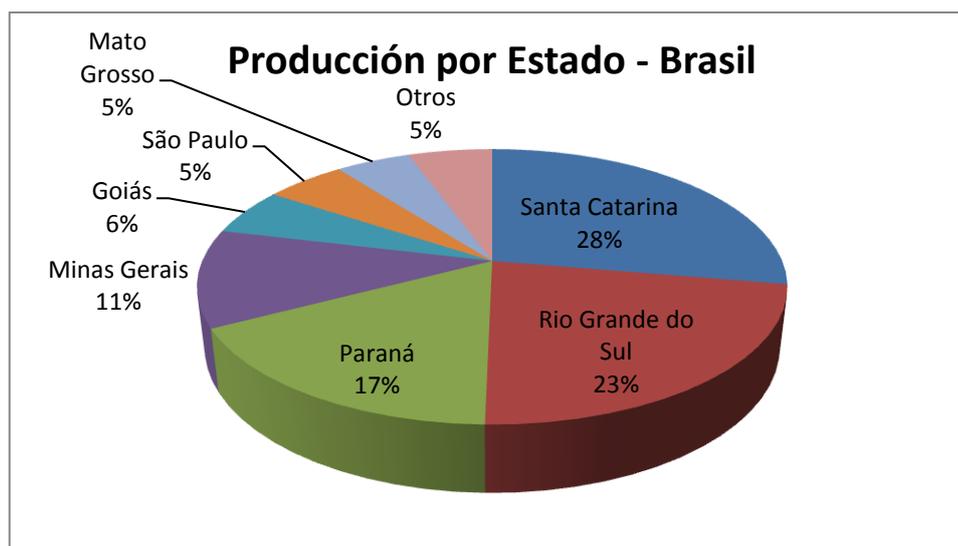


Gráfico 4.6.2.1 – Participación por Estado – Fuente: Elaboración propia con datos de IBGE

<sup>31</sup> Conclusiones obtenidas del estudio “CADEIA PRODUTIVA DA CARNE SUÍNA NO BRASIL”, Autor: MARCELO MIELE, Año: 2006.

La región sur, conformada por Santa Catarina, Rio Grande do Sul y Paraná concentra el 67,3% del total del país.

#### 4.6.3 Destino de las Exportaciones<sup>32</sup>

El principal destino de las exportaciones brasileñas es Rusia con el 44% de participación, luego le sigue Hong Kong con el 20%, Ucrania con el 9% y en cuarto y quinto puesto Angola y Argentina ambas con el 5%.



Gráfico 4.6.3.1 – Destino Exportaciones Brasil – Fuente: Elaboración propia con datos de ABIPECS

Brasil necesita entrar en los mercados de mayor importación como lo son Japón, México y Estados Unidos. Esto le ayudará a mantener la política exportadora creciente e ir ganando relevancia mundial como lo es con la avicultura.

En el último período, año 2009, Brasil exportó cerca de 607 mil toneladas de alimento de origen porcino por un valor de 1226 millones de dólares. El precio promedio por tonelada del año 2009 para las exportaciones fue de 2019 USD/tn.

<sup>32</sup> Para mayor detalle sobre las exportaciones dirigirse al anexo V.

#### 4.6.4 Principales empresas

Las principales empresas en faena y producción porcina son las mismas que en la avicultura. A excepción de alguna empresa que se dedica únicamente a la faena porcina hay muchas de las empresas que poseen también faena de aves y de bovinos. La siguiente tabla presenta las principales empresas del año 2004<sup>33</sup>.

Empresa	Faena 2004	
	Miles de Cabezas	Participación en
Sadia (*)	3.524	11%
Perdigão (*)	3.183	10%
Aurora	2.255	7%
Seara	1.501	5%
Pamplona	1.101	3%
Frig. Raja	791	2%
Doux Frangosul	662	2%
Alibem	558	2%
Pif Paf	390	1%
Avipal	357	1%
Otras	6.311	19%
<b>Total</b>	<b>20633</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.6.4.1 – Principales Empresas – Fuente: Estudio “Cadeia Produtiva da Carne Suína no Brasil”

Cambió mucho la estructura brasileña desde el año 2004 y cada vez hay menos pequeños productores y más concentración en las empresas grandes. Por ejemplo, en el 2009, las empresas Perdigao y Sadia se fusionaron y formaron Brasil Foods<sup>34</sup>, una de las empresas más grandes de alimentos del mundo. El siguiente gráfico muestra la tendencia brasileña.

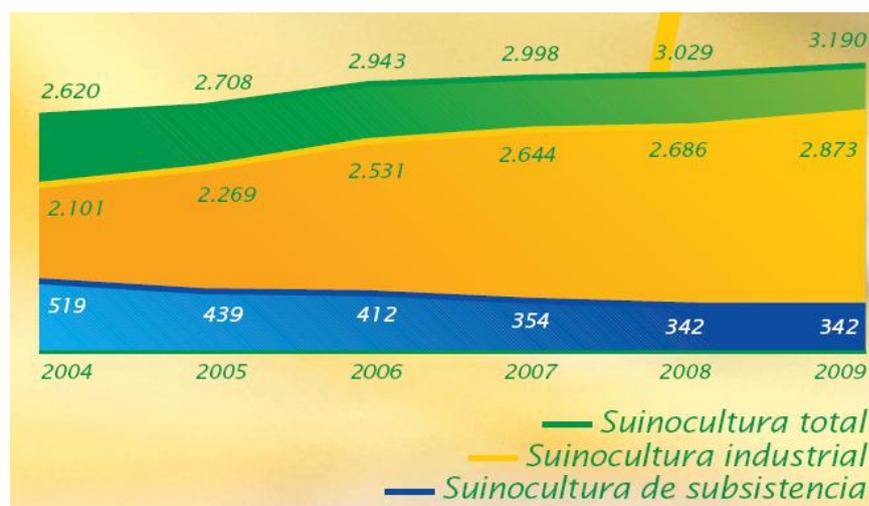


Gráfico 4.6.4.1 – Tendencia Brasileña (en miles de toneladas) – Fuente: ABIPECS

<sup>33</sup> Para una mayor comprensión ir al anexo IV donde se encuentra la tabla completa con las actividades de cada una de las empresas y la participación relativa.

<sup>34</sup> Ya fue mencionado en la sección de proteína aviar.

## 4.7 Chile<sup>35</sup>

El año 2009 fue crítico para la industria porcina chilena. Pese a los menores márgenes del negocio, la industria hizo un esfuerzo por mantener su competitividad a nivel internacional y logró envíos de más de 206.000 toneladas a mercados como Japón, Corea del Sur y Unión Europea. Lo anterior se tradujo en un 7,8% de aumento de los volúmenes exportados respecto del año 2008, pero con una baja en los valores exportados por la caída del precio.

El consumo total de carnes se vio restringido a nivel nacional, siendo la carne de cerdo una de las más afectadas. Esta presentó una disminución del consumo per cápita del 6,8%, esperable y coherente con el ajuste que hubo en la producción debido a la crisis económica.

Para el año 2010, todos los indicadores económicos, nacionales e internacionales, permiten esperar una recuperación. El sector porcino proyecta un crecimiento de 9% en producción y de 14% en las exportaciones para el año 2010 y una recuperación en el consumo nacional<sup>36</sup>.

### 4.7.1 Producción

La carne de cerdo en el año 2009, representó el 38% de la producción total de carnes chilena. A nivel nacional se produjeron 513.741 toneladas de carne de cerdo, lo que representa un crecimiento de 6% en los últimos cinco años.

<b>PRODUCCION DE CARNES (2009)</b>		
<b>CARNES</b>	<b>Toneladas</b>	<b>MUS\$</b>
<b>Cerdos</b>	<b>513.741</b>	<b>917.398</b>
Aves*	604.048	1.117.045
Bovinos	209.853	436.974
Otras carnes	17.994	48.314
<b>Total Carnes</b>	<b>1.345.636</b>	<b>2.519.731</b>

(\*)Aves: incluye pollo, pavo y otras aves.

**Tabla 4.7.1.1 – Producción de Carnes en Chile – Fuente: ASPROCER**

Tal como se mencionó precedentemente, Chile es uno de los países que más ha crecido en términos de volumen y tiene la ventaja de tener acuerdos con los países asiáticos, Estados Unidos y la Unión Europea que son considerados mercados difíciles de acceder. Si se observa el precio de exportación en comparación con Brasil se puede ver una diferencia en el valor promedio siendo el precio brasileño más bajo.

<sup>35</sup> Información obtenida del último informe de la Asociación de Productores de Cerdo de Chile con adaptación propia.

<sup>36</sup> Proyecciones realizadas por la Asociación de Productores de Cerdo de Chile (ASPROCER). Página web: <http://www.asprocer.cl/index/index.asp> (Ingreso: 20/7/10)

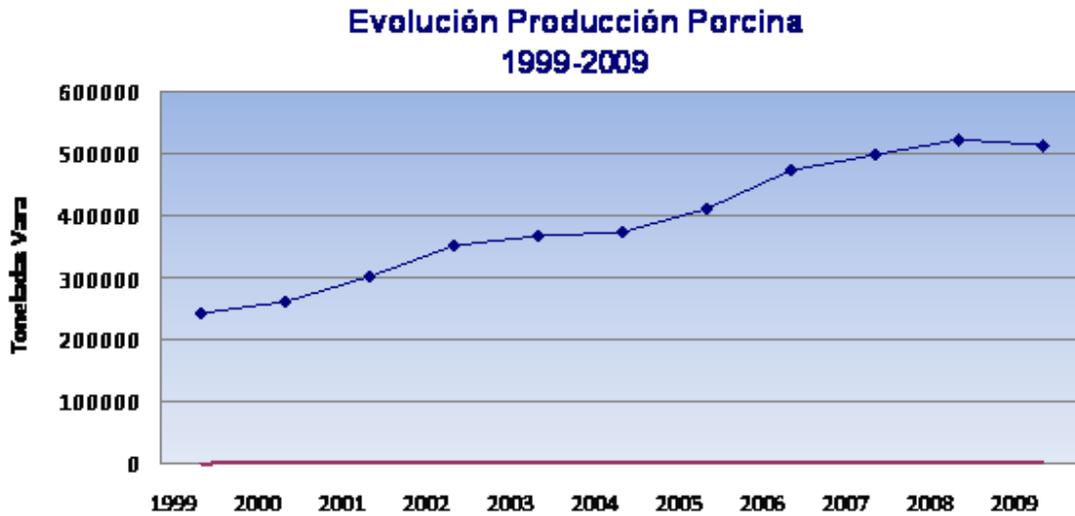


Gráfico 4.7.1.1 – Evolución Producción de Cerdo en Chile – Fuente: ASPROCER

#### 4.7.2 Precio en Chile



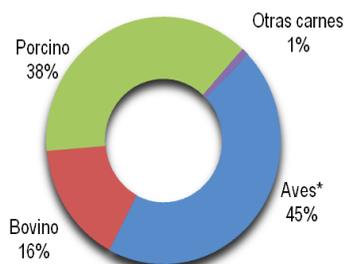
Gráfico 4.7.2.1 – Precio de la carne de Cerdo en Chile – Fuente: ASPROCER

La crisis de fines del año 2008 e inicios del año 2009 llevaron a una baja generalizada en los precios de los mercados internacionales. Hay una diferencia del orden del 21% entre el precio local y el precio de exportación.

### 4.7.3 Consumo Interno

El consumo total de carnes en Chile, durante el año 2009, fue de 68 kilos por persona aproximadamente. La demanda por carne de cerdo alcanzó los 18,7 kilos por habitante, lo que representa un incremento de 6% en los últimos cinco años (2005 – 2009).

Consumo per cápita 2009 (kilos)



CONSUMO PER CAPITA APARENTE (Kilos por habitante al año)		
	2005	2009
<b>Cerdos</b>	<b>14,04</b>	<b>18,68</b>
Aves*	28,16	28,92
Bovinos	21,33	20,00
Otras Carnes	0,77	0,72
<b>Total Carnes</b>	<b>64,31</b>	<b>68,33</b>

\*Incluye pollos, pavos y otras aves.

Figura 4.7.3.1 – Consumo per Cápita Chile – Fuente: ASPROCER

Este valor presentado aquí difiere del valor obtenido de la fuente USDA (United States Department of Agriculture) presentado en el anexo III. Se tomará el presentado en esta sección por ser una fuente del país que está siendo estudiado.

### 4.7.4 Exportaciones

La industria, consciente de la calidad de sus productos y apoyada por la apertura comercial, ha generado, desde hace una década, un proyecto exportador que ha ido progresando y desarrollándose en el tiempo.

En la actualidad, el 40% de la producción se exporta a todos los continentes, a más de 40 países por más de 206.000 toneladas vara (145.657 toneladas netas). Esto representó un ingreso por 368 millones de dólares. El precio promedio para la exportación durante el año 2009 fue de 2526 USD/tn. Este valor es aproximadamente un 25% superior al precio promedio de Brasil. Esto explica el porqué la importación argentina de carne de cerdo es en su mayoría de origen brasileña. El cerdo Chileno es muy bien visto en términos de calidad pero la diferencia de precio hace que el importador argentino se incline por Brasil.

La industria chilena ha registrado un incremento sostenido de los volúmenes exportados de carne de cerdo, con aumentos promedio de 13% anual en el último quinquenio. Actualmente llega a mercados de alta exigencia, entre los cuales destacan Japón, Corea del Sur y UE.



Gráfico 4.7.4.1 – Exportaciones en Volumen y Valor, Chile – Fuente: ASPROCER

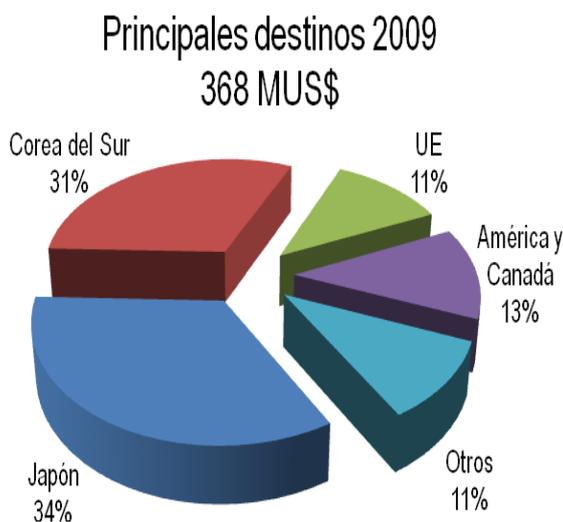


Gráfico 4.7.4.2 – Destino de Exportaciones Chilenas – Fuente: ASPROCER

Durante el 2008 Chile tuvo problemas con dioxinas encontradas en algunos embarques enviados a Corea del Sur y Japón. Es por ello que han armado un programa para evitar que los cerdos entren en contacto con estas dioxinas que son perjudiciales para la salud humana en altas concentraciones.

#### 4.7.5 Principales Empresas

La producción de cerdos está en manos de aproximadamente 120 productores, pero la faena nacional está concentrada en los mataderos. En efecto, de la faena efectiva realizada en 2004, sólo 3 plantas (Agrosuper, Friosa y Lo Valledor) fueron responsables del 87% de la producción<sup>37</sup>.

<sup>37</sup> Información obtenida de página web: <http://gestion.prochile.cl> (Ingreso: 20/7/10)

#### 4.8 Argentina

Argentina ha presentado un crecimiento sostenido desde la crisis del año 2001. Como se mostró en un grafico anterior, muestra grandes vaivenes en su producción pero se espera que continúe creciendo. Buenos Aires y la zona centro del país concentran cerca del 94,7% de la faena total del país.

Como se mencionó en secciones precedentes, la Argentina presenta una ventaja competitiva para la cría de cerdos. Es un gran productor de oleaginosas y maíz y presenta condiciones favorables de suelo y agua dulce. A su vez, también la industria se beneficia por los aranceles de exportación, más conocido como retenciones, que mantiene el precio interno más bajo que en los mercados internacionales.



Figura 4.8.1 – Argentina – Fuente: Estudio de Mercado Carne Porcina Argentina, ProChile Mar-10

#### 4.8.1 Números de la Industria

En cuanto a los valores de la industria en los últimos años, la siguiente tabla expresa las principales variables de la industria porcina argentina.

	2005	2006	2007	2008	2009	Dif
Existencias (cabezas)	2.080.136	2.427.130	3.038.795	3.096.954	3.132.433	1,10%
Importación (tn)	26.454	27.053	38.776	35.058	35.852	2,20%
Valor Import. (milU\$S)	48.939	49.074	71.374	90.671	78.124	-13,80%
Exportación (tn)	1.798	1.944	2.236	3.638	5.287	45,30%
ValorExportación (milU\$S)	3.014	3.272	4.681	7.253	9.469	30,50%
Faena (cabezas)	2.467.978	3.023.388	3.200.115	3.153.829	3.339.609	5,80%
Producción (tn)	215.600	262.173	274.407	273.737	288.813	5,50%
Consumo (kg./hab./año)	6,23	7,40	7,89	7,70	7,96	3,30%
Fiambres y Chacinados (tn)	332.607	376.480	405.240	400.173	400.500	0,08%

Tabla 4.8.1.1 – Números Industria Argentina – Fuente: Anuario 2009 GITEP

La faena ha ido aumentando durante los años 2004-2009 con un crecimiento promedio anual del orden de 7,4%. Para el período de 2000 a 2009 las exportaciones crecieron en un 6.2% anual.

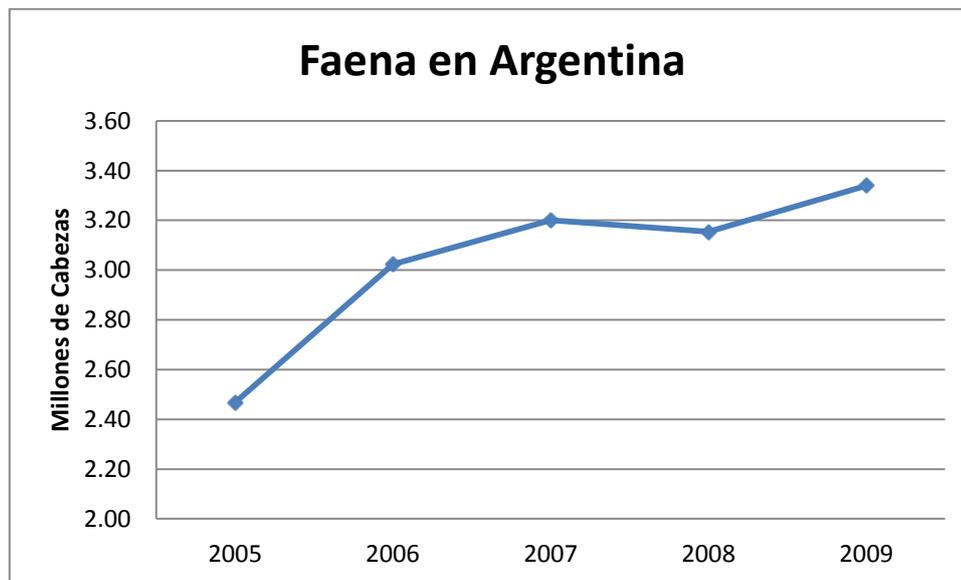


Gráfico 4.8.1.1 – Faena Argentina – Fuente: Elaboración propia con datos de MAGyP

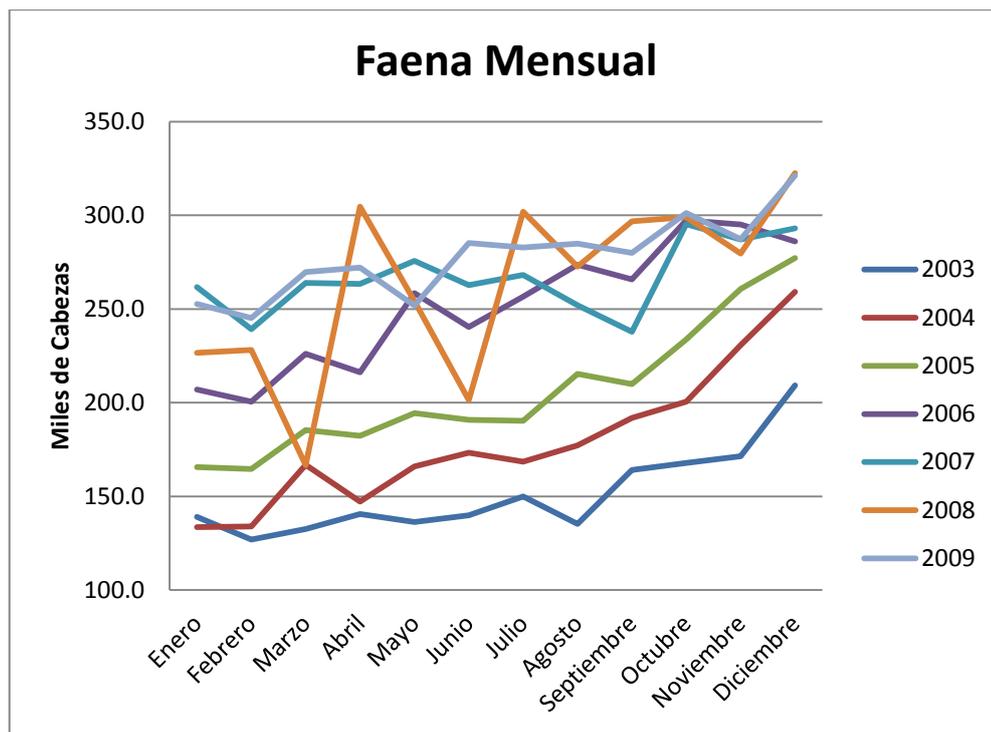


Gráfico 4.8.1.2 – Faena Argentina – Fuente: Elaboración propia con datos de MAGyP

Se puede observar una clara estacionalidad en la faena de cerdos que es creciente a lo largo del año. Siendo el mes de diciembre el mes de mayor faena para todos los años.

#### 4.8.2 Principales Empresas

Pos	Empresa	Faena (Cabezas)	Part (%)
1	Fco. La Pompeya	733323	22%
2	Pork Ind SRL	379034	11%
3	Coop de Trabajo	349853	10%
4	Paladini	198737	6%
5	Detwiller	106112	3%
6	Fco. Guadalupe	95393	3%
7	Coop. De Trabajo Sta Isabel	93478	3%
8	Frideco	90074	3%
9	Rafaela Alimentos	85614	3%
10	Alimentos Magros	71071	2%
11	Frigorífico La Piamontesa	68643	2%
12	Agrolucas SA	65394	2%
13	Fco. Constanzo	59957	2%
14	Rois Hnos Ind	51722	2%
15	Mattievich	45867	1%
	Otros	845337	25%
	<b>TOTAL</b>	<b>3339609</b>	<b>100%</b>

Tabla 4.8.2.1 – Principales Empresas Faenadoras Argentina – Fuente: Anuario 2009 GITEP

Hay 172 establecimientos faenadores habilitados de los cuáles los primeros 15 concentran un 75% de la faena nacional. De estos primeros frigoríficos, 8 se encuentran en Buenos Aires, 4 en Santa Fe, 1 en Entre Ríos, 1 en La Pampa y 1 en Córdoba.

#### 4.8.3 Distribución de las Importaciones

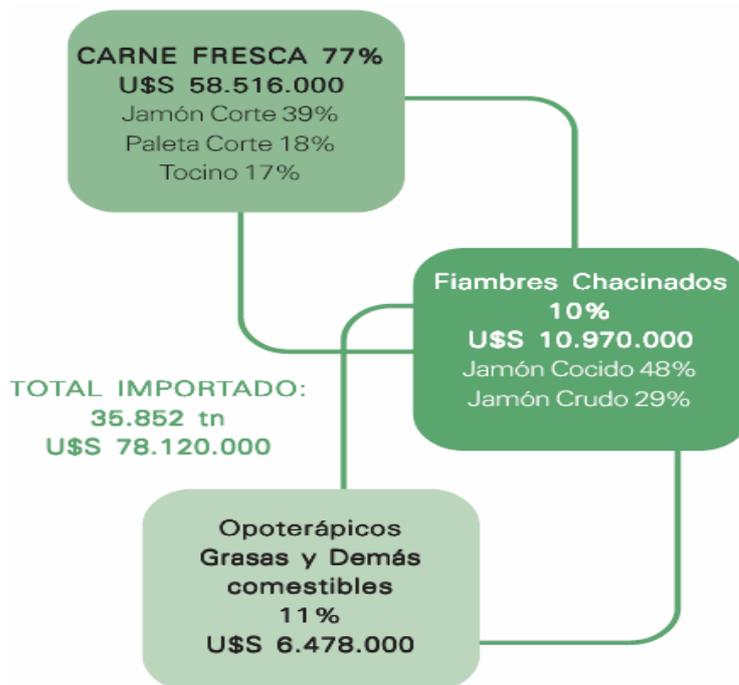


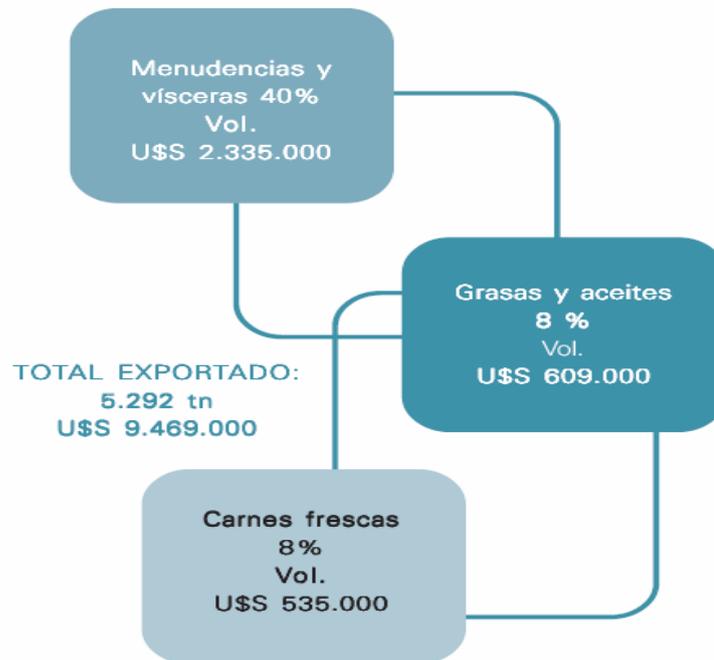
Figura 4.8.3.1 – Importaciones Cerdo en Argentina – Fuente: Anuario 2009 GITEP

Brasil es el principal exponente de las importaciones Argentinas. Como ya fue mencionado posee un precio inferior a la carne de cerdo de Chile. Las importaciones provenientes de este país en el 2009 representaron el 79% del total, ascendieron un 13,47% en volumen y descendieron un 10,46% en valor con respecto al 2008.

El rubro "Carnes Frescas" que representó el 77,44% del total importado en 2009 y del cual el 87% provino de Brasil y el 9% de Chile. Estos valores experimentaron un ascenso del 5,14% en volumen y un descenso de 17,13% en valor con respecto al 2008.

También, el rubro "Fiambres y Chacinados" registró un ascenso del 46% en volumen y de 47% en valor. De este rubro, el 68% de lo ingresado tuvo como origen a Brasil.

#### 4.8.4 Exportaciones



**Figura 4.8.4.1 – Exportaciones Cerdo en Argentina – Fuente: Anuario 2009 GITEP**

Las exportaciones argentinas están muy concentradas en los subproductos debido a que la producción interna aún no llega a cubrir la demanda local. También puede ser visto como una oportunidad ya que estas vísceras no se están procesando. El principal destino de las exportaciones argentinas es Hong Kong, seguido por Chile, EEUU y Sudáfrica.

La evolución ha sido favorable y creciente durante los últimos años. En el 2009 se exportaron 5287 toneladas por un valor de 9.469.000 dólares. El precio promedio de las exportaciones se ubica en 1792 USD/tn. Valor muy bajo en comparación con Chile (2526 USD/tn) y Brasil (2019 USD/tn).

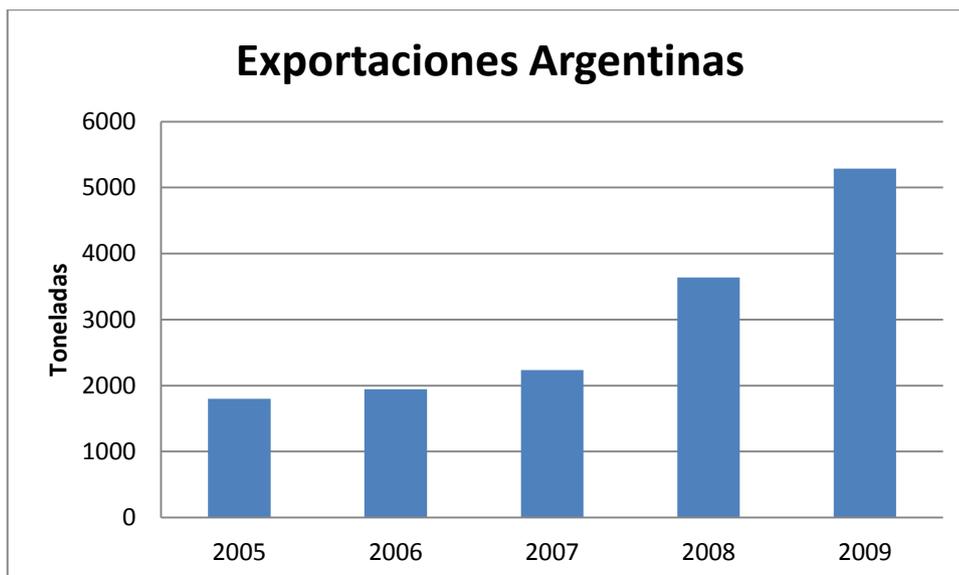


Gráfico 4.8.4.2 – Evolución Exportación Argentinas – Fuente: Elaboración propia con datos de MAGyP

La distribución de las exportaciones está siguiendo una tendencia no muy favorable ya que hay más dependencia de los subproductos que poseen un bajo valor agregado y explican el bajo precio promedio. De cualquier manera, en términos absolutos las exportaciones han ido aumentando en los últimos años.

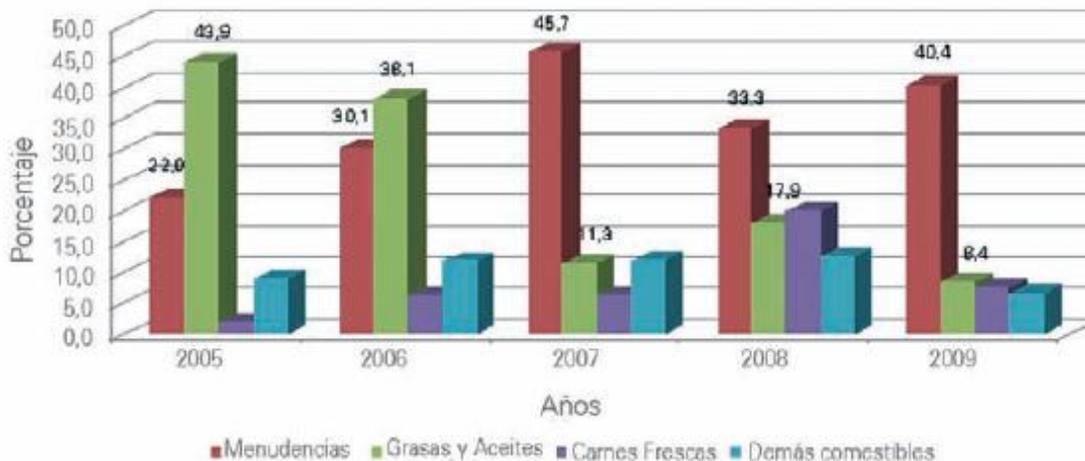


Gráfico 4.8.4.3 – Mix de Exportación – Fuente: Anuario 2009 GITEP

Es de esperar que cuando la producción doméstica cubra la demanda local entonces la distribución de productos de exportación tendrá un mayor valor agregado.

## 4.9 Harina de Cerdo

No se conoce al momento de este informe ni tampoco se ha podido encontrar una planta que produzca harina de cerdo en la Argentina. Se sabe que en otros países más desarrollados se produce esta harina y su principal destino es la alimentación animal. Países como Brasil usan esta harina para la fabricación de alimento balanceado usado para la cría de sus propios animales.

### 4.9.1 La Harina de Cerdo en el Mundo

La harina de cerdo es muy usada en Europa y Estados Unidos en la alimentación de mascotas. Abajo se puede ver una tabla con la producción de las diferentes harinas y sus principales usos en Europa.

Unión Europea año 2006		
Harinas de No-Rumiantes	Producción (Miles de Tns)	Aplicaciones
Harina de Pollo	320	90% en la industria de Pet Food
Harina de Plumas	150	50% Fur/Fox
Harina de Cerdo	240	75% en la industria de Pet Food
Harina de Sangre (*)	15	50% como Fertilizante

(\*)De todas las especies

Tabla 4.9.1.1 – Harinas de Europa – Fuente: EFRA

Estos valores pueden parecer bajos, sobre todo la producción de harina de cerdo. Países que procesan menor cantidad de cerdos que la Unión Europea como Brasil y EEUU poseen producciones mayores en proporción.

En Estados Unidos la producción del año 2006 de harina de cerdo fue cercana a las 700 mil toneladas. El siguiente gráfico muestra la producción de las diferentes harinas de no rumiantes en Estados Unidos del 2000 al 2006.

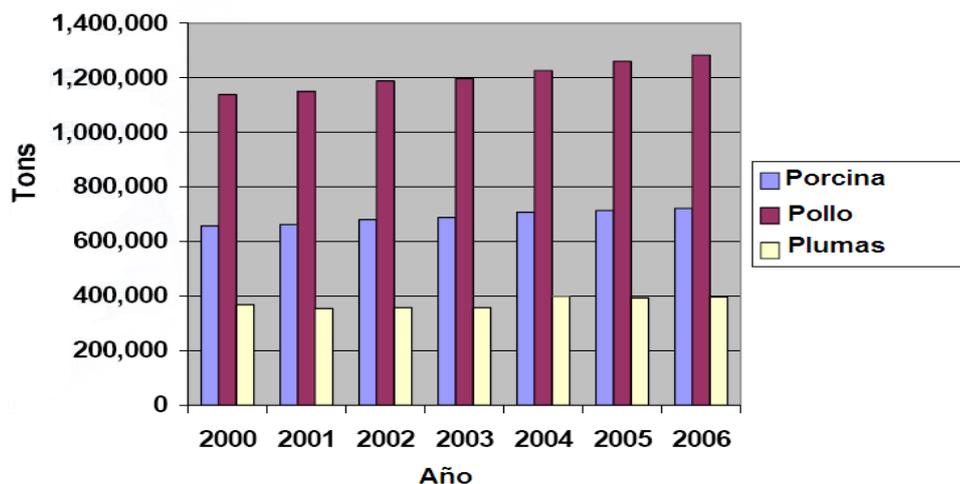


Gráfico 4.9.1.1 – Harinas de EEUU por año – Fuente: Kent Swisher, Ago-2007

En porcentaje la mayor producción en volumen en Estados Unidos sigue siendo la de harina de carne y hueso de origen bovino.

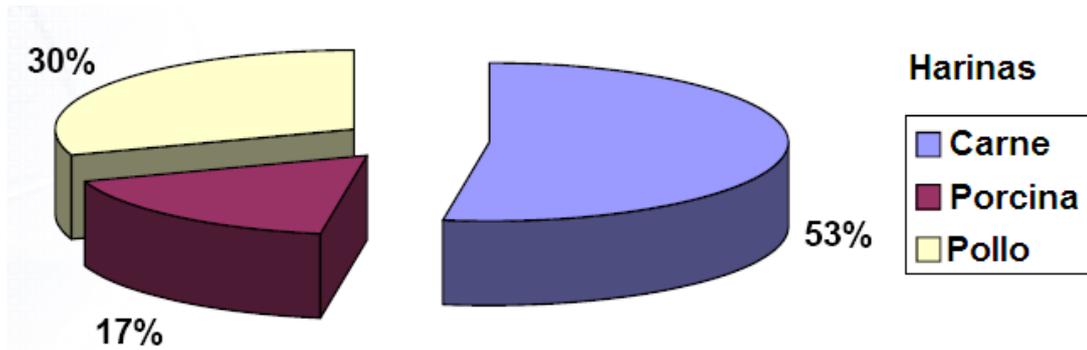


Gráfico 4.9.1.2 – Porcentaje Harinas de EEUU – Fuente: Kent Swisher, Ago-2007

Las proyecciones de EEUU son positivas y estiman un crecimiento a nivel volumen total del orden del 11% en 10 años. No se cuenta con datos más recientes para validar esta proyección.

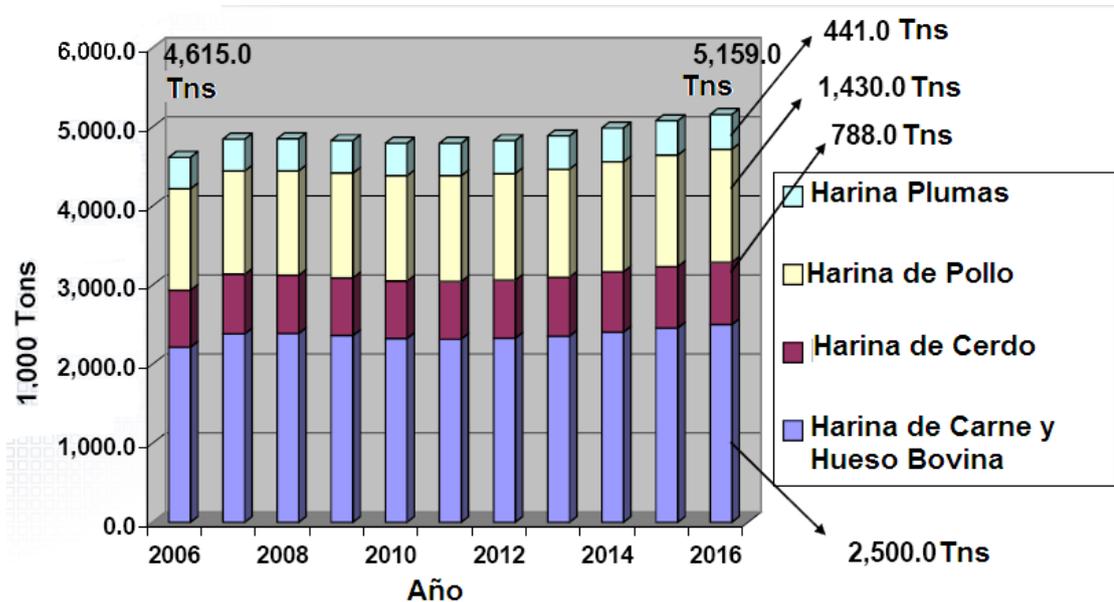


Gráfico 4.9.1.3 – Proyecciones Harinas de EEUU – Fuente: Kent Swisher, Ago-2007

En los últimos años los precios de las harinas de carne han subido debido al incremento del precio de la harina de pescado. Algunos substituyen el consumo de harina animal por fuentes de harinas vegetales como la harina de soja.

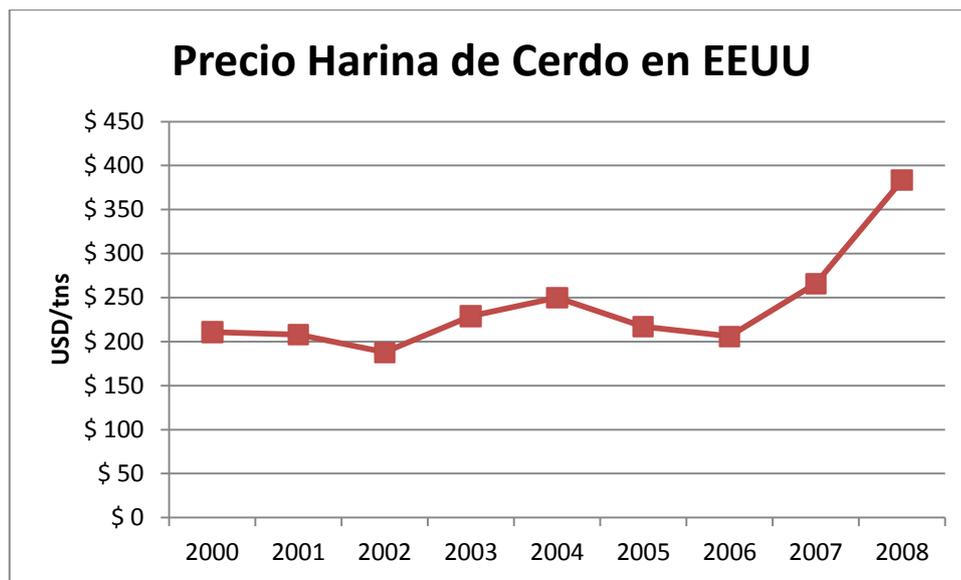


Gráfico 4.9.1.4 – Precio Harina de Cerdo EEUU – Fuente: Elaboración propia con datos de la USDA

En Brasil también hay una alta producción de harina de cerdo. En el año 2006 se llegaron a las 239 mil toneladas.

Brasil -2006	Bovinos	Porcinos
Faena (millones de Cabezas)	45,5	34,5
Peso medio por cabeza (Kg)	400	105
Sebo (tn/año)	1.382.472	194.876
Harinas de Carne y Hueso (tn/año)	1.893.528	239.824

Tabla 4.9.1.2 – Datos Brasil 2006 – Fuente: FIESP<sup>38</sup>

En cuanto al peso útil del animal para procesar la harina se toma la siguiente tabla.

Cerdo de 90 kg (Promedio)	Peso (KG)	Porcentaje)
Peso Vivo	90,0	100
Carne Deshuesada	57,6	64
Material No comestible para Rendering (Hueso, Grasa, Cabeza, Partes no Comibles, etc)	18	20
Vísceras Comestibles (Lengua, Hígado, Corazón, Riñon, etc)	9,0	10
Sangre	2,7	3
Otros (contenidos estomacales e intestinales, perdidas intestinales, etc)	2,7	3

Tabla 4.9.1.3 – Rendimiento del Cerdo – Fuente: UNEP; DEPA; COWI, 2000

<sup>38</sup> FIESP (Federación de Industrias del Estado de San Pablo). Guía Técnico Ambiental de Graxarías – Serie P+L, Año 2006, Autor: José Wagner Pacheco, Brasil.

Se estima que del material no comestible que llega a las plantas de rendering entre un 15 y 24%<sup>39</sup> se obtiene de rendimiento luego del proceso dando como producto final harina de carne y hueso porcina.

#### 4.9.2 Especificaciones

Las harinas de cerdo comerciales se caracterizan por un mayor contenido de ceniza y menor proteína.

Parámetro	Low Ash (%)		High Ash (%)	
	Min	Max	Min	Max
Proteína	55	65	48	52
Humedad	2	7	2	7
Ceniza	-	18	30	37
Grasa	12	16	10	12
Fibra	-	1	-	1

Tabla 4.9.2.1 – Especificaciones Harina de Cerdo – Fuente: Elaboración propia con dos fuentes

Al igual que con la harina de vísceras de pollo, la materia prima que entra al digestor es determinante para el contenido final de los parámetros, sobre todo la ceniza. Es importante no sobre cocinar la materia prima en el digestor porque los aminoácidos pierden sus propiedades y digestibilidad.

A seguir se presenta una tabla con los aminoácidos presentes en la harina de la empresa AGRIaccess “Low Ash”<sup>40</sup> de EEUU.

#### AMINO ACID PROFILE

Tryptophan	1.60 %	Lysine	4.60 %
Histidine	3.70 %	Arginine	3.25 %
Phenylalanine	5.00 %	Threonine	4.60 %
Cystine	1.60 %	Glutamic acid	4.80 %
Isoleucine	2.40 %	Glycine	3.60 %
Leucine	4.70 %	Valine	3.85 %
Methionine	1.80 %	Tyrosine	1.38 %

Tabla 4.9.2.2 – Perfil de aminoácidos – Fuente: AGRIaccess

<sup>39</sup> Según estudio realizado por la FIESP (Federación de Industrias del Estado de San Pablo). Guía Técnico Ambiental de Graxarías – Serie P+L, Año 2006, Autor: José Wagner Pacheco, Brasil.

<sup>40</sup> Baja Ceniza

## 5 CAPÍTULO V: PROVEEDORES

### 5.1 Proveedores y Precios de Mercado

En esta sección se procederá a estudiar más en detalle las opciones de abastecimiento presentes en Argentina y en el resto de la región. Se añadió en cada uno de los estudios de mercado algunas posibles empresas a evaluar pero aquí se identificarán todas las opciones posibles. Se hará foco principalmente en la industria de harina de vísceras de pollo dada la relevancia actual en la industria de Pet Food de Argentina. Abajo se presenta una tabla con los precios de las diferentes proteínas disponibles.

	Huevo (ARG) (*1)	Harina de Pescado (Chile) (2*)	Harina de Pollo (Arg) (*3)	Harina de Pollo (Bra) (4*)	Harina de Pollo (EEUU) (5*)	Harina de Cerdo (EEUU) (*6)	Harina de High-Pro Soja (EEUU) (7*)	Harina de C y H Vacuna (ARG) (*8)
Precio (U\$D/tn)	2949	1600	1000	1100	850	390	340	385
Proteína Mínima	46%	65%	65%	65%	65%	45%	48%	42%
Precio (USD/%Proteína)	64,10	24,62	15,38	16,92	13,08	8,67	7,08	9,16

**Tabla 5.1.1 – Precios de Proteínas - Fuente: Se numeran a seguir.**

(\*1) → Cotización Junio 2010: Empresa Local

(\*2) → Cotización Junio 2010 – FOB Chile: Subsecretaría de Pesca de Chile

(\*3) → Cotización promedio Julio 2010: Empresas Locales

(\*4) → Cotización promedio Julio 2010: Empresas Brasileñas

(\*5) → Información del diario: [http://www.magicvalley.com/business/agriculture/article\\_cd41c67d-d2b9-55f7-a51b-9b5dbdb76d77.html](http://www.magicvalley.com/business/agriculture/article_cd41c67d-d2b9-55f7-a51b-9b5dbdb76d77.html)

(\*6) y (\*7) → Información de USDA: [http://www.ams.usda.gov/mnreports/wa\\_gr855.txt](http://www.ams.usda.gov/mnreports/wa_gr855.txt)

(\*8) → Cotización Junio 2010: Empresa Local

Es relevante estudiar el costo por unidad de proteína porque es lo que aporta al producto final. Es por ello que no se estudiaron fuentes que son consideradas prohibitivas del punto de vista de los costos como el caso del huevo. Si bien se utiliza en la industria de alimento balanceado de mascotas por su excelente digestibilidad y palatabilidad, se lo usa en bajas proporciones y en todo caso se prefiere el uso de huevo “grado feed”<sup>41</sup> que es más económico. Durante la realización de este trabajo no se encontró ninguna oferta local con proteína mínima de 46% para huevo feed.

Siguiendo el análisis, la segunda proteína más cara es la de la harina de pescado. Tal como se mencionó en el estudio de mercado la oferta de este insumo parece estar en declinación hace ya algún tiempo y la gran demanda por parte de la acuicultura hará que los precios no vuelvan a sus valores históricos. Las proteínas como harina de carne y hueso vacuna y harina de soja no pueden considerarse en las recomendaciones finales por las limitaciones propias de la empresa ya mencionadas en la introducción.

Siguiendo en esta línea quedarían por analizar en profundidad la harina de pollo y harina de cerdo. Esta última no se encuentra desarrollada en la

<sup>41</sup> Grado Feed: indica que no es apto para consumo humano, sólo para alimento de animales. Algunas industrias separan el grado “Feed” del grado “Pet Food” ya que este último posee mayores requisitos en cuanto a los controles calidad y especificaciones más estrictas.

Argentina al momento de realización de este trabajo y por ello entrará dentro de las recomendaciones a largo plazo. La harina de pollo será la principal proteína a seguir estudiando y los resultados obtenidos podrían ser fácilmente replicados para las demás proteínas. Por motivos de confidencialidad no se dirán qué empresas hoy abastecen a la empresa Procter & Gamble ni tampoco los volúmenes.

## **5.2 Proveedores de Harina de Pollo en Argentina**

En la parte de estudio de mercado se mencionaron algunas características de estas empresas y las magnitud promedio de la industria, indicando que hay pocas empresas con faena superior a los 90 mil pollos diarios.

En el anexo VIII se presenta una tabla con todos los proveedores identificados en Argentina. La información proviene de una investigación personal y los valores de faena han sido verificados con los datos publicados por la revista "CAPIAINFORMA" de la Cámara Argentina de Productores Avícolas (CAPIA)<sup>42</sup>. Se indica también qué proveedores poseen al momento de la realización de este informe planta de Rendering, si procesan víscera externa o únicamente propia y la producción estimada. Los valores indicados en la tabla son aproximaciones e indican valores promedios. La producción de harinas es linealmente dependiente con la faena y por lo tanto puede presentar variaciones. Es menester destacar que algunas empresas aún utilizan para consumo propio<sup>43</sup> la harina de vísceras ya sea en un porcentaje o en su totalidad.

No se muestran en la tabla las siguientes empresas por falta de información sobre sus plantas:

1. Serviales SA (Ex Busword SA) → Faena: 585 a 1000 mil pollos por mes.
2. Coop. De Trabajo Avícola Moreno Ltda → Faenan: 560 a 650 mil pollos por mes.
3. Supermercados Toledo → Faenan: 560 a 600 mil pollos por mes.
4. Giangreco Hnos → Faenan: 700 mil pollos por mes.
5. Procesadora Avícola del Medio SA → Faenan: 400 mil pollos por mes.
6. Avícola Luján de Cuyo SA → Faenan: 330 mil pollos por mes.

Todas estas plantas sumadas representan un total mensual de 3,1 a 3,6 millones de pollos mensuales. En la Argentina se faenaron, según estadísticas oficiales del Ministerio de Agricultura, en marzo del 2010 unos 52,6 millones de pollos por lo que estas 6 plantas representan un 6-7% aproximadamente.

Es de interés poder analizar más en detalle que es lo que ocurre con la víscera en Argentina. No todas las plantas lo procesan y al momento de este informe se identificó únicamente una planta que lleva a disposición final su víscera. El

---

<sup>42</sup> Marzo-Abril del Año 2010. Ejemplar N° 237.

<sup>43</sup> Se refiere al consumo de la harina en la propia alimentación de los pollos.

resto de las empresas que no posee planta de “Rendering” vende la víscera cruda a alguien que si la procesa.

En el siguiente cuadro se identifican las empresas que venden su producción de víscera cruda para que sea procesada por otras empresas. En el caso de la empresa Rasic<sup>44</sup>, la misma no vende la totalidad de su producción sino una parte por limitaciones de capacidad en su planta de Rendering.

Empresa	Producción (cabezas/día)
Calisa S.A	45.304
Frigorífico Sta Isabel	48.463
Frigorífico Avícola Basavilvaso	54.142
Miralejos S.A.	89.715
Que Rico SRL	n.d
Avícola Vagues SA	25.000
Supremo S.A.	55.000
Rasic Hnos - Plant I	50.000
Serviave SA	50.000
Bonnin Hnos	56.407
Criave	95.900
<b>Total</b>	<b>569.931</b>

Tabla 5.2.1 – Empresas que venden víscera cruda – Fuente: Investigación Propia

Las empresas que consumen su producción de harina de vísceras o llevan a disposición final su producción de vísceras son las siguientes.

Empresa	Producción (cabezas/día)	Uso?
Bertone Hnos	16.517	Consumo
El Pollo de Oro SA	13.000	Disposición
Sanchez y Sanchez S.A.	33.186	Consumo
Noelma	121.373	Consumo
Domvil S.A.	40.398	Consumo
Fepasa	78.314	Consumo
<b>Total</b>	<b>302.788</b>	

Tabla 5.2.2 – Cantidad que no ingresa al Mercado – Fuente: Investigación Propia

También hay otras empresas que utilizan una parte de su producción de harinas para las raciones de alimentación de los pollos. No se incluyen estas empresas por falta de información al respecto de las cantidades que destinan.

### 5.3 Proveedores de Harina de Pollo en Brasil

Brasil sorprende por los volúmenes de faena. Solamente la mayor empresa del país<sup>45</sup> vecino faena cerca de 2,35 veces el total Argentino indicando un claro potencial como productor de harina de pollo. Un dato curioso es que esta misma empresa, Brasil Foods, no comercializa la harina de pollo que hoy se usa en las raciones de los alimentos para los pollos. Por este motivo, sólo por

<sup>44</sup> El porcentaje que destinan a la venta externa se estimó en un 30% de la faena.

<sup>45</sup> En la tabla figuran Sadia y Predigao pero luego de la fusión en el 2009 son una única empresa llamada Brasil Foods.

una empresa un 27% aproximadamente de la faena en Brasil no está disponible para la fabricación de harina con destino a la venta. Por comunicaciones telefónicas mantenidas con algunas empresas importantes del sector se puede ver una tendencia similar.

Si comparamos a Brasil con el mercado argentino, se puede notar que en Brasil falta aún desarrollar el mercado para generar disponibilidad y cumplimentar con el grado "Pet Food"<sup>46</sup> que requiere la industria. Salvo algunas excepciones que se dan sobre todo en las empresas multinacionales con casas matrices en Europa o Estados Unidos, la mayoría aún vende harina con 55-60% de proteína lo cual es considerado muy bajo.

Por la magnitud de las empresas en dicho país es conveniente realizar un trabajo específico con las empresas con las cuáles se quiera realizar un trabajo a futuro. El principal desafío es el remplazo de su fuente de harinas de vísceras por harina de soja más otros aditivos que compensen los faltantes de la harina de soja en la ración de los pollos. Esto puede ser muy difícil de cambiar ya que muchas empresas vienen usando la harina de vísceras hace mucho tiempo en las raciones y se genera una cierta resistencia al cambio. Los proyectos deben partir desde altos niveles gerenciales sino posiblemente fracasará su implementación.

Otra consideración es que haciendo que las empresas de Brasil decidan comercializar la harina de vísceras en su totalidad generará una mayor oferta de harina de vísceras en la región y por ende una posible baja de precios por mayor competitividad. También es de esperar que si esto ocurre mejoren las calidades y haya más diferenciación de productos oferentes en el mercado. Posiblemente para que el precio baje será necesaria una acción conjunta y coordinada de las empresas de Pet Food de Argentina para fomentar en Brasil el desarrollo de estos productos y poder influenciar el mercado.

En el anexo VII se presenta una tabla con las principales 50 empresas de Brasil en el año 2007. Han ocurrido varios cambios y es posible que algunas posiciones hayan cambiado. Igualmente esta tabla es lo suficientemente representativa e identifica las mayores empresas del país vecino. El 2007 fue el último año que ABEF publicó el ranking de empresas.

Una ventaja en términos logísticos es que la mayoría de las empresas de Brasil están localizadas en la región Sur de dicho país y por lo tanto podrían abastecer al mercado argentino vía camión y con costos logísticos no tan elevados. Esto disminuye el costo logístico versus traer la harina de vísceras desde EEUU o Europa. También es interesante observar que aquí hay 42 empresas que superan los 90 mil pollos diarios mientras que en Argentina solamente 6 empresas lo superan<sup>47</sup>. Esto marca una clara diferencia y da una idea de que es un mercado con muchas oportunidades en la región.

---

<sup>46</sup> El grado "Pet Food" debe tener más de 65% de proteína.

<sup>47</sup> Sin contar a Miralejos que en meses de alta producción supera los 90 mil pollos diarios.

## 6 CAPÍTULO VI: PROCESO DE RENDERING

### 6.1 Proceso y Tecnología Utilizada en Rendering

Esta sección tiene como objetivo describir más en detalle la fabricación de la harina de vísceras de pollo así como las variables que afectan su calidad. Ya se mencionó en el estudio de mercado qué materia prima ingresa a la planta de rendering pero no su funcionamiento. En general las plantas de rendering se dividen en tres sectores bien definidos:

<b><u>“Zona Sucia”:</u></b>	<b><u>“Zona Limpia”:</u></b>	<b><u>“Zona Almacenamiento”:</u></b>
Aquí se realiza la descarga de la víscera cruda y se la escurre para retirar el agua”	Aquí se realiza la cocción de la víscera, la separación del aceite, la molienda de la harina y el transporte por vía neumática o por tornillo a las tolvas.	Aquí se deposita la mercadería en bolsones de 1000 -1200 KG paletizados. Recordando que es requisito del SENASA que la proteína animal esté envasada. No es permitido el transporte a granel.

Figura 6.1.1 – Zonas en una planta de Rendering – Fuente: Elaboración propia

La división de estos tres sectores posibilita un mejor manejo sanitario del producto. Se debe asegurar que no haya contaminación entre un sector y otro. Para ello es recomendable que los accesos a la zona limpia tengan controles de limpieza. Es conveniente que el personal no pase de la zona sucia a la limpia sin una higienización previa. Algunas empresas cierran el acceso entre zona-limpia/zona-sucia para evitar una circulación y obligar al personal a entrar por los sectores de higienización.

Es importante también mantener circuitos separados para las plumas y las vísceras. Estas plantas por lo general poseen los dos procesos independientes para la fabricación de harina de vísceras y harina de plumas. Es importante que el mismo sistema evite la contaminación cruzada entre ambos productos. Es por ello que cada circuito funciona independientemente y hay una o varias líneas para cada producto pero no comparten ninguna etapa del proceso.

### 6.2 Zona Sucia

Las plantas de rendering poseen una zona de recepción de la materia prima. Hay dos tipos de recepción de vísceras crudas:

1. Recepción continua: La planta está integrada al frigorífico y recibe las vísceras por gravedad o por bombas que las impulsan junto con el agua. Este abastecimiento es continuo y la planta de rendering empieza a

funcionar una vez que se tiene una cantidad suficiente de víscera para llenar el digestor. Para separar el agua de la víscera se utiliza un cilindro con rosca interna que posee pequeños agujeros para ir filtrando el agua mientras la víscera avanza de manera continua.

2. Recepción en "Batch": En general este sistema se utiliza cuando la planta de faena está muy alejada de la planta de rendering o cuando se procesa vísceras de terceros. La víscera llega en camiones a granel. La misma se descarga en unos "tachos" de recepción que poseen agujeros para escurrir el agua. Se recomienda que estos "tachos" posean tapas y que se mantengan cerradas luego de la descarga. Esto ayuda a disminuir la cantidad de olores en la planta.

La mercadería debe ser inspeccionada al llegar en el caso de que sea de terceros. Es muy importante que se lleve un registro en las descargas y que cualquier elemento extraño encontrado sea removido. Estos registros son muy útiles para el reclamo posterior a la planta que genera las vísceras. En general se controla mejor la calidad si la víscera es del frigorífico propio ya que es más fácil de concientizar al personal acerca de la limpieza y que las vísceras sean tratadas como alimento y no como descarte.

En Argentina y en el mundo las vísceras en sus inicios eran tratadas como desechos y no era extraño encontrar guantes, botellas, bolsas, etc. Esto se debía a que el personal lo veía como basura y el destino final era la disposición. Hoy esto cambió radicalmente y muchas empresas educan a los empleados para evitar que se contamine la víscera cruda que hoy posee un buen valor agregado.

El agua utilizada para el transporte así como la utilizada para la limpieza debe tener un correcto tratamiento final antes de ser devuelta al río o al arroyo. Por ser agua con gran cantidad de materia orgánica se debe hacer un tratamiento por la alta DBO<sup>48</sup>.

### **6.3 Zona Limpia**

Esta zona es la que contiene el proceso en sí. Se debe cuidar muy bien los estándares de limpieza y mantener los equipos limpios. También se incorporan imanes al proceso para retener cualquier partícula de hierro que haya ingresado al sistema accidentalmente. Se recomienda que haya un imán antes del molino para evitar que alguna partícula de hierro rompa el equipo y otro imán antes de la carga o a la salida del molino. En la siguiente página se muestra un diagrama con el proceso indicando las diferentes etapas.

---

<sup>48</sup> Demanda Bioquímica de Oxígeno. La materia orgánica reduce el oxígeno disuelto en el agua y debe ser recuperado antes de volver al río para cumplir con las legislaciones vigentes.

Estrategia de Abastecimiento de Proteína Animal

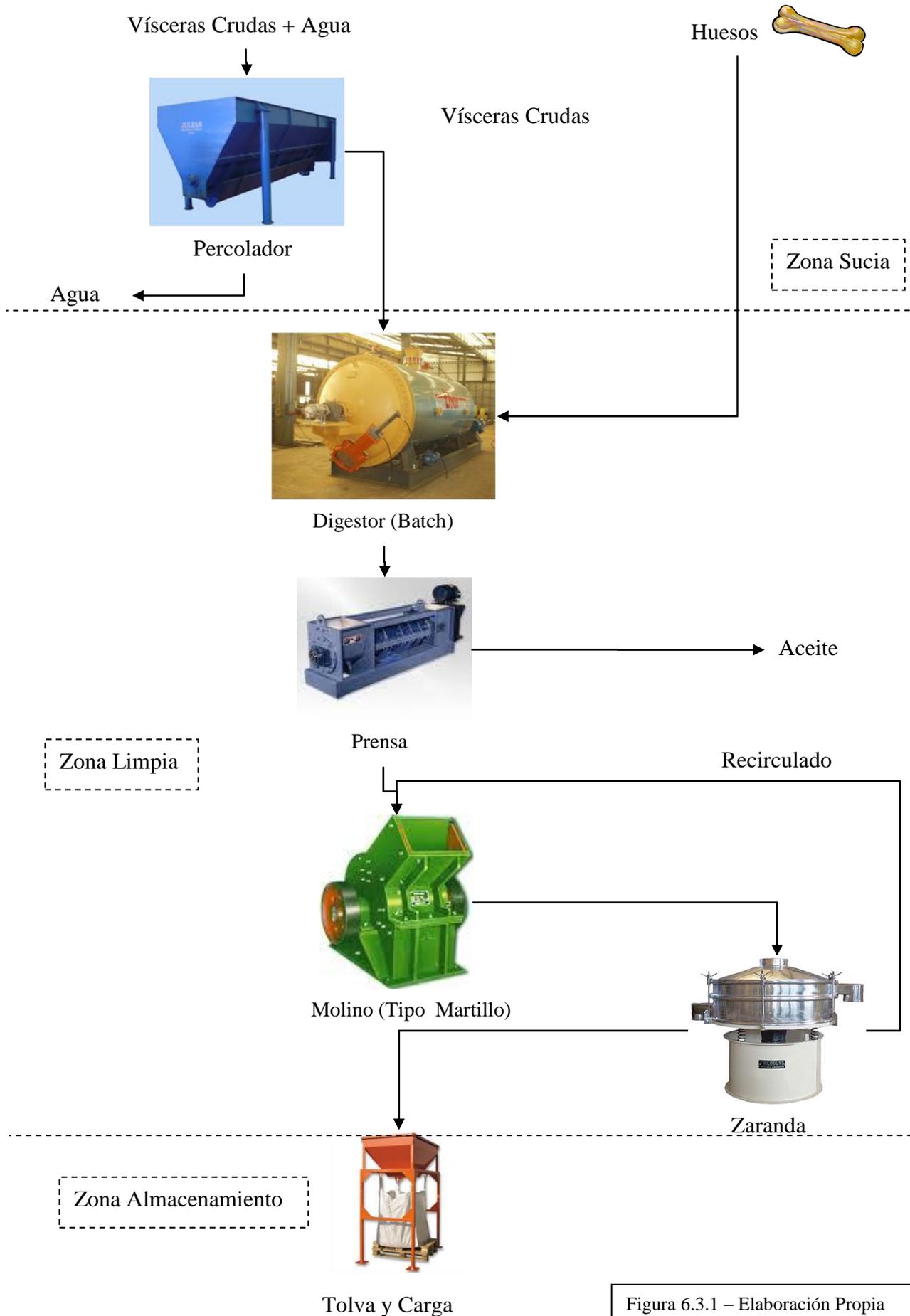


Figura 6.3.1 – Elaboración Propia

## 1- Digestor

Se realiza una cocción de la víscera a presión atmosférica en el digestor. El tiempo aproximado es de 2 a 2.5 horas según tamaño y temperatura. Se recomienda que la temperatura ronde los 100-110 °C para que el proceso de cocción sea lento y no se desnaturalicen los aminoácidos.

No se llena el digestor al 100% sino que en general entra materia prima llenando un 50-60% aproximadamente del mismo. Esto hace que sea más homogénea la mezcla en su interior y asegura una total cocción y rotación de la víscera. Es recomendable tener algún sistema que permita el ingreso de una cantidad estandarizada que sea siempre la misma. De esta manera el producto final también será más homogéneo.

El digestor utiliza vapor para la cocción mientras que el mismo hace girar la materia prima en el interior con unas paletas. Algunas empresas utilizan algo de aceite de pollo en la cocción para disminuir el tiempo pero no se recomienda su uso porque puede desnaturalizar algunos aminoácidos e incrementar la concentración de grasa en el producto final. También se pueden adicionar en la cocción antioxidantes como BHA/BHT o etoxiquina que ayudan a prolongar la vida útil de la harina.

Es importante el monitoreo de la temperatura durante la cocción. Una vez que llega a la temperatura de descarga debe haber alguna alarma que le indique al operador que debe vaciar el digestor si es que el proceso no es automático.

Hay dos tipos de digestores:

- **Digestor Batch:** El digestor en batch es el que se muestra en la figura. La producción es por lote y se requieren de zonas de almacenamiento intermedio a la salida y a la entrada del mismo. Se pueden tener varios digestores en paralelo lo que evita que si uno deja de funcionar no se pare la planta.
- **Digestor Continuo:** Estos digestores suelen ser de mayor tamaño. Su inversión se ve justificada para plantas con volumen de faena muy elevado con más de 200 mil pollos diarios. Tal como su nombre lo indica, el producto sale de manera continua y aquí debe asegurarse un mantenimiento preventivo ya que una rotura en este equipo dejará inhabilitada la planta y probablemente el tiempo no sea suficiente como para llevar la víscera a otra planta iniciándose su putrefacción. En la Argentina, al momento de este informe, únicamente la planta de Granja Tres Arroyos de Capitán Sarmiento posee un digestor continuo.

## 2- Prensa

La prensa es uno de los elementos críticos del proceso y por lo general el más difícil de controlar. Se debe acomodar la misma de manera que extraiga la cantidad adecuada de aceite de lo contrario el producto final tendrá alta concentración en grasa y no llegará al grado "Pet Food" deseado. Algunas

prensas más modernas ofrecen una regulación del “apriete” vía tablero de control. Las más antiguas deben ser desarmadas y ajustadas manualmente. Es crítico el control y monitoreo sobre este paso ya que define en gran proporción la calidad final del producto. El de la grasa se define, en cierta proporción, en este paso.

Recordando la sección de investigación de mercado, se mencionó que el valor de ceniza lo define la materia prima que ingresa al digestor por la cantidad de hueso. La humedad no suele ser muy variable, se define principalmente en el digestor y suele estar cerca de los 3 a 5%. Esto le deja a la prensa el importante trabajo de remover la grasa para dejarla por debajo de los 17% que aún es un valor considerado alto<sup>49</sup>. La temperatura con la cual la víscera cocinada entra a la prensa es otro valor fundamental que debe ser monitoreado ya que afecta el rendimiento de la misma. Se deben hacer pruebas para adaptar el proceso a su máximo rendimiento.

Es importante también tener una prensa de repuesto o en paralelo por cualquier imprevisto. Esto ya requiere de una mayor inversión y debe ser evaluado por las empresas.

Una vez que la materia prima en proceso sale de la prensa y se enfría, ya no es posible remover la grasa de la misma. Es por ello que la prensa debe estar bien calibrada antes de iniciar el proceso. De la prensa sale en forma de “cascara” y el próximo paso es el molino.

### 3- Molino

Antes del molino, como ya fue mencionado es recomendable colocar un imán. Esto evita que entren partículas metálicas al molino y se genere un ruido ensordecedor. Un pedazo de metal también puede romper la malla del molino y generar más metales que pueden terminar en el producto final. Es recomendable hacer un mantenimiento cada 2 o 3 meses y verificar periódicamente la malla. La función del molino es la de tomar las “cascaras” que vienen de la prensa y molerlas hasta dejar un “polvo fino” de color marrón claro.

La industria usa en general molinos tipo “martillo” para la molienda de la harina. Puede hacerse en uno o varios pasos utilizando varios molinos en serie con reducción gradual del tamaño de partícula. Esto no es muy común en la Argentina donde la mayoría de las empresas utilizan un único molino o varios en paralelo para incrementar el “rate”<sup>50</sup> de molienda.

Luego de esta etapa ya se posee el producto final y está listo para ser almacenado. Algunas empresas colocan una adición de antioxidante en cantidades controladas a la salida del molino. Esto refuerza la concentración del antioxidante que puede haber perdido durante la prensa. Los valores

---

<sup>49</sup> El óptimo ronda el 14% pero esto depende de las especificaciones de cada cliente.

<sup>50</sup> El “rate” de molienda se refiere a la velocidad a la cual muele la cáscara que sale de la prensa.

recomendables para la etoxiquina en el producto final deben ser 100 ppm y no debe superar los 200 ppm.

#### 4- Zaranda

Esta etapa no la poseen todas las empresas y es importante por tres motivos:

- Se visualiza el producto
- Se obtiene un grano más fino
- Punto de control accesible

La función principal de la zaranda es la de evitar que partículas gruesas vayan a las tolvas de almacenamiento. Es por ello que tiene una malla que sólo deja pasar la harina que esté con el tamaño de partícula requerido y posee un recirculado que vuelve a enviar las partículas gruesas al molino. De esta manera se obtiene un producto más homogéneo en densidad y consistencia.

Por otro lado, esta zaranda también permite detectar si el molino está con algún problema y si la malla del mismo debe ser cambiada o está rota. Así se evitan serios dolores de cabeza cuando el molino falla. Cuando no se detecta a tiempo una falla la mercadería termina en el depósito mezclándose con harina en buenas condiciones y muchas veces debe ser nuevamente procesada. El otro de los motivos de su utilidad es que aquí se puede ver el producto. En general la mercadería va por ductos cerrados y alguien con experiencia puede detectar un problema sólo con visualizarlo.

Saliendo de esta zaranda pasa por un transporte a rosca o neumático que traslada la harina a las tolvas de almacenamiento. Se recomienda el transporte neumático porque termina de enfriar al producto que aún mantiene una cierta temperatura.

#### 5- Tolva y Carga de Bolsones

El último paso es el almacenamiento. Por lo general las empresas almacenan en tolvas y en bolsones<sup>51</sup>. Debido a la elevada demanda y rotación de este producto en la actualidad una vez que se posee la cantidad de bolsones para llenar un camión se despacha la mercadería. No ocurre lo mismo con la harina de plumas que por lo general tiene como destino la exportación y debe haber por lo menos espacio para 50 toneladas en bolsones más unas 20-40 toneladas en las tolvas. El dimensionamiento correcto de este espacio depende, como es de esperar, del volumen de producción particular de cada planta.

En el depósito se debe dejar un espacio de unos 45 cm entre la pared y los bolsones para evitar que roedores se instalen en esos lugares, facilite la visualización y la limpieza.

---

<sup>51</sup> También llamados de Big Bags o Maxi Sacos. Cargan aproximadamente 1000 a 1200 KG de harina.

El otro factor relevante es la restricción del SENASA con respecto al traslado. Hace algunos años los envíos de esta harina se realizaban a granel y tenían algunas ventajas como:

- Ahorro en material de empaque y Pallets
- Menor tiempo de descarga
- Reduce el movimiento del material con autoelevadores
- Seguridad para los operadores que hoy deben cortar los bolsones para descargar la mercadería.

Hoy con la restricción de que la harina debe estar envasada y rotulada se generaron algunos costos considerados por muchos innecesarios. Otro requisito, pero esta vez de las empresas compradoras, es que los pallets deben ser nuevos ya que contienen alimento.

#### **6.4 Otras Consideraciones**

Hay otros puntos importantes que por la característica de esta industria deben ser tratados cuidadosamente.

##### **1- Tratamiento de Olores**

Los frigoríficos así como la industria de rendering tienen serios problemas con el tratamiento de olores. Si la planta está localizada en las cercanías de un barrio residencial se debe poner más énfasis aún sobre estas cuestiones. Se deben tratar los gases y evitar la putrefacción de las vísceras crudas. Algunos métodos son más costosos que otros pero a su vez son más limpios para el medio ambiente. Abajo se enumeran tres opciones de las opciones más comunes para resolver este tema.

- a) Lavado del aire: Esta tecnología es la más utilizada en Argentina y es muy efectiva. Se hace pasar el aire por una solución acuosa que retiene los olores. Luego el agua es tratada junto con los efluentes.
- b) Incineración de los olores: La incineración logra la destrucción más completa de los olores. Los oxidantes térmicos, con o sin recuperación del calor residual son extremadamente efectivos en eliminar los olores. Los costos son sustanciales, pero se pueden justificar si hay un alto volumen de compuestos orgánicos volátiles.
- c) Biofiltros: Los biofiltros son uno de los medios más efectivos de eliminar los olores relacionados con el reciclaje de subproductos de origen animal. Los biofiltros bien diseñados deben incluir un buen sistema de humidificación del aire. Los filtros retienen los olores y deben ser cambiados regularmente.

## 2- Tratamiento de Efluentes

Se recomienda que el tratamiento de efluentes para este tipo de industria siga una serie de etapas.

- a) Tratamiento primario: para remover los sólidos gruesos, suspensos y sedimentables, principalmente por la acción físico-mecánica. Se usan generalmente los siguientes pasos:
  - i. Barras y rejas, para remover los sólidos gruesos.
  - ii. Cajas de extracción de grasa (con o sin aeración) y/o flotadores, para remover la grasa y otros sólidos en suspensión. El efluente entra por un extremo y con unas paletas y aire se va extrayendo la grasa sólida.
  - iii. Sedimentadores y tamices (estáticos, rotativos o vibratorios)
  - iv. Flotadores (aire disuelto o con electroflotación) así se elevan las partículas emulsionadas y se retiran.
- b) Ecuilizador: se realiza en un tanque con entrada y salida de volumen constante y definido. Se debe tener cuidado para evitar que haya sedimentación y para ello se agregan unos mezcladores. Actúa como un búfer y atenúa los picos de descarga. Esto mejora la eficiencia del proceso.
- c) Tratamiento secundario: se utiliza para remover sólidos coloidales, disueltos y emulsionados. Aquí se utiliza la acción biológica debido a la característica biodegradable del fluido que sale del ecualizador. En esta etapa se realizan lagunas de estabilización, especialmente anaeróbicas. Los procesos aeróbicos utilizados son varios pero entre ellos se puede encontrar: proceso aeróbico de lámina (filtros biológicos o biodiscos) y proceso aeróbico de biomasa (lodos activados de aireación prolongada). También es posible utilizar lagunas fotosintéticas seguidas de un tratamiento aeróbico.
- d) Tratamiento terciario: (depende de si es necesario por la regulación local o no). Se usa para terminar de limpiar los efluentes líquidos que vienen del tratamiento secundario. Se busca remover los sólidos restantes, los nutrientes que contienen nitrógeno y fósforo y los organismos patogénicos. Se pueden usar filtros biológicos y sistemas físico-químicos.

### 3- Control de plagas

Importante es tener un control de plagas adecuado ya que aquí se está manejando alimento. Por lo general las empresas tercerizan este servicio y es importante exigirle a la empresa los requisitos de seguridad de alimentos. Algunos de estos requisitos son:

- Las trampas internas a la planta deben ser de pegamento y no contener veneno.
- Eliminación de las “luces” en los accesos a través de burletes que limiten el paso de roedores.
- Limpieza del lugar.
- Monitoreo del consumo de veneno en las trampas externas.
- Documentación actualizada.



## **7 CAPÍTULO VII: ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS ECONÓMICO**

### **7.1 Estadística y Proveedores**

En esta sección se analizará la información histórica por proveedor, se utilizarán los análisis recibidos durante varios años. Para el caso de algunos proveedores más nuevos, con pocos datos, se hará una suposición con respecto a los parámetros de la distribución que persiguen. Se determinarán las distribuciones por proveedor y luego se analizará la probabilidad de que el proveedor envíe la mercadería dentro de una especificación determinada. El motivo de este análisis es poder cuantificar la calidad de cada uno de ellos y obtener conclusiones a partir de estos datos.

#### **7.1.1 Variables a Estudiar**

Se poseen 4 variables y será de importancia definir la naturaleza de cada una de ellas:

- Humedad
- Ceniza
- Proteína
- Grasa

#### **Humedad**

Esta variable tiene poca variabilidad y se mantiene bajo control en cada uno de los proveedores. Los rangos aceptados son entre 2-6% y en toda la serie histórica de los proveedores no se ha detectado ni un solo valor fuera de este rango. El desvío estándar es el menor, cerca de 0,5%, siendo esto una prueba de que posee poca variabilidad.

#### **Ceniza**

Esta variable depende de la cantidad de hueso en la materia prima que ingresa al digestor, y su valor no depende del proceso. No se podrá definir como una variable aleatoria porque no se conocen los porcentajes de huesos que ingresan a la planta de rendering. Por simplificación se clasificará a los proveedores en dos y se analizará por separado a los dos grupos:

- a) Alta ceniza:  $\geq 11,5\%$
- b) Baja ceniza:  $< 11,5\%$

#### **7.1.2 Proteína y Grasa: Distribuciones**

Es necesario estudiar si estas dos variables presentan alguna relación entre ellas y la distribución de probabilidad que mejor se adapta a cada una de ellas.

Se utilizó el programa “Input Analyzer” de Rockwell Software<sup>52</sup>. Se puede apreciar que ambas variables siguen una distribución normal como lo muestran los siguientes gráficos.

Proteína: Proveedor 1

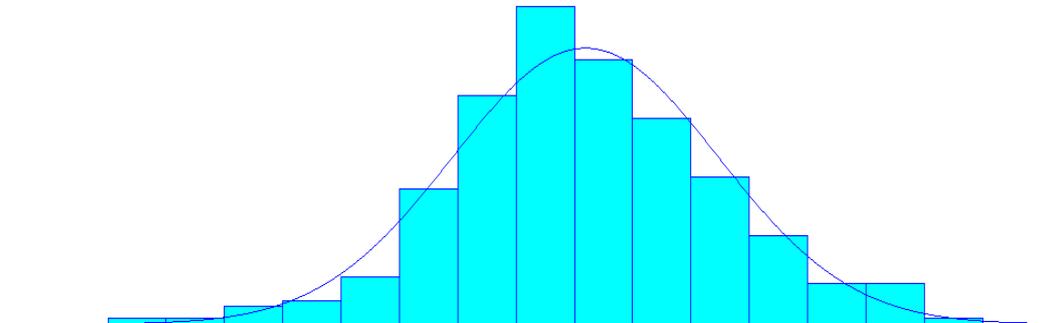


Figura 7.1.2.1 – Histograma Proteína – Fuente: Elaboración propia con Software “Input Analyzer”

Distribution Summary	
Distribution:	Normal
Expression:	NORM(68.1, 1.71)
Square Error:	0.002460
Chi Square Test	
Number of intervals	= 9
Degrees of freedom	= 6
Test Statistic	= 5.57
Corresponding p-value	= 0.477
Kolmogorov-Smirnov Test	
Test Statistic	= 0.0486
Corresponding p-value	> 0.15
Data Summary	
Number of Data Points	= 268
Min Data Value	= 62.2
Max Data Value	= 73.1
Sample Mean	= 68.1
Sample Std Dev	= 1.71
Histogram Summary	
Histogram Range	= 62 to 74
Number of Intervals	= 16

Figura 7.1.2.2 – Cuadro resultados Proteína – Fuente: Elaboración propia con Soft “Input Analyzer”

El software utiliza dos ensayos para realizar la bondad de ajuste. Los mismos son el test Chi-Cuadrado y el test Kolmogorov-Smirnov. La hipótesis nula (H<sub>0</sub>) afirma que los datos se ajustaron a la distribución normal.

1. Valor  $P \leq \alpha \rightarrow$  Rechazar H<sub>0</sub> al nivel alfa.

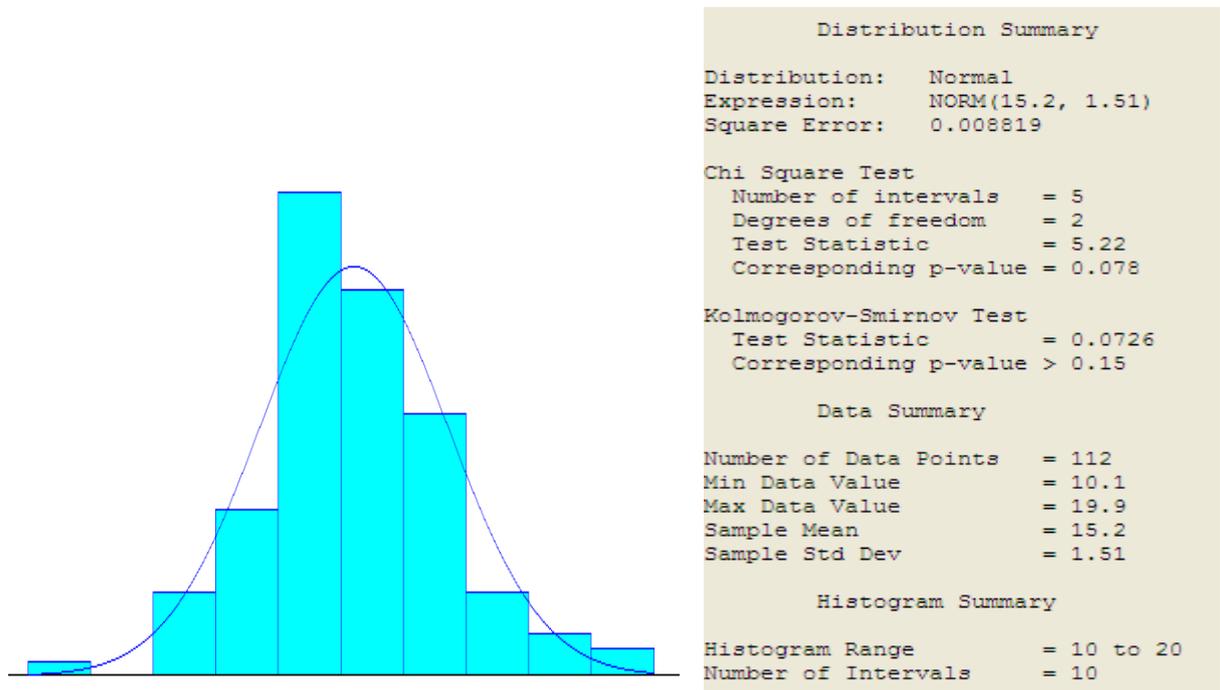
<sup>52</sup> Rockwell Software es la misma empresa que desarrolló el conocido software de simulación Arena.

2. Valor  $P \geq \alpha \rightarrow$  No se puede rechazar  $H_0$  al nivel  $\alpha$

Como no se puede rechazar esta hipótesis se la considera como válida. Se considera que si el “p-value” es menor que 0,05 (valor aceptado para  $\alpha$ ) entonces no es bueno el ajuste. Si el “p-value” es mayor que 0,10 entonces es muy bueno. En este caso se puede ver que el ajuste es muy bueno, “p-value” = 0,47.

También es importante analizar la naturaleza de esta variable. Por originarse de un proceso controlado se puede afirmar que una aproximación a una variable normal es adecuada.

### Grasa: Proveedor 3



**Figura 7.1.2.3 – Histograma Grasa – Fuente: Elaboración propia con Software “Input Analyzer”**

La grasa no presenta un ajuste tan bueno como la proteína pero se considera aceptable (“p-value” > 0,05). El histograma parece adecuado y la naturaleza del proceso sugiere que debería seguir una distribución normal. El test de K-S indica un buen ajuste (“p-value” > 0,15).

### **7.1.3 Correlación**

El siguiente paso es entender si estas dos variables se correlacionan entre sí. Se tomaron 268 datos históricos del proveedor 1 para calcular el coeficiente de correlación. Para evaluar si este test es significativo se deben cumplir las siguientes condiciones<sup>53</sup>:

- Que las dos variables procedan de una muestra aleatoria de individuos.

<sup>53</sup> Para mayor profundidad en el tema ver análisis completo en:  
[http://www.fisterra.com/mbe/investiga/var\\_cuantitativas/var\\_cuantitativas.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/var_cuantitativas/var_cuantitativas.asp) (Ingreso: 25/7/10)

- b) Que al menos una de las variables tenga una distribución normal en la población de la cual la muestra procede.
- c) Para el cálculo válido de un intervalo de confianza del coeficiente de correlación ambas variables deben tener una distribución normal.

Se cumplen las tres condiciones. El coeficiente de correlación se expresa en la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y} \quad (7.1.3.1)$$

Donde,

- $r$  es el coeficiente de correlación ( $-1 < r < 1$ )
- $\sigma_{XY}$  es la covariancia.
- $\sigma_X$  es el desvío estándar de la variable X (Proteína)
- $\sigma_Y$  es el desvío estándar de la variable Y (Grasa)

El valor calculado para los datos es:

$$r = -0,350215(7.1.3.2)$$

Este dato de por si no indica ni que hay una fuerte correlación ( $r \rightarrow 1$  o  $r \rightarrow -1$ ) ni que tampoco hay ausencia de la misma ( $r \rightarrow 0$ ). Se debe observar el gráfico y por último realizar el ensayo de significación. El valor negativo indica que cuando aumenta una de las variables, la otra disminuye.

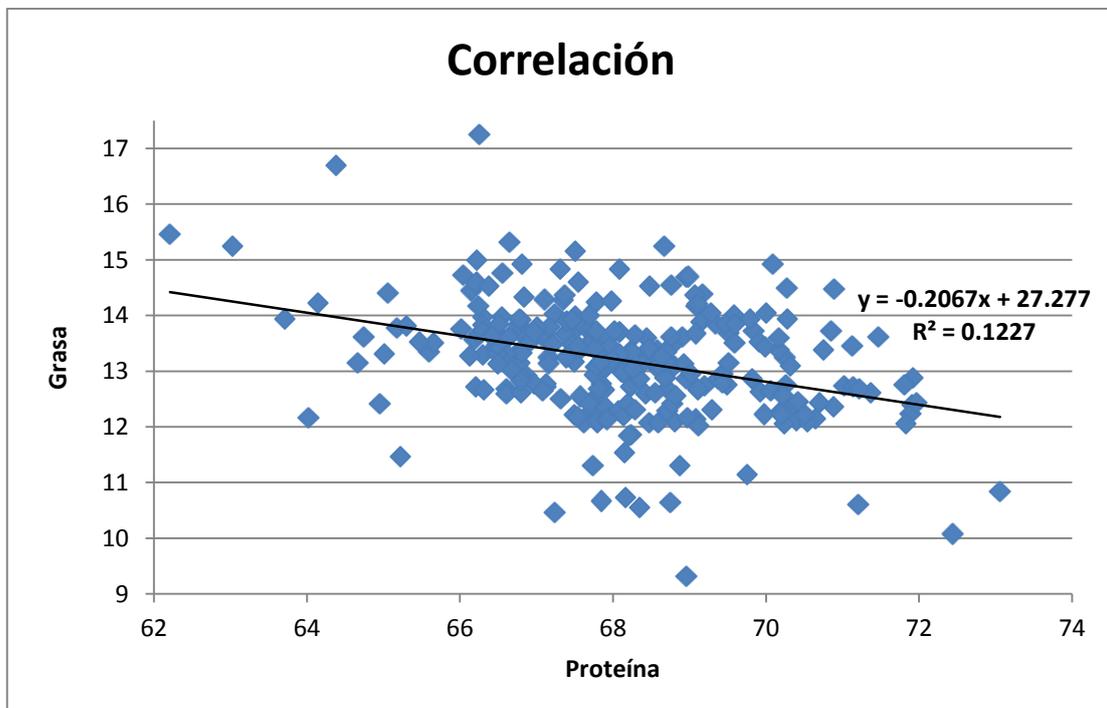


Gráfico 7.1.3.1 – Correlación – Fuente: Elaboración propia

Se debe calcular el error estándar del coeficiente de correlación con la siguiente fórmula:

$$\text{Error Std } (r) = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} \quad (7.1.3.3)$$

Substituyendo los valores:

$$\text{Error Std } (r) = \sqrt{\frac{1-(-0,350215)^2}{268-2}} = 0,05743 \quad (7.1.3.4)$$

Para un nivel de confianza del 99% se debe multiplicar al error estándar por 2,32<sup>54</sup> siguiendo la siguiente ecuación.

$$r_{\text{mínimo}} = \text{Error Std } (r) \cdot Z(0,99) = 0,133 \quad (7.1.3.5)$$

Como  $r_{\text{mínimo}} \leq r$ , entonces se puede asegurar que el ensayo es significativo con un nivel de confianza del 99%.

El valor  $R^2$ , coeficiente de determinación<sup>55</sup>, es bajo y los datos no parecen estar del todo alineados con la recta. El coeficiente de correlación tampoco determina causalidad y por lo tanto sería muy difícil determinar cuál sería la variable dependiente y cuál la variable independiente. Se hicieron estos mismos cálculos para otros proveedores y los coeficientes de correlación arrojados fueron los siguientes:

- Proveedor 2:  $r = -0,42$
- Proveedor 3:  $r = -0,55$

Los valores también dieron negativos y la correlación es algo más fuerte. Esto tiene sentido ya que si la prensa del proceso no funciona bien, entonces el nivel de grasa aumentará y bajará la proteína. El valor de la correlación también podría ser interpretado como si las variaciones en la proteína se explican en un 35-55% por la variación de la grasa o viceversa.

El objeto de este análisis es obtener una probabilidad de éxito para cada uno de los proveedores de manera tal de poder tener una medida de la efectividad de sus procesos y materia prima para cumplir con especificaciones fijadas.

Para efectos de simplificación de cálculo se considerará un único coeficiente de correlación del proveedor 1 por ser el que más datos posee ( $r = -0,35$ ). Se utilizará la distribución normal bidimensional para calcular la probabilidad conjunta de que un proveedor esté dentro de especificación. Su respectiva fórmula de densidad conjunta definida en todo el plano  $xy$  es la siguiente:

<sup>54</sup> Valor de  $\phi$  en una distribución normal con  $1-\alpha = 99\%$ .

<sup>55</sup> Indica cuán alejados están los puntos de la recta que mejor ajusta a los puntos. Si el valor es bajo, quiere decir que no se ajusta bien a los puntos de dispersión.

$$f(x, y) = \frac{e^{-Q}}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-\rho^2}} \quad (7.1.3.6)$$

$$Q = \frac{1}{2(1-\rho^2)} \left[ \left( \frac{x-\mu_x}{\sigma_x} \right)^2 + \left( \frac{y-\mu_y}{\sigma_y} \right)^2 - 2\rho \left( \frac{x-\mu_x}{\sigma_x} \right) \left( \frac{y-\mu_y}{\sigma_y} \right) \right] \quad (7.1.3.7)$$

A seguir se presenta una tabla con 7 diferentes proveedores y sus medias y desvíos de los dos últimos años. Para los proveedores 5 y 7 no se cuenta con datos abundantes y se tomó la información disponible.

		Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Proveedor 6	Proveedor 7
Proteína	Media	68,61	68,13	67,04	70,08	67,04	68,40	68,96
	Desvío	1,30	1,71	1,51	0,85	1,78	0,90	1,89
Grasa	Media	12,99	14,71	15,27	13,66	16,57	14,14	12,59
	Desvío	1,21	1,88	1,67	1,72	1,90	1,12	2,60
Ceniza	Media	12,73	9,54	11,22	10,08	10,99	11,81	12,07

Tabla 7.1.3.1 – Parámetros – Fuente: Elaboración propia con Información Histórica

Siendo las especificaciones<sup>56</sup>:

Especificaciones	Proteína		Grasa	
	Min	Max	Min	Max
Alta Ceniza	66	70	12	16
Baja Ceniza	68	72	13	18

Tabla 7.1.3.2 – Especificaciones

Volviendo a la probabilidad, se puede calcular la misma utilizando la función acumulada de la distribución normal bidimensional. Se debe calcular el área debajo del rectángulo que define la especificación.

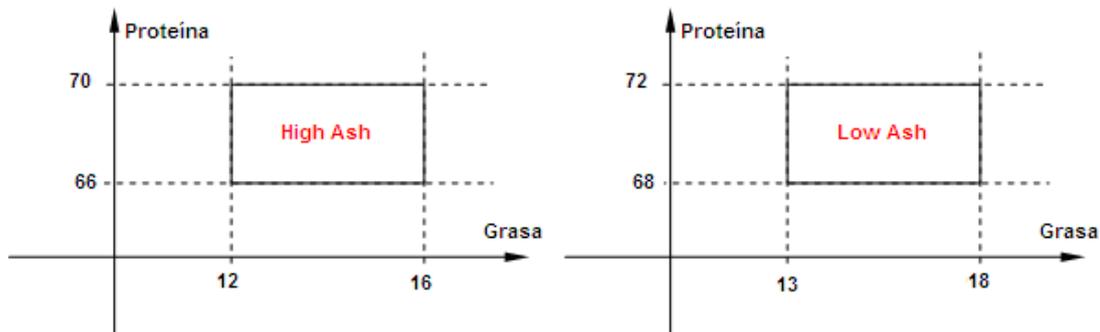


Figura 7.1.2.4 – Área de interés – Fuente: Elaboración propia

$$P(Grasa, Proteína) = P[(a \leq Grasa \leq b) \cap (c \leq Proteína \leq d)] = F(b, d) - F(a, d) - F(b, c) + F(a, c) \quad (7.1.3.8)$$

Siendo a, b, c y d los límites para cada una de las dos especificaciones y F la normal bidimensional acumulada izquierda. Se utilizó el Excel para la

<sup>56</sup> Nota: Las especificaciones no representan los valores de P&G. Se usan como referencia únicamente.

realización de los cálculos de esta función<sup>57</sup>. La función Excel utiliza los parámetros:

$$F(m, n) = \text{NormBidF}(Z_1; Z_2; r) \quad (7.1.3.9)$$

Donde,  $Z_1 = \frac{m - \bar{X}_{Grasa}}{\hat{\sigma}_{Grasa}}$ ,  $Z_2 = \frac{n - \bar{X}_{Proteina}}{\hat{\sigma}_{Proteina}}$  y  $r = (\text{Coeficiente Correlación})$ . Los parámetros varían para cada proveedor a excepción del coeficiente de correlación que se tomó el mismo para todos. Los valores de  $m$  y  $n$  se ajustan a cada uno de los valores de  $F$ . Se obtuvieron los siguientes datos.

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Proveedor 6	Proveedor 7
Z1	2,50	1,75	1,63	2,52	0,75	1,65	1,31
Z2	1,07	2,27	3,28	2,26	2,79	1,77	0,55
Z1	2,50	1,75	1,63	2,52	0,75	1,65	1,31
Z2	-2,02	-0,07	0,63	-2,45	0,54	-2,66	-1,56
Z1	-0,82	-0,91	-1,35	-0,38	-1,88	-1,91	-0,23
Z2	1,07	2,27	3,28	2,26	2,79	1,77	0,55
Z1	-0,82	-0,91	-1,35	-0,38	-1,88	-1,91	-0,23
Z2	-2,02	-0,07	0,63	-2,45	0,54	-2,66	-1,56
F(b,d)	85%	95%	95%	98%	77%	92%	66%
F(a,d)	2%	46%	71%	1%	59%	0%	6%
F(b,c)	20%	18%	9%	35%	3%	3%	34%
F(a,c)	1%	12%	8%	1%	3%	0%	4%
Total	65%	43%	23%	63%	19%	89%	31%
Rho	0,35021494						

Tabla 7.1.3.3 – Probabilidades – Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que los porcentajes no son muy altos. Los proveedores 5 y 7 por contener pocos datos,  $n = 20$  y  $n = 6$  respectivamente, pueden no estar representando correctamente la población y se deberá ir actualizando la información a medida que se obtengan más valores.

A modo de representación, se muestra a seguir un gráfico donde se pintó en azul el área que corresponde a la probabilidad marginal de que el proveedor 1 envíe la mercadería entre 66% y 70% de proteína<sup>58</sup>.

<sup>57</sup> Se instaló complemento AddIn StatFiuba para Excel, que posee el cálculo de la normal bidimensional F. Este complemento fue desarrollado por la cátedra de Estadística Técnica Superior de la Facultad de Ingeniería de la UBA y provisto por la cátedra de Estadística Aplicada del ITBA.

<sup>58</sup> Para la proteína del proveedor 1 el área debajo de la curva representa un 84%.

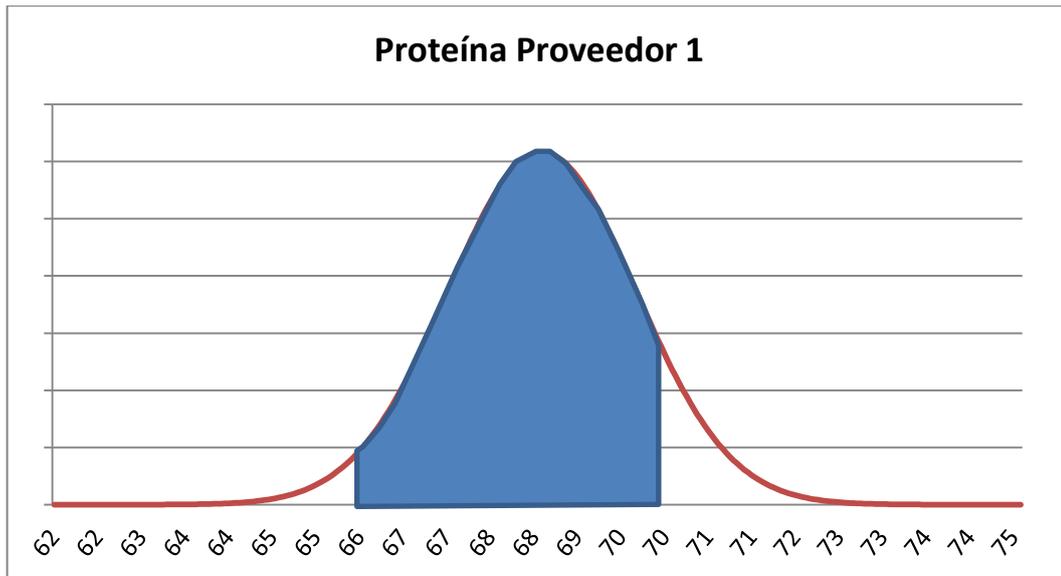


Gráfico 7.1.3.2 – Proteína Proveedor 1 – Fuente: Elaboración propia con Excel

La industria, dada la situación actual de desabastecimiento de este insumo, por lo general acepta la mercadería si cumple con el nivel de proteína mínimo de 65% y si no se excede de los 18% en grasa. Las empresas utilizan métodos internos para compensar faltantes o sobrantes en la especificación pero todos generan extra costos.

Se presenta a seguir una matriz con la situación actual<sup>59</sup>.

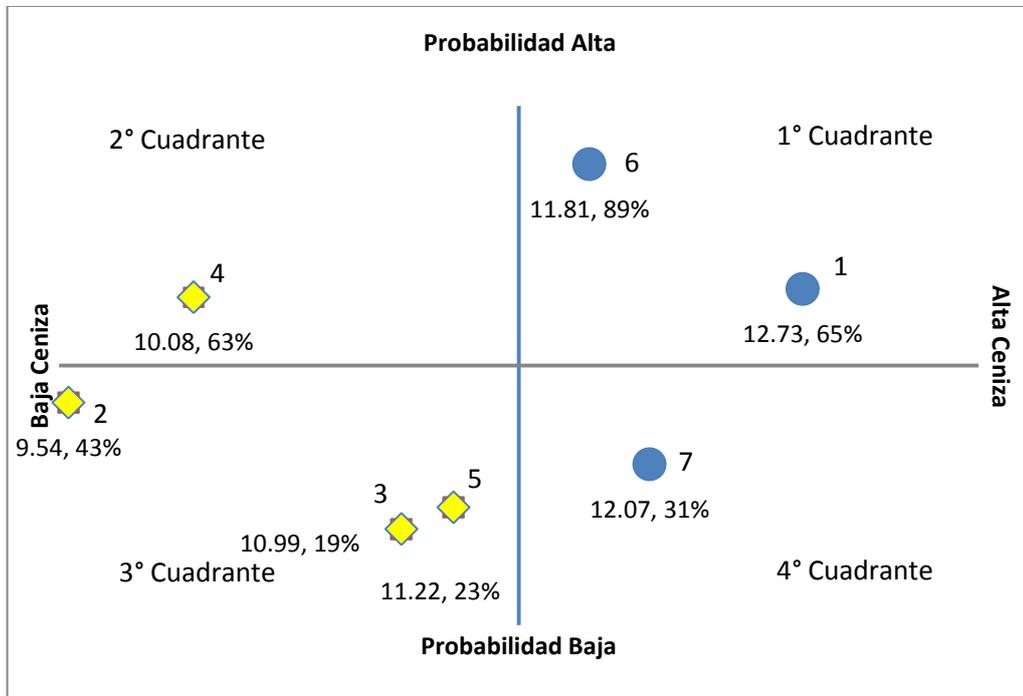


Figura 7.1.3.5 – Matriz de Calidad – Fuente: Elaboración propia

Lo deseable sería que los proveedores se ubiquen en el primero y segundo cuadrante para obtener un abastecimiento regular para ambas

<sup>59</sup> El par ordenado en el gráfico es (Ceniza; Probabilidad)

especificaciones. Se debe medir y comunicar de manera efectiva a los proveedores acerca de su rendimiento y lo que se espera de ellos. De esta matriz se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Solamente tres proveedores cumplen con las condiciones de una probabilidad alta (>50%). Se debe trabajar con los proveedores para ver si es posible mejorar sus procesos y llegar a la calidad deseada. De lo contrario es necesario identificar nuevas opciones.
- De los siete proveedores hay cuatro que se encuentran muy cerca del límite entre alta ceniza y baja ceniza. La diferencia debería ser mayor para que las expectativas acerca de su calidad sean claras.

## 7.2 Análisis Económico

La siguiente parte de la estrategia consiste en analizar la misma desde el punto de vista económico. Los valores expresados aquí no se corresponden con la realidad y fueron modificados para proteger la confidencialidad de la empresa. La metodología adoptada puede adaptarse fácilmente para datos reales.

### 7.2.1 Uso del Solver

Se utilizó la herramienta Solver<sup>60</sup> del Excel para definir qué cantidades asignar a cada uno de los proveedores para el año 2011. Para esta primera parte del análisis se contempló únicamente el precio y no la “calidad”<sup>61</sup> del mismo.

La programación lineal es utilizada para resolver problemas de optimización. Si bien aquí parece intuitiva la asignación de cantidades se optó por resolverlo con el programa Solver que arrojó los siguientes resultados (en azul y violeta).

Consumos en Tons		2010	2011	2012	2013
	Alta Ceniza	5.000	5.344	5.625	5.938
	Baja Ceniza	3.000	3.206	3.375	3.563
	<b>Total</b>	<b>8.000</b>	<b>8.550</b>	<b>9.000</b>	<b>9.500</b>

	Precio (USD/tn)	Cantidad Max Mes (tn)	Cant Max Anual (tn)	Prob (%)	Mix a Comprar (tn)	
	Proveedor 1	1.000	150	1.800	65%	1800
	Proveedor 6	1.050	300	3.600	89%	1744
	Proveedor 7	950	150	1.800	31%	1800
	Proveedor 2	1.300	100	1.200	43%	206
	Proveedor 3	1.050	100	1.200	23%	1200
	Proveedor 4	1.000	50	600	63%	600
	Proveedor 5	900	100	1.200	19%	1200
	<b>Total</b>		<b>950</b>	<b>11.400</b>		<b>8.550</b>

Costo	<b>Función Objetivo</b> 8.548.738
-------	--------------------------------------

Tabla 7.2.1 – Solver Excel – Fuente: Elaboración propia

<sup>60</sup> Componente integrado al Excel que resuelve problemas de programación lineal.

<sup>61</sup> Para la calidad de cada proveedor se toma en cuenta la probabilidad de que el material venga dentro de especificación.

La función objetivo es minimizar el costo total anual de abastecimiento de harina de pollo. Esta función arrojó un valor de 8,55 millones de dólares anuales con los volúmenes en azul para cada proveedor<sup>62</sup>. El costo para la harina de alta ceniza es 5,34 millones de USD (62% en valor y 63% en volumen) y para la baja ceniza el costo es de 3,21 millones de USD (38% en valor y 37% en volumen).

Las restricciones que utilizó el programa fueron:

1. Se cumplen las cantidades mínimas para llegar con la demanda de baja y alta ceniza.
2. Todos los las cantidades deben ser números positivos.
3. Ningún proveedor puede superar individualmente su cantidad máxima disponible.

### 7.2.2 Probabilidad Total

Con los volúmenes ya definidos se puede calcular la probabilidad total de que la mercadería esté dentro de especificación para Alta y Baja Ceniza.

		Prob Individual (%)	Mix a Comprar (tn)	Uso (%)	P(GAP)
	Proveedor 1	65%	1800	34%	61%
	Proveedor 6	89%	1744	33%	
	Proveedor 7	31%	1800	34%	
	Proveedor 2	43%	206	6%	30%
	Proveedor 3	23%	1200	37%	
	Proveedor 4	63%	600	19%	
	Proveedor 5	19%	1200	37%	

Tabla 7.2.2.1 – Probabilidades Conjuntas – Fuente: Elaboración propia

Se utilizó la fórmula de probabilidad total ya que la probabilidad de una mezcla no sigue una distribución normal<sup>63</sup>:

$$\begin{aligned}
 P_{Total\ AC} & ((12 \leq grasa \leq 16) \cap (66 \leq proteina \leq 70)) \\
 & = P(\text{Proveedor 1}) \\
 & \cdot P(((12 \leq grasa \leq 16) \cap (66 \leq proteina \leq 70)) \therefore \text{Proveedor1}) \\
 & + P(\text{proveedor 6}) \\
 & \cdot P(((12 \leq grasa \leq 16) \cap (66 \leq proteina \leq 70)) \therefore \text{Proveedor6}) \\
 & + P(\text{Proveedor 7}) \\
 & \cdot P(((12 \leq grasa \leq 16) \cap (66 \leq proteina \leq 70)) \therefore \text{Proveedor7}) \\
 & \hspace{15em} (7.2.2.1)
 \end{aligned}$$

<sup>62</sup> Los consumos expresados y la proyección de volumen no corresponde con la realidad de la empresa. Los valores fueron modificados para proteger la confidencialidad de P&G.

<sup>63</sup> AC = Alta Ceniza ; BC = Baja Ceniza

$$P_{Total AC} = 0,34 \cdot 0,65 + 0,33 \cdot 0,89 + 0,34 \cdot 0,32 \cong 61\% \text{ (7.2.2.2)}$$

Del mismo modo se calculó la probabilidad total para la baja ceniza.

$$P_{Total BC} \cong 30\% \text{ (7.2.2.3)}$$

### **7.2.3 Análisis de Sensibilidad**

Sensibilidad para Proveedores de Alta Ceniza:

Los gráficos pueden verse en el anexo VI. Como conclusión se obtiene que el replazo de cantidad asignada al proveedor 7 y otorgándosela al proveedor 6 se puede mejorar la probabilidad del conjunto en hasta un 80,9%. Esto tiene un costo adicional estimado de 180 mil USD por justamente una harina de mayor precio.

Sensibilidad para Proveedores de Baja Ceniza:

Aquí los porcentajes son menores y la eficiencia del conjunto es baja. Para incrementar la probabilidad del conjunto en un 6% se necesitan 247 mil dólares adicionales al costo base. Es un incremento muy leve para el monto estimado. Hace falta identificar algún nuevo proveedor con probabilidad alta y disponibilidad que eleve la media del conjunto.



## **8 CAPÍTULO VIII: CONCLUSIONES**

Es menester separar en dos partes la conclusión. La primera parte será una recomendación a corto plazo en base a la disponibilidad actual y futura de la harina de pollo en la región. Se considera de corto plazo porque no hay que realizar cambios en la formulación actual del producto. Una segunda parte, debe enfocarse en el largo plazo de manera de definir qué fuente de proteína será la más económica y que cumpla con los niveles de nutrición premium.

### **8.1 Recomendación de Corto Plazo**

Los cambios en la formulación de un producto pueden ser muy costosos, sobre todo en el rubro de la alimentación. Estas modificaciones requieren un cambio de etiqueta, pruebas de palatabilidad e incluso ensayos de performance cuando se trata de un ingrediente crítico en la nutrición del animal. Es por ello que un cambio en la fuente de proteína puede llevar un largo período de tiempo y es necesario asegurar una continuidad de los precios, calidad y volumen a largo plazo.

Teniendo en vista los puntos anteriores, se puede considerar como una estrategia de corto plazo mantener la fuente de proteína actual, la harina de vísceras de pollo. El objetivo entonces es buscar la forma de optimizar el suministro y disminuir el precio en el mercado local.

Debido a los diferentes análisis realizados en la investigación de mercado (Capítulo II), en la sección de proveedores (Capítulo V) y en la calidad y aptitud de cada uno de los proveedores (Capítulo VII) podemos encontrar una serie de oportunidades. Brasil es un gran productor de harina de vísceras pero el mercado de comercialización de la misma para el grado "Pet Food" aún no está desarrollado. Se podría desarrollar este mercado de manera que ingrese más harina al circuito y por ende esperar una reducción en los precios en un mediano plazo debido a una mayor competencia en el sector. El principal desafío radica en encontrar un sustituto de este insumo en la alimentación de los pollos. Esto puede ser consultado con expertos en nutrición aviar.

La búsqueda de proveedores brasileños se podría encarar individualmente por parte de las empresas argentinas pero tal vez el consumo de cada una no llegue a ser lo suficientemente atractivo como para que las grandes empresas decidan reformular su alimentación en las aves y vender su producción de víscera. Solamente la empresa brasileña Brasil Foods podría inserir al mercado 2,3 veces<sup>64</sup> la producción total argentina de harina de vísceras.

La otra alternativa es el esfuerzo conjunto de las empresas de Pet Food de Argentina para obtener una mayor atención y relevancia de las principales empresas brasileñas. Así se podrá crear un mercado lo suficientemente

---

<sup>64</sup> Este valor considera que ambos rendimientos son iguales. Esto no es del todo cierto ya que en Brasil las plantas procesan un mayor contenido de hueso y por ende tienen un mayor rendimiento.

atractivo como para que el proyecto sea evaluado y ejecutado. Esta acción conjunta puede ser beneficiosa para todas las empresas del sector que hoy se ven afectadas por baja disponibilidad y altos precios.

Por el lado de calidad es necesario trabajar con un sistema de estandarización de procesos que lleve a una mayor regularidad del suministro. Muchos de los proveedores, en especial los de baja ceniza, tienen una probabilidad baja de entrar dentro de especificación y es necesario trabajar con ellos para lograr las especificaciones requeridas de manera consistente. En la parte de proceso se explicaron los puntos críticos y sobre ellos se debe trabajar analizando todas las variables que afectan a los parámetros como grasa, proteína, ceniza y humedad.

## **8.2 Recomendación Largo Plazo**

La recomendación a largo plazo es la sustitución de la proteína actual por proteína de origen porcina. Se identificó en la región una gran cantidad de faena de cerdos, sobre todo en Brasil. Hay que tener en cuenta que en el caso de un remplazo de fuente de proteína, la cantidad utilizada si se elige la proteína porcina debe ser mayor para compensar su menor porcentaje de proteína. Este valor se estima entre un 40 y 50% más cantidad, por ello hay que ser muy cuidadosos a la hora de elegir el reemplazo y asegurarse una disponibilidad y buen precio a futuro. Hoy la harina de cerdo tiene un precio muy competitivo por unidad de proteína como se puede apreciar en el capítulo 5, tabla 5.1 y la región latinoamericana presenta buenas perspectivas de crecimiento a futuro.

En Argentina no se encontró ninguna planta que produzca esta harina y la mayoría de sus exportaciones salen con poco valor agregado. Esto podría indicar que algunos frigoríficos estén interesados en realizar una inversión para capitalizar la oportunidad. Si se utiliza el rendimiento de Brasil que es de 6,9 KG de harina de cerdo por cerdo procesado<sup>65</sup> se puede estimar el mercado potencial argentino en 22 mil toneladas. Este valor es la mitad del mercado de harina de vísceras pero hoy directamente no es producido. El precio local de esta proteína puede ser difícil de prever aunque lo más razonable será que adopte un precio inferior al de EEUU por lo menos durante los primeros años cuando aún no exista un mercado local demandante.

Para controlar mejor el precio se propone unirse con el frigorífico en una alianza estratégica que le permita a ambos beneficiarse a futuro. Esto incluye que ambas partes participen de manera igualitaria en la inversión y que el precio sea en base a los costos y no en base al mercado. Esto limitará la volatilidad del precio y será más predecible el análisis para ambas compañías.

No se recomienda realizar una planta propia o que la planta sea únicamente del frigorífico. No tener un nexo de intereses compartidos con el frigorífico puede ser perjudicial a futuro si el mercado se desarrolla y aparecen nuevos compradores. Si se opta por construir una planta propia y comprar las vísceras

---

<sup>65</sup> La producción en Brasil de harina de cerdo fue de 239 mil toneladas y ese mismo año se faenaron 34,5 millones de cerdos.

a terceros puede ocurrir que el frigorífico decida no vender o construir su propia planta. Esto es algo que está sucediendo con las plantas de rendering de vísceras de pollo que no controlan la generación de la materia prima.

Si se decide adoptar la postura de que el frigorífico realice la inversión en base a una compra futura, esto seguramente será beneficioso al principio como lo fue con la harina de pollo. Si continúa el desarrollo de este mercado bajo esta modalidad, entonces el frigorífico podrá incluir a nuevos clientes y entonces el mercado pasaría a tener mayor competencia y posiblemente un incremento en el precio.

Por ser un mercado que no está desarrollado en Argentina posiblemente sea necesario iniciar con harina de cerdo de Brasil. Si luego los test en el producto terminado son satisfactorios, entonces se podrá iniciar el desarrollo del abastecimiento en Argentina. De cualquier forma, antes de iniciar un cambio tan significativo se deberá tener una cierta confiabilidad acerca de que sea aceptado por el consumidor, de lo contrario podría un impacto negativo en las ventas.



## 9 BIBLIOGRAFÍA

- 1 The Dog Food Project. Página Web:  
<http://www.dogfoodproject.com/index.php?page=protein>
  - Fecha de ingreso: 02/05/2010
- 2 Zona Diet. Página Web: <http://www.zonadiet.com/nutricion/proteina-origen.htm>
  - Fecha de ingreso: 10/05/2010
- 3 Estudio:  
Parada, Gustavo. Marzo 2003. Tendencias de la acuicultura mundial y las necesidades de innovación de la acuicultura chilena. Informe para el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad Chilena.
- 4 Estudio:  
Luchini, Laura y Panné Huidobro, Santiago. 2008. Perspectivas en la acuicultura: Nivel mundial, Regional y Local. Dirección de Acuicultura. Ministerio de Agricultura de la Argentina.
- 5 Libro:  
Cohen, J., Cohen P., del oeste, S.G., y Aiken, L.S. 2003. Análisis aplicado de la regresión múltiple/de la correlación para las ciencias del comportamiento. (3ro ed.) Hillsdale, NJ: Asociados de Lorenzo Erlbaum.
- 6 Estudio:  
Miele, Marcelo. 2006. Cadeia Produtiva da Carne Suina no Brasil. EMBRAPA Suinos e Aves. Santa Catarina. Brasil.
- 7 Trabajo Final:  
Fernandez, María Verónica y Marsó, María Agustina. 2003. "Estudio de la carne de Pollo en tres dimensiones, valor nutricional, representación social y formas de preparación" Fundación: H.A. Barceló.
- 8 Dietary Fiber food. Página Web: <http://www.dietaryfiberfood.com/food-protein-sources.php>
  - Fecha de ingreso: 23/05/2010
- 9 Voa News. Página Web: <http://www1.voanews.com/spanish/news/latin-america/Las-mascotas-amor-y-mercado-79182652.html>
  - Fecha de ingreso: 07/08/2010
- 10 Fenavi. Página Web: <http://www.fenavi.org/fenavi/estadisticas-produccion-avicola-pub.php?idm=113>
  - Fecha de ingreso: 25/05/2010
- 11 Index Mundi. Estadísticas Mundiales. Página Web:  
<http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=br&v=65&l=es>

- Fecha de ingreso: 25/05/10
- 12 Banco de datos del IBGE. Instituto Brasileño de Geografía y Estadística.  
Página Web: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)
  - Fecha de ingreso: 5/6/2010
- 13 Ministerio de Agricultura de Argentina. Página Web:  
<http://www.minagri.gob.ar/SAGPyA/ganaderia/aves/01-estadisticas/index.php>
  - Fecha de ingreso: 6/6/2010
- 14 Asociación Brasileña de Exportadores de Pollos. Página Web:  
<http://www.abef.com.br/default.php>
  - Fecha de ingreso: 5/6/2010
- 15 Instituto Brasileño de Geografía y Estadística. Página Web:  
<http://www.ibge.gov.br/espanhol/>
  - Fecha de ingreso: 6/6/2010
- 16 Wikipedia. Proceso de Rendering. Página Web:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Rendering\\_\(food\\_processing\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Rendering_(food_processing))
  - Fecha de ingreso: 6/6/2010
- 17 Diario La Nota Digital. Página Web:  
<http://lanotadigital.com.ar/2010/04/24/manfico-sa-seria-la-responsable-de-la-aparicion-de-mas-peces-muertos-en-el-arroyo-cala/>
  - Fecha de ingreso: 9/6/10
- 18 International Fish Meal and Fish Oil Organization. Página web:  
<http://www.iffo.net>
  - Fecha de ingreso: 15/07/2010
- 19 Globe Fish. Página web: <http://www.globefish.org/homepage.html>
  - Fecha de ingreso: 16/7/2010
- 20 Centro de Socio economía y Planeamiento Agrícola. Estado de Santa Catarina. Brasil. Página web: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/>
  - Fecha de ingreso: 16/7/2010
- 21 The Pig Site. <http://www.thepigsite.com/categories/7/markets-and-economics>
  - Fecha de ingreso: 20/7/2010
- 22 Centro de Estadísticas de la FAO – Food and Agricultural Organization. Dependiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Página web: <http://faostat.fao.org>
  - Fecha de ingreso: Múltiples ingresos durante los meses de Mayo, Junio y Julio 2010.

- 23 Asociación Brasileña de Industria Productora y Exportadora de Carne de Cerdo. Página web: <http://www.abipecs.org.br/>
  - Fecha de ingreso: 17/7/2010
- 24 ONCCA – Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario. Página web: [http://www.oncca.gov.ar/principal.php?nvx\\_vista=186&m=606](http://www.oncca.gov.ar/principal.php?nvx_vista=186&m=606)
  - Fecha de ingreso: 18/7/2010
- 25 Monografías. Página web: <http://www.monografias.com/trabajos53/cria-invernada-cerdos/cria-invernada-cerdos3.shtml>
  - Fecha de ingreso: 19/7/2010
- 26 Asociación de Productores de Cerdo de Chile. Página web: <http://www.asprocer.cl>
  - Fecha de ingreso: 20/7/2010
- 27 SAG – Secretaría de Agricultura y Ganadería de Chile. Página web: <http://www2.sag.gob.cl>
  - Fecha de ingreso: 20/7/2010
- 28 Asociación Gremial de Plantas Faenadoras Frigoríficas de Carnes de Chile. Página web: <http://www.faenacar.cl/index/login.php>
  - Fecha de ingreso: 20/7/2010
- 29 European Fat Processors and Renderers Association. Página web: <http://www.efpra.eu/Content/Default.asp>
  - Fecha de ingreso: 21/7/2010
- 30 Revistas de la Asociación Nacional de Rendering de EEUU. Página web: <http://rendermagazine.com/articles>
  - Fecha de ingreso: 21/7/2010
- 31 National Renderers Association. Página web: <http://nationalrenderers.org>
  - Fecha de ingreso: 21/7/2010
- 32 World Production and Trade of Animal Proteins, Kent Swisher, Ago-2007. Página web: [www.fprf.org](http://www.fprf.org)
  - Fecha de ingreso: 22/7/2010
- 33 Reportes de precio de la harina de pollo en EEUU. The Jacobsen. Página web: [http://www.thejacobsen.com/marketnews.aspx?comm\\_id=2](http://www.thejacobsen.com/marketnews.aspx?comm_id=2)
  - Fecha de ingreso: 22/7/2010
- 34 Sitio Argentino de Producción Animal. Página web: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
  - Fecha de ingreso: 22/7/2010

- 35 Estadística y Análisis del Input Analyzer. Página web:  
<http://www.scribd.com/doc/23580336/CON-XI-1008-PARTE2>
  - Fecha de ingreso: 20/7/2010
  
- 36 Departamento de Matemáticas. Página web:  
[http://dm.udc.es/asignaturas/estadistica2/sec6\\_8.html](http://dm.udc.es/asignaturas/estadistica2/sec6_8.html)
  - Fecha de ingreso: 26/7/2010
  
- 37 Portal Fisterra. Cálculo del Coeficiente de Correlación. Página web:  
[http://www.fisterra.com/mbe/investiga/var\\_cuantitativas/var\\_cuantitativas.asp](http://www.fisterra.com/mbe/investiga/var_cuantitativas/var_cuantitativas.asp)
  - Fecha de ingreso: 25/7/2010

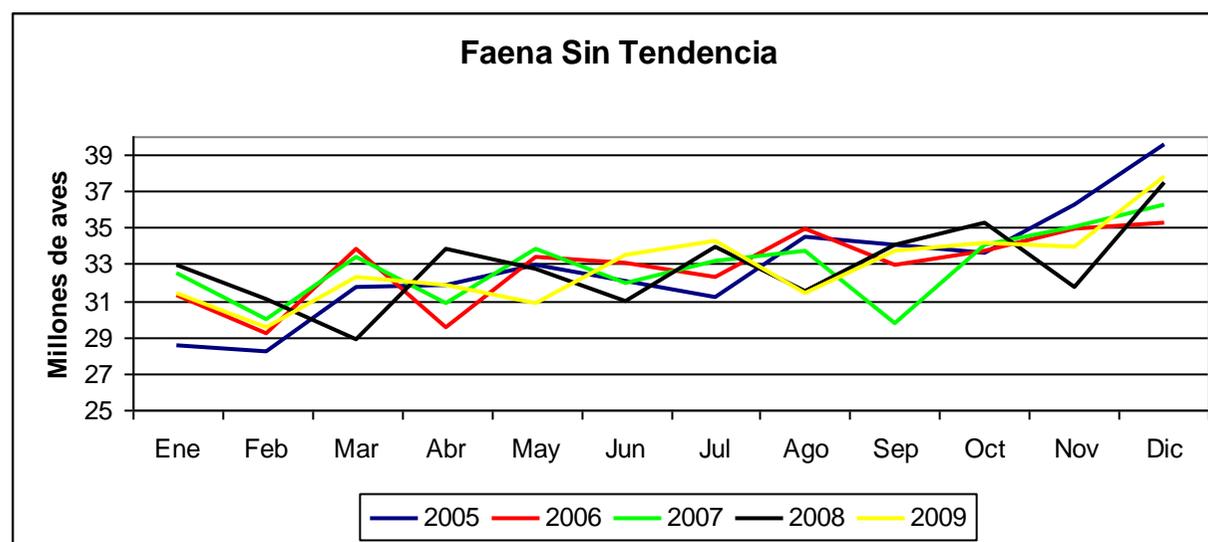
Anexo I – Faena Año 2009 por estado en Brasil (Fuente: IBGE)

ESTADOS	Año 2009 (millones de cabezas)												TOTAL	Part (%)
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Paraná	94,85	94,35	105,68	103,04	102,72	104,23	113,60	107,80	109,83	104,88	100,60	101,68	1.243,25	26%
Santa Catarina	71,78	66,68	72,90	65,85	67,32	70,52	78,15	79,25	79,22	75,78	69,76	73,94	871,16	18%
Rio Grande do Sul	58,66	52,21	60,44	58,09	65,40	64,16	68,71	66,02	64,60	69,47	65,11	66,09	758,95	16%
São Paulo	56,44	45,89	54,97	54,29	52,97	55,40	58,58	56,57	57,20	57,66	54,20	55,22	659,38	14%
Minas Gerais	28,79	27,41	31,05	28,65	29,46	30,74	32,20	30,15	30,43	31,32	31,01	32,00	363,22	8%
Goiás	21,21	19,99	21,42	20,73	21,40	22,90	25,34	23,25	23,91	24,16	22,54	24,45	271,31	6%
Mato Grosso	11,69	10,90	13,15	12,16	12,88	12,66	13,33	13,36	13,68	13,71	11,41	11,39	150,32	3%
Mato Grosso do Sul	10,35	7,88	9,57	10,27	10,77	11,59	11,92	11,05	11,40	11,55	10,91	11,37	128,61	3%
Distrito Federal	3,94	5,19	5,77	5,72	6,11	6,58	7,16	6,67	6,55	6,43	5,94	6,47	72,51	2%
Bahia	5,57	4,59	6,18	4,83	5,14	4,47	5,87	5,51	5,90	5,59	5,36	5,58	64,60	1%
Pernambuco	4,38	3,67	4,49	4,16	4,08	4,02	4,27	4,35	4,60	4,77	4,31	4,55	51,64	1%
Rio de Janeiro	3,04	2,89	3,10	3,76	3,42	3,71	3,29	3,13	3,48	3,58	3,05	3,72	40,17	1%
Pará	3,19	2,78	3,35	2,91	3,43	3,20	3,39	3,28	3,13	3,33	3,02	3,53	38,55	1%
Espírito Santo	1,09	0,90	1,07	1,06	1,02	1,10	1,21	1,17	1,38	1,63	1,74	1,90	15,28	0%
Tocantins	1,43	1,21	1,35	1,19	1,07	1,00	1,29	1,26	1,24	1,11	0,98	0,86	13,97	0%
Paraíba	0,94	0,75	0,72	0,76	0,74	0,79	1,04	1,04	1,12	0,96	0,84	1,05	10,74	0%
Rondônia	0,68	0,57	0,58	0,85	0,76	0,79	0,84	0,85	0,92	0,94	0,82	0,97	9,56	0%
Ceará	0,40	0,35	0,41	0,38	0,43	0,45	0,48	0,45	0,50	0,53	0,50	0,55	5,44	0%
Piauí	0,31	0,24	0,27	0,25	0,25	0,28	0,25	0,25	0,29	0,28	0,25	0,29	3,21	0%
Sergipe	0,20	0,19	0,20	0,20	0,22	0,17	0,19	0,21	0,20	0,22	0,17	0,18	2,35	0%
Acre	0,07	0,04	0,05	0,00	0,00	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,15	0,17	1,07	0%
Rio Grande do Norte	0,06	0,03	0,03	0,05	0,03	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,54	0%
Alagoas	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,39	0%
<b>TOTAL Brasil</b>	<b>379,12</b>	<b>348,74</b>	<b>396,78</b>	<b>379,20</b>	<b>389,64</b>	<b>398,90</b>	<b>431,30</b>	<b>415,81</b>	<b>419,79</b>	<b>418,16</b>	<b>392,75</b>	<b>406,06</b>	<b>4.776,23</b>	<b>100%</b>

## Anexo II – Estacionalidad de Faena en Argentina (Fuente: Elaboración propia con datos de Ministerio de Agricultura)

Producción Mensual						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ene	28.515	35.755	40.188	45.082	45.582	47.871
Feb	28.205	33.383	36.985	42.535	42.845	46.641
Mar	31.754	38.618	41.310	39.516	46.899	52.656
Abr	31.836	33.750	38.168	46.210	46.302	-
May	32.906	38.090	41.753	44.770	44.828	-
Jun	32.036	37.723	39.509	42.397	48.593	-
Jul	31.210	36.860	40.953	46.431	49.718	-
Ago	34.466	39.886	41.689	43.055	45.557	-
Sep	34.057	37.624	36.788	46.568	48.963	-
Oct	33.556	38.537	42.069	48.226	49.603	-
Nov	36.247	39.879	43.321	43.454	49.241	-
Dic	39.597	40.322	44.826	51.245	54.905	-
<b>TOTAL</b>	<b>394.385</b>	<b>450.427</b>	<b>487.559</b>	<b>539.489</b>	<b>573.036</b>	
Tendencia		1,14	1,08	1,11	1,06	

Faena Sin Tendencia							
	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio	Indice
Ene	28.515	31.306	32.508	32.956	31.371	31.331	0,95
Feb	28.205	29.229	29.917	31.095	29.488	29.587	0,90
Mar	31.754	33.813	33.416	28.888	32.278	32.030	0,97
Abr	31.836	29.551	30.874	33.781	31.867	31.582	0,96
May	32.906	33.351	33.774	32.728	30.852	32.722	1,00
Jun	32.036	33.030	31.959	30.994	33.444	32.292	0,98
Jul	31.210	32.274	33.127	33.943	34.218	32.954	1,00
Ago	34.466	34.923	33.722	31.475	31.354	33.188	1,01
Sep	34.057	32.943	29.758	34.043	33.698	32.900	1,00
Oct	33.556	33.742	34.029	35.255	34.139	34.144	1,04
Nov	36.247	34.917	35.042	31.766	33.890	34.372	1,05
Dic	39.597	35.305	36.260	37.462	37.788	37.282	1,13
<b>TOTAL</b>	<b>394.385</b>					<b>394.385</b>	<b>12</b>



**Anexo III Consumo Carne Porcina per Cápita 2010 – Países seleccionados**  
 Fuente: USDA

Consumo per cápita (KG/año)	
País	2010 (*)
Hong Kong	65.4
Bielorrusia	43.2
Europa	42.2
Taiwan	41.8
China	37.3
Suecia	35.8
Corea de Sur	29.4
Estados Unidos	27.7
Noruega	26.9
Canadá	22.7
Australia	22.1
Nueva Zelandia	21.9
Vietnam	21.5
Rusia	21.4
Chile	21.1
Japón	19.6
Ucrania	17
Mexico	15.1
Kazaquistán	15
Argentina	6.1
Venezuela	4.7
Colombia	4.5
Sudáfrica	3.8

## Anexo IV – Principales empresas Faenadoras de Cerdos, Año 2004 - Brasil

Empresa	Establecimientos de Cría			Faena		Exportación			Diversificación (*1)	Localización (*2)	N° de Plantas de Faena	N° Fábricas de Alimento Balanceado Feed
	Miles de Cabezas	Participación en Brasil (%)	Posición Mundial	Miles de Cabezas	Participación en Brasil (%)	Mil Tns	Participación					
							En Brasil	En la Empresa				
Sadia	200	9%	4ª	3524	11%	98	19%	35%	A, B, P	SC, PR, RS, MG	4	12
Perdigão	132	6%	9ª	3183	10%	88	17%	35%	A, B, P	SC, RS, PR, GO	5	5
Aurora	128	5%	10ª	2255	7%	41	8%	23%	A, P	SC, RS, MS	7	2
Seara	90	4%	16ª	1501	5%	87	17%	73%	A, B, P	SC, MS	2	6
Pamplona	14	1%	108ª	1101	3%	68	13%	77%	B, P	SC	2	1
Frig. Raja	n.d.	n.d.	n.d.	791	2%	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	SP, PR, MT	n.d.	n.d.
Doux Frangosul	32	1%	51ª	662	2%	24	5%	45%	A, P	RS	2	5
Alibem	n.d.	n.d.	n.d.	558	2%	25	5%	57%	P	RS	3	2
Pif Paf	n.d.	n.d.	n.d.	390	1%	4	1%	12%	A, P	MG	1	1
Avipal	32	1%	50ª	357	1%	24	5%	84%	A, P	RS	2	4
Otras	n.d.	n.d.	Diversas	6311	19%	49	10%	10%	Diversas	Diversas	n.d.	n.d.
<b>Total SIF (*3)</b>	<b>1.406</b>	<b>60%</b>	<b>Diversas</b>	<b>12999</b>	<b>63%</b>	<b>508</b>	<b>100%</b>	<b>31%</b>	<b>Diversas</b>	<b>Diversas</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>Total SIE y SIM e Auto Consumo (*4)</b>	<b>937</b>	<b>40%</b>	<b>Diversas</b>	<b>7634</b>	<b>37%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>Diversas</b>	<b>Diversas</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>
<b>Total Brasil</b>	<b>2.343</b>	<b>100%</b>	<b>Diversas</b>	<b>20633</b>	<b>100%</b>	<b>508</b>	<b>100%</b>	<b>19%</b>	<b>Diversas</b>	<b>Diversas</b>	<b>n.d.</b>	<b>n.d.</b>

Fuente: Estudio "CADEIA PRODUTIVA DA CARNE SUÍNA NO BRASIL" por el autor Marcelo Miele de la división de EMBRAPA SUÍNOS E AVES, CONCÓRDIA, SC, BRASIL. Año: 2006.

(\*1) → A = Avícola, B = Bovinos, P = Porcinos

(\*2) → SC = Santa Catarina, PR = Paraná, RS = Rio Grande do Sul, MG = Minas Gerais, GO = Goiás, MS = Mato Graso do Sul, MT = Mato Grosso do Norte

(\*3) → SIF = Servicio de Inspección Federal (Certificados para poder comercializar productos de origen animal en todo el país y para exportación)

(\*4) → SIE/SIM = Servicio de Inspección Estadual (Certificado que permite comercializar productos de origen animal dentro del mismo estado)

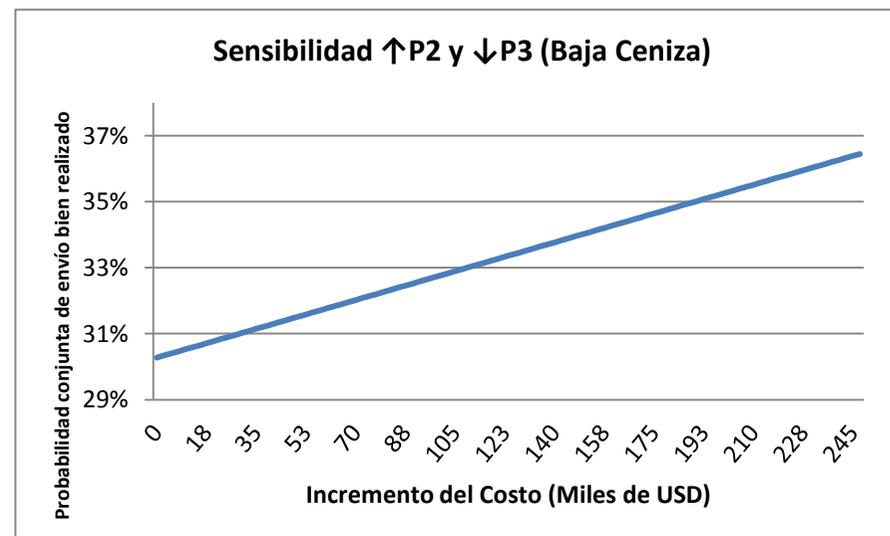
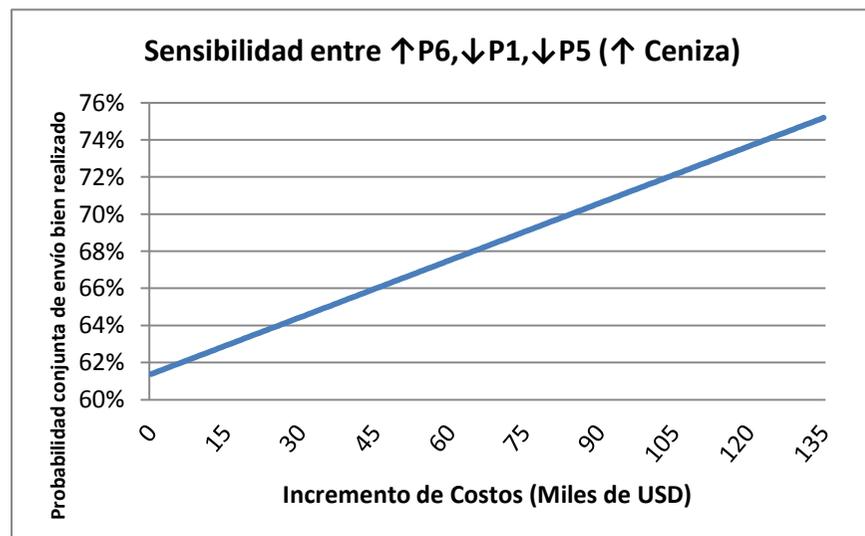
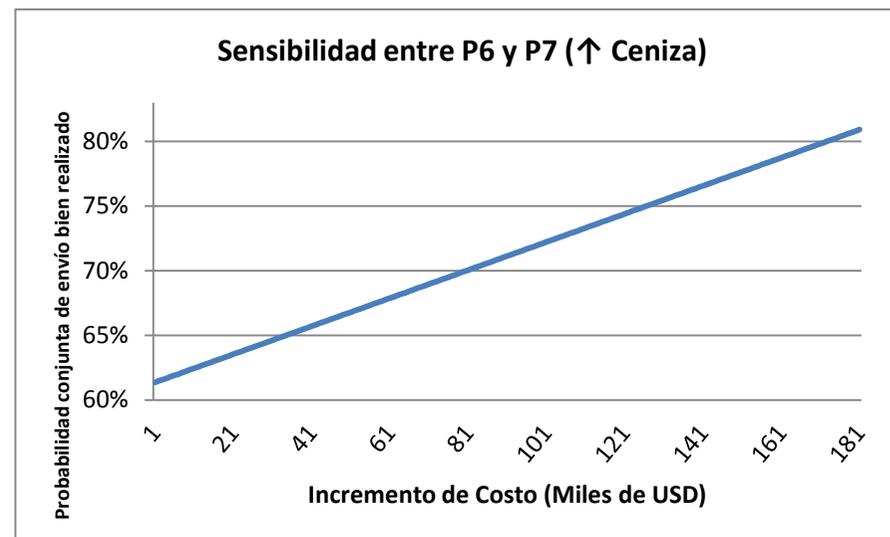
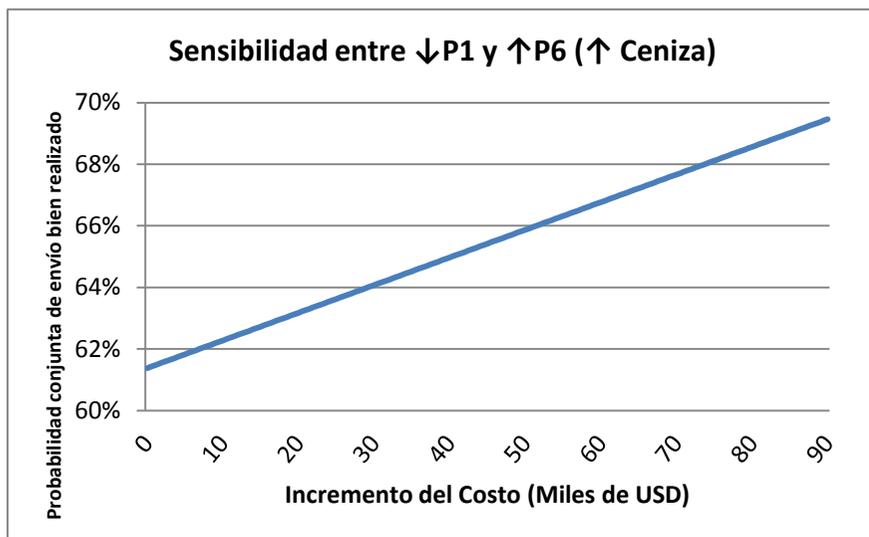
Nota: En la sección de proteína avícola se mencionó que Perdigão y Sadia se fusionaron en el año 2009 formando Brasil Foods.

**Anexo V – Exportaciones de Brasil por destino y por Mes – Fuente: ABIPECS**

Países	Cantidad		Valor	
	Toneladas	Part (%)	Mil US\$	Part (%)
Rusia	266523	43.87	566773	46.21
Hong Kong	122135	20.1	225140	18.36
Ucrania	57289	9.43	106649	8.7
Angola	30386	5	69633	5.68
Argentina	28574	4.7	61275	5
Singapur	28137	4.63	52752	4.3
Uruguay	12112	1.99	24941	2.03
Moldavia	8212	1.35	15939	1.3
Albania	7544	1.24	14237	1.16
Emiratos Árabes	5953	0.98	11522	0.94
Otros	40624	6.69	77.584	6.33
<b>TOTAL</b>	<b>607489</b>	<b>100</b>	<b>1226446</b>	<b>100</b>

	Toneladas			Valor (Miles de USD)			Precio Promedio (USD/tn)		
	2009	2008	%	2009	2008	%	2009	2008	%
Enero	37802	28982	30.43	75374	67271	12.05	1994	2321	-14.1
Febrero	45991	39397	16.74	93720	92763	1.03	2038	2355	-13.45
Marzo	51007	42741	19.34	104164	102658	1.47	2042	2402	-14.98
Abril	53997	48725	10.82	103999	130667	-20.41	1926	2682	-28.18
Mayo	51760	59098	-12.42	102585	167009	-38.58	1982	2826	-29.87
Junio	53921	51731	4.23	103228	147498	-30.01	1914	2851	-32.86
Julio	48108	56119	-14.28	100508	168858	-40.48	2089	3009	-30.57
Agosto	46466	48082	-3.36	87546	148387	-41	1884	3086	-38.95
Septiembre	59678	49066	21.63	116740	156367	-25.34	1956	3187	-38.62
Octubre	63027	46928	34.31	130520	144492	-9.67	2071	3079	-32.74
Noviembre	52992	27469	92.92	115452	78242	47.56	2179	2848	-23.51
Diciembre	42740	31080	37.52	92610	75030	23.43	2167	2414	-10.24
<b>Total</b>	<b>607489</b>	<b>529418</b>	<b>14.7%</b>	<b>1226446</b>	<b>1479242</b>	<b>-17.1%</b>	<b>2019</b>	<b>2794</b>	<b>-27.7%</b>

## Anexo VI - Sensibilidad entre Proveedores para: Alta (↑) Ceniza / Baja (↓) Ceniza



**Anexo VII - Principales Empresas Aviares de Brasil, año 2007 – Fuente: Anuario ABEP**

<b>50 Mayores empresas en el 2007 de Faena Aviar - Brasil</b>						
<b>Posición</b>	<b>Empresa</b>	<b>Estados en los que está presente</b>	<b>Faena (millones de cabezas año)</b>	<b>Faena diaria (miles de cabezas)</b>	<b>Mensual (miles de cabezas)</b>	<b>Participación (%)</b>
1	Sadia	SC-PR-MG-MT-RS-DF	729,06	2.916,23	60.754,83	15,07%
2	Perdiago	SC-RS-PR-GO-MT	605,21	2.420,84	50.434,08	12,51%
3	Seara	SC-PR-SP-MS	270,17	1.080,68	22.514,17	5,59%
4	Doux Frangosul	RS-MS	255,94	1.023,76	21.328,42	5,29%
5	Eleva	RS-MS-BA	198,18	792,73	16.515,17	4,10%
6	Diplomata	RS-MS-SC	130,95	523,81	10.912,67	2,71%
7	Aurora	SC-RS-MS	113,81	455,25	9.484,42	2,35%
8	Dagranja	PR-MG	104,23	416,94	8.686,17	2,15%
9	Big Frango/Jandelle	PR	75,89	303,55	6.323,92	1,57%
10	Penabraca	SP	71,62	286,49	5.968,50	1,48%
11	Copacol	PR	69,89	279,56	5.824,08	1,44%
12	Kaefer Avicultura	PR-RO-SP-ES	63,95	255,80	5.329,08	1,32%
13	Frango Forte	SP	56,25	225,01	4.687,75	1,16%
14	Rei Frango	SP	54,93	219,71	4.577,33	1,14%
15	C.Vale	PR	54,55	218,18	4.545,50	1,13%
16	Rio Branco/Pif Paf	MG-RJ	51,25	205,00	4.270,92	1,06%
17	Ad'oro	SP	45,12	180,48	3.760,00	0,93%
18	Frango Sertanejo	SP	43,48	173,92	3.623,33	0,90%
19	Penasul	RS	43,34	173,37	3.611,92	0,90%
20	Sao Salvador	GO	43,20	172,78	3.599,67	0,89%
21	Avic. Céu Azul Ltda	SP	41,30	165,22	3.442,00	0,85%
22	Anhambi	MT-PR	39,76	159,02	3.312,92	0,82%
23	Reginaves	RJ	38,07	152,29	3.172,67	0,79%
24	Coop. Agroind Lar	PR	37,86	151,44	3.154,92	0,78%
25	Coperguacu	SP	36,05	144,18	3.003,75	0,75%
26	Mat. Avic. Flamboia	SP	34,07	136,28	2.839,25	0,70%
27	Nutriza	GO	33,05	132,21	2.754,42	0,68%

Posición	Empresa	Estados en los que está presente	Faena (millones de cabezas año)	Faena diaria (miles de cabezas)	Mensual (miles de cabezas)	Participación (%)
28	Coopavel	PR	31,83	127,32	2.652,58	0,66%
29	Itabom	SP	31,56	126,25	2.630,25	0,65%
30	Agroveneto	SC	30,74	122,98	2.562,00	0,64%
31	Abat. Aves Ideal	SP	29,93	119,73	2.494,42	0,62%
32	Avicola Paulista	SP	27,51	110,03	2.292,33	0,57%
33	Coop R. A. Languirú	RS	26,70	106,79	2.224,75	0,55%
34	Goncalves & Tortola	PR	26,53	106,12	2.210,75	0,55%
35	Jaguafrangos	PR	25,51	102,03	2.125,67	0,53%
36	Rigor Alimentos	SP	25,25	100,99	2.103,92	0,52%
37	Avicola Felipe	PR	24,04	96,16	2.003,25	0,50%
38	Coroaves	PR	23,93	95,72	1.994,25	0,49%
39	Asa Alimentos	DF-GO-TO	23,22	92,89	1.935,25	0,48%
40	Palmali	SP	22,80	91,20	1.900,00	0,47%
41	Avivar Alimentos	MG	22,59	90,36	1.882,58	0,47%
42	Francap	MG	22,57	90,29	1.881,00	0,47%
43	Copagril	PR	22,39	89,56	1.865,75	0,46%
44	Nogueira Rivelli	MG	22,30	89,22	1.858,67	0,46%
45	Frangoeste	SP	20,10	80,38	1.674,67	0,42%
46	Coop Holambra	SP	19,50	78,00	1.624,92	0,40%
47	Notaro Alimentos	PE	19,00	76,02	1.583,67	0,39%
48	Frinal	RS	18,70	74,79	1.558,08	0,39%
49	Parati	PR	18,10	72,40	1.508,25	0,37%
50	Macedo Agroindustrial	SC	16,66	66,63	1.388,17	0,34%
Total Parcial			3892,64	15.570,58	324.387,00	80,46%
Otros			944,73	3.778,92	78.727,58	19,54%
<b>Total General</b>			<b>4837,38</b>	<b>19.349,50</b>	<b>403.114,58</b>	<b>100,00%</b>

## Anexo VIII - Empresas Avícolas en Argentina y Producción de Harina – Fuente: Investigación Propia + CAPIA

Empresa	Ubicación	Producción (cabezas/día)	Capacidad Máxima Estimada (cabezas/día)	Producción Mensual (cabezas)	¿Posee Planta de Rendering?	Producción de Rendering (tons/sem)	Producción de la Planta de Rendering (tns/mes)	¿Procesa sólo víscera propia?	Pos
ManficoSA	Entre Ríos	No es empresa avícola. Realiza Rendering			SI	n.d.	n.d.	NO	x
Willmor SA	Buenos Aires	No es empresa avícola. Realiza Rendering			SI	n.d.	n.d.	NO	x
GTA - La China	Entre Ríos	195.830	205.000	4.308.268	SI	85	340	NO	1
GTA - Cap Sarmiento	Buenos Aires	192.020	205.000	4.224.429	SI	65	260	NO	2
Rasic Hnos - Planta II	Buenos Aires	174.906	180.000	3.847.943	SI	100	440	NO	3
Rasic Hnos - Planta I	Buenos Aires	157.747	170.000	3.470.428	NO	-	-	-	4
Soychú - Gualeguay	Entre Ríos	139.604	144.000	3.071.280	SI	50	180	SI	5
Las Camelias	Entre Ríos	136.192	150.000	2.996.234	SI	50	220	SI	6
Noelma Industrializador	Entre Ríos	121.373	125.000	2.670.202	SI	50	220	SI	7
Criave- Av Roque Pérez	Buenos Aires	95.900	100.000	2.109.799	NO	-	-	-	8
Miralejos S.A.	Buenos Aires	89.715	95.000	1.973.731	NO	-	-	-	9
Fepasa	Entre Ríos	78.314	78.000	1.722.902	SI	22	96,8	SI	10
Pollolín SA	Río Negro	70.000	80.000	1.540.000	SI	28	123,2	n.d.	11
Avex	Córdoba	65.238	68.000	1.435.228	SI	20	88	SI	12
Alibue SA	Buenos Aires	65.000	65.000	1.430.000	SI	50	220	NO	13
Super	Entre Ríos	59.303	65.000	1.304.673	SI	20	88	SI	14
Soychú - Salto	Buenos Aires	59.219	65.000	1.302.809	SI	26	114,4	SI	15
Bonnin Hnos	Entre Ríos	56.407	65.000	1.240.943	NO	-	-	-	16

**Anexo VIII (Continuación)-Empresas Avícolas en Argentina y Producción de Harina–Fuente: Investigación Propia + CAPIA**

Empresa	Ubicación	Producción (cabezas/día)	Cap. Máx. (cabezas/día)	Prod. Mens. (cabezas)	¿Posee Planta?	Prod. Rend. (tons/sem )	Prod. Rend. (tns/mes)	¿Vísce ra propia?	Pos
Supremo S.A.	Buenos Aires	55.000	55.000	1.210.000	NO	-	-	-	17
Fco Avícola Basavilvaso	Entre Ríos	54.142	60.993	1.191.121	NO	-	-	-	18
Serviave SA	Buenos Aires	50.000	50.000	1.100.000	NO	-	-	-	19
Fco Sta Isabel (Eichhorn)	Entre Ríos	48.463	50.000	1.066.178	NO	-	-	-	20
Calisa S.A	Entre Ríos	45.304	48.000	996.683	NO	-	-	-	21
Domvil S.A.	Entre Ríos	40.398	43.019	888.748	SI	12,5	55	SI	22
Indacor S.A.	Córdoba	38.187	45.000	840.117	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	23
Sanchez y Sanchez S.A.	Santa Fé	33.186	35.316	730.094	SI	20	88	SI	24
Prosvic S.R.L.	Santa Fé	30.055	50.000	661.205	SI	20	88	SI	24
Avícola Vagues SA	Buenos Aires	25.000	25.000	550.000	NO	-	-	-	26
Indavisa SA	Entre Ríos	23.699	30.000	521.382	SI	18	79,2	SI	27
Granja Carnave S.A.	Santa Fé	23.027	25.000	506.586	SI	10	44	SI	28
Bertone Hnos	Buenos Aires	16.517	18.000	363.367	SI	5	22	SI	29
U. Ag. Avellaneda	Buenos Aires	14.562	20.000	320.354	SI	5	22	SI	30
El Pollo de Oro SA	Santa Fé	13.000	15.000	208.000	NO	-	-	-	31
Criar S.R.L.	Santa Fé	9.744	10.000	214.374	NO	-	-	-	32
Súper Pollos Pividori	Santa Fé	9.486	15.000	208.700	SI	4,5	19,8	SI	33

*n.d* → Valor No Disponible