



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

# Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Análisis de la incorporación de  
cultivos especiales en esquemas  
de rotación de productores en el  
norte de Córdoba**

**Autores:**

**Bravo, Carlos María**

**Tealdi, Joaquín**

**Tutor:**

**Ing. Agr. Avanzini, Germán**

**2015**

## Agradecimientos

Los autores del presente trabajo desean agradecer al Ingeniero Agrónomo Germán Avanzini, quien fue nuestro tutor, que supo aconsejar, guiar, alentar y evaluarnos, logrando de esta manera realizar un coherente, completo y satisfactorio trabajo.

También queremos agradecer a la empresa CONO AGROPECUARIA S.A, que permanentemente nos abre las puertas del establecimiento, pero especialmente al Ingeniero Agrónomo Markus Braun, al Ingeniero Agrónomo Mario Scarafiocca y al Ingeniero Industrial Pablo Todone, por recibirnos en su lugar de trabajo, brindarnos parte de su tiempo y la información necesaria para la confección del mismo.

No nos permitimos dejar fuera de este agradecimiento a la Dra. Julia Carreras, quien realizó importantes aportes, poniendo a nuestra disposición sus amplios conocimientos y experiencia, como así también aquellos consejos y críticas constructivas que nos han permitido crecer tanto personal como profesionalmente. Al Ingeniero Agrónomo Rubén O. Coirini por su colaboración y al productor agropecuario Pablo Magnano, por su buena disposición para recibirnos y brindarnos su visión empresarial.

Por último y no menos importante, a nuestros familiares, que hicieron posible con mucho esfuerzo nuestros logros y nuestra formación personal y profesional.

A todos ellos, muchas gracias.

## Resumen

En el siguiente trabajo se inicia presentando la comparación productiva, industrial y comercial, a nivel nacional e internacional entre el cultivo Poroto Mung y Soja, permitiendo esto realizar un análisis de Fortalezas y Debilidades (F.O.D.A) de dichos cultivos que determinara aquellos motivos por los cuales algunos productores incluyen cultivos especiales a su rotación o continúan con los commodities.

Luego realizamos un análisis de caso en un establecimiento agropecuario con más de 10 años de experiencia en cultivos especiales que nos proporciono una mirada realista de la producción extensiva, industrialización y comercialización de sus cultivos. Este establecimiento posee la particularidad de presentar una planta de procesamiento de granos, de la cual se realiza también un análisis completo de sus maquinarias y manejo aplicado a su producción.

Posterior a este se presenta una propuesta de agregado de valor, que consiste en la producción de harina de Poroto Mung a baja escala, con su respectivo análisis económico, que refleja las posibilidades de incorporación de este tipo de industria por parte de los productores.

Palabras Claves: Poroto Mung, Soja, Cultivos especiales, Commodities

## Índice de Contenidos

Agradecimientos .....	1
Resumen.....	2
Palabras Claves.....	2
Índice de Tablas y Figuras.....	5
Introducción .....	6
<b>POROTO MUNG</b> .....	6
Definición de Leguminosas y Poroto Mung .....	6
Descripción Taxonómica .....	6
Descripción Botánica.....	6
Características .....	6
Producción Mundial .....	7
Producción Nacional.....	8
Usos .....	8
Valor Nutricional .....	9
Cadena Agroalimentaria.....	9
<b>SOJA</b> .....	10
Definición de Leguminosas y Soja .....	10
Descripción Taxonómica .....	10
Descripción Morfológica .....	11
Características .....	11
Composición Química de la Semilla .....	12
Difusión .....	12
Valor Nutricional .....	13
Usos .....	13
Producción Mundial .....	14
Producción Nacional.....	14
Cadena Agroalimentaria.....	15
<b>ANÁLISIS DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL POROTO MUNG Y SOJA (F.O.D.A)</b> .....	16
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	17
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	17
<b>Análisis del caso en estudio</b> .....	17
<b>CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS</b> .....	18
Características del Área.....	18

ETAPA PRODUCTIVA.....	19
Manejo aplicado por la empresa a Poroto Mung .....	19
Manejo aplicado por la empresa a Soja .....	21
ETAPA DE PROCESAMIENTO .....	22
Almacenamiento .....	22
Abastecimiento de materia prima al proceso .....	23
Planta de Procesamiento .....	23
Estándares de Calidad, Certificaciones .....	26
Trazabilidad .....	28
ANÁLISIS ECONÓMICO .....	28
PROPUESTA DE AGREGADO DE VALOR.....	30
Consideraciones Finales .....	32
Bibliografía .....	33

## Índice de Tablas y Figuras

### Índice de Tablas

Tabla 1: Exportaciones Argentinas hacia al Mundo periodo 2012-2015.....	8
Tabla 2: Valor Nutricional del Poroto Mung cada 100g.....	9
Tabla 3: Valor Nutricional de la Soja cada 100g.....	13
Tabla 4: Fechas medias anuales de heladas de la localidad de Chalacea, Córdoba.....	19
Tabla 5: Precipitaciones medias mensuales de la localidad de Chalacea.....	19
Tabla 6: Análisis Económico campaña 2014/15 de los cultivos Poroto Mung y Soja.....	29
Tabla 7: Inversión Inicial para instalación de la Industria Molinera.....	31
Tabla 8: Cálculo de Beneficios de venta de Harina.....	31
Tabla 9: Comparación de Margen Bruto entre Harina y Grano de Poroto Mung.....	31

### Índice de Figuras

Figura 1: Principales destinos de Exportación de Argentina periodo 2013-2015.....	8
Figura 2: Cadena Agroalimentaria de Poroto Mung.....	10
Figura 3: Participación Nacional en la Producción Mundial de Soja, Campaña 2011-2012.....	14
Figura 4: Participación en la Producción Provincial de Soja Periodo 1990 – 2011.....	15
Figura 5: Cadena Agroalimentaria de Soja.....	15
Figura 6: Ubicación geográfica del establecimiento CONO AGROPECUARIA S.A.....	17
Figura 7: Perímetro del Establecimiento San Rafael, CONO AGROPECUARIA S.A.....	18
Figura 8: Cadena Agroalimentaria del Poroto Mung en el establecimiento.....	20
Figura 9: Cadena Agroalimentaria de la Soja en el establecimiento.....	22
Figura 10: Planta de Procesamiento CONO AGROPECUARIA S.A.....	22
Figura 11: Esquema de las diferentes etapas que conforman el procesamiento.....	23
Figura 12: Flujograma y Descripción de las diferentes maquinarias por las que atraviesa el grano en la etapa de procesamiento.....	24
Figura 13: Área de carga de contenedores con destino exportación.....	26
Figura 14: Moledora y Trituradora de granos a Martillos.....	30

## Introducción

La elección del presente tema ha sido debida a la curiosidad que suscita, a nivel regional, el aumento de la producción por parte de algunos productores de ciertos cultivos denominados especialidades, entre ellos el Poroto Mung. Por lo cual se propone analizar este con respecto a la producción de soja.

### **POROTO MUNG**

#### **Definición de Leguminosas y Poroto Mung**

El Código Alimentario Argentino da el nombre de legumbres al fruto y semilla de las leguminosas, donde fresca son las cosechadas recientemente, y las secas con un contenido de humedad menor al 13%. Con el nombre de poroto se designa a la semilla fresca o desecada de la siguiente especie: Poroto Mung: *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek (Código Alimentario Argentino, 2013).

#### **Descripción Taxonómica**

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Faboideae

Género: *Vigna*

Especie: *Vigna radiata* (L.) R. Wilczek

#### **Descripción Botánica**

Es una leguminosa herbácea, anual, erecta y voluble; alcanza una altura de 15 cm a 1 m; tiene raíces pivotantes y fibrosas. Los tallos son poco pubescentes, cubiertos de pelo de color castaño y hojas son alternas y trifolioladas. Las primeras flores aparecen siete a ocho semanas después de la siembra, son amarillas, aproximadamente de 1 cm de largo. La cosecha de semillas se debe realizar entre 12 a 14 semanas. La maduración tiende a ser des uniforme, necesita 3 a 4 cosechas. Las vainas son cilíndricas, delgadas de 6 – 8 cm de largo, indehiscente, vellosa en estado tierno con pelos sedosos y contienen de 10 – 12 semillas de color verde brillante u opacas; estas de color verdoso a verde dorado y de 3 – 5 mm de largo (Oplinger *et al.*, 1997).

#### **Características**

El Poroto Mung se cultiva en Asia, principalmente destinado a alimento. Se adapta a una amplia gama de suelos bien drenados, pero es mejor en suelos franco arenosos fértil (Oplinger *et al.*, 1997). Los rendimientos se ven favorecidos por temperaturas que oscilan entre los 18°C y 21°C y su ciclo dura entre 45 y 100 días (González, 1988).

La fecha de siembra primaveral es septiembre-octubre, correspondiéndole una fecha de cosecha aproximada en los meses de enero- febrero; y como fecha de siembra estival

diciembre-enero, correspondiéndole fecha de cosecha aproximada en el mes de marzo- abril (Jayne Gentry, 2010). Es una valiosa cosecha de verano-otoño.

El rendimiento medio mundial es de 0,4 t/ha de semillas, puede llegar hasta 2,5 t/ha en el caso de las variedades seleccionadas en Asia (AVRDC, 2012).

Las bondades del Poroto Mung son: tolerancia a la sequía, rápida maduración y un mínimo aporte de fertilizantes.

Las variedades creadas en Australia son:

Cristal: es una semilla grande, verde brillante que surge del cruzamiento entre Oro Blanco, Esmeralda y otras líneas de mejoramiento. Tiene un promedio de rendimiento 20% más altos que los de Esmeralda. Ofrece avances significativos en la calidad del grano.

Es una variedad relativamente erguida, con la resistencia al vuelco similar a Esmeralda. Tiene mejor resistencia a Oídio, Mancha Marrón y Tizón del Tallo. Tiene bajos niveles de semilla dura, aumentando su atractivo para los mercados de cocción y procesamiento. Tiene adaptación regional generalizada y es adecuada tanto para la siembra de primavera como de verano.

Satén II: es un poroto verde opaco. Tiene calidad de la semilla superior, con un aumento del tamaño y una mejor uniformidad del color, tamaño y forma. Con mejor resistencia a las enfermedades Oídio y Mancha de Color Canela. Posee resistencia al vuelco, con madurez similar al resto.

Seleccionado Esmeralda: tiene tamaño de semilla medio a grande, verde brillante, casi idéntico en apariencia a Berken. Los niveles de semilla dura pueden ser muy alto (50%) y limita su aceptación en los mercados que lo utilizan brotado.

La madurez se puede retrasar y puede ser desigual.

Diamante verde: es de semilla pequeña, verde brillante con niveles de semillas duras de hasta un 70%. Posee una maduración relativamente rápida. Se ha obtenido buenos resultados en siembras de primavera.

Tiene un hábito de crecimiento erecto. A menudo se comporta mejor que las otras variedades en condiciones relativamente seca.

Berken: tiene tamaño de semilla medio a grande, verde brillante. Sigue siendo una de las variedades preferidas cultivadas para el mercado del brotado. Su popularidad se debe en gran parte a la facilidad de comercialización y a la fácil disponibilidad de semilla. Berken es muy propenso a Oídio y Mancha Marrón (Jayne Gentry, 2010).

### **Producción Mundial**

El Poroto Mung es ampliamente cultivado y consumido en los países de Asia, donde se concentra el 90% de la producción mundial. India es el mayor productor, con más del 50% de esta producción, destinada casi en su totalidad al consumo interno. China también produce gran cantidad de Poroto Mung, que representa el 19% de su producción de leguminosas, siendo Tailandia el principal exportador (Heuzé *et al.*, 2013).

Esta leguminosa se produce, además, en otras partes del mundo y tiene un papel importante en la nutrición de los países en desarrollo.

El rendimiento medio mundial de este cultivo es de aproximadamente de 0,4 t/ha de semillas, pero puede llegar hasta 2,5 t/ha en el caso de las variedades seleccionadas en Asia (AVRDC, 2012).

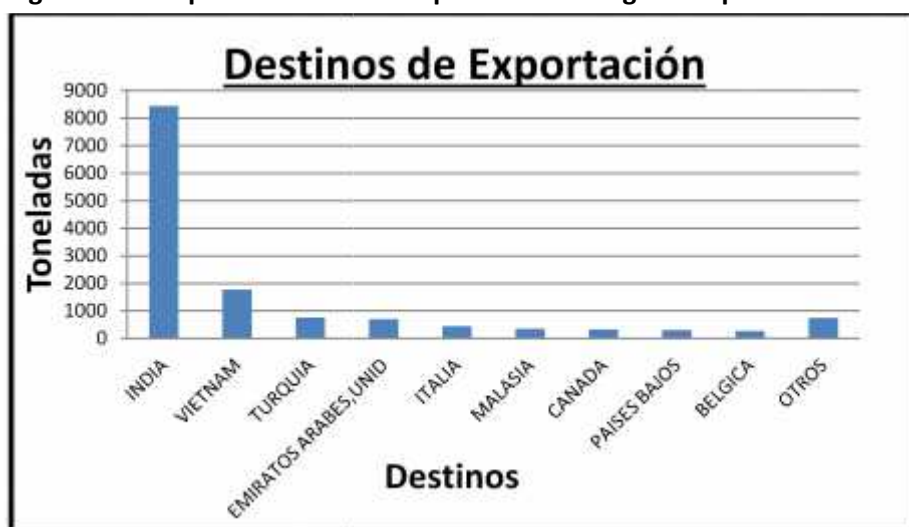


### **Producción Nacional**

En la República Argentina, este cultivo constituiría una alternativa no solo para diversificar cultivos durante el periodo estival, sino también para satisfacer la elevada demanda de legumbres de países como India y Pakistán. Hasta el momento, se ha experimentado con algunas siembras de variedades introducidas en las provincias de Córdoba y Salta, alcanzando rendimientos de 800 kg/ha. Entre las principales dificultades encontradas se pueden mencionar los problemas relacionados al control de enfermedades y la comercialización del grano, la cual no se logra rápidamente, incluso a pesar de que los precios son bastante alentadores para la siembra, pues se trata de un cultivo nuevo en la Argentina (Vizgarra *et al.*, 2013).

En la Figura 1 podemos ver que en la actualidad Argentina tiene como principal destino de sus exportaciones a India y Vietnam. Representando estos el 73 % de la producción con destino a exportación.

**Figura 1: Principales destinos de Exportación de Argentina periodo 2013-2015.**



Fuente: Sistema Informático María – AFIP, 2015

En el periodo 2013-14 y hasta mayo de 2015 podemos decir que el volumen exportado va en aumento al igual que los precios unitarios del producto como podemos observar en la Tabla 1.

**Tabla 1: Exportaciones Argentinas hacia al Mundo periodo 2012-2015.**

Año	Toneladas	Dólares/Tn.
2012	8705,29	841,47
2013	6169,06	812,87
2014	7320,32	856,01
2015	651,40	883,79

Fuente: Sistema Informático María – AFIP, 2015

### **Usos**

El Poroto Mung es originario de la India, donde se cultiva hace miles de años. Se lo emplea comúnmente en cocina China así como en la cocina de Birmania, Tailandia, Japón, Corea,

Filipinas, Bangladés, Pakistán, India, Irán, Irak, Indonesia, Vietnam y otras regiones del sudeste Asiático.

En la cocina india se suele emplear la semilla pelada que se denomina Urad y se usa fundamentalmente en la elaboración de Dal. En algunas regiones se utiliza para la preparación de Dosa, una especie de panqueque que se consume como desayuno. También usa su almidón para la elaboración del “fideo celofán”.

El uso más común es su germinación, dando como resultado los llamados diente de dragón, germinado de soja, brotes de soja, sprouts de soja o simplemente soja, comúnmente usados en platos orientales, se las considera “alubias verdes”. El uso de estos brotes es muy popular, al grado de poderlos encontrar prácticamente en cualquier mercado a nivel mundial.

Los brotes de soja contienen proteínas, carbohidratos y fibra, aunque en menor cantidad que las semillas. También son más pobres en fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, zinc, yodo, flúor y cobre que las semillas. Sin embargo, su contenido en sodio es más alto (AFPD, 2008).

Tienen un importante papel en la cocina oriental, en donde se combinan con carnes en reemplazo de carbohidratos como almidón y se cocinan salteados o ligeramente cocinados, con el fin de conservar su textura.

Se emplean tanto en la alimentación como en la industria; sus granos se consumen verdes y secos.

### **Valor Nutricional**

La cantidad de los nutrientes que se muestra en la Tabla 2 corresponde a 100 gramos de este alimento.

**Tabla 2: Valor Nutricional del Poroto Mung cada 100g.**

COMPOSICION		Vitamina C	4.8 mg
Energía	347 Kcal	Vitamina E	0.51 mg
Carbohidratos	62.62 g	Vitamina K	9 µg
Grasas	1.15 g	MINERALES	
Proteínas	23.86 g	Calcio	132 mg
VITAMINAS		Hierro	6.74
Vitamina B1	0.62 mg	Magnesio	189 mg
Vitamina B2	0.23 mg	Manganeso	1.035 mg
Vitamina B5	1.91 mg	Fósforo	376 mg
Vitamina B6	0.382 mg	Potasio	1246 mg

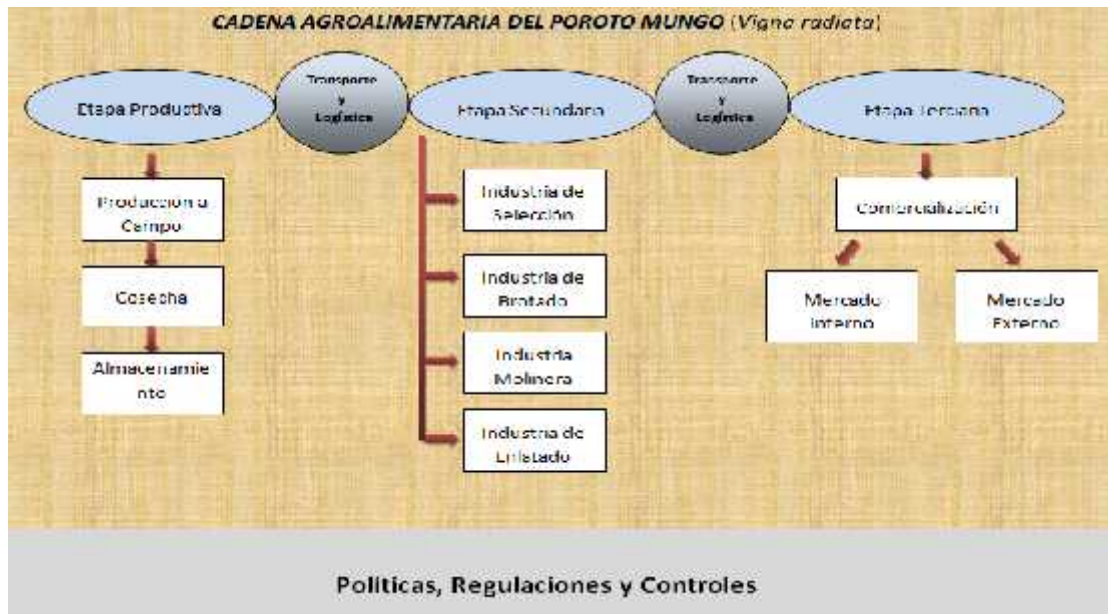
**Fuente USDA, 2015**

### **Cadena Agroalimentaria**

En la Figura 2 se observa la cadena agroalimentaria del Poroto Mung, en la misma se presentan las tres etapas de la economía: primaria, secundaria y terciaria, en un marco de políticas de estado, regulaciones y controles.

La etapa de producción primaria desarrolla las actividades llevadas en el campo, en la segunda los procesos de manufactura y en la tercera etapa la comercialización de los productos obtenidos en la etapa anterior. El nexo entre las tres etapas es el transporte y logística.

**Figura 2: Cadena Agroalimentaria de Poroto Mungo.**



## **SOJA**

### **Definición de Leguminosas y Soja**

El Código Alimentario Argentino (C.C.A) da el nombre de legumbres al fruto y semilla de las leguminosas donde frescas son las cosechadas recientemente, y las secas con un contenido de humedad menor al 13%. Con el nombre de soja o soya, se entiende a la semilla de *Glycine max* L. Merrill (Código Alimentario Argentino, 2013).

### **Descripción Taxonómica**

La soja pertenece a la familia Fabaceae subfamilia Papilionoideas, pero con características propias que la diferencian del resto de los integrantes de dicha familia. Se destaca por su alto contenido de proteína y por su calidad nutritiva. Ocupa una posición intermedia entre las legumbres y los granos oleaginosos, conteniendo más proteínas que la mayoría de las legumbres, pero menos grasa que la mayor parte de las oleaginosas.

Reino: Vegetal

División: Espermatofitas

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Fabales

Familia: Fabáceas (Leguminosas)

Subfamilia: Papilionoideas

Género: *Glycine*

Especie: *Glycine max* (L.) Merrill.

### **Descripción Morfológica**

Considerando que existe diversidad morfológica en función del ambiente que se considere, la planta de soja puede alcanzar en el mes de noviembre una altura promedio de 83 cm (Kantolic *et al.*, 2006), con valores máximos de 123 cm registrados en el mismo mes, y mínimos de 41 cm en los meses de septiembre y enero (Toledo *et al.*; 2008). Presenta las dos primeras hojas unifoliadas opuestas y el resto trifoliadas dispuestas en forma alterna. A partir de algunas yemas axilares pueden desarrollarse ramas con una estructura similar al tallo principal.

El sistema radical está compuesto por una raíz principal pivotante donde, según el genotipo, la máxima profundidad exploratoria de las raíces principales es próxima a los 2 m (Kantolic *et al.*, 2006).

Las flores presentan características típicas de las Papilionoideas, forman racimos axilares con 2 a 35 flores cada uno. Las flores presentan un cáliz tubular y cinco pétalos desiguales, cuyos colores varían entre blanco y violeta y de tamaño no superior a 5 mm. Las vainas son pubescentes y de forma achatada y levemente curvada con un largo entre 2 y 7cm; puede contener entre 1 y 5 granos pero generalmente presentan 2 o 3 granos. En cada racimo se pueden encontrar de 2 a 20 vainas que a la madurez presentan colores muy variados entre el amarillo claro y el marrón oscuro, incluso negro en algunas variedades (Kantolic *et al.*, 2006).

Las semillas son redondeadas con una coloración habitualmente amarilla, el peso promedio aproximado es de 130mg, pero estos valores pueden variar en un rango de 112mg y 165mg (EEA INTA Marcos Juárez, 2007) de peso de cada semilla. La cicatriz de la semilla (hilo) que presenta colores diversos desde amarillo a negro pasando por diferentes tonalidades de marrón, es una característica que permite la identificación de los cultivares (Kantolic *et al.*, 2006).

### **Características**

La eficiencia de uso del agua (EUA), en el caso de la soja registra valores entre 5-6kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> y 11kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> (Della Maggiora *et al.*, 2000), tomándose una EUA promedio de 8 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>.

La temperatura y el fotoperiodo son los factores ambientales que regulan la duración de las fases de desarrollo del cultivo, actuando en forma simultánea en las plantas y con evidencia de interacción entre ellos (Kantolic *et al.*, 2004).

Los requerimientos de sumas térmicas de siembra a emergencia son 105°C días y 125 °C días si se considera temperatura de suelo y aire respectivamente. Por lo tanto la temperatura óptima para el desarrollo normal vegetativo y reproductivo del cultivo se encuentra entre los 25°C y 30°C.

El efecto principal de la longitud del día en el desarrollo de la soja es el de inducción de la floración, los días cortos inducen el inicio del proceso de floración (Hicks, 1983). La respuesta fotoperiódica se la puede clasificar en: a) cualitativa donde es necesario superar un valor de umbral crítico para que se produzca la floración; y b) cuantitativa donde la mayor o menor respuesta va a depender del grado de sensibilidad del Grupo de Madurez (GM) (Miralles *et al.*, 2002). Los cultivares comerciales de soja se aglutinan en GM o grupos de precocidad de los cuales de los trece (000 al X) existentes en el mundo, en Argentina se lo divide en los denominados GM menores o bajos (II, III, y IV) que requieren mayor fotoperiodo para la inducción (menos sensibles); y los GM mayores o altos (V, VI, VII, VIII) que se inducen con menor fotoperiodo (más sensibles). Cuanto mayor el GM será mayor su sensibilidad y

determina un mayor tiempo a inicio de floración y mayor duración del ciclo para una condición foto periódica determinada.

En las regiones templadas la temperatura y la distribución de las lluvias determinan conjuntamente la época del cultivo (Whigham *et al.*, 1983). Por lo tanto la duración de la etapa VE-R1 depende fundamentalmente del fotoperiodo de la latitud del lugar donde se siembra (Pascale *et al.*, 2004).

Dado que los cultivares se inducen fotoperiódicamente con diferentes umbrales según el GM al cual pertenecen, en el norte de la región sojera (p ej: en Posadas) se sembrarían cultivares que necesitan menos horas de luz para florecer (GM mayores); en tanto hacia el sur (p ej: en Balcarce) se utilizarían aquellos cultivares con mayores requerimientos de horas de luz para inducirse (GM menores). Hay que tener en cuenta que las plantas que florecen anticipadamente debido a la existencia de días cortos, generalmente tienen poco desarrollo en altura de planta y reducida área foliar. El ciclo se acorta, es decir, que la maduración de estas plantas se adelanta y entonces el RTO en grano es inferior al normal (Hicks, 1983).

### **Composición Química de la Semilla**

En comparación con las legumbres de consumo más frecuente en nuestro país, garbanzos, lentejas, judías y guisantes, la semilla de soja posee un elevado valor nutritivo:

- Contiene la mitad de hidratos de carbono (30 g) frente a las demás legumbres (garbanzos= 61 g, lentejas= 56 g, judías= 60 g y guisantes secos= 56 g).

Es más rica en proteínas (35 g) en comparación con el resto (garbanzos= 18 g, lentejas= 24 g, judías= 19 g y guisantes secos= 21,6 g) y éstas son de más alta calidad.

A diferencia de las otras legumbres, que carecen del aminoácido lisina, en la soja se encuentran los ocho aminoácidos esenciales y, aunque es un poco deficitaria en metionina, este problema se puede paliar si se consume conjuntamente con otros alimentos que la complementen, como huevos, leche, arroz o trigo.

Contiene minerales como Ca, P, Fe, Mg, Zn y K. Tiene un bajo contenido en Na, por lo que resulta ideal para las personas hipertensas.

Es rica en ácidos grasos, no contiene colesterol ni grasas saturadas. Su contenido en lípidos es de entre un 15 a un 20%, mayoritariamente insaturados (oleico y linoleico).

Posee también una gran cantidad de vitaminas del grupo B, sobre todo riboflavina, y las vitaminas E y K. En la semilla verde se encuentran también vitaminas A, D y C (Diodora, 2003).

### **Difusión**

La soja, originaria del norte y centro de China, ha sido y continúa siendo un alimento milenario de los pueblos de Oriente. En la India se promovió su consumo a partir de 1735 y en el continente europeo se plantaron las primeras semillas provenientes de China en 1740 en Francia. Veinticinco años más tarde, en 1765, se introdujo desde China y vía Londres en el continente americano, en Georgia, Estados Unidos. Los japoneses tomaron contacto con este cultivo después de la guerra chino-japonesa (1894-1895) y comenzaron a importar tortas de aceite de soja para usarlas como fertilizantes. En Brasil fue introducida en 1882, pero su gran difusión se inició a principios del 1900 y la producción comercial comenzó en la década de los años cuarenta. Los primeros cultivos de soja en la Argentina se hicieron en 1862, pero en aquellos años no encontraron eco en los productores agrícolas. En 1925 el entonces ministro de Agricultura, Tomás Le Bretón, introdujo nuevas semillas desde Europa y trató de difundir su

cultivo, conocido en esa época entre los agrónomos del Ministerio como “arveja peluda” o “soja hispida”. La producción se incrementó notoriamente en los años setenta (Adaptado de Ridner *et al.*, 2006).

### **Valor Nutricional**

La cantidad de los nutrientes que se muestra en la Tabla 3 corresponde a 100 gramos de Soja.

**Tabla 3: Valor Nutricional de la Soja cada 100g.**

COMPOSICION		VitaminaB12	0 µg
Energía	416Kcal	Vitamina C	6 mg
Carbohidratos	30,16 g	Vitamina K	47 µg
Fibra	9,3 g	MINERALES	
Grasas	19.94 g	Calcio	277 mg
Proteínas	36.49 g	Cobre	1.658mg
Agua	8.54 g	Hierro	15.70mg
VITAMINAS		Magnesio	280 mg
Vitamina A	0 µg	Potasio	1797 mg
Vitamina B6	0.37mg	Sodio	2 mg

Fuente: USDA, 2005

### **Usos**

La soja puede reemplazar a otros productos de origen animal para consumo humano. La soja es utilizada por su aporte proteínico también como alimento para animales, en forma de harina de soja, área en la que compite internacionalmente con la harina de pescado.

Los productos proteínicos vegetales (PPV) preparados con granos de soja mediante diversos procedimientos de separación y extracción se fabrican para utilizarlos en alimentos que requieren preparación posterior, y en la industria de elaboración.

Los productos proteínicos de soja (PPS) a que se aplica las normas internacionales de alimentos (norma CODEX) son productos alimenticios obtenidos de la soja mediante la reducción o eliminación de algunos de los principales constituyentes no proteínicos (agua, aceite, almidón y otros carbohidratos) de forma que se obtiene un contenido proteínico (N x 6,25) de:

- La harina proteínica de soja (HPS), 50 por ciento o más, y menos del 65 por ciento;
- Los concentrados proteínicos de soja (CPS), 65 por ciento o más, y menos del 90 por ciento;
- Los aislados proteínicos de soja (APS) 90 por ciento o más.

El contenido proteínico de soja se calcula sobre la base del peso en seco excluidas las vitaminas, minerales y aminoácidos añadidos, así como los aditivos alimentarios.

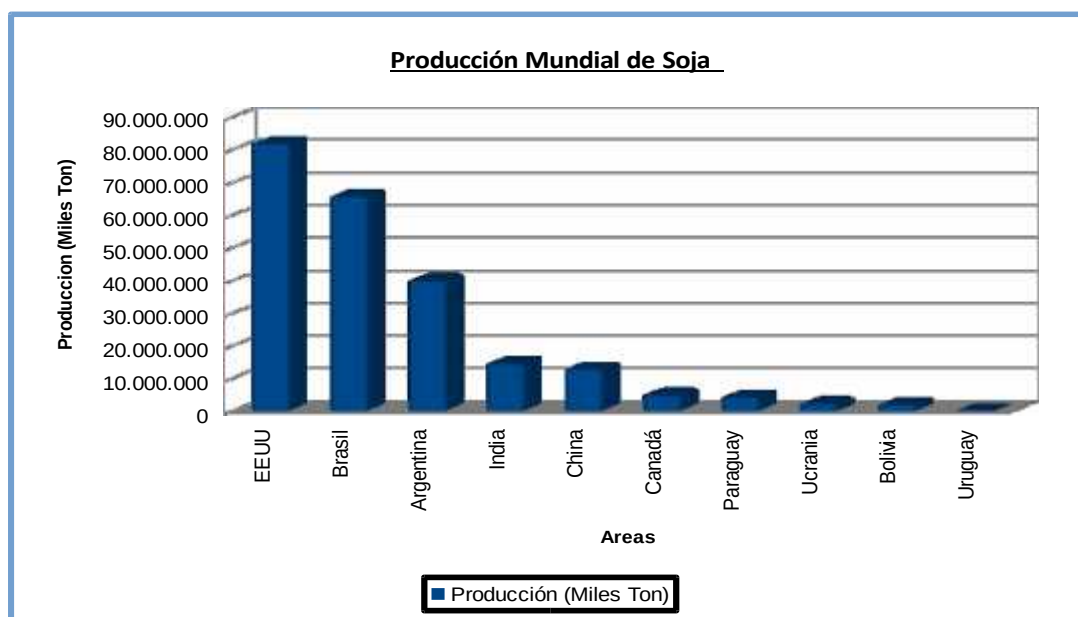
El gran valor proteínico de la legumbre (posee los ocho aminoácidos esenciales) permite ser un sustituto de la carne en culturas veganas. De la soja se extraen subproductos como la leche de soja.

Es alimento de consumo habitual en países orientales como China y Japón, tanto fresca (como vainas cocidas) como procesada. De ella se obtienen distintos derivados como el aceite de soja, la salsa de soja, los brotes de soja, el tofu. Del grano de soja se obtiene el poroto tausi que es el frijol de soja salado y fermentado, muy usado en platos chinos.

### **Producción Mundial**

La producción mundial de soja, en la campaña 2011/12 fue de 236.869.000 de toneladas, donde Argentina representó el 18% del total mundial por detrás de EEUU (35%) y Brasil (27%) (USDA, 2012) Figura 3. El cultivo en el país ocupó una superficie de 18.660.000 has, con un rendimiento (RTO) promedio nacional de 24 qq ha<sup>-1</sup> (SAGPyA, 2012), y una estimación de producción para la campaña 2011/12 según la BCBA (2012) de 39.900.152 de toneladas y según la SAGPyA (2012) de 40.100.000 toneladas; la proyección para la campaña 2012/13 sería de 55.000.000 toneladas (USDA, 2012).

**Figura 3: Participación Nacional en la Producción Mundial de Soja, Campaña 2011-2012.**



Fuente: USDA, 2012

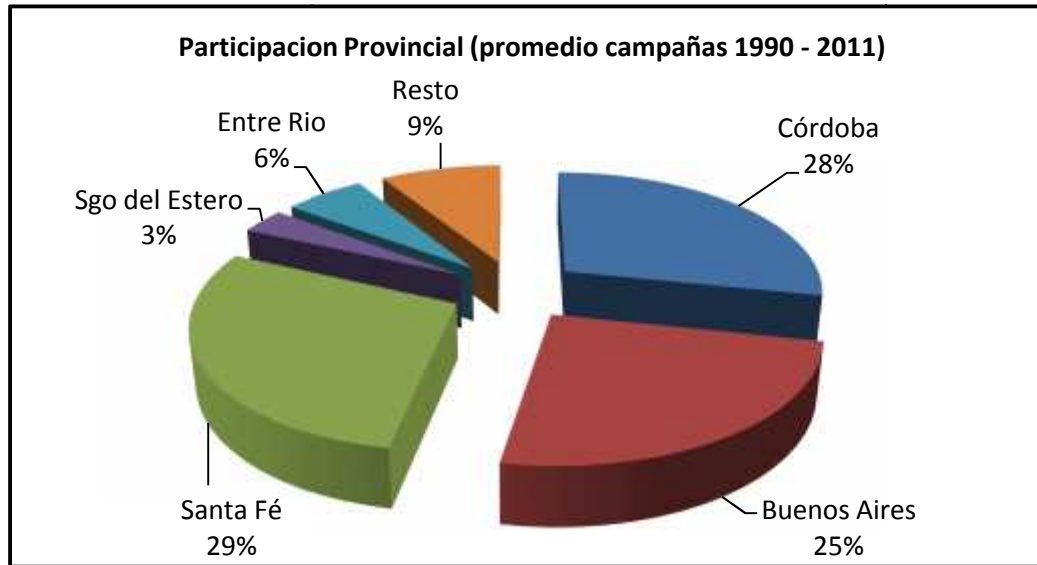
### **Producción Nacional**

En la campaña 2013/2014, donde la superficie sembrada nacional fue de 19.550.889 hectáreas (has), con un RTO promedio de 27 quintales (qq), y una producción total estimada de 53.000.000 qq. (MAGyP, 2014). En la Figura 4 se observa que en los últimos 21 años a nivel provincial se destacaron Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires como principales provincias productoras de soja con más del 82% del total nacional; en 2<sup>do</sup> orden se destacan Entre Ríos y Santiago del Estero (9%)

Argentina hoy produce el 18% del total de soja producido en el mundo, exportando el 94% de su producción, 20% como grano y el resto en forma de aceites, harinas proteicas y biodiesel (PNUD, 2011).

Las principales empresas exportadoras son Cargill, Bunge Argentina, Dreyfus, AGD, Vicentín y ACA.

**Figura 4: Participación en la Producción Provincial de Soja Periodo 1990 – 2011.**



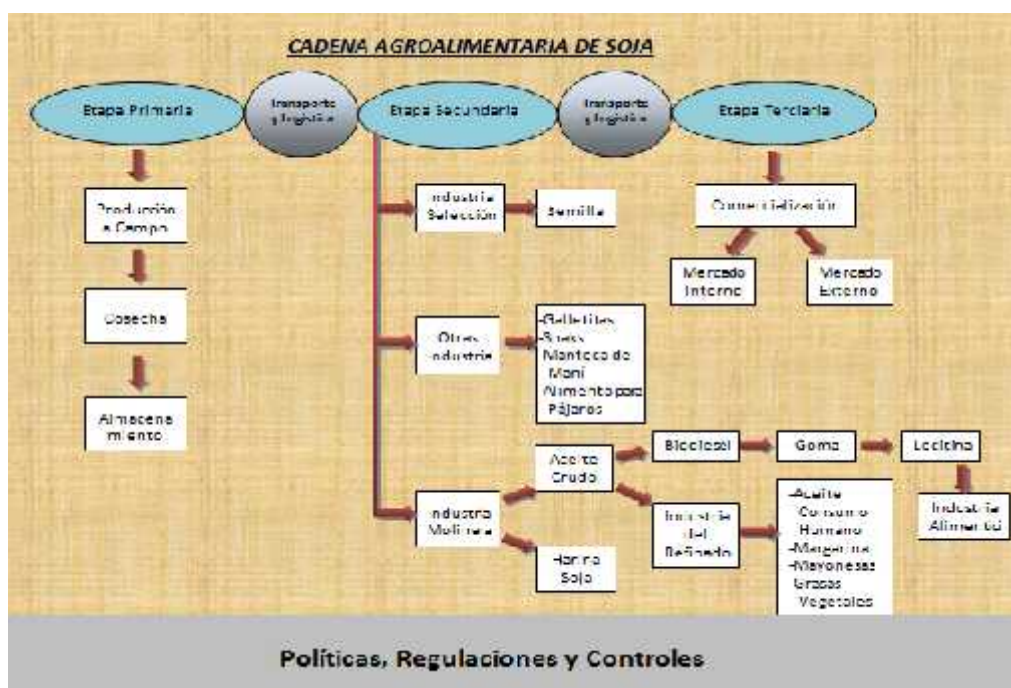
Fuente: BCBA, 2012

**Cadena Agroalimentaria**

En la Figura 5 se observa la cadena agroalimentaria de la soja, en la misma se presentan tres etapas de la economía: primaria, secundaria y terciaria, en un marco de políticas de estado, regulaciones y controles.

En la etapa de producción primaria se desarrollan las actividades llevadas en el campo, en la segunda etapa los procesos de manufactura y en la tercera etapa la comercialización de los productos obtenidos en la etapa anterior. El nexo entre las tres etapas es el transporte y logística.

**Figura 5: Cadena Agroalimentaria de Soja.**





**ANÁLISIS DE FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL POROTO MUNG Y SOJA (F.O.D.A)**

	<b>POROTO MUNG</b>	<b>SOJA</b>
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducción y manejo del cultivo relativamente sencillo.</li> <li>• No se encuentra afectado por las políticas restrictivas del estado.</li> <li>• Contenido proteínico rico en aminoácidos esenciales posicionándola como un buen sustituto cárnico en las culturas veganas.</li> <li>• Relativamente tolerante a la sequía, rápida maduración y requiere un mínimo aporte de fertilizantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto desarrollo tecnológico.</li> <li>• Contenido proteínico rico en aminoácidos esenciales posicionándola como un buen sustituto cárnico en las culturas veganas.</li> <li>• Paquete tecnológico muy completo.</li> </ul>
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo mundial creciente.</li> <li>• Nuevo nicho de mercado, consumidores que buscan vida saludable.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de un mercado internacional sostenido, dándole estabilidad al sistema.</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo o casi nulo desarrollo tecnológico y mejoramiento genético.</li> <li>• Presenta un pseudo mercado sensible que ante un aumento de producción se satura y se torna difícil colocar el producto en el mismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación de nuevas tecnología (eventos) que obligan al productor utilizar semillas fiscalizadas.</li> <li>• Requiere de mano de obra muy capacitada debido a la aparición de plagas resistentes por el mal uso de productos fitosanitarios.</li> </ul>
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de identidades tanto públicas como privadas que brinden información y/o el asesoramiento para este y otros cultivos especialidades, una importante oportunidad para investigar y conocer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta carga impositiva del estado hacia este cultivo obteniendo márgenes muy acotados.</li> <li>• Incorporación de cultivos estivales alternativos por parte de algunos productores que puede disminuir la producción de soja.</li> </ul>

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar los motivos de la incorporación de cultivos especiales a la rotación por parte de algunos productores.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar los cultivos especiales y commodities.
- Determinar las ventajas y desventajas de la incorporación de estos cultivos.
- Análisis de la producción, industrialización y comercialización.

## **Análisis del caso en estudio**

El siguiente trabajo se desarrolló en el Establecimiento San Rafael (Figura 7) de la empresa CONO AGROPECUARIA S.A que cuenta con 1950 hectáreas, y que se ubica en las cercanías de Chalacea, que es una localidad situada en el departamento Río Primero, provincia de Córdoba, Argentina.

Se encuentra sobre la ruta provincial 17, dista de la Ciudad de Córdoba en 162 km. Ver Figura 6.

**Figura 6: Ubicación geográfica del establecimiento CONO AGROPECUARIA S.A.**



**Fuente: Google Earth, 2015**

Sus actividades se centran en el cultivo de especialidades de alta calidad, produciendo al mismo tiempo maíz y soja. Anualmente plantan cerca de 20 mil hectáreas y son líderes en la exportación de semillas de Chía, Garbanzo y Poroto Mung.

Sus campos están ubicados en el centro fértil de la provincia de Córdoba y al norte del país, en Santiago del Estero. Ambos lugares ofrecen condiciones ideales para los cultivos.

**Figura 7: Perímetro del Establecimiento San Rafael, CONO AGROPECUARIA S.A.**



**Fuente: Google Earth, 2015**

— Perímetro del establecimiento.

## **CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS**

### **Características del Área**

La principal actividad económica de la región es la agricultura seguida por la ganadería, siendo el principal cultivo la soja. Existen en la localidad algunos establecimientos agrícolas como plantas de silos y oficinas.

El área de estudio posee un clima, según Thornthwaite, subhúmedo seco, mesotermal, sin exceso de agua y una marcada deficiencia hídrica. La región de estudio es una planicie muy suavemente inclinada hacia el Este donde no hay una gran variación de los índices climáticos dentro del área.

### **Régimen térmico**

La temperatura promedio de la localidad de Chalacea presenta una media anual de 17,5°C, una temperatura media mensual del mes más frío (julio) de 11°C y del mes más cálido (enero) de 24°C.

### **Régimen de heladas**

El período libre de heladas, en la región supera ampliamente el índice agroclimático de 150 días libre de heladas que sugiere aptitud térmica para la agricultura. Ver Tabla 4.

**Tabla 4: Fechas medias anuales de heladas de la localidad de Chalacea, Córdoba.**

Localidad	Fecha media		Período medio libre de heladas
	Primera helada	Última helada	
Cañada de Luque	30 de Mayo	2 de Septiembre	283 días

Fuente: Agencia Córdoba Ambiente, INTA, 2007.

### **Régimen Pluviométrico**

Las precipitaciones en la zona se concentran en el semestre cálido y son escasas o inexistentes en el invierno. Esta característica lo encuadra en un régimen hídrico tipo “monzónico”. La época húmeda se extiende en el período primavera-verano concentrando el 83% de las precipitaciones del año y la época seca que ocurre en el otoño-invierno con el 17% de las lluvias totales. Las precipitaciones máximas ocurren en los meses de diciembre, enero y marzo, donde las precipitaciones medias mensuales superan los 200 mm. Ver Tabla 5.

### **Precipitaciones medias mensuales**

**Tabla 5: Precipitaciones medias mensuales de la localidad de Chalacea.**

Localidad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
<b>Chalacea</b> Promedio de 31 años	137	107	127	63	14	11	12	3	28	87	106	146	820

Fuente: Agencia Córdoba Ambiente, INTA, 2007.

### **Vegetación Natural**

El área pertenece a la región natural llanura chaqueña, que estaba cubierta por un bosque xerófilo perteneciente al Bosque Chaqueño Oriental. Este bosque de 12 a 20 m de altura estaba dominado por Quebracho Blanco, Quebracho Colorado Santiagueño, Itín o Barba de Tigre (MAAyE, 2003).

## **ETAPA PRODUCTIVA**

### **Manejo aplicado por la empresa a Poroto Mung**

En el año 2008/2009 se introdujeron semillas provenientes de Australia, de origen genético desconocido, aunque se cree que pueden ser de China. Las variedades Cristal, Green Star, Jaguar y China son las que utiliza actualmente la empresa. La semilla que utilizan para la siembra se obtiene de la producción propia de la campaña anterior, realizándole un manejo cuidadoso para mantener su viabilidad hasta la siembra.

Según ensayos realizados por la empresa, se determinó que la fecha óptima de siembra es desde el 20 de diciembre hasta el 20 de enero. Se realiza la misma sobre lotes provenientes de gramíneas; una de las rotaciones utilizadas es Garbanzo – Maíz de Segunda – Poroto Mung.

La distancia entre surcos es de 38 a 52 cm, con una densidad que varía desde 24 a 35 kg/ha para obtener 30 pl/m<sup>2</sup> y una profundidad de 3 a 5 cm dependiendo de la humedad contenida en el perfil de suelo al momento de la siembra. La tarea se realiza con la misma maquina de grano grueso que se utiliza para soja, se realiza un cambio de placas en la sembradora.

Se ha demostrado buena respuesta a la inoculación.

Las malezas que se encuentran con más frecuencia son: Campanita (*Ipomea spp.*), Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) y Cloris (*Chloris virgata*), realizando un control químico sobre las mismas tanto en barbecho como durante el ciclo productivo del cultivo.

Las enfermedades encontradas son Bacteriosis y el Virus Mosaico Amarillo del Mungo (MYMV), perteneciente a la familia Geminiviridae, que causa pérdidas significativas en este cultivo. Se transmite por la Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*) y su tratamiento es controlando la misma, que es el principal vector de MYMV. El criterio para la toma de decisión de control es a través de la presencia o ausencia de la misma en el cultivo.

Es importante aclarar que los insectos no son los mismos que en soja y que no usan umbrales fijos para la toma de decisiones ya que varían de año a año, utilizando como criterio el cuidado de la fuente fotosintéticamente activa durante todo el ciclo del cultivo. Las que se presentan con mayor frecuencia son: defoliadoras con una tolerancia a la defoliación del 5%; y Chinche Roja (*Athaumastus haematicus*). El control se realiza cuando se encuentran poblaciones igual o superiores a 0.5 chinches/m<sup>2</sup>.

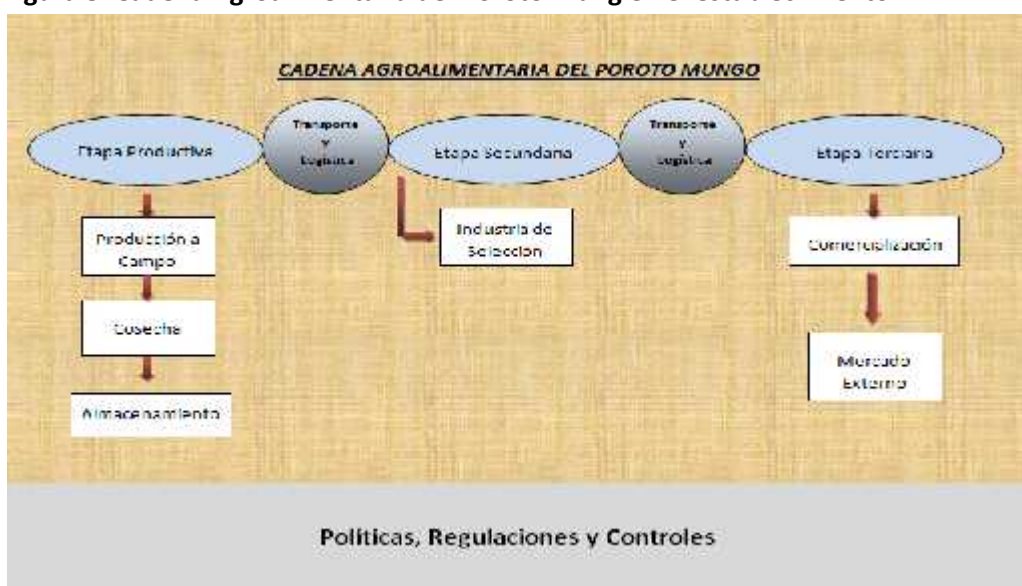
Este cultivo se puede conducir bajo condiciones de secano o riego, pero la empresa en años con precipitaciones normales, no encuentran diferencias significativas en la producción; cabe aclarar que realizándolo bajo riego permite adelantar la siembra de primavera para la obtención de semillas para volver a sembrar en Diciembre – Enero (logrando producir dos ciclos por campaña), pero es más propenso a adquirir enfermedades.

El rendimiento promedio en los últimos años fue de 1500 Kg/ha.

El momento de cosecha se determina cuando se llega a un 70% de vainas maduras (color marrón pálido), almacenando el producto obtenido en silo bolsa hasta el momento de procesamiento en planta. Este tiempo de almacenamiento es muy variable, depende principalmente del mercado, el cual varía mucho de campaña a campaña, pero por lo general no debe estar más de un año en el silo bolsa ya que el poder germinativo disminuye.

La cosecha utiliza la maquinas de soja, solo realizando ajustes para adaptar la misma. La cadena agroalimentaria del Poroto Mung en el establecimiento se puede observar en la Figura 8.

**Figura 8: Cadena Agroalimentaria del Poroto Mung en el establecimiento.**



### **Manejo aplicado por la empresa a Soja**

La incorporación de este cultivo a la empresa se realizó acompañado de la siembra directa.

La fecha óptima de siembra para la región norte se extiende entre la 1<sup>er</sup> quincena de septiembre y la 2<sup>da</sup> quincena de enero o 1<sup>er</sup> quincena de febrero. En la región se utilizarían GM IV a VIII (hacia el NEA) comenzando con el GM V entre la 2<sup>da</sup> quincena de septiembre y octubre (donde se dan las mejores condiciones ambientales); entre fines de octubre y noviembre se podrían utilizar los GM VI y VII, este último se lo sembraría en enero, y el GM VIII entre fines de diciembre y enero donde las condiciones ambientales son de peor calidad por el mayor estrés térmico (Toledo, 2013).

La rotación que lleva a cabo el establecimiento es Garbanzo – Maíz de Segunda – Soja.

Se utiliza una distancia entre surcos de 52 cm, con una densidad que varía desde 30-35 plantas/m<sup>2</sup> y una profundidad de 3 a 5 cm dependiendo de la humedad contenida en el perfil de suelo al momento de la siembra. La tarea se realiza con una sembradora directa de grano grueso. Se inocula la semilla momentos antes de la siembra con *Bradyrhizobium japonicum*.

Las malezas que se encuentran con más frecuencia son: Campanita (*Ipomea spp.*), Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) y Cloris (*Chloris virgata*), Ocuca (*Parietaria debilis*), realizando un control químico sobre las mismas tanto en barbecho como durante el ciclo productivo del cultivo.

Las enfermedades encontradas son Mancha Ojo de Rana (*Cercospora sojina*), Tizón del Tallo y Mancha Púrpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*), Roya Asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) y se las controla mediante métodos químicos y métodos culturales como rotación con gramíneas.

Los insectos que se presentan con mayor frecuencia son: Oruga de las leguminosas (*Anticarsia gemmatalis*), Chinche Verde (*Nezara viridula*), Oruga Medidora (*Rachiplusia nu*). El control se realiza por medio de productos químicos.

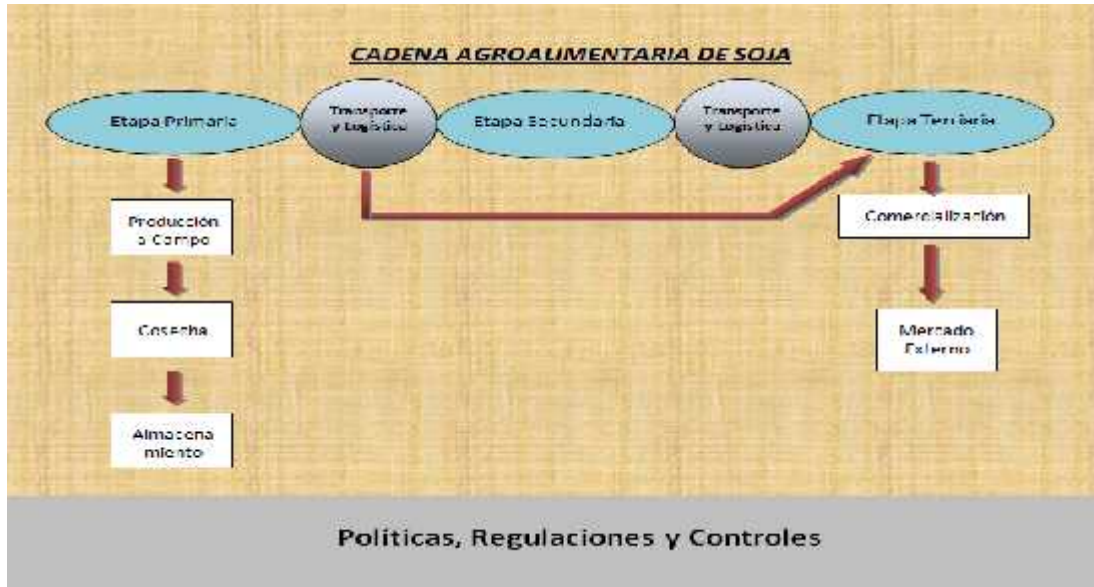
Este cultivo se conduce en secano. Como rendimiento promedio en los últimos años se obtuvieron 3000 Kg/ha.

La cosecha se realiza cuando el grano alcanza 13,5% de humedad, que es el momento óptimo para realizar la misma.

La tarea de cosecha es mecánica, mediante la utilización de una cosechadora axial de grano grueso. Posteriormente es almacenado en silos bolsas hasta el momento de la venta (Figura 9), no realizándole ningún tipo de procesamiento previo, salvo aquella parte que se usará como semilla para la campaña siguiente.



Figura 9: Cadena Agroalimentaria de la Soja en el establecimiento.



### ETAPA DE PROCESAMIENTO

A la planta de procesamiento (Figura 10), solo ingresan los cultivos especiales que se realizan en la empresa como Chía, Poroto Mung, Maíz pisingallo y Garbanzo.

Figura 10: Planta de Procesamiento CONO AGROPECUARIA S.A.



Fuente: CONO AGROPECUARIA S.A.

### Almacenamiento

El producto cosechado es almacenado en silos bolsas ubicados en los lotes donde fue cosechado donde puede permanecer hasta un año, periodo durante el cual es fundamental el monitoreo de los mismos, en los cuales se revisa la integridad física de la bolsa y la actividad biológica dentro de la misma. Se lleva un registro para cada silo (trazabilidad) que es utilizado para ver la evolución del mismo a lo largo del tiempo “Al registrar tenemos más chances de mejorar”.

En este proceso de monitoreo se hace una clasificación de los silos en: rojo (necesita ser reembolsado o vendido de manera urgente), amarillo (se deben tomar medidas para evitar que se deteriore mas) y verde (sin riesgos).

Para que se realice de manera eficiente estas tareas la empresa brinda capacitación una vez por año a los encargados de ésta tarea.

La playa de almacenamiento que posee hoy la planta de procesamiento tiene una superficie de 7 has (200 m x 350 m) ya que en un principio se planifico para almacenar la totalidad de la producción. Esto cambio recientemente con la decisión de dejar los silos en los lotes de producción con la finalidad de disminuir los riesgos ante posibles eventos meteorológicos como el granizo que puede dañar la integridad física de la bolsa.

### **Abastecimiento de materia prima al proceso**

Esta tarea se realiza con una extractora de granos y se lo deposita en tolvas para ser llevados a la planta de procesamiento, posteriormente se descarga y se almacena temporariamente en dos silos de chapa de 250 Tn de capacidad que tiene como finalidad proveerle material en forma constante al procesamiento.

### **Planta de Procesamiento**

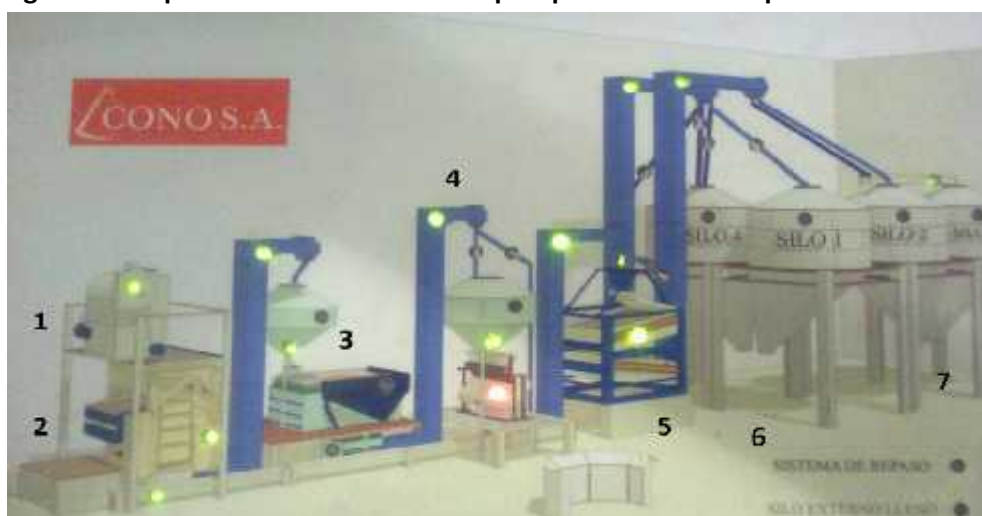
Durante el proceso que se realiza dentro de la planta no existe ningún tipo de adición ni transformación del producto, ya sea química (no se añade ningún tipo de sustancia) o física (no se muele).

Con respecto a la presencia de químicos indeseados en los granos, se trabaja en forma conjunta con la parte productiva para que mediante la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas se minimicen riesgos de residuos en los granos. Para corroborar esto, se realiza al producto un análisis multiresiduo anual, que detecta productos químicos y microbiológicos presentes en los granos.

Cabe destacar que si bien en la etapa productiva se aplican Buenas Prácticas Agrícolas, la empresa no posee un certificado para ésta norma, pero las certificaciones que posee la planta de procesamiento (BPM, HACCP Y KOSHER que se detallaran posteriormente) son solidarias un eslabón hacia atrás y uno hacia delante de la etapa de procesamiento, lo cual le asegura al consumidor la inocuidad del producto comercializado por la empresa.

El grano se selecciona por peso, tamaño, color y se extraen los riesgos físicos como son la presencia de metales, vidrios, madera, etc.

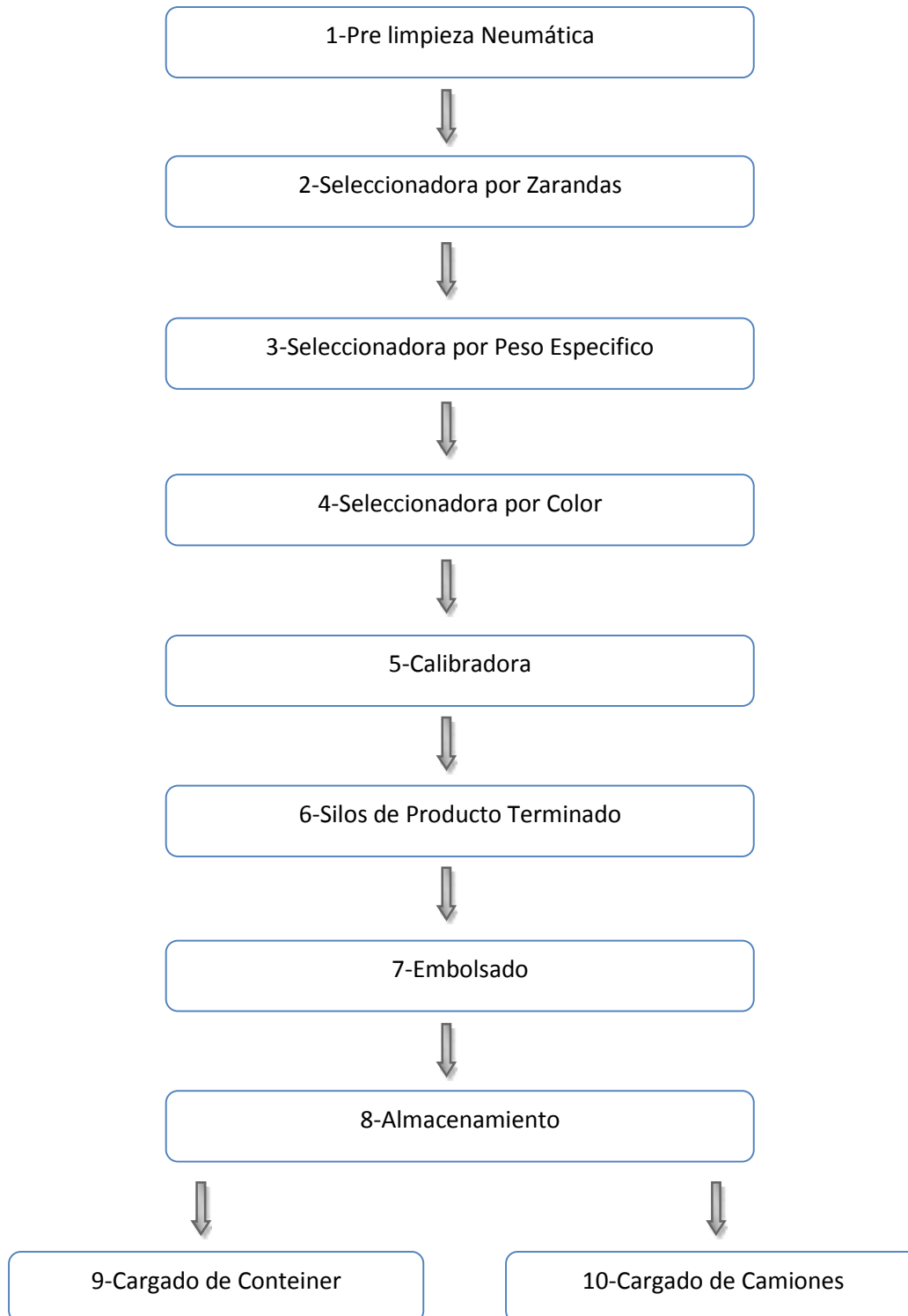
**Figura 11: Esquema de las diferentes etapas que conforman el procesamiento.**



Fuente: CONO AGROPECUARIA S.A.



**Figura 12: Flujograma y Descripción de las diferentes maquinarias por las que atraviesa el grano en la etapa de procesamiento.**



1-Esta es la primera etapa por la que atraviesa el grano luego de llegar a la planta, en la cual atraviesa un flujo de aire, que extrae todo tipo de impurezas livianas como puede ser partículas de tierra, chala, hojas, etc. Ver Figura 11 y 12.

2-Terminado el proceso anterior, el grano atraviesa **una zaranda** que permite eliminar aquello que sea de mayor tamaño que el grano procesado y que por su peso no pudo ser sacado por el flujo de aire, como pueden ser palos, grandes trozos de tierra e impurezas físicas como vidrios, maderas o metales. Ver Figura 11 y 12.

3-Esta etapa posee una **mesa con láminas alveolares** con movimiento vibratorio y una corriente de aire ascendente que atraviesa las mismas, de esta manera se forma un lecho fluido donde la mercadería liviana (impurezas) se ubica en la parte superior del lecho. Los cuerpos pesados, al no ser levantados por el aire son transportados hacia la parte inferior valiéndose del plegado apropiado de la chapa zaranda y del movimiento vibratorio. Esta máquina permite remover impurezas livianas como vainas, palos pequeños, granos dañados con menor peso específico que el sano, etc. Ver Figura 11 y 12.

4-El funcionamiento de esta **máquina seleccionadora por color** se basa en la comparación, los granos pasan a través de una lente que compara el color de cada uno de ellos con un color patrón que se coloca de fondo, y de no coincidir, más abajo es eliminado por un pequeño chorro de aire a presión que lo saca de la línea de procesamiento; puede eliminar los granos oscuros y enmohecidos, granos verdes inmaduros, etc. Ver Figura 11 y 12.

5-La **calibradora** cumple la función de seleccionar por tamaño, lo cual se logra haciendo pasar el grano por zarandas del calibre deseado, separando de esta forma los distintos tamaños de granos que se pueden encontrar en el lote. Ver Figura 11 y 12.

6-Los **silos de producto terminado**, como su nombre lo indica, es el lugar donde se almacena temporariamente el grano procesado a la espera de la siguiente etapa del proceso. Permitiendo así tener un flujo continuo. Ver Figura 11 y 12.

7-En esta etapa de **embolsado** es donde el operario mediante la ayuda de una balanza, pesa automáticamente la cantidad justa de grano que está estipulada en 25 kilogramos, y lo deposita en una bolsa de polipropileno que lleva impresa el logo comercial del producto con el que está inscripto en el SENASA como Golden Green, para que luego el operario cierre la misma con una costura, utilizando para esta tarea una maquina de costura industrial (Figura 11 y 12). Además posee un rotulo con las siguientes especificaciones: tamaño de 3.5mm, color verde, poder germinativo, tratamiento que recibió el producto, estado transgénico no modificado y las normas internacionales con la que esta certificado.

8-Una vez cerrada la bolsa, los operarios arman los pallets y con la ayuda de un montacargas lo llevan a la sala de **almacenamiento**, la cual cuenta con control ambiental de temperatura y humedad para asegurar un almacenamiento seguro del grano disminuyendo el deterioro durante el tiempo que se encuentra allí.

9-Posteriormente, el traslado de la mercadería puede realizarse en camiones o contenedores, en el caso del Poroto Mung todo se exporta al igual que la soja, con la diferencia de que el poroto puede salir del establecimiento embolsado, en camiones o en contenedores, mientras que la soja lo hace a granel en camiones.

El producto terminado con destino de exportación se carga manualmente, con ayuda de una cinta transportadora de bolsas, **en contenedores** (Figura 13) que cumplen una serie de requisitos determinados por la Dirección General de Aduanas que es la autoridad competente en la aplicación de la legislación que regula el despacho aduanero.

Es importante destacar la presencia de una oficina Aduanera en el establecimiento, ya que no existen en la región empresas con esta posibilidad. Si bien tiene un costo extra tener aduana en el establecimiento, posee un gran beneficio que es la seguridad, tanto para la empresa como para el consumidor, de que el contenido de la carga es lo pactado.

Al momento de la carga de los contenedores se cuenta con la presencia de una persona de aduana, una de SENASA y otra correspondiente a la firma JLA que es la empresa que certifica la calidad de la carga.

**Figura 13: Área de carga de contenedores con destino exportación.**



Fuente: CONO AGROPECUARIA

10-En el caso del Poroto Mung puede salir del establecimiento en camiones o en contenedores. En el primer caso se cargan los palets y salen con la correspondiente carta de porte. En el segundo caso además de la carta de porte, se agrega la documentación emitida por aduana.

### **Estándares de Calidad, Certificaciones**

El Código Alimentario Argentino (C.A.A.) incluye en el Capítulo N° II la obligación de aplicar las BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA DE ALIMENTOS (BPM), asimismo la Resolución 80/96 del Reglamento del Mercosur indica la aplicación de las BPM para establecimiento elaboradores de alimentos que comercializan sus productos en dicho mercado (CAA, 2010).

Si bien la planta de procesamiento está inscrita como “Fraccionadora”, cumple con las buenas Prácticas de Manufacturas requeridas por el Código Alimentario Argentino, por lo cual el producto no puede ser vendido para consumo directo, sino como materia prima para otras empresas.

El proceso de certificación se realiza a través de una empresa certificadora, en este caso se llama SGS (Société Générale de Surveillance), la cual permite demostrar que los productos, procesos, sistemas o servicios cumplen con las normas y reglamentos nacionales e internacionales, permitiendo operar en los mercados de destino. Esta empresa otorga el certificado de cumplimiento que tiene validez mundial, en este caso certifica las normas BPM y HACCP.

#### BPM (Buenas Prácticas de Manufacturas)

La certificación de Buenas Prácticas de Manufacturas certifica en forma independiente que se cumple con los prerequisites y prácticas básicas de fabricación necesarias para la implementación efectiva de un programa de seguridad alimentario de Análisis de Peligro y Puntos de Control Críticos. Las BPM implican el cumplimiento de ciertos requisitos mínimos de sentido común relacionados con la sanidad y de procesamiento, los cuales son aplicables a todos los establecimientos procesadores de alimentos.

#### Beneficios

La certificación BPM le traerá los siguientes beneficios:

- Mejora de su sistema de gestión de seguridad;
- Prueba de su sistema de gestión de seguridad alimentaria;
- Preparación de su organización para la certificación HACCP u otro sistema de gestión de calidad o seguridad alimentaria;
- Aumento de la confianza en sus productos;
- Preparación de su organización para inspecciones a cargo de la autoridad reglamentaria y de partes interesadas (SGS, 2015).

#### HACCP (Análisis de peligros y Puntos Críticos de Control)

Este sistema que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final.

El sistema de HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana, además de mejorar la inocuidad de los alimentos.

La aplicación del sistema de HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos (FAO, 1997).

#### Beneficios

La certificación HACCP mejora su sistema de gestión de seguridad alimentaria y calidad de producto.

Demuestra de inmediato su compromiso con la producción y comercio de alimentos seguros, lo cual puede ser particularmente beneficioso cuando recibe inspecciones de las autoridades

reguladoras o de partes interesadas. Demostrar un compromiso real con la seguridad de los alimentos puede también transformar su marca y actuar como una herramienta muy efectiva para su entrada al mercado, abriéndole nuevas oportunidades de realizar negocios en todo el mundo (SGS, 2015).

#### KOSHER

La terminología Kosher significa apto - apropiado. Son todos aquellos alimentos que responden a la normativa bíblica y talmúdica de la ley judía. Este es el sistema de control de calidad de los alimentos según las normas judías.

Se realiza una auditoria en la planta productora por el supervisor de la certificadora para garantizar que los lotes de producción cumplan con dichas normas y especificaciones de calidad requeridas (UKOSHER, 2015).

#### **Trazabilidad**

Se realiza trazabilidad en todas las etapas del proceso productivo de la empresa, desde que se compra la semilla hasta que sale el producto del establecimiento.

Se llevan registros mediante un sistema integral de gestión informático, en el cual durante las diferentes etapas del proceso se va cargando la información. Dicho sistema permite rastrear la procedencia e historial del producto ante posibles inconvenientes.

#### **ANÁLISIS ECONÓMICO**

Teniendo en cuenta que los productores agropecuarios se desenvuelven en un marco altamente competitivo, es indispensable conocer la realidad técnica de su empresa y su implicancia económica.

Se considera que el estudio de costos, ingresos y márgenes, es la herramienta que al productor le permite evaluar las acciones realizadas y por realizar y le brinde información para una mejor toma de decisión (Administración de la Empresa Agropecuaria, 2012).

A continuación se presenta el análisis comparativo de los cultivos elegidos en el presente informe, con datos proporcionado por CONO AGROPECUARIA S.A. Ver Tabla 6.

**Tabla 6: Análisis Económico campaña 2014/15 de los cultivos Poroto Mung y Soja.**

	Poroto Mung		Soja	
Rendimiento tn/ha	1,5		3	
Costos Directos	u\$/ha	%	u\$/ha	%
Semilla	140,00	32%	49,60	19%
Curasemilla	10,00	2%	5,90	2%
Herbicidas	66,36	15%	58,00	22%
Insecticidas	9,33	2%	6,60	2%
Coadyuvantes	13,25	3%	4,50	2%
Fungicidas	19,25	4%	16,50	6%
Riego	0,00	0%	0,00	0%
Siembra	45,00	10%	44,66	17%
Pulverizaciones	30,00	7%	24,36	9%
Cosecha	75,00	17%	55,00	21%
Procesamiento en planta	26,67	6%	0,00	0%
<b>Total Costos Directos</b>	<b>434,86</b>		<b>265,12</b>	
<b>Costos Indirectos</b>	<b>u\$/ha</b>		<b>u\$/ha</b>	
Alquiler	0,00		0,00	
Administración y Estructura	60,00		53,00	
<b>Total de Costos Indirectos</b>	<b>60,00</b>		<b>53,00</b>	
<b>Total de Costos (u\$/ha)</b>	<b>494,86</b>		<b>318,12</b>	
<b>Precio Bruto (u\$/tn) FOB</b>	<b>883,00<sup>1</sup></b>		<b>372,00<sup>2</sup></b>	
Alícuota de Granos	0,00		130,20	
Gastos comerciales 3,3%	29,14		12,28	
<b>Precio Bruto FAS teórico (u\$/tn)</b>	<b>853,86</b>		<b>229,52</b>	
<b>Ingreso Bruto (u\$/ha)</b>	<b>1280,79</b>		<b>688,57</b>	
Flete (u\$/tn)	40,00		45,77	
Flete (u\$/Ha)	60,00		137,30	
<b>Precio Neto (u\$/tn)</b>	<b>813,86</b>		<b>183,76</b>	
<b>Ingreso Neto (u\$/ha)</b>	<b>1220,79</b>		<b>551,27</b>	
<b>Margen Bruto (u\$/ha)</b>	<b>785,93</b>		<b>286,15</b>	
<b>Margen Neto (u\$/ha)</b>	<b>725,93</b>		<b>233,15</b>	
<b>Rinde de Indiferencia (tn/ha)</b>	<b>0,61</b>		<b>1,73</b>	

<sup>1</sup> Sistema Informático María – AFIP, 2015. <sup>2</sup> Precios al 06/05/15 Dirección de Mercados Agrícolas.

### **PROPUESTA DE AGREGADO DE VALOR**

Como alternativa de agregado de valor se presenta con mayor factibilidad la incorporación de la industria molinera a pequeña escala, no solo para el procesado del Poroto Mung, sino también para maíz y para aprovechar el descarte de garbanzo que hoy se destina al consumo animal.

La incorporación de esta nueva industria le permitiría a la empresa realizar un mayor valor agregado e incursionar en un nuevo nicho de mercado interno, que tendrá como destino dietéticas, herboristerías y pequeños negocios.

La inversión incluye la compra de una moledora de martillos, una tolva de almacenamiento y embolsado y nuevas instalaciones apropiadas que se amortizara en 10 años. Ver Tabla 7.

Las características de la moledora (Figura 14) son: Motor Honda GX 200 de 3600 rpm, 6,5 HP, naftero con un consumo de 1,25 litros/hora. Zarandas intercambiables de: 2, 3, 6 y 15 mm de diámetro. Posee bolsero doble, martillos con aporte de metal duro. Dimensiones: Ancho: 700mm Largo: 600mm Altura: 1300mm. Capacidad de molienda: 200 kg/h (Departamento de Ingeniería y mecanización rural / Cátedra de Maquinaria Agrícola, FCA UNC, 2015).

**Figura 14: Moledora y Trituradora de granos a Martillos.**



**Fuente: Departamento de Ingeniería y mecanización rural / Cátedra de Maquinaria Agrícola, FCA UNC, 2015**

Se necesitara un operario que tendrá una remuneración de \$600 por 8 horas de trabajo diario. Se estima un día de molienda y otro día de zarandeo y empaque, durante el cual se produce una merma del 30% de la producción. Para obtener el costo de producción de harina se utilizo

el precio neto de venta de grano de Poroto Mung de la planta de procesamiento, el cual es 853 U\$S/Tn.

Se estimó un costo de \$2 por empaque de papel rotulado con capacidad de 1Kg cada uno y se estima un precio de venta de 20 \$/kg de Harina, se obtuvo este dato de un pequeño relevamiento por algunas herboristerías y dietéticas las cuales lo venden a un precio de 24 \$/Kg, obteniendo ellos un 20% de ganancia. Ver Tabla 8.

**Tabla 7: Inversión Inicial para instalación de la Industria Molinera.**

ARTICULO	COSTO (\$)
Moledora	\$ 16.000
Tolva	\$ 5.000
Instalaciones	\$ 30.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 51.000,00</b>

**Tabla 8: Cálculo de Beneficios de venta de Harina.**

CONCEPTO	COSTO (\$/día)
Inversión	\$ 13,97
Personal	\$ 600,00
Materia Prima	\$ 5.964,18
Combustible <sup>1</sup>	\$ 67,30
Empaques (1Kg)	\$ 1.120,00
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>\$ 7.765,45</b>

PRODUCTO (Kg/Día)	560
<b>COSTO/Kg PRODUCTO</b>	<b>\$ 13,87</b>

PRECIO VENTA (\$/Kg)	\$ 20,00
<b>BENEFICIO (\$/kg)</b>	<b>\$ 6,13</b>

<sup>1</sup>Valor del litro de nafta 13,46 del 7/05/15

**Tabla 9: Comparación de Margen Bruto entre Harina y Grano de Poroto Mung.**

MARGEN BRUTO HARINA POROTO MUNG (U\$S/Ha)	MARGEN BRUTO GRANO POROTO MUNG (U\$S/Ha)	Diferencia
<b>1.052,60</b>	<b>785,93</b>	<b>33,93%</b>

La Tabla 9 demuestra el aumento de un 33,93% del margen bruto como consecuencia del valor agregado realizado en origen.



## Consideraciones Finales

El norte cordobés presenta condiciones agroclimáticas apropiadas para realizar exitosamente de manera extensiva el cultivo de Poroto Mung, logrando obtener rendimientos prometedores, que sumado al buen precio internacional y bajas restricciones impositivas, permite obtener márgenes superiores a los de la soja, siendo estas importantes ventajas que alienta a algunos empresarios a incursionar en el mundo de las especialidades.

Como desventaja, presenta escasas de información acerca del modo de producirlo y dificultades en el momento de comercializarlo, no sucede lo mismo para el caso de la soja que presenta disponibilidad de información y un mercado a término que permite planificar con mayor seguridad.

Como alternativa para contrarrestar las dificultades del mercado se demostró que el agregado valor en origen es una estrategia factible de ser utilizada, que permite diversificar y facilitar la venta del producto.

Regionalmente se ha detectado la necesidad de constituir un cluster de especialidades, lo cual favorece en términos productivos y económicos a quienes lo conformen. Luego de haber analizado la región podemos decir que se encuentran dadas todas las condiciones para la formación del mismo, faltando solo el marco legal para concretarlo.

## Bibliografía

- AFPD, 2008. African Flowering Plants Database - Base de Donnees des Plantes a Fleurs D'Afrique.
- Agencia Córdoba Ambiente, INTA, 2007. "Carta de suelos de la Republica Argentina (Hoja 3163-14 CAÑADA DE LUAUQUE; Hoja 3163-8 SAN JOSE DE LA DORMIDA parcial)". Disponible en CD Biblioteca F.C.A – U.N.C.
- Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC). 2012. Mung bean. Asian Vegetable Research and Development Center - The World Vegetation Center. Disponible en [http://www.avrdc.org/index.php?id=416&no\\_cache=1&sword\\_list\[\]=bean](http://www.avrdc.org/index.php?id=416&no_cache=1&sword_list[]=bean). Consultado el: 12/11/14.
- Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2012. Disponible en: <http://www.bolcereales.com.ar> Consultado el 15/11/2014
- Código Alimentario Argentino, 2010. "Condiciones generales de las fábricas y comercios de alimentos" Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO\\_II.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/CAPITULO_II.pdf). Consultado el 25/03/15.
- Código Alimentario Argentino, 2013. Alimentos vegetales. Capitulo XI. Artículo 79, 87, 885. Disponible en: [www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo\\_xi.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/capitulo_xi.pdf). Consultado el 03/03/15
- Della Maggiora A., J. Gardiol y A. Irigoyen. 2000. Requerimientos hídricos. En: Bases para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja. Eds.: F. Andrade y V. Sadras, Buenos Aires. pp 155-171. . En Rubén E. Toledo, 2013. El cultivo de Soja. Cátedra de Cereales y Oleaginosas, FCA-UNC. Disponible en: <http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>. Consultado el: 15/02/15.
- Departamento de Ingeniería y mecanización rural / Cátedra de Maquinaria Agrícola, FCA UNC, 2015. Moledora y Trituradora.
- DIMEAGRO, 2015. PrecioFOB de Soja. Disponible en: <http://www.minagri.gob.ar/dimeagro/>. Consultado el día 06/05/15.
- Diodora Calvo Aldea, 2003. La soja: valor dietético y nutricional. Disponible en:[http://www.diodora.com/documentos/nutricion\\_soja.htm#\\_Toc42093401](http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.htm#_Toc42093401). Consultado el 11/04/15.
- Disponible en: [http://www.diodora.com/documentos/nutricion\\_soja.htm#\\_Toc42093412](http://www.diodora.com/documentos/nutricion_soja.htm#_Toc42093412). Consultado el: 12/11/14.
- Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>. Consultado el: 23/05/15.
- EEA INTA Marcos Juárez, 2007. RECSO. Información para Extensión n° 113. Ed: Fuentes et al., INTA Marcos Juárez. En Rubén E. Toledo, 2013. El cultivo de Soja. Cátedra de Cereales y Oleaginosas, FCA-UNC. Disponible en: <http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>. Consultado el: 15/02/15.
- FAO, 1997. Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación.
- González, E. 1988. Efecto de distancias de siembra sobre el rendimiento y sus componentes asociados en el frijol mungo (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Tesina de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. Disponible en: <http://www.eaac.org.ar/mobile/av35-2/v35n2a08.html>. Consultado el: 08/03/15

- Heuzé, V.; G. Tran; D. Bastianelli y F. Lebas. 2013. Mung bean (*Vigna radiata*). Disponible en <http://www.feedipedia.org/node/235> (actualizado 13 agosto 2013). Feedipedia, NRA, CIRAD, AFZ y FAO. Consultado el: 12/11/14.
- Hicks, D, 1983. Crecimiento y desarrollo En: Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja. Ed: Norman G. pp 19-43.
- Jayne Gentry, 2010. Mungbean management guide. Disponible en: <http://www.mungbean.org.au/pdf/Mungbean%20Management%20Guide.pdf>. Consultado el: 12/11/14.
- Kantolic, A., P. Giménez y E. de la Fuente, 2004. Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad de soja. En: Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. 2da edición. Ed: A. Pascale, Buenos Aires. pp 167-195.
- Kantolic, A., P. Giménez; E. de la Fuente y P. Giménez 2006.: Soja En: Cultivos Industriales. 1ra edición. Ed: E. de la Fuente et al., Buenos Aires. pp 95-141. En Rubén E. Toledo, 2013. El cultivo de Soja. Cátedra de Cereales y Oleaginosas, FCA-UNC. Disponible en: <http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>. Consultado el 15/02/15
- MAAyE, 2003. Regiones Naturales de la Provincia de Córdoba, 2003. Disponible en: [http://www.secretariadeambiente.cba.gov.ar/PDF/Regiones\\_Naturales.pdf](http://www.secretariadeambiente.cba.gov.ar/PDF/Regiones_Naturales.pdf). Consultado el 3/10/14.
- MAGyP. 2014. Estimaciones agrícolas, informe semanal al 17 de Julio de 2014. Disponible en: [http://siai.gob.ar/\\_informes//Estimaciones\\_Agricolas//Semanal/140717\\_Informe%20Semanal%20Estimaciones%20-%20al%2017-Jul-2014.pdf](http://siai.gob.ar/_informes//Estimaciones_Agricolas//Semanal/140717_Informe%20Semanal%20Estimaciones%20-%20al%2017-Jul-2014.pdf) Consultado el 23/11/2014.
- Meyer Paz R.; Serena J.; Rinaldi G.; Buffa Menghi M. N.; Bonsignor M. 2012. Administración de la empresa agropecuaria. Editor: U.N.C - F.C.A. - Administración Rural pp: 92.
- Miralles, D., L. Windauer y N. Gomez, 2004. Factores que regulan el desarrollo de los cultivos de granos. En: Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. 2da edición. Ed: A. Pascale, Buenos Aires. pp 60-70.
- Oplinger, LL Hardman, AR Kaminski, SM Peines, y JD Muñeca, 1997. Alternative Field Crops Manual, Frijol Mungo. Disponible en: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/mungbean.html>. Consultado el: 03/03/15
- Oscar N. Vizgarra; Silvana Y. Mamaní Gonzáles; Clara M. Espeche, Diego E. Méndez y L. Daniel Ploper, 2013. Evaluaciones preliminares de variedades de Poroto Mung, (*Vigna radiata*) en Tucuman, R. Argentina. Disponible en: <http://www.eeaoc.org.ar/mobile/av35-2/v35n2a08.html>. Consultado el: 12/11/14.
- Pascale, A., E. Damario, 2004. Acción de los elementos meteorológicos sobre los cultivos agrícolas. En: Bioclimatología Agrícola y Agroclimatología. Ed: A. Pascale, Buenos Aires. pp 61-101.
- Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, 2011. Producción de Soja y sus Derivados: el uso de Biocombustibles como Estrategia de Mitigación. Disponible en: <http://www.undp.org/content/dam/argentina/Publications/Energia%20y%20Desarrollo%20Sostenible/brief-03-cambios.pdf>. Consultado el 15/11/2014

- Rubén E. Toledo, 2013. El cultivo de Soja. Cátedra de Cereales y Oleaginosas, FCA-UNC. Disponible en: <http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>. Consultado el: 15/02/15.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimento (SAGPyA), 2012. Estimaciones Agrícolas Mensuales. Disponible en: [http://www.siaa.gov.ar/estimaciones\\_agricolas/02](http://www.siaa.gov.ar/estimaciones_agricolas/02). Consultado el 15/11/2014.
- SGS, 2015. Soluciones para la inocuidad y calidad alimentaria a través de la cadena mundial de suministro de alimentos. Disponible en: <http://www.sgs.com/sgsdocuments/sgs-ssc-ng-foodsafety-broch-esp-lr-single.pdf> Consultado el 23/05/15.
- Sistema Informático María – AFIP, 2015. Disponible en: <http://www.afip.gov.ar/aduana/sim/Default.asp?tipo=E>. Consultado el: 07/04/15.
- Toledo, R. y G. Moya. 2008. Respuesta diferenciada de grupos de madurez de soja según fecha de siembra. Informe de Actualización Técnica n° 10. EEA INTA Marcos Juárez. pp 32-34. En Rubén E. Toledo, 2013. El cultivo de Soja. Cátedra de Cereales y Oleaginosas, FCA-UNC. Disponible en: <http://www.buscagro.com/biblioteca/Ruben-Toledo/El-cultivo-de-soja.pdf>. Consultado el: 15/02/15.
- UKOSHER, 2015. ¿Qué es KOSHER? Disponible en: <http://ukkosher.org/empresas/que-es-kosher>. Consultado el: 26/04/15.
- USDA, 2005. Informe básica: 16.108, soja, semillas maduras, crudo. Disponible en: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4820?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=4200&sort=&qlookup=>. Consultado el 25/11/2014.
- USDA, 2012. Production, Supply and Distribution. Disponible en: <http://www.fas.usda.gov/psdonline/> Consultado el: 15/11/14.
- USDA, 2015. Informe completo (todos los nutrientes): 16080, frijol mungo, semillas maduras. Disponible en: [ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4793?fgcd=&manu=&lfacet=&format=Full&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16080](http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/4793?fgcd=&manu=&lfacet=&format=Full&count=&max=35&offset=&sort=&qlookup=16080). Consultado el: 25/11/14.
- Whigham, D. y H. Minor. 1983. Características agronómicas en relación con el estrés ambiental. En: Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja. Ed: Norman G. Michigan pp 79-119.