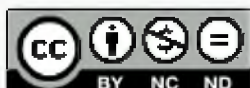


Reginatto, Julieta

Análisis económico-financiero del poroto como alternativa en la rotación de cultivos para la zona norte de la provincia de Córdoba

**Tesis para la obtención del título de posgrado de
Magister en Agronegocios y Alimentos**

Documento disponible para su consulta y descarga en **Biblioteca Digital - Producción Académica**, repositorio institucional de la **Universidad Católica de Córdoba**, gestionado por el **Sistema de Bibliotecas de la UCC**.



Esta obra está bajo licencia 2.5 de Creative Commons Argentina.

Atribución – No comercial – Sin Obra Derivada

**ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DEL POROTO (*PHASEOLUS VULGARIS*) COMO
ALTERNATIVA EN LA ROTACIÓN DE CULTIVOS PARA LA ZONA NORTE DE LA
PROVINCIA DE CÓRDOBA**



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS Y ALIMENTOS

**ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DEL POROTO COMO ALTERNATIVA EN LA
ROTACIÓN DE CULTIVOS PARA LA ZONA NORTE DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA**

Maestranda: Ing. Agr. Julieta Reginatto

Directora: Mgter. María Teresa Galfione

Córdoba, 2018

Resumen

La clásica rotación de cultivos estivales en los establecimientos productivos del norte de Córdoba queda definida por los cultivos de maíz y soja en una participación 50%-50%.

Existen años en los que los precios internacionales y las condiciones climáticas crean una coyuntura desfavorable para dicha rotación. Es necesario por lo tanto buscar alternativas rentables a estos cultivos estivales para afrontar dichos años. Es escasa la información disponible sobre la rentabilidad de cultivos alternativos.

A partir de esta problemática, nos preguntamos: ¿Es el cultivo de poroto una alternativa rentable para incluir en la rotación con la finalidad de enfrentar años de coyuntura desfavorables para los commoditys tradicionales?

El siguiente trabajo brinda información sobre la evaluación económica financiera del cultivo de poroto como alternativa para la rotación en establecimientos agropecuarios situados en los departamentos Río Seco y Tulumba, Provincia de Córdoba. Así mismo comunica los aspectos más relevantes del mercado y manejo del cultivo de esta legumbre, brindando herramientas para la toma de decisiones para aquellos que estén interesados en analizar dicho cultivo como alternativa para la planificación de cultivos estivales.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo especialmente a mi mamá quien me guio con mucha pasión y esfuerzo a lo largo de este proceso de formación. Me quedan lindísimos recuerdos del tiempo que compartimos juntas. Este momento hubiera sido tan especial para vos como lo es para mí.

Contenido

Resumen.....	I
Índice de figuras.....	V
Índice de tablas.....	V
Introducción.....	7
EI CULTIVO DE POROTO.....	10
1 El cultivo de poroto.....	11
1.1 Origen.....	11
1.2 Requerimientos agro-climáticos.....	11
1.2.1 Requerimientos climáticos.....	11
1.2.2 Requerimientos lumínicos.....	12
1.2.3 Requerimientos hídricos.....	12
1.2.4 Requerimientos edáficos.....	12
1.2.5 Rotación/ elección de terreno.....	13
1.3 Estrategias de manejo del cultivo.....	13
1.3.1 Elección de la zona productora.....	13
1.3.2 Fecha de siembra.....	13
1.3.3 Distancia, densidad y profundidad de siembra.....	14
1.3.4 Manejo de herbicidas.....	14
1.3.5 Manejo de insectos plaga.....	15
1.3.6 Manejo de enfermedades.....	15
1.3.7 Cosecha.....	15
1.4 El cultivo de poroto en Argentina.....	17
1.4.1 Evolución del cultivo en Argentina.....	17
1.4.2 Zonas productoras en la Argentina.....	19
1.5 El poroto en el norte de Córdoba.....	19
MERCADO DEL POROTO.....	21
2 Mercado del poroto.....	22
	III

2.1	Países productores	22
2.2	Países consumidores	24
2.3	Países exportadores	25
2.3.1	Exportaciones de poroto argentino	26
2.4	Precios	29
VIABILIDAD ECONOMICA-FINANCIERA		30
3	Viabilidad económica-financiera	31
3.1	Tipología de proyecto: Proyecto en empresa en funcionamiento o Incremental	31
3.2	Objetivos del inversor	32
3.2.1	Tasa de Costo de Capital (Tasa K).....	32
3.3	Consideraciones e hipótesis de trabajo	38
3.4	Análisis económico-financiero y resultado	39
3.4.1	Hojas de costos	39
3.4.2	Margen bruto	43
3.5	Flujo de caja financiero -"Máximo Déficit Acumulado".....	46
3.6	Flujo de caja puro	48
3.6.1	Valor actual neto (VAN).....	49
3.6.2	Tasa interna de retorno (TIR).....	50
3.6.3	Período de recupero (Payback)	50
3.6.4	IVAN.....	50
3.7	Análisis de sensibilidad.....	51
3.7.1	Análisis multidimensional	52
3.7.2	Análisis unidimensional	53
Conclusiones		55
Bibliografía		56

Índice de figuras

Figura 1: Principales productores de poroto alubia	23
Figura 2: Principales productores de poroto negro	24
Figura 3: Exportaciones históricas de poroto alubia.....	26
Figura 4: Destino de exportaciones de poroto alubia argentino.....	27
Figura 5: Exportaciones históricas de poroto negro	28
Figura 6: Principales destinos del poroto negro argentino	29
Figura 7: Rendimiento de t-Bonds a 10 años.	34
Figura 8: Riesgo País - Argentina, elaborado por JP Morgan.....	35
Figura 9: Beta sectores desapalancada.	36
Figura 10: Prima de riesgo de Mercados.....	37

Índice de tablas

Tabla 1: Rendimientos (kg/ha) de tres tipos de porotos en un establecimiento situado en el departamento Río Seco, Provincia de Córdoba	20
Tabla 2: Ciclo de los cultivos (días), fecha de siembra y cosecha para los cultivos de soja y poroto en los departamentos de Tulumba y Río Seco, Provincia de Córdoba	39
Tabla 3: Hoja de costos y análisis vertical del cultivo de soja.....	40
Tabla 4: Hoja de costos y análisis vertical del cultivo de poroto negro.....	41
Tabla 5: Hoja de costos y análisis vertical del cultivo de poroto alubia	42
Tabla 6: Ingresos brutos, costos directos y margen bruto del cultivo de soja	45
Tabla 7: Ingresos brutos, costos directos y margen bruto del cultivo de poroto negro	45
Tabla 8: Ingresos brutos, costos directos y margen bruto del cultivo de poroto alubia.....	45
Tabla 9: Flujo de caja financiero para el cultivo de soja.....	46
Tabla 10: Flujo de caja financiero para el cultivo de poroto negro.....	47
Tabla 11: Flujo de caja financiero para el cultivo de poroto alubia	47
Tabla 12: Inversión en capital de trabajo para el cultivo de soja, poroto negro y alubia	47
Tabla 13: Flujo de caja puro y resumen de los indicadores del cultivo de soja	48
Tabla 14: Flujo de caja puro y resumen de los indicadores del cultivo de poroto negro.....	48
Tabla 15: Flujo de caja puro y resumen de los indicadores del cultivo de poroto alubia	49

Tabla 16: Indicadores (Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Período de Recupero e IVAN) para el cultivo de soja, poroto negro y alubia	50
Tabla 17: Análisis de Sensibilidad Multidimensional para el cultivo de soja.....	52
Tabla 18: Análisis de Sensibilidad Multidimensional para el cultivo de poroto negro	52
Tabla 19: Análisis de Sensibilidad Multidimensional para el cultivo de poroto alubia	52
Tabla 20: Análisis de Sensibilidad Unidimensional para el cultivo de soja, poroto negro y alubia	53

Introducción

La clásica rotación de cultivos estivales en la mayoría de los establecimientos productivos del norte de Córdoba queda definida por los cultivos de maíz y soja en una participación 50%-50% (Grupo Río Seco, comunicación personal, mayo 2016).

Existen años en los que la coyuntura de los precios internacionales y/o las condiciones climáticas no favorecen a estos cultivos, reflejándose en un resultado económico negativo para la empresa agropecuaria. Sumado a esto los rendimientos promedios de los departamentos Río Seco y Tulumba en los últimos 7 años son de 2,2 t/ha para el cultivo de soja y 6,3 t/ha para el maíz (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2016). No es menor el impacto del alto costo del flete para transportar dicha producción hasta el puerto en el margen de dichos cultivos. La revista Infocampo indica que en base a información relevada por la Bolsa de Cereales de Córdoba se puede concluir que el maíz es el cultivo con mayor costo de flete por hectárea representando un 40% de los costos directos, mientras que para soja este costo representa un 28% de los costos directos (Infocampo, 2015).

En años donde las precipitaciones se demoran o son escasas estos cultivos tradicionales peligran la posibilidad de ser sembrados en fecha óptima pudiendo resultar en menores potenciales de rendimiento o lotes que quedan sin ser sembrados.

Se han registrado años donde los precios no fueron favorables para estos commodities haciendo que los resultados productivos y económicos no sean positivos para la típica rotación maíz-soja, ejemplo de esto fue la campaña 2014/15. El Informe agroeconómico n° 98 de la Bolsa de Cereales de Córdoba (Córdoba, 2014), indica que el resultado económico para el cultivo de soja sobre campo arrendado en la campaña 2014/15 expresado en margen bruto por hectárea fue negativo (-27 USD/ha).

Es necesario, por tales motivos buscar otras herramientas para poder disminuir riesgos y enfrentar años con perspectivas negativas, esto podría lograrse diversificando los cultivos, motivo por el cual es necesario evaluar alternativas. Los porotos serían una opción a analizar ya que la zona presenta condiciones agroclimáticas que coinciden con los requerimientos de este cultivo.

Los porotos son una alternativa más para la clásica rotación de la zona, hay suficiente experiencia en la zona en estudio que afirma la potencialidad de este cultivo desde el punto de vista productivo. Específicamente el cultivo de poroto es una alternativa para los lotes destinados a soja. La inclusión de gramíneas en la rotación resulta fundamental en un esquema de producción

sustentable. Respetar los porcentajes de participación de gramíneas (maíz) y dicotiledóneas (poroto y soja) en la rotación le brinda sustentabilidad y estabilidad al esquema de producción. Es por esto que el cultivo de poroto se plantea como alternativa para los lotes que en la clásica rotación serían destinados a soja y no para los de maíz.

Los porotos son de ciclo corto y pueden ser implantados hasta fines de enero- principio de febrero según la variedad en la zona en cuestión. Además, por su fecha óptima de siembra, permite escalonar el uso de las maquinarias dentro de la empresa agropecuaria, cerrando con este la siembra de los cultivos estivales (TUC 300: nueva variedad de poroto negro de ciclo corto para el Noroeste Argentino, 2012).

En Argentina la legumbre más cultivada después de la soja es el poroto. Esta actividad agrícola tiene un fuerte carácter regional, siendo el noroeste argentino (NOA) la zona productora por excelencia, destacándose Salta que concentra más de las dos terceras partes de la superficie total (IERAL, 2011). El tercer lugar en superficie sembrada se lo disputan entre la arveja y el garbanzo. Si bien Córdoba no está entre las principales provincias productoras de poroto, existen varios años de experiencia en la producción de este cultivo con muy buenos resultados tanto en rendimiento como en calidad del grano cosechado, lo cual no es menor a la hora de la comercialización.

Como antecedente de interés y potencial de este cultivo en el norte de la provincia de Córdoba podemos citar varios artículos de los últimos años, donde se plantean experiencias productivas y comerciales de productores de la zona. El artículo publicado en la revista Infocampo: "Poroto Navy Cordobés y de Exportación", plantea el interés de importadores en una de las variedades de porotos característica de la zona (el poroto Navy) y las perspectivas de crecimiento en la siembra de este cultivo (Infocampo, 2015). Otro artículo publicado en La Voz del Campo sobre el tema fue: El poroto entre las opciones para el norte de Córdoba, en este se plantean las perspectivas de crecimiento en superficie del país y de Córdoba (La Voz, 2012).

El objetivo general de este trabajo es:

- Determinar la rentabilidad del cultivo de poroto como alternativa estival para incluir en la rotación de cultivos en establecimientos situados en la zona norte de Córdoba.

Mientras que los objetivos específicos son:

- Informar sobre los aspectos más relevantes del cultivo de poroto desde el punto de vista productivo (requerimientos, zonas productivas y estrategias de manejo técnico).

- Describir los mercados productores, consumidores y exportadores para aportar criterios que permitan analizar las perspectivas comerciales de los mismos.
- Analizar los costos y márgenes de producción del cultivo de poroto, al mismo tiempo compararlo con su cultivo alternativo: soja.
- Estudiar desde el punto económico-financiero distintos tipos de porotos como alternativas posibles para la zona.

Este trabajo aporta información de calidad sobre planificación y costos para producir una hectárea de dicho cultivo. Concluye con el aporte de los posibles márgenes brutos por hectárea a partir de un análisis de sensibilidad de las variables precio y rendimiento.

No es menor el aporte que se realiza en el campo de cadenas agroalimentarias, para esto se realiza un amplio análisis de la bibliografía disponible sobre la cadena de estas legumbres para concluir caracterizando los mercados productores y consumidores de porotos a nivel mundial y nacional.

El aporte al campo disciplinar se hace en especial desde el área de proyectos de inversión, mediante el análisis económico financiero del cultivo de poroto, analizando tal cultivo como una nueva herramienta o alternativa para la planificación estival de la zona norte de Córdoba.

EI CULTIVO DE POROTO

1 El cultivo de poroto

1.1 Origen

Durante mucho tiempo se sostuvo que el origen de los porotos era asiático. Linneis lo describió como originario de la India. Sin embargo Hendrick hace varias referencias anteriores a 1753 en las que menciona el posible origen del poroto del Nuevo Mundo (De Simone, y otros, 2002). De Simone (2017), investigador de Conicet sostiene que hasta el momento se creía que la aparición del poroto había tenido lugar entre el norte de Perú y sur de Ecuador, y que luego se había expandido por el resto de América. “Todo lo que pudimos recabar ahora obliga a revisar esto y nos permite proponer que, en realidad, surgió en México y más tarde, en eventos separados respectivamente, migró a Sudamérica, para llegar a nuestro país y la región de montaña entre Ecuador y Perú”, agrega.

1.2 Requerimientos agro-climáticos

El conocimiento y comprensión de algunos aspectos importantes de la fisiología y requerimientos de este cultivo proporcionan apoyo para justificar las zonas de producción y las estrategias de manejo del mismo.

1.2.1 Requerimientos climáticos

El poroto es una especie termófila, es decir que no soporta las heladas. Se cultiva tanto en el trópico como en zonas templadas.

Un desarrollo vegetativo normal se logra cuando se presentan temperaturas medias mensuales de 16 a 25°C, siendo la mínima mensual media óptima de 10°C y la máxima media mensual óptima de 28°C. Las altas temperaturas, por encima de 35°C y las muy bajas, por debajo de 10°C, son uno de los factores más importantes que influyen negativamente en el cuajado de los frutos (García Medina, 2004).

El umbral mínimo que posibilita una rápida germinación está alrededor de 10°C mientras que el máximo es de 35°C (Garcia Medina, 2004).

1.2.2 Requerimientos lumínicos

Se puede decir que es un cultivo indiferente al fotoperiodo, aunque responde a días cortos y por lo cual días largos causan demoras en la floración y la madurez (Garcia Medina, 2004).

1.2.3 Requerimientos hídricos

Con relación al agua y contrario a lo que muchos piensan el poroto común es una especie poco tolerante al estrés hídrico.

El poroto exige un mínimo de 300-450 mm de agua para lograr una producción satisfactoria, pero además estos milímetros deben estar uniformemente distribuidos en el ciclo.

Como todos los cultivos, el poroto presenta períodos críticos durante los cuales una deficiencia de agua causa un serio decrecimiento de la producción. La deficiencia hídrica más perjudicial es aquella ocurrida durante la fase de floración y llenado de grano. El estrés provoca bajo número de retención de flores y aborto de óvulos (Garcia Medina, 2004).

El exceso de agua es perjudicial, ya que condiciona la disponibilidad de oxígeno a nivel radicular, además de favorecer la acumulación de dióxido de carbono y etileno en esta zona.

1.2.4 Requerimientos edáficos

Los suelos aptos para producir poroto deben cumplir con las siguientes características:

- Bien drenados, con planos suavemente inclinados y con permeabilidad moderada.
- Texturas del tipo medio (franco-limosos grueso, franco o franco-arenoso), estructura granular con alto % de materia orgánica, buena porosidad e infiltración. No soporta suelos compactados.
- En cuanto al pH, prefiere suelos moderadamente ácidos a neutros (pH 5,5 a 7,2). No soporta salinidad (conductividad menos a 0,9 mmhos/cm) (Garcia Medina, 2004).

1.2.5 Rotación/ elección de terreno

Además de tener en cuenta las características del suelo descritas anteriormente, otro aspecto importante a la hora de elegir el terreno para cultivar poroto, es el cultivo implantado anteriormente en el mismo. La siembra de poroto año tras año en los mismos lotes, trae como consecuencia un deterioro progresivo de los suelos, por descenso del contenido de materia orgánica y pérdida de la estructura física y capacidad de retención de agua. Otra consecuencia importante es el aumento de inóculo de enfermedades que sobreviven en residuos de cosecha, como Sclerotinia y Bacteriosis común, agravándose en la sucesión de cultivos de poroto (García Medina, 2004).

La rotación con gramíneas y en especial con maíz, está indicada para eliminar los inóculos de enfermedades fúngicas del suelo, como: fusarium, Rhizoctonia y Bacteriosis (*Xantomonas* sp.). Además mejora la estructura del suelo y permite controlar, a bajo costo, las malezas de hoja ancha (García Medina, 2004).

1.3 Estrategias de manejo del cultivo

1.3.1 Elección de la zona productora

Lo primero que se debe considerar para poder producir poroto es la elección de la zona, teniendo en cuenta la influencia de factores o características del clima y suelo. En cuanto al clima, requiere temperaturas moderadas y libres de heladas en el período crítico del cultivo, períodos de lluvias bien distribuidas a lo largo del ciclo y que la época de cosecha coincida con el comienzo del otoño seco para evitar problemas de calidad en granos (Vizgarra, y otros, 2016).

1.3.2 Fecha de siembra

La época de siembra es uno de los factores más importantes y varía en las diferentes zonas de producción. La importancia radica en que el poroto es muy sensible a las altas temperaturas en momento de germinación y emergencia, a la falta de humedad en el suelo en los primeros días después de la siembra, y también en el momento de llenado de grano es muy sensible a las

heladas. Por lo tanto, la siembra no debe realizarse muy temprano para evitar altas temperaturas, ni tampoco muy tarde para poder escapar a las heladas tempranas (Vizgarra, y otros, 2016).

La fecha óptima para el norte de Córdoba se ubica durante la segunda quincena de enero y los primeros días de febrero, lo que convierte a Córdoba en la primera provincia en iniciar la cosecha, aproximadamente un mes antes que la zona núcleo.

1.3.3 Distancia, densidad y profundidad de siembra

La distancia de siembra varía de 0,52 a 0,7 m. En sistema de trilla directa la distancia utilizada es 0,52 m. Distanciamientos menores pueden ser perjudiciales para el manejo sanitario del lote.

La densidad de siembra buscada varía según los tipos de porotos, pero en general se busca un stand de 10 a 13 plantas por metro lineal lo que equivale a 200-250 mil plantas por hectárea.

La profundidad de siembra debe ser de 4-5 cm y nunca superar los 8 cm de profundidad.

1.3.4 Manejo de herbicidas

Para lograr una cosecha exitosa tanto en cantidad como en calidad es necesario un buen manejo de malezas.

Los agentes de control más difundidos para este cultivo son los de preemergencia, entre ellos podemos nombrar como los más usados actualmente tanto en barbecho como en pre-emergencia los siguientes principios activos: Imazetapir, Metolacoloro, Flumioxazin, Trifluralina y Linurón.

En cuanto al empleo de tratamientos post-emergencia no existen muchas alternativas, es el fomesafén el principio más utilizado durante el ciclo del cultivo, con muy buenos resultados en el control de malezas de hoja ancha. Para ampliar el espectro de control es muy usada su combinación con graminicidas.

1.3.5 Manejo de insectos plaga

El poroto es un cultivo susceptible al ataque de numerosas plagas animales que incluyen insectos, ácaros, nematodos y moluscos, durante todo su ciclo y sobre todos los órganos de la planta; pero son reducidos los organismos que ocasionan pérdidas importantes.

El corto ciclo del cultivo tiene un doble efecto, por un lado no permite implementar un programa de manejo integrado de plagas sostenible en el tiempo y por otro, ciertas plagas no llegan a establecerse en poblaciones económicamente peligrosas (De Simone, y otros, 2002).

1.3.6 Manejo de enfermedades

Las enfermedades son causadas por hongos, bacterias y virus, las pérdidas potenciales debido a las mismas son muy importantes por lo que el control adecuado es de suma importancia en el manejo de este cultivo.

El mejor control, acorde al concepto de agricultura sustentable, es el uso de variedades resistentes a los principales agentes. También el uso de semilla de calidad, libre de patógenos, ya que más del 50% de las enfermedades son transmitidas por ella (García Medina, 2004).

La descripción y manejo de cada enfermedad excede al objetivo del trabajo.

1.3.7 Cosecha

El momento de cosecha es una de las instancias más importantes para el éxito tanto productivo como comercial de un lote de poroto.

Las legumbres secas, como el poroto, requieren de cuidados y tecnologías especiales en los procesos de cosecha y post-cosecha, ya que un volumen importante de su producción es de consumo humano directo y el restante para producción industrial de alimentos. Por todo esto debe lograrse un producto final nutritivo, de buen sabor, con buena apariencia y libre de contaminantes (físicos, químicos y biológicos). De la calidad lograda dependerá el prestigio y la rentabilidad de los productores agroindustriales, y la capacidad competitiva en los mercados de exportación (Vizgarra, y otros, 2016)

Actualmente se utilizan dos sistemas de cosecha: el sistema convencional que consiste en realizar la cosecha por etapas (cortado, acordonado y trilla) y el sistema de trilla directa donde todas las tareas de cosecha se realizan en una sola operación.

En la zona norte de Salta y Jujuy predomina el sistema de trilla convencional, mientras que en la zona de Tucumán y norte de Córdoba tanto las variedades usadas como la maquinaria disponible hacen que el método de cosecha más utilizado sea el de trilla directa.

En los próximos renglones se plantean los principales puntos a tener en cuenta para poder realizar una cosecha directa con exitosa.

Secado

Debido a que el poroto es una especie que durante su ciclo reproductivo tiene varias camadas de flores, en la misma planta habrá vainas con distintos grados de madurez. Si la cosecha será de manera directa, la mayoría de los lotes son sometidos a secado con químicos para emparejar el estado de madurez de los granos y eliminar las malezas que hayan escapado al control durante el ciclo del cultivo y que podrían manchar el grano durante el proceso de cosecha. Los principios activos más utilizados para esta instancia son paraquat y glifosato cuando las plantas presentan el 90% de las vainas en estado de madurez. Sin embargo existen actualmente algunos mercados que prohíben residualidad de estos productos en los granos y que obligan a buscar otras estrategias de secado o manejo.

Humedad del grano

Vizgarra et al (2016) recomiendan arrancar la cosecha cuando los granos tiene 18% de humedad y no trillar con menos de 14% de humedad, para evitar un incremento en las pérdidas, daño mecánico por ruptura de tegumento, quebrado de grano, etc.

La Norma de Comercialización de porotos de la Bolsa de Rosario plantea como humedad base 15%.

Pérdidas de cosecha

El avance de las trilladoras modernas sumado a evolución de las variedades más adecuadas para trilla directa ha hecho que las pérdidas en este tipo de trilla se reduzcan considerablemente.

La principal pérdida es por cabezal, es decir vainas cortadas pero no introducidas a la trilladora, ramas que no son recolectadas por la plataforma y vainas que no son cosechadas por la altura de corte. Esto se soluciona utilizando variedades con resistencia al vuelco y de vainas indehiscentes además y al momento de la cosecha que el corte se produzca lo más cercano al suelo posible.

Calidad del grano cosechado

La calidad de grano lograda en cosecha es muy difícil que mejore después de esta.

En el momento de cosecha es muy importante mantener atención sobre los parámetros de calidad de los granos, durante este proceso se puede llegar a dañar de tal forma la mercadería que la misma pase a ser considerada de rechazo para algunos mercados. Se debe poner especial atención en lograr los mínimos defectos. Los defectos más frecuentes son el grano dañado, manchado y revolcado con tierra.

1.4 El cultivo de poroto en Argentina

1.4.1 Evolución del cultivo en Argentina

El cultivo de poroto ha sido una actividad tradicional en el Noroeste Argentino (NOA) desde comienzos del siglo XX, momento que fue introducido por inmigrantes españoles, precisamente a la zona sur de la provincia de Salta, esta zona que incluye los departamentos de Rosario de la Frontera, Candelaria y Metán, se convirtió con el tiempo en el corazón porotero de Argentina, algo similar paso en Trancas, Tucumán. El poroto introducido fue el blanco tipo Alubia, que en primera instancia se utilizaba para consumo propio (Vizgarra, y otros, 2016).

A partir de 1970 se produce un incremento considerable en la demanda de poroto en los países europeos que repercute en el aumento de la producción de esta leguminosa en nuestro país. Así, la producción de poroto Alubia, que en 1968 solo alcanzaba 15.000 t, en 1971 pasó a 45.000 t y en 1976 llegó a 115.000 t. En ese entonces Argentina ya era catalogada como el segundo país exportador mundial de poroto y único en Alubias (Vizgarra, y otros, 2016).

Con los desmontes de la década de 1970, el cultivo del poroto se expandió hacia el oeste de Santiago del Estero y este de Salta y Tucumán como cultivo pionero, debido a su sistema de cosecha artesanal. Pero a partir del año 1974 la producción porotera sufrió pronunciadas variaciones entre campañas, causadas principalmente por las oscilaciones de los precios del grano en el mercado internacional y la aparición de virosis llamada “achaparramiento del poroto” que hizo que el poroto alubia prácticamente desapareciera y se concentrara su producción solo en el departamento San Martín, Salta, donde las condiciones eran favorables (Vizgarra, y otros, 2016).

En cuanto al poroto negro, fue afectado por el virus del moteado clorótico del poroto, quedando limitado al este de Tucumán y los departamentos Jiménez y Pellegrini de Santiago del Estero.

A partir de la década del 80 en adelante, el cultivo de poroto presentó altibajos en cuanto a la superficie sembrada, con un promedio hasta el año 2016 de 230.000 ha. En 1999 debido a la alta demanda de Brasil y al precio pagado en 1998, se alcanzó la mayor superficie sembrada, siendo 431.000 ha las que se sembraron con este cultivo. En los años 2003, 2004 y 2005 la superficie sembrada fue muy por debajo del promedio debido principalmente a una fuerte sequía que no permitió realizar la siembra del cultivo.

Desde inicios de los 90, Argentina comienza a producir, además de los de los colores tradicionales (blanco y negro), otros colores como rojo, cranberry, carioca, canela, etc. Comenzando a diversificar en tipos comerciales y la exportación de estos en distintas partes del mundo (Vizgarra, y otros, 2016).

El destino de toda la producción de poroto negro es fundamentalmente Brasil, Venezuela y Costa Rica, mientras que los blancos y otros colores se destinan a países como Brasil, Francia, Italia, España y países árabes. Si bien Argentina se caracterizó por ser uno de los principales productores a nivel mundial (ocupó el cuarto lugar como exportador en ese nivel) en los últimos años su posición como productor a nivel mundial oscila entre el octavo y décimo lugar, con una participación del 15,65% (Vizgarra, y otros, 2016).

1.4.2 Zonas productoras en la Argentina

Tradicionalmente, en la Argentina el cultivo del poroto fue producido casi exclusivamente en la región del noroeste argentino (NOA), que posee condiciones agroclimáticas adecuadas para su manejo y comprende las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero y Catamarca (Vizgarra, y otros, 2016).

Estas características definieron el poroto como un cultivo regional desde la década del 70 hasta la actualidad. A pesar de ello, en los últimos años se han sumado otras provincias a la producción de este cultivo, tal es el caso del norte de Córdoba, que constituye otra zona de producción eventual (Vizgarra, y otros, 2016).

1.5 El poroto en el norte de Córdoba

La clásica rotación de cultivos estivales en los establecimientos productivos del norte de Córdoba queda definida por los cultivos de maíz y soja en una participación 50%-50% (Grupo Río Seco, comunicación personal, mayo 2016).

Existen años en los que los precios internacionales y las condiciones climáticas crean una coyuntura desfavorable para dicha rotación, esto ha movilizó a los inversores de la zona a buscar nuevas alternativas rentables de cultivos para ser incorporados a la rotación.

Si bien Córdoba no está entre las principales provincias productoras de poroto, existen varios años de experiencia en establecimientos puntuales del norte de Córdoba en la producción de este cultivo con muy buenos resultados tanto en rendimiento como en calidad del grano cosechado, lo cual no es menor a la hora de la comercialización. A continuación se citan los rendimientos de un establecimiento agropecuario situado en la localidad de Sebastian Elcano, departamento Río Seco, el cual ha incorporado a la rotación estival al cultivo de poroto en sus diferentes alternativas de variedades.

Tabla 1: Rendimientos (kg/ha) de tres tipos de porotos en un establecimiento situado en el departamento Río Seco, Provincia de Córdoba

Tipo de poroto	Año de cosecha								Promedio
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Poroto Negro	900	1.100	670	1.910	1.870	1.630	1.250	2.270	1.450
Poroto Alubia						1.700	1.410	2.080	1.730
Poroto Rojo (DRK)					1.780	1.670	830	1.730	1.503

Los porotos son una alternativa más para la clásica rotación de la zona, hay suficiente experiencia en la zona en estudio que afirma la potencialidad de este cultivo. Los porotos son de ciclo corto y pueden ser implantados en la zona desde mediados de enero hasta fines de enero - principio de febrero según la variedad. Además, por su fecha óptima de siembra, permite escalonar el uso de las maquinarias dentro de la empresa agropecuaria, cerrando con este la siembra de los cultivos estivales (TUC 300: nueva variedad de poroto negro de ciclo corto para el Noroeste Argentino, 2012).

MERCADO DEL POROTO

2 Mercado del poroto

Conocer los actores que lideran la oferta y demanda de porotos es esencial para entender la variabilidad de los precios y perspectivas comerciales de este cultivo.

2.1 Países productores

En el período 2012-2014 la producción mundial de porotos promedió las 24,2 millones de toneladas año de acuerdo a las estadísticas de Naciones Unidas (FAO). Se trató de la legumbre más producida en el mundo, por encima del garbanzo o la lenteja (Vizgarra, y otros, 2016).

Del total de los países productores el 44,8% corresponden al continente asiático, el 35,1% al continente americano, el 17,3% al continente africano; el 2,6% se ubica en Europa y el 0,2% restante corresponde a Oceanía (De Bernardi, 2016).

Hay diez países líderes que generan el 71% de la oferta mundial. Este selecto grupo está integrado por tres países asiáticos (India, Myanmar y China), tres americanos (Estados Unidos, México y Brasil) y cuatro africanos (Tanzania, Uganda, Kenia y Etiopía). El 43% de la oferta mundial es explicada por la producción de India, Myanmar y Brasil (IERAL, 2014).

Es importante destacar el aumento en la oferta global que viene teniendo África, en los últimos 20 años ha subido del 16 al 24% de la oferta mundial. Por el contrario China viene decreciendo en la oferta de esta legumbre a un ritmo del 0,2% anual, principalmente por competencia por la tierra con otros cultivos.

Finalmente se puede concluir que en los últimos 20 años esta legumbre viene creciendo en producción a un ritmo del 1,9% anual (Vizgarra, y otros, 2016).

Se muestra a continuación de forma gráfica y más detallada los países originadores de poroto alubia y negro ya que son los tipos de porotos evaluados como alternativa productiva para la zona norte de Córdoba.

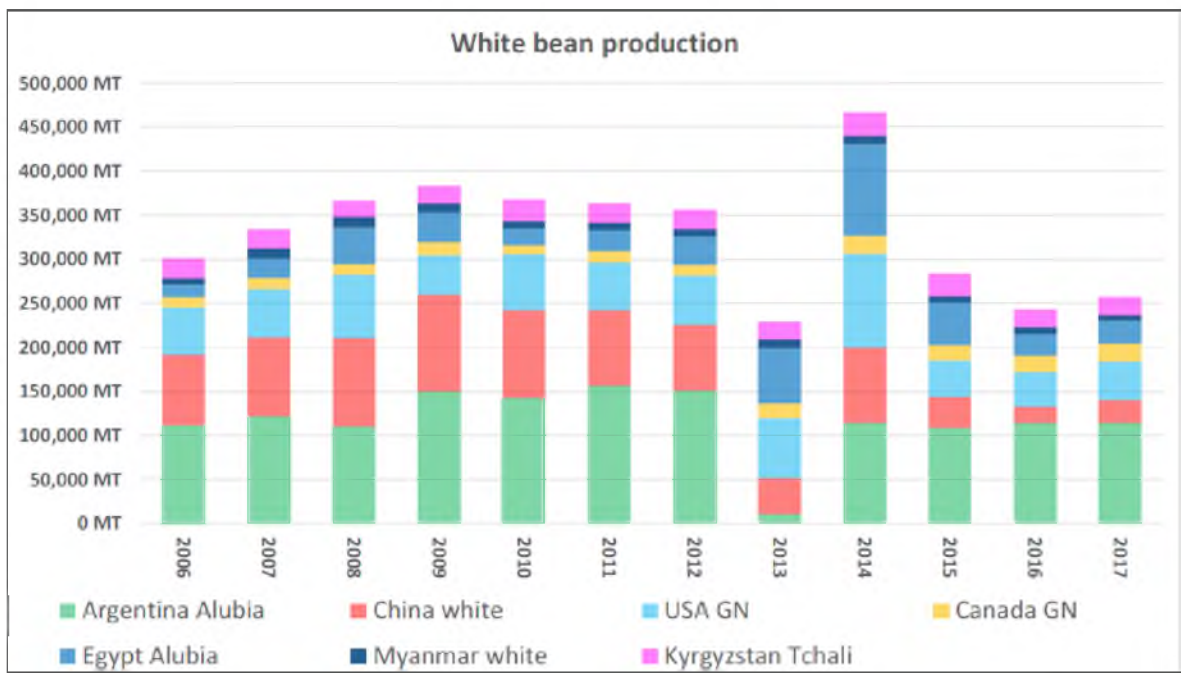


Figura 1: Principales productores de poroto alubia

Fuente: (Withe Beans Outlook, 2017)

Como puede observarse en la figura anterior el país que lidera la producción de poroto alubia es Argentina, sobre todo cuando nos referimos al alubia de alta calidad, es seguido por China, Estados Unidos, Egipto y Canadá.

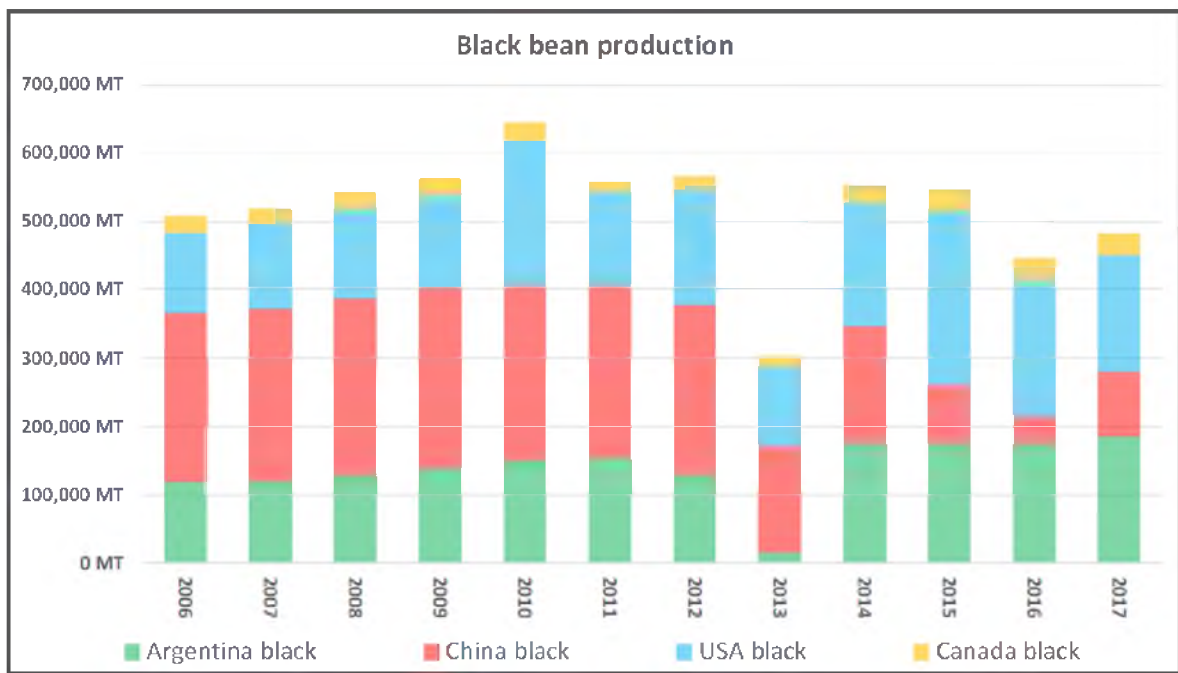


Figura 2: Principales productores de poroto negro

Fuente: (Coloured Beans Outlook, 2017)

En el caso de poroto negro la producción era liderada por China, pero en los últimos años este país bajó la superficie destinada a este tipo de cultivo y pelean el primer puesto Estados Unidos y Argentina, siendo Canadá el cuarto productor mundial.

2.2 Países consumidores

Los países con mayor consumo de porotos son también los principales productores de esta legumbre, esta característica convierte al mercado de porotos en un mercado de gran volatilidad, en años de malas cosechas el precio internacional sube de manera importante. En general los países que lideran el consumo de porotos coinciden con países de bajos ingresos, en estos países las legumbres representan el principal alimento proteico de la dieta diaria.

Según las estimaciones de consumo de FAO los tres países con mayor consumo de esta legumbre son India, Brasil y Myanmar.

En cuanto a la dinámica de consumo, la producción de porotos ha crecido a tasas levemente por encima de las poblacionales en las últimas décadas, puede deducirse que el consumo promedio

por habitante ha tenido consecuentemente pocos cambios a nivel mundial. Pero esta tendencia no aplica para todos los consumidores, es de suponer que aquellos países de ingresos medios a altos sustituyan la proteína vegetal por la animal, sería la Unión Europea un caso donde el consumo viene declinando, bajando de un promedio de 3-3,5 kilos por habitante año en la década de los '60 a un rango de 1,5 kilos - 2 kilos en los últimos años. Mientras que países de muy bajos recursos al tener algún grado de progreso económico han aumentado la participación de porotos a sus dietas, este es el caso de los países Africanos que muestran un claro aumento en el consumo de porotos (Garzón, 2016).

En Argentina el consumo de porotos por habitante es muy bajo. Si bien no hay datos oficiales al respecto, se estima que no superaría los 200 gramos por habitante año (promedio) (Garzón, 2016).

Hasta aquí se ha caracterizado el consumo de porotos en general, pero la realidad es que existen varios tipos de los mismos y particularmente tienen poca sustitución entre estos. Podemos caracterizar el mercado consumidor entonces según el tipo de poroto. Cuando se refiere a tipo de porotos lo más común es agruparlos por color: poroto negro, porotos blancos y porotos rojos. En el siguiente punto se desarrollan los principales destinos de los porotos producidos en Argentina.

2.3 Países exportadores

La República Popular China, es el primer exportador mundial de porotos secos, siendo sus principales competidores Myanmar, EE.UU. y Argentina. Con excepción de Argentina, que destina al mercado internacional casi la totalidad de lo que produce, los más importantes productores de porotos son también los principales consumidores.

Argentina es un productor medio de legumbres, donde prácticamente toda su producción es volcada al mercado internacional, solo el 3% es destinado a mercado interno. Esto lo convierte en un jugador importante en la lista de países exportadores sobre todo cuando hablamos de porotos alubias y negros.

2.3.1 Exportaciones de poroto argentino

Argentina en el año 2000 se había constituido en el segundo exportador mundial de porotos secos, con una participación del total de la oferta mundial del 22%. En el año 2004 Argentina ocupó el quinto puesto (Vilguéré La Madrid, 2005).

Las exportaciones argentinas de porotos tienen distintos destinos según la variedad. En los siguientes reglones se presentan los principales destinos de poroto alubia y negro producidos en nuestro país.

2.3.1.1 Exportaciones de poroto alubia argentino

Como se dijo anteriormente Argentina se encuentra dentro del grupo de países que lideran las exportaciones de porotos a nivel mundial, según el año ha ocupado desde el segundo al cuarto puesto. Pero cuando hablamos particularmente del poroto tipo alubia Argentina es el líder mundial tanto en producción como exportación de este tipo de poroto, esto puede verse gráficamente en la siguiente figura:

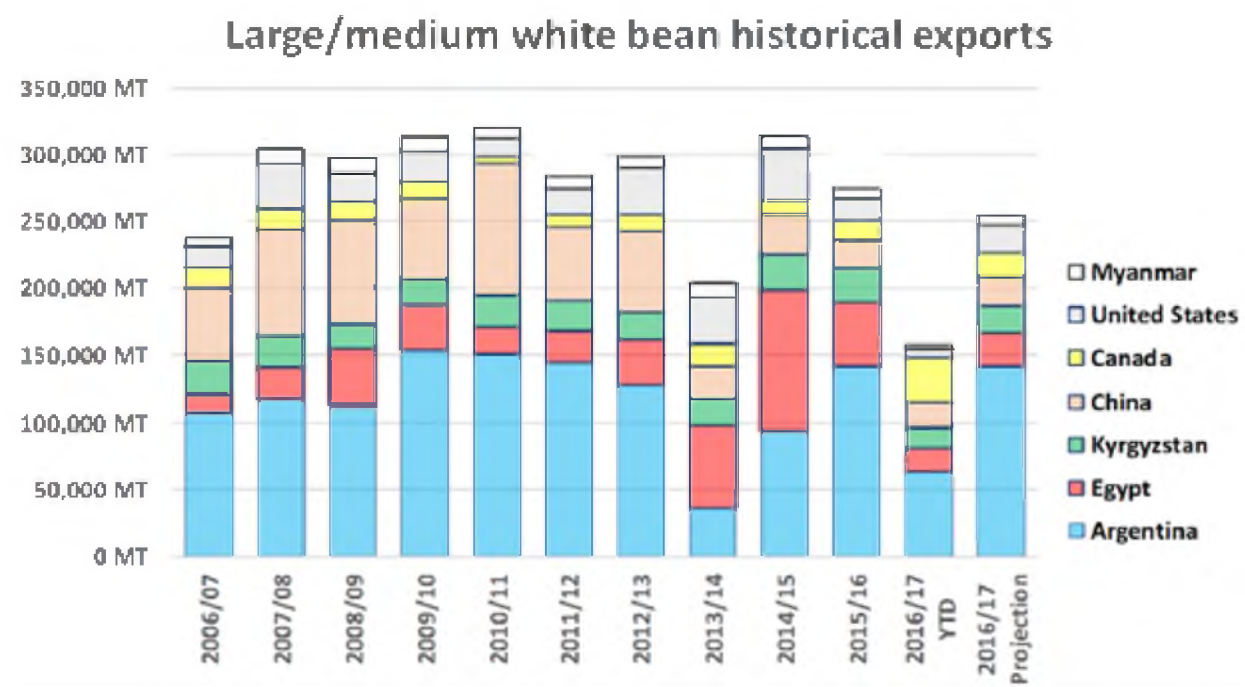


Figura 3: Exportaciones históricas de poroto alubia

Fuente: (Withe Beans Outlook, 2017)

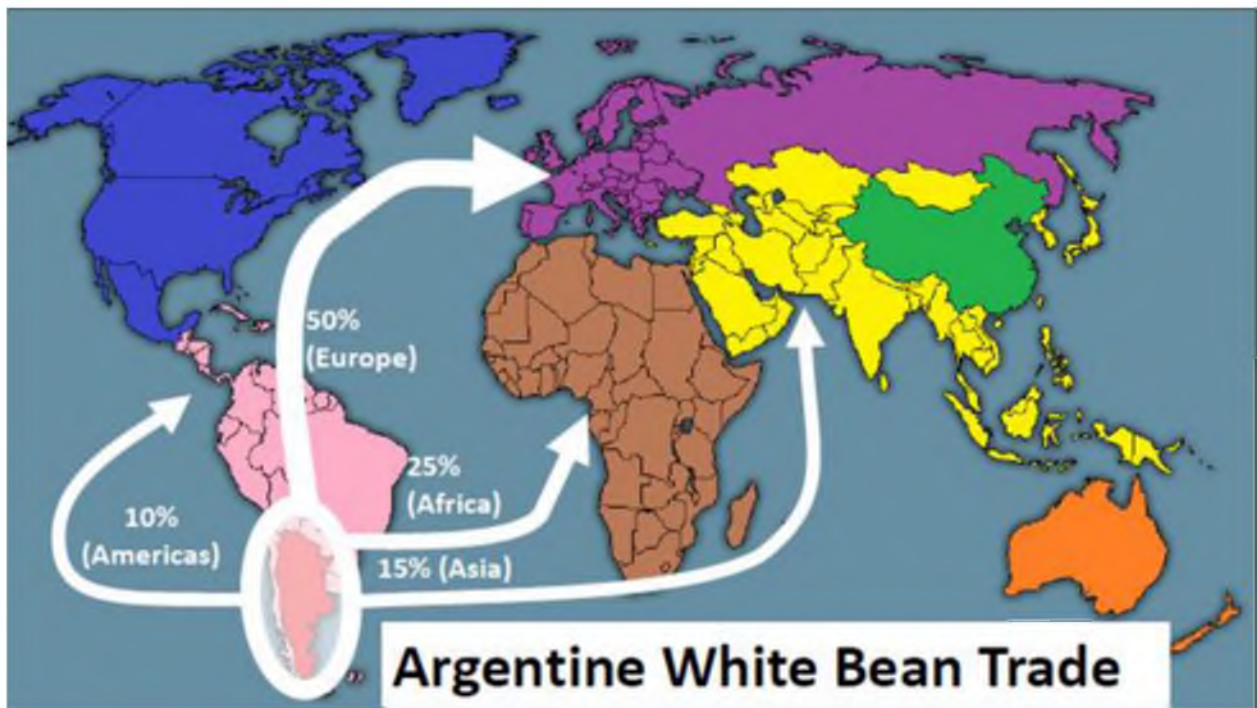


Figura 4: Destino de exportaciones de poroto alubia argentino

Fuente: (Withe Beans Outlook, 2017)

Del análisis de la figura anterior se puede leer que los principales destinos del alubia argentino son en primer lugar Europa, puntualmente España e Italia son los principales destinos de este continente. Le sigue África, con Argelia como principal destino y por último Centro América y Asia.

2.3.1.2 Exportaciones de poroto negro argentino

Al analizar a Argentina como exportadora de poroto negro se debe destacar que este país lidera junto con China el grupo de países exptadores de este tipo de poroto, les siguen Estados Unidos y Canadá pero con una diferencia importante.

Black bean historical exports



Figura 5: Exportaciones históricas de poroto negro

Fuente: (Coloured Beans Outlook, 2017)

El mercado de poroto negro tiene un gran importador mundial: Brasil, y luego otros mercados de menor dimensión donde se destaca México. Esta demanda mundial es abastecida básicamente por Argentina y China, en el caso de Brasil, y por Estados Unidos y Canadá en el caso de México. Otros mercados de menor tamaño donde Argentina ha colocado porotos negros en los últimos años son Venezuela y Cuba, Costa Rica, República Dominicana y Guatemala (Garzón, 2016).

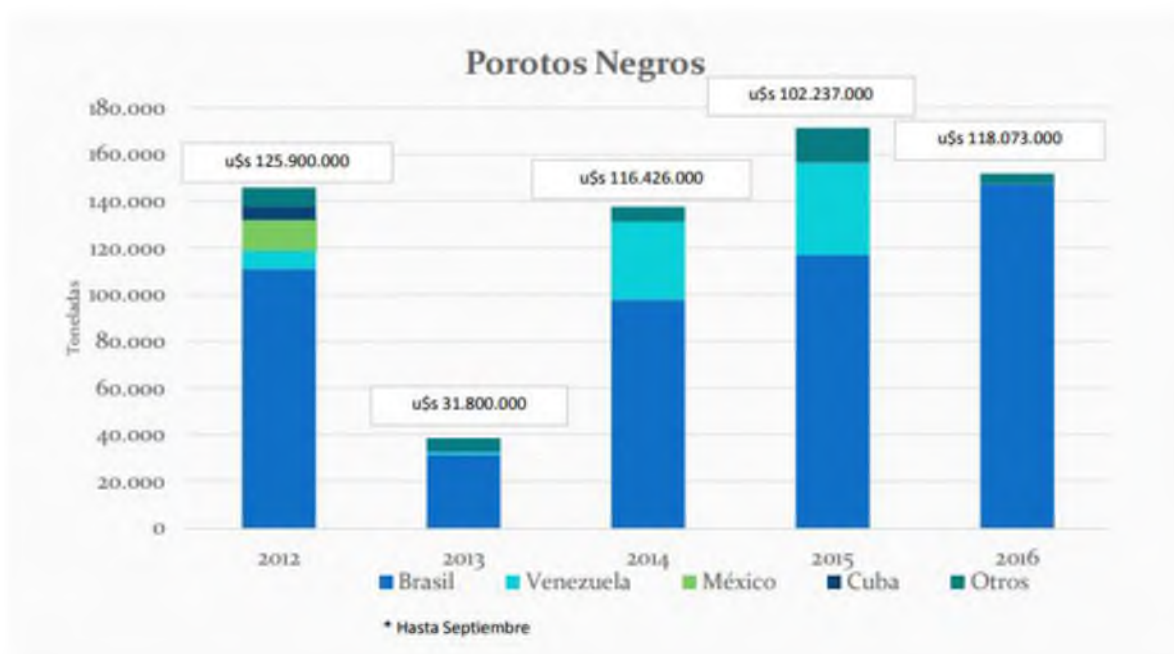


Figura 6: Principales destinos del poroto negro argentino

Fuente: (Ministerio de Agroindustria, 2016)

2.4 Precios

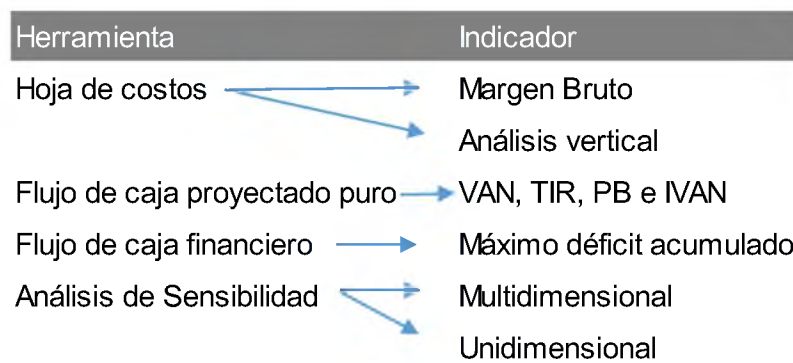
Argentina es formador de precio con respecto al poroto Alubia, especialmente en el de calidad premium. Con respecto al precio del poroto negro, el mismo es dependiente de las compras de dos países latinoamericanos: Brasil (principalmente) y Venezuela (en menor participación); por lo tanto el precio dependerá en gran parte de la magnitud de la producción propia de estos países (Paredes, y otros, 2016).

VIABILIDAD ECONOMICA-FINANCIERA

3 Viabilidad económica-financiera

En este capítulo, se desarrollará el análisis económico-financiero de las alternativas ya planteadas trabajando distintas herramientas e indicadores.

Herramientas e indicadores tenidos en cuenta en el análisis económico-financiero:



3.1 Tipología de proyecto: Proyecto en empresa en funcionamiento o Incremental

Una primera clasificación de los proyectos se realiza en función de la finalidad de la inversión, es decir, del objetivo de la asignación de recursos que permiten distinguir entre proyectos que buscan crear nuevos negocios “Start Up” y los que evalúan un cambio en una empresa en funcionamiento, llamados “Proyectos Incrementales”, siendo este el caso del proyecto que se está abordando.

Un proyecto incremental se define como aquel que estudia la conveniencia o no de llevar a cabo un proyecto que se incorpora a una organización existente y en marcha (Galfione, y otros, 2013).

Existen distintas tipologías de proyectos incrementales, algunos casos típicos de este tipo de proyecto son los siguientes: Outsourcing (externalización de los servicios para destinar espacios liberados a ampliar las instalaciones o reducir costos), Ampliación (construcción y habilitación de nuevos espacios para mejorar los servicios), Abandono (cierre de alguna parte o área si esta tiene mucha capacidad ociosa para transformarla en una más rentable), Reemplazo (sustituir algún equipo o variable de la empresa por otra de mayor rentabilidad), etc. En el caso bajo estudio, se trabaja bajo la categoría de “Reemplazo”, es decir, se analiza la conveniencia de

sustituir el cultivo de soja por el de poroto. Adicionalmente se analizarán dos variedades de porotos, siendo estas mutuamente excluyentes.

Alternativa 1: reemplazar el cultivo de soja por poroto negro

Alternativa 2: reemplazar el cultivo de soja por poroto alubia

Para el desarrollo del proceso de evaluación hay dos caminos alternativos a seguir que conducen al mismo objetivo:

- 1) Proyectar por separado los flujos de ingresos y egresos relevantes de la situación base y los de la situación nueva. Definidas ambas situaciones se analizan los indicadores, si los mismos son mejores en la situación con proyecto implica que el proyecto evidentemente le agrega valor a la empresa, y por lo tanto le conviene a la firma su implementación (Galfione, y otros, 2013).
- 2) Proyectar el flujo incremental entre ambas situaciones. Este segundo método consiste en calcular un solo flujo, en donde se vuelquen las diferencias que ocurran a nivel de ingresos, inversiones y egresos. Cada ítem del flujo representa la diferencia entre situación base y la situación con proyecto (Galfione, y otros, 2013).

En el trabajo en cuestión la evaluación se hace mediante la alternativa número uno.

3.2 Objetivos del inversor

Ningún inversor racional privado aporta fondos asumiendo riesgos y perdiendo oportunidades, sin plantearse una recompensa económica. Esta recompensa es llamada de distintas maneras:

- Tasa de rentabilidad mínima deseada
- Tasa de costo de oportunidad
- Tasa de costo de capital

3.2.1 Tasa de Costo de Capital (Tasa K)

La recompensa por el riesgo es fundamental cada vez que tenemos que tomar una decisión de inversión, ya sea con fines de valuación de activos o para asignar recursos a un nuevo proyecto de inversión (Dumrauf, 2003).

El costo de capital representa la tasa de retorno exigida a la inversión realizada en un proyecto, para compensar el costo de oportunidad de los recursos destinados a él y el riesgo que deberá asumir (Sapag Chain, 2011).

Esta tasa debería ser indicada por el Inversor, pero en este caso lo que se analiza es la idea de reemplazo en sí misma, sin que esta esté asociada a inversores determinados. El modelo utilizado es el Capital Asset Pricing Model "CAPM" o Modelo de Valuación de Activos de Capital, desarrollado simultáneamente en la década del sesenta por John Lintner, William Sharpe (quien luego ganó el premio Nobel en 1990 por su trabajo en el CAPM) y Jack Treynor (Dumrauf, 2003). Este modelo afirma que la rentabilidad de una acción está compuesta por la tasa libre de riesgo y una prima de riesgo que es un múltiplo de la prima de riesgo del mercado.

Según el modelo CAPM, la fórmula usada para el cálculo de K se construye de la siguiente manera:

$$K = \text{Tasa Libre de Riesgo} + \text{Riesgo País} + \text{Beta} * \text{Prima de Riesgo}$$

Tasa libre de riesgo

En un activo libre de riesgo, el rendimiento efectivo es, en general, igual al rendimiento esperado. De esta manera no existen desvíos alrededor del rendimiento esperado y tampoco debería existir riesgo de Default ni riesgo de reinversión. Los rendimientos de los bonos del tesoro de Estados Unidos son considerados activos libres de riesgo (Dumrauf, 2003).

Se recomienda utilizar el rendimiento de un bono de largo plazo, igual o superior al horizonte temporal de análisis del proyecto, en el caso analizado tomamos el rendimiento de t-Bonds a diez años.

A continuación se puede observar de donde se obtuvo el dato:

FECHA	Rentabilidad	Apertura	Máximo	Mínimo	Cierre
11/12/2017	2,3903 - 2,3885	98,929125	99,09375	98,765625	98,828125
08/12/2017	2,3778 - 2,376	98,90625	99,015625	98,75	98,890625
07/12/2017	2,3616 - 2,3599	99,203125	99,359375	98,890625	99,296875
06/12/2017	2,3403 - 2,3385	99,0625	99,4375	99	99,0625
05/12/2017	2,3527 - 2,3509	98,875	99,09375	98,71875	98,859875
04/12/2017	2,3723 - 2,3705	98,5	99,9375	98,5	99
01/12/2017	2,3633 - 2,3615	98,578125	99,421875	98,46875	98,546875

Figura 7: Rendimiento de t-Bonds a 10 años.

Fuente: (Ambito, 2018)

Riesgo país

Los riesgos asociados a una inversión en un país en desarrollo o emergente difieren significativamente de los que están asociados a una inversión similar en los Estados Unidos, por lo cual la inclusión del riesgo país es un factor que debe tenerse en cuenta, en toda valuación que se realice en países emergente (Dumrauf, 2003). Es la diferencia que existe entre el rendimiento de un título público emitido por el gobierno nacional y un título de características similares emitido por el Tesoro de los Estados Unidos. El índice de riesgo país es en realidad un índice que es calculado por distintas entidades financieras, generalmente calificadoras internacionales de riesgo como por ejemplo Moody's, Standard&Poor's, y J.P. Morgan. Este trabajo toma el índice puntual elaborado por J.P Morgan:

FECHA	VALOR	VARIACIÓN
11/12/2017	366	-0,54%
08/12/2017	368	0,82%
07/12/2017	365	0,55%
06/12/2017	363	1,97%
05/12/2017	356	0,29%
04/12/2017	355	-1,11%
01/12/2017	359	0,56%

Figura 8: Riesgo País - Argentina, elaborado por JP Morgan.

Fuente: (Ambito, 2018)

Coeficiente beta

Mide el riesgo de una acción respecto al promedio del mercado (La Beta del Mercado por la propia definición, tiene valor 1), es decir mide la sensibilidad de los rendimientos de la acción a los rendimientos del mercado.

En este trabajo se trabajará con beta sectores. Cada sector tiene su propia Beta, para el modelo se utilizó la cifra obtenida a partir de los cálculos de Damodarán para el sector Farming/Agriculture:

industry Name	Number of firms	Beta	D/E Ratio	Effective Tax rate	Unlevered beta	Cash / Firm value	Unlevered beta corrected for cash	Hilo Risk	Standard deviation of equity	Standard deviation in operating income (last 10 years)
Advertising	40	1,15	73,87%	6,38%	0,74	5,80%	78,00%	0,6310	80,95%	15,30%
Aerospace/Defense	87	1,08	18,46%	11,59%	0,95	4,33%	99,00%	0,4893	49,06%	12,87%
Air Transport	17	1,01	71,00%	24,57%	0,66	2,67%	67,00%	0,4148	40,20%	92,29%
Apparel	51	1,02	34,18%	10,35%	0,81	5,16%	85,00%	0,4998	59,71%	22,55%
Auto & Truck	18	1,2	148,09%	8,15%	0,56	4,88%	59,00%	0,6051	38,59%	209,62%
Auto Parts	62	1,04	28,30%	7,71%	0,85	7,19%	92,00%	0,5423	56,74%	53,93%
Bank (Money Center)	11	0,65	157,26%	27,31%	0,29	9,94%	32,00%	0,1462	33,37%	NA
Banks (Regional)	612	0,5	58,68%	25,57%	0,35	10,04%	39,00%	0,1809	32,08%	NA
Beverage (Alcoholic)	28	1,33	26,14%	10,12%	1,11	1,20%	1,12%	0,5387	50,14%	3258,00%
Beverage (Soft)	35	0,7	23,06%	6,41%	0,6	4,46%	63,00%	0,5850	45,33%	13,03
Broadcasting	27	1,12	112,17%	17,18%	0,6	7,16%	65,00%	0,4082	52,30%	2047,00%
Brokerage & investment Banking	42	1,21	219,92%	14,56%	0,45	14,84%	54,00%	0,4586	42,48%	36,49
Building Materiales	39	1,11	21,46%	23,34%	0,95	3,30%	99,00%	0,3135	41,01%	5546,00%
Business & Consumer Services	169	1,17	27,44%	11,09%	0,97	3,94%	1,01%	0,5442	49,45%	19,49
Cable TV	14	0,92	53,05%	22,23%	0,66	1,67%	67,00%	0,4154	36,33%	3561,00%
Chemical (Basic)	38	1,2	41,28%	9,76%	0,91	5,52%	96,00%	0,5297	59,39%	40,6
Chemical (Diversified)	7	2,09	27,19%	11,66%	1,69	6,07%	1,79%	0,3952	68,62%	3693,00%
Chemical (Speciaty)	99	1,11	29,00%	9,64%	0,91	3,71%	95,00%	0,4598	59,69%	20,92
Coal & Related Energy	30	1,25	45,41%	4,94%	0,93	10,94%	1,04%	0,5930	90,61%	22693,00%
Computer Services	111	1,1	30,83%	9,40%	0,89	5,49%	94,00%	0,5432	48,53%	12,54
Computers / Peripherals	58	1,01	18,17%	5,03%	0,89	4,44%	93,00%	0,5296	61,38%	4458,00%
Construction Supplies	49	1,12	32,47%	17,36%	0,9	5,64%	95,00%	0,3347	45,67%	28,97
Diversified	24	1,19	32,49%	12,09%	0,96	5,48%	1,01%	0,4370	26,82%	2225,00%
Drugs (Biotechnology)	459	1,44	15,83%	1,36%	1,29	5,27%	1,36%	0,5569	94,78%	59,98
Drugs (Pharmaceutical)	185	1,21	14,63%	2,11%	1,09	3,65%	1,13%	0,5754	85,70%	932,00%
Education	34	1,15	38,83%	8,24%	0,89	7,06%	96,00%	0,4730	53,59%	25,37
Electrical Equipment	118	1,08	15,85%	5,06%	0,97	5,49%	1,02%	0,6021	66,17%	1561,00%
Electronics (Consumer & Office)	24	1,09	6,94%	5,98%	1,04	3,85%	1,08%	0,5949	70,22%	257,32
Electronics (General)	167	0,94	14,97%	8,34%	0,84	7,80%	91,00%	0,5125	60,25%	2933,00%
Engineering / Construction	49	1,27	29,72%	13,37%	1,04	8,14%	1,13%	0,4130	23,02%	11,78
Entertainment	90	1,15	33,74%	5,45%	0,92	4,23%	96,00%	0,6323	54,94%	2036,00%
Environmental & Waste Services	87	0,88	34,87%	4,45%	0,69	0,93%	70,00%	0,6050	65,74%	12,7
Farming / Agriculture	34	0,74	55,54%	7,69%	0,52	6,02%	56,00%	0,4842	42,57%	25,17
Financial Svcs. (Non-bank & insuran)	264	0,61	1032,19%	19,89%	0,07	2,38%	7,00%	0,2561	36,63%	53,82
Food Processing	87	0,68	30,82%	15,13%	0,55	1,58%	56,00%	0,4234	41,18%	2540,00%

Figura 9: Beta sectores desapalancada.

Fuente: (Universidad de Nueva York, , 2018)

Prima de riesgo de mercado

La prima de riesgo de mercado es el premio que exigen los inversores por invertir en acciones, es en realidad, lo que “esperan ganar” los inversores por correr un riesgo mayor que el que correrían en una inversión libre de riesgo (Dumrauf, 2003).

La prima de riesgo es un premio que consiste en el delta entre el mercado de acciones y los T-bond. Dicho delta debe considerarse en un periodo largo de tiempo para contemplar todos los cambios en el rendimiento. Para calcular la prima libre de riesgo, se utiliza la media geométrica de la diferencia entre la rentabilidad día por día del mercado de acciones menos la rentabilidad ofrecida por el T-Bond. Se opta por utilizar la media geométrica y no la aritmética dado que la primera presenta menos distorsión en su cálculo.

Se muestra a continuación la prima obtenida:

Arithmetic Average				Risk Premium		Standar Error	
				Stocks - T. Bills	Stocks - T. Bonds	Stocks - T. Bills	Stocks - T. Bonds
1928-2017	11,53%	3,44%	5,15%	8,09%	6,38%	2,10%	2,24%
1968-2017	11,41%	4,82%	7,17%	6,58%	4,24%	2,39%	2,70%
2008-2017	10,27%	0,42%	4,29%	9,85%	5,98%	6,12%	8,70%

Geometric Average				Risk Premium	
				Stocks - T. Bills	Stocks - T. Bonds
1928-2017	9,65%	3,39%	4,88%	6,26%	4,77%
1968-2017	10,05%	4,77%	6,76%	5,28%	3,29%
2008-2017	8,42%	0,41%	3,86%	8,01%	4,56%

Figura 10: Prima de riesgo de Mercados.

Fuente: (Universidad de Nueva York, 2018)

De esta forma la Tasa de costo de Capital “K” para este proyecto queda definida de la siguiente manera:

$$K = 2,39\% + 3,66\% + 0,52 * 4,77\%$$

$$K = 8,53\%$$

3.3 Consideraciones e hipótesis de trabajo

- Se analiza la alternativa de sustituir soja por poroto, analizando dos alternativas que entre sí se comportan como mutuamente excluyentes.
- Todos los valores de las variables económicas han sido tomadas a moneda de noviembre-diciembre del 2017.
- Se analiza el proyecto sin considerar fuentes financieras externas (Proyecto Puro), eso es así porque el proyecto no está asociado a un inversor determinado por lo tanto no conocemos sus necesidades financieras.
- El proyecto se evalúa en moneda Dólar Estadounidense (USD).
- Cada alternativa se analiza en un horizonte de tres años. La determinación del horizonte en este caso no es relevante ya que no existen inversiones en activo fijo, concentrándose el esfuerzo inversional en Capital de Trabajo que al ser de carácter cíclico siempre se recupera al cierre de la HTA.
- En ninguna de las alternativas se han considerado inversiones en activo fijo ya que el modelo de producción tenido en cuenta trabaja sobre servicios tercerizados.
- Se proyectan los cobros y los pagos de todas las variables económicas de contado, para eliminar de los indicadores los apalancamientos financieros y dejar que los resultados sean consecuencia de la viabilidad técnica y comercial.
- Se ha definido como localización del proyecto los departamentos Tulumba y Río Seco donde el rendimiento promedio de soja de los últimos 8 años es de 22 qq/ha, según información de la Bolsa de Cereales de Córdoba. En cuanto al cultivo de poroto se proyectan rendimientos de 1,5 qq/ha para las dos alternativas evaluadas, dato que se fundamenta en los rindes obtenidos en un establecimiento agropecuario situado en la zona analizada.
- Se considera para el análisis que los potenciales inversores están constituidos formalmente en empresas creadas en el país, siendo Responsables Inscriptos frente al impuesto a las ganancias.
- Se estiman como fechas de siembra y cosecha de los cultivos las siguientes según la tabla 2.

Tabla 2: Ciclo de los cultivos (días), fecha de siembra y cosecha para los cultivos de soja y poroto en los departamentos de Tulumba y Río Seco, Provincia de Córdoba

	Siembra	Cosecha	Ciclo
Porotos	20-ene	15-may	115
Soja	20-dic	10-may	141

- Los precios para el análisis de situación base se conformaron de la siguiente manera: para soja se tomó el precio futuro a mayo del 2018 (11 de diciembre 2017) téngase presente que este precio es cercano al precio promedio de soja de los últimos 10 años. Para los porotos se tomó el precio que más se repite en los últimos 10 años. Ese criterio tiene su fundamento en que los porotos no cotizan en mercados internacionales y la alta volatilidad del precio.

3.4 Análisis económico-financiero y resultado

3.4.1 Hojas de costos

Para la confección de la hoja de costos de cada alternativa se tomó como base el manejo técnico típico de la zona para cada cultivo, descrito en el capítulo número uno para el caso de los poroto.

Tabla 3: Hoja de costos y análisis vertical del cultivo de soja

Soja					
Costos	Cantidad/ha	Unidad	Precio unit (USD)	USD/ha	Análisis vertical
Semilla	60,00	kg/ha	0,60	36,00	5,9%
Pack curasemilla	0,02	Pack	172,00	4,13	0,7%
Herbicidas					
Barbecho					
Glifosato 48%	6,00	l/ha	3,80	22,80	3,8%
2,4D Amina	0,80	l/ha	3,00	2,40	0,4%
Imazapir	0,20	l/ha	52,00	10,40	1,7%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	0,4%
Pre-emergentes					
Glifosato 48%	3,00	l/ha	3,80	11,40	1,9%
S-Metolacoloro	1,00	l/ha	11,80	11,80	1,9%
Diclosulam	0,03	gr/ha	300,00	9,00	1,5%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	0,4%
Post-emergente					
Glifosato 48%	2,00	cc/ha	3,80	7,60	1,3%
Cletodim	0,50	l/ha	12,00	6,00	1,0%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,00	2,00	0,3%
Fungicidas					
Trifloxistrobin + Cyproconazole	150,00	cc/ha	85,00	12,75	2,1%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,80	2,80	0,5%
Insecticidas					
Tiametoxan + Zetametrin	250,00	cc/ha	43,00	10,75	1,8%
Clorantraniliprole	0,03	cc/ha	305,00	9,15	1,5%
Total Insumos				163,38	
Labores					
Siembra	1,00		40,00	40,00	6,6%
Pulverizaciones	4,00		5,00	20,00	3,3%
Cosecha	1,00		70,00	70,00	11,5%
Gastos comerciales	1%	Ingreso		5,72	0,9%
Flete	2,20	t	45,98	101,15	16,7%
Gastos estructura	20,00	USD/ha		20,00	3,3%
Alquiler	8,00	qq SJ/ha		186,72	30,8%
TOTAL COSTO				606,97	100,0%

Tabla 4: Hoja de costos y análisis vertical del cultivo de poroto negro

Poroto Negro					
Costos	Cantidad/ha	Unidad	Precio unit (USD)	USD/ha	Análisis vertical
Semilla	50,00	kg/ha	1,20	60,00	10,72%
Curasemillas					
Metalaxil + Fludioxonil	100,00	cc/100 kg	46,00	2,30	0,41%
Imidacloprid	100,00	cc/100 kg	60,00	3,00	0,54%
Herbicidas					
Barbecho					
Glifosato 48%	6,00	l/ha	3,80	22,80	4,07%
2,4D Amina	0,80	l/ha	3,00	2,40	0,43%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	
Pre-emergentes					0,00%
Glifosato 48%	2,00	l/ha	3,80	7,60	1,36%
S-Metolacoloro	0,60	l/ha	11,80	7,08	1,26%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	0,39%
Post-emergente					
Fomesafen	0,50	cc/ha	12,00	6,00	1,07%
Cletodim	0,45	l/ha	12,00	5,40	0,96%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,00	2,00	0,36%
Desecante					
Paraquat	2,00	l/ha	3,50	7,00	1,25%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	0,39%
Fungicidas					
Trifloxistrobin + Cyproconazole	120,00	cc/ha	85,00	10,20	1,82%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,80	2,80	0,50%
Cobre estable	2,00	l/ha	6,00	12,00	2,14%
Insecticidas					
Clorpirifos	500,00	cc/ha	7,00	3,50	0,63%
Clorantraniliprole	0,03	cc/ha	305,00	9,15	1,63%
Total Insumos				169,83	
Labores					
Siembra	1,00		40,00	40,00	7,14%
Pulverizaciones	6,00		5,00	30,00	5,36%
Cosecha	1,00		70,00	70,00	12,50%
Gastos comerciales	2%	Ingreso		14,34	2,56%
Flete	1,50	t	19,37	29,05	5,19%
Gastos estructura	20,00	USD/ha		20,00	3,57%
Alquiler	8,00	qq SJ/ha		186,72	33,35%
TOTAL COSTO				559,94	100%

Tabla 5: Hoja de costos y análisis vertical del cultivo de poroto alubia

Poroto Alubia					
Costos	Cantidad/ha	Unidad	Precio unit (USD)	USD/ha	Análisis vertical
Semilla	140,00	kg/ha	1,50	210,00	28,93%
Curasemillas					
Metalaxil + Fludioxonil	100,00	cc/100 kg	46,00	6,44	0,89%
Imidacloprid	100,00	cc/100 kg	60,00	8,40	1,16%
Herbicidas					
Barbecho					
Glifo 48%	6,00	l/ha	3,80	22,80	3,14%
2,4D Amina	0,80	l/ha	3,00	2,40	0,33%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	0,30%
Preemergentes					
Glifo 48%	2,00	l/ha	3,80	7,60	1,05%
S-Metolacoloro	0,60	l/ha	11,80	7,08	0,98%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	0,30%
Postemergente					
Fomesafen	0,50	cc/ha	12,00	6,00	0,83%
Cletodim	0,45	l/ha	12,00	5,40	0,74%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,00	2,00	0,28%
Desecante					
Paraquat	2,00	l/ha	3,50	7,00	0,96%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,20	2,20	0,30%
Fungicidas					
Trifloxistrobin + Cyproconazole	120,00	cc/ha	85,00	10,20	1,40%
Aceite Agrícola	1,00	l/ha	2,80	2,80	0,39%
Cobre estable	2,00	l/ha	6,00	12,00	1,65%
Insecticidas					
Clorpirifos	500,00	cc/ha	7,00	3,50	0,48%
Clorantraniliprole	0,03	cc/ha	305,00	9,15	1,26%
Total Insumos				329,37	
Labores					
Siembra	1,00		40,00	40,00	5,51%
Pulverizaciones	6,00		5,00	30,00	4,13%
Cosecha	1,00		70,00	70,00	9,64%
Gastos comerciales	2%	Ingreso		20,85	2,87%
Flete	1,50	t	19,37	29,05	4,00%
Gastos estructura	20,00	USD/ha		20,00	2,75%
Alquiler	8,00	qq SJ/ha		186,72	25,72%
TOTAL COSTO				725,99	100,00%

3.4.2 Margen bruto

El margen bruto es una medida de resultado económico que permite estimar los beneficios a corto plazo. Es la diferencia entre los ingresos generados por una actividad y los costos que le son directamente atribuibles (Ghida Dahaza, 2009).

Para el cálculo de este indicador en el caso de cultivos anuales, como es el caso en cuestión, es necesario describir el planteo productivo del mismo y proyectar el posible resultado.

Deben estimarse las variables: Ingresos Brutos y Costos Directos.

Ingresos brutos

En cultivos anuales su valor surge del resultado de multiplicar el componente rendimiento por el precio de venta del grano.

- Rendimiento: Para el caso evaluado se tomó como rendimiento de soja, el rendimiento promedio de la zona en los últimos 8 años calculado por la Bolsa de Cereales de Córdoba para los departamentos Tulumba y Río Seco, siendo el valor de 2200 kg/ha. Para el caso de los porotos no existe información oficial de rendimientos en la zona, por lo que se toman los rendimientos promedios de los últimos 8 años de un establecimiento ubicado en el departamento Río Seco, este valor es de 1500 kg/ha para las dos alternativas de porotos planteadas.
- Precio: En cuanto al componente precio, se tomó el valor de UDS 260 para el caso del cultivo de soja, correspondiente al precio futuro a mayo del 2018 el día once de diciembre del 2017. Mientras que en ambas alternativas de porotos, al no existir mercados futuros, se toma el precio que más se repitió en los últimos 10 años, estos datos fueron extraídos de la página de MINAGRI a partir de datos de precios FOB o de exportación publicados. Afectado este precio a un factor de calidad siendo el mismo del 90% para el caso de poroto negro y 85% para el caso de poroto alubia, es decir que el 10% en caso de poroto negro y el 15% en alubia, no clasifica como poroto con destino a consumo humano y se considera descarte con un precio de 100USD/t.

Costos directos

Para determinar el costo es necesario contar con un detallado conocimiento del proceso productivo del cultivo y una adecuada valorización de los insumos (Ghida Dahaza, 2009).

Los costos directos están representados por las siguientes variables: Insumos, labores, gastos comerciales y de estructura, flete y alquileres, las cuales responden al planteo técnico de cada alternativa, descripto para el caso de los porotos en el capítulo uno “El cultivo de poroto”. Los precios de dichas variables responden a valores de plaza, cancelados de contado en el mes de diciembre del 2017.

Para el caso de la variable alquiler se tomó como precio por hectárea la suma de 8 qq de soja, tomando como referencia el precio pizarra de Rosario al momento del pago, siendo el pago efectuado el mes de diciembre.

Se considera dentro de gastos de estructura al seguimiento técnico con un sueldo de 50 kg/ha de soja, seguimiento contable, mantenimiento de alambrados, etc. La erogación de este costo se produce durante el ciclo del cultivo dic-mayo.

Los gastos comerciales para el caso de soja al ser un commodity representan el 1% de los ingresos, mientras que para los porotos al tratarse de especialidades significan un 2% de los ingresos.

En cuanto al costo de transporte de la mercadería se ha tomado como punto de origen Sebastián Elcano, mientras que como destino se considera que el poroto es entregado en una planta de proceso ubicada en la zona de Colonia Caroya (120 km) siendo la soja entregada en un acopio de la misma localidad. El precio de las tarifas es tomado de la página de Federación de Transportes Argentinos (FETRA) para el caso de los porotos y en el caso de la soja fue brindado por el acopio donde se estima sería entregada la mercadería.

Tabla 6: Ingresos brutos, costos directos y margen bruto del cultivo de soja

Soja					
	Cantidad/ha	Unidad	Precio unit (USD)	USD/ha	Análisis vertical
INGRESO	2,20	T	260,00	572,00	100%
COSTOS	0,00	0,00	0,00	606,97	106%
MARGEN BRUTO				-34,97	-6%

Tabla 7: Ingresos brutos, costos directos y margen bruto del cultivo de poroto negro

Poroto Negro					
	Cantidad/ha	Unidad	Precio unit (USD)	USD/ha	Análisis vertical
INGRESO	1,50	T	478,00	717,00	100%
COSTOS	0,00	0,00	0,00	559,94	78%
MARGEN BRUTO				157,06	22%

Tabla 8: Ingresos brutos, costos directos y margen bruto del cultivo de poroto alubia

Poroto Alubia					
	Cantidad/ha	Unidad	Precio unit (USD)	USD/ha	Análisis vertical
INGRESO	1,50	T	695,00	1042,50	100%
COSTOS	0,00	0,00	0,00	725,99	70%
MARGEN BRUTO				316,51	30%

De la lectura de los cuadros se desprende que el mayor margen bruto lo aporta el poroto tipo alubia siendo este de 316 USD/ha, le sigue el poroto tipo negro con aproximadamente la mitad del margen del poroto tipo alubia, mientras que para el cultivo de soja el margen bruto es negativo, ya que los costos superan los ingresos.

3.5 Flujo de caja financiero -"Máximo Déficit Acumulado"

El método de capital del déficit acumulado máximo es el más exacto de todos para calcular la inversión en capital de trabajo, al determinar el máximo déficit que se produce entre la ocurrencia de los egresos y los ingresos (Sapag Chain, 2011).

A diferencia del flujo de caja del proyecto, que se elabora para períodos generalmente anuales, aquí deben incluirse egresos que suceden durante el año (Sapag Chain, 2011).

Este flujo de caja financiero, trabaja por lo percibido, es decir las partidas de ingreso se imputan según planificación de cobro y las de egreso siguiendo calendario de pago.

En nuestro caso existe coincidencia entre lo devengado y percibido para el caso de costos y gastos, porque como lo indicáramos anteriormente al no trabajar sobre una situación específica de un productor no conocemos sus posibilidades de financiamiento, y porque queremos que los resultados no contemplen posibles apalancamientos financieros.

Este flujo es muy importante porque:

- Nos permite ver la cantidad de recursos que se va necesitando mes a mes desde que inicia el proceso hasta la liquidación del grano.
- Esta es una de las herramientas utilizada para calcular la única inversión relacionada a estos proyectos: Inversión en capital de trabajo, calculada bajo el método del Déficit Máximo Acumulado.

Tabla 9: Flujo de caja financiero para el cultivo de soja

Soja									
Concepto	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos								143000,00	
Insumos	-20422,25		-20422,25						
Arrendamiento		-46680,50							
Siembra			-10000,00						
Aplicación terrestre	-1250,00		-1250,00	-1250,00	-1250,00				
Cosecha								-17500,00	
Gastos estructura			-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	
Flete								-25287,36	
Comercialización								-1430,00	
Ingresos- Egresos	-21672,25	-46680,50	-32505,58	-2083,33	-2083,33	-833,33	-833,33	97949,31	0,00
Saldo al inicio	0,00	-21672,25	-68352,75	-100858,33	-102941,66	-105025,00	-105858,33	-106691,66	-8742,35
Saldo final	-21672,25	-68352,75	-100858,33	-102941,66	-105025,00	-105858,33	-106691,66	-8742,35	-8742,35

↑
Máximo Déficit

Tabla 10: Flujo de caja financiero para el cultivo de poroto negro

Poroto Negro									
Concepto	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos									179250,00
Insumos	-21228,75		-21228,75						
Arrendamiento			-46680,50						
Siembra				-10000,00					
Aplicación terrestre	-1250,00		-1250,00	-1250,00	-1250,00	-1250,00		-1250,00	
Cosecha								-17500,00	
Gastos estructura			-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	
Flete								-7262,93	
Comercialización									-3585,00
Ingresos- Egresos	-22478,75	0,00	-69992,58	-12083,33	-2083,33	-2083,33	-833,33	-26846,26	175665,00
Saldo al inicio	0,00	-22478,75	-22478,75	-92471,33	-104554,66	-106638,00	-108721,33	-109554,66	-136400,93
Saldo final	-22478,75	-22478,75	-92471,33	-104554,66	-106638,00	-108721,33	-109554,66	-136400,93	39264,07

Máximo Déficit

Tabla 11: Flujo de caja financiero para el cultivo de poroto alubia

Poroto Alubia									
Concepto	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Ingresos									280625,00
Insumos	-41171,25		-41171,25						
Arrendamiento			-46680,50						
Siembra				-10000,00					
Aplicación terrestre	-1250,00		-1250,00	-1250,00	-1250,00	-1250,00		-1250,00	
Cosecha								-17500,00	
Gastos estructura			-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	-833,33	
Flete								-7262,93	
Comercialización									-5212,50
Ingresos- Egresos	-42421,25	0,00	-89935,08	-12083,33	-2083,33	-2083,33	-833,33	-26846,26	255412,50
Saldo al inicio	0,00	-42421,25	-42421,25	-132356,33	-144439,66	-146523,00	-148606,33	-149439,66	-176285,93
Saldo final	-42421,25	-42421,25	-132356,33	-144439,66	-146523,00	-148606,33	-149439,66	-176285,93	79126,57

Máximo Déficit

Tabla 12: Inversión en capital de trabajo para el cultivo de soja, poroto negro y alubia

	Soja	Poroto Negro	Poroto Alubia
Capital de trabajo	USD 106.691,66	USD 136.400,93	USD 176.285,93

Se puede concluir que el poroto tipo alubia si bien es la alternativa que más margen bruto aporta por hectárea como se mencionó anteriormente, es también la que mayor capital de trabajo demanda, por el contrario, el cultivo de soja es la que menos capital requiere siendo este 40% menos que el demandado por poroto alubia.

3.6 Flujo de caja puro

Tabla 13: Flujo de caja puro y resumen de los indicadores del cultivo de soja

Soja				
Concepto	Año			
	0	1	2	3
Ingresos soja		USD 143.000,00	USD 143.000,00	USD 143.000,00
Egresos soja		USD -151.742,35	USD -151.742,35	USD -151.742,35
MB soja		USD -8.742,35	USD -8.742,35	USD -8.742,35
Subtotal		USD -8.742,35	USD -8.742,35	USD -8.742,35
IIGG		USD 3.059,82	USD 3.059,82	USD 3.059,82
Inversión en capital de trabajo	USD -106.691,66			USD 106.691,66
Saldo	USD -106.691,66	USD -5.682,53	USD -5.682,53	USD 101.009,13
Saldo actual	USD -106.691,66	USD -5.235,89	USD -4.824,35	USD 79.014,43
Saldo actual acumulado	USD -106.691,66	USD -111.927,55	USD -116.751,90	USD -37.737,47

k	8,53%
VAN	\$ -37.737,47
TIR	-5%
Pay Back	no recupera
IVAN	-0,35

Tabla 14: Flujo de caja puro y resumen de los indicadores del cultivo de poroto negro

Poroto Negro				
Concepto	Año			
	0	1	2	3
Ingresos poroto negro		USD 179.250,00	USD 179.250,00	USD 179.250,00
Egresos poroto negro		USD -139.985,93	USD -139.985,93	USD -139.985,93
MB poroto negro		USD 39.264,07	USD 39.264,07	USD 39.264,07
Subtotal		USD 39.264,07	USD 39.264,07	USD 39.264,07
IIGG		USD -13.742,42	USD -13.742,42	USD -13.742,42
Inversión en capital de trabajo	USD -136.400,93			USD 136.400,93
Saldo	USD -136.400,93	USD 25.521,65	USD 25.521,65	USD 161.922,58
Saldo actual	USD -136.400,93	USD 23.515,67	USD 21.667,35	USD 126.664,00
Saldo actual acumulado	USD -136.400,93	USD -112.885,26	USD -91.217,91	USD 35.446,09

k	8,53%
VAN	\$ 35.446,09
TIR	19%
Pay Back	3
IVAN	0,26

Tabla 15: Flujo de caja puro y resumen de los indicadores del cultivo de poroto alubia

Poroto Alubia				
Concepto	Año			
	0	1	2	3
Ingresos poroto negro		USD 260.625,00	USD 260.625,00	USD 260.625,00
Egresos poroto negro		USD -181.498,43	USD -181.498,43	USD -181.498,43
MB poroto negro		USD 79.126,57	USD 79.126,57	USD 79.126,57
Subtotal		USD 79.126,57	USD 79.126,57	USD 79.126,57
IIGG		USD -27.694,30	USD -27.694,30	USD -27.694,30
Inversión en capital de trabajo	USD -176.285,93			USD 176.285,93
Saldo	USD -176.285,93	USD 51.432,27	USD 51.432,27	USD 227.718,20
Saldo actual	USD -176.285,93	USD 47.389,74	USD 43.664,94	USD 178.132,65
Saldo actual acumulado	USD -176.285,93	USD -128.896,19	USD -85.231,25	USD 92.901,40

k	8,53%
VAN	\$ 92.901,40
TIR	29%
Pay Back	3
IVAN	0,53

3.6.1 Valor actual neto (VAN)

Es el indicador más conocido y aceptado a la hora de evaluar un proyecto. Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión. Para esto se calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja y se le resta la inversión total expresada en el momento 0 (Sapag Chain, 2011).

Interpretación del resultado de este método:

- VAN mayor a 0: el valor positivo muestra cuánto se estaría ganando con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa de retorno (K) que se exige al proyecto.
- VAN igual a 0: Indica que el proyecto reporta la misma tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido.
- VAN menor a 0: la rentabilidad del proyecto es inferior a la exigida.

3.6.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Este es un segundo criterio de evaluación y mide la rentabilidad del proyecto en porcentaje (Sapag Chain, 2011). Es la tasa implícita del proyecto. Debido a que la TIR es una medida de rentabilidad relativa de la inversión, para saber si un proyecto debe ser elegido o no, la confrontamos con la tasa de interés que representa el costo de oportunidad del capital (K) (Dumrauf, 2003).

3.6.3 Período de recupero (Payback)

El período de recupero es según Nassir Sapag Chain el tercer criterio más usado para evaluar un proyecto y tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo del capital invertido.

3.6.4 IVAN

Es el VAN sobre la inversión, me indica cuanto VAN aporta cada peso invertido individualmente en una inversión, es decir los pesos de excedente por cada peso invertido.

En la siguiente tabla se resumen los resultados de los índices antes descriptos utilizados para el análisis económico de cada alternativa y a continuación se analizan los resultados:

Tabla 16: Indicadores (Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Período de Recupero e IVAN) para el cultivo de soja, poroto negro y alubia

Indicadores	Soja	Poroto Negro	Poroto Alubia
Capital de trabajo	USD 106.691,66	USD 136.400,93	USD 176.285,93
VAN	USD -37.737,47	USD 35.446,09	USD 92.901,40
TIR	-5%	19%	29%
PB	No se recupera	3	3
IVAN	-0,35	0,26	0,53

Como se puede observar, la alternativa con mayor VAN es la de poroto alubia siendo el valor de este indicador USD 92.901, en segundo lugar se posiciona la alternativa de poroto negro, siendo este indicador negativo para la alternativa soja. Esto significa que en el caso de sembrar poroto alubia el inversor además de obtener la rentabilidad deseada (K) se encontrará con un excedente de USD 92.901 y de USD 35.446 en caso de sembrar poroto negro.

El segundo indicador analizado sería la TIR o tasa interna de retorno. De la lectura del cuadro podemos concluir que las dos alternativas de porotos presentan una TIR mayor a la rentabilidad exigida que, como se detalló anteriormente, para este proyecto la tasa de costo de capital (K) es de 8,53%. La TIR para la alternativa soja es negativa, por lo que no es una alternativa aconsejable para el escenario planteado.

El capital invertido para las dos alternativas de porotos se recupera al cabo de tres años. Al tener el cultivo de soja una rentabilidad negativa el inversionista no recupera la inversión en esta alternativa.

3.7 Análisis de sensibilidad

Los métodos que incorporan el riesgo no son malos, sino insuficientes para ser utilizados por sí solos en una evaluación. Por ello, surgen los modelos de sensibilización como una alternativa interesante de considerar para agregar información que posibilite decidir más adecuadamente respecto de una inversión (Sapag Chain, 2011).

Son dos los métodos más utilizados para este análisis, el método de sensibilización de Hertz, o “análisis multidimensional”, el cual evalúa que pasa con la VAN cuando se modifica el valor de una o más variables que se consideran susceptibles a cambiar durante el período de evaluación. El segundo método es el denominado “unidimensional”, plantea que se determine la variación máxima que puede resistir el valor de una variable para que el proyecto siga siendo atractivo para el inversionista.

En este trabajo se realizan ambos métodos con los siguientes resultados:

3.7.1 Análisis multidimensional

Tabla 17: Análisis de Sensibilidad Multidimensional para el cultivo de soja

		Soja							
		Cuadro de sensibilidad - Análisis multidimensional							
		Precio (USD/T)							
VAN	Rendimiento (T/ha)	-37.737,47	USD 214,00	USD 237,00	USD 260,00	USD 283,00	USD 306,00	USD 329,00	USD 352,00
		1	USD -161.866	USD -152.421	USD -142.976	USD -133.531	USD -124.086	USD -114.641	USD -105.196
		1,4	USD -134.343	USD -121.120	USD -107.896	USD -94.673	USD -81.450	USD -68.227	USD -55.004
		1,8	USD -106.819	USD -89.818	USD -72.817	USD -55.816	USD -38.815	USD -21.814	USD -4.813
		2,2	USD -79.296	USD -58.517	USD -37.737	USD -16.958	USD 3.821	USD 24.600	USD 45.379
		2,6	USD -51.772	USD -27.215	USD -2.658	USD 21.899	USD 46.456	USD 71.013	USD 95.571
		3	USD -24.249	USD 4.086	USD 32.422	USD 60.757	USD 89.092	USD 117.427	USD 145.762
		3,4	USD 3.275	USD 35.388	USD 67.501	USD 99.614	USD 131.727	USD 163.841	USD 195.954
		3,8	USD 30.798	USD 66.689	USD 102.581	USD 138.472	USD 174.363	USD 210.254	USD 246.145

Tabla 18: Análisis de Sensibilidad Multidimensional para el cultivo de poroto negro

		Poroto Negro								
		Cuadro de sensibilidad - Análisis multidimensional								
		Precio (USD/T)								
VAN	Rendimiento (T/ha)	\$ 35.446,09	USD 225,80	USD 310,00	USD 394,00	USD 478,00	USD 562,00	USD 646,00	USD 730,00	USD 814,00
		1	USD -159.686	USD -125.458	USD -91.311	USD -57.165	USD -23.018	USD 11.128	USD 45.275	USD 79.421
		1,5	USD -118.335	USD -66.994	USD -15.774	USD 35.446	USD 86.666	USD 137.886	USD 189.106	USD 240.325
		2	USD -76.985	USD -8.529	USD 59.764	USD 128.057	USD 196.350	USD 264.643	USD 332.936	USD 401.229
		2,5	USD -35.634	USD 49.935	USD 135.302	USD 220.668	USD 306.034	USD 391.401	USD 476.767	USD 562.133
		3	USD 5.716	USD 108.400	USD 210.839	USD 313.279	USD 415.719	USD 518.158	USD 620.598	USD 723.037

Tabla 19: Análisis de Sensibilidad Multidimensional para el cultivo de poroto alubia

		Poroto Alubia							
		Cuadro de sensibilidad - Análisis multidimensional							
		Precio (USD/T)							
VAN	Rendimiento (T/ha)	\$ 92.901,40	USD 415,00	USD 508,33	USD 601,67	USD 695,00	USD 788,33	USD 881,67	USD 975,00
		1	USD -157.637	USD -119.697	USD -81.756	USD -43.816	USD -5.875	USD 32.066	USD 70.006
		1,5	USD -77.831	USD -20.920	USD 35.991	USD 92.901	USD 149.812	USD 206.723	USD 263.634
		2	USD 1.975	USD 77.856	USD 153.737	USD 229.618	USD 305.500	USD 381.381	USD 457.262
		2,5	USD 81.781	USD 176.632	USD 271.484	USD 366.335	USD 461.187	USD 556.038	USD 650.890
		3	USD 161.587	USD 275.409	USD 389.230	USD 503.052	USD 616.874	USD 730.696	USD 844.518

Bajo un escenario normal o esperado podemos ver que la alternativa soja no es un cultivo rentable o recomendable. De este análisis se puede concluir que bajo un rendimiento promedio de 2,2 t/ha esta alternativa pasa a ser interesante cuando la oleaginosa alcanza un precio cercano a los 300 USD/t, mientras que por debajo de 1,8 t/ha esta alternativa no es atractiva bajo ninguna de las alternativas de precio planteadas. Con un rendimiento de 3 t/ha el cultivo de soja es interesante a cualquiera de los precios planteados como posibles.

Para el caso del poroto negro en primer lugar se puede razonar que bajo el escenario de la variable precio y rendimiento planteado, esta sí es una alternativa rentable. Si se mantiene el escenario de rendimiento (1,5 t/ha) esta alternativa deja de ser atractiva a un precio del grano menor a 400 USD/t, mientras que a 650 USD/t todas las alternativas de rendimiento posible son atractivas.

El poroto alubia a un rendimiento promedio de 1,5 t/ha no es atractiva a un precio de 500 USD/t, mientras que a 600 USD/t deja un excedente de casi 93 mil USD al cabo de los tres años del proyecto. A 800 USD/t todas las alternativas de rendimiento posible son atractivas.

3.7.2 Análisis unidimensional

Tabla 20: Análisis de Sensibilidad Unidimensional para el cultivo de soja, poroto negro y alubia

Cuadro de sensibilidad - Análisis Unidimensional			
Indicadores	Soja	Poroto Negro	Poroto Alubia
VAN	0	0	0
Rendimiento escenario (t/ha)	2,2	1,5	1,5
Rendimiento mínimo (t/ha)	2,63	1,31	1,16
Margen de seguridad a rendimiento	-19,56%	12,76%	22,65%
Precio escenario (USD/t)	USD 260,00	USD 478,00	USD 695,00
Precio mínimo (USD/t)	USD 301,77	USD 419,87	USD 542,64
Margen de seguridad a precio	-16,07%	12,16%	21,92%

A partir de este cuadro podemos concluir que los valores críticos de rendimiento que hacen al VAN cero para las distintas alternativas son 2,63, 1,31 y 1,16 t/ha para soja, poroto negro y alubia respectivamente. Siendo este el rendimiento que para los precio escenario utilizados hace que el proyecto sea aceptable para el inversionista. En el caso del cultivo de soja, este rendimiento crítico es aproximadamente un 20% superior al rendimiento escenario planteado. Mientras que en el caso de los porotos los rendimientos mínimos planteados son inferiores al rendimiento estimado en un 13% y 23% para poroto negro y alubia respectivamente.

Acerca de los valores mínimos de la variable precio para que el proyecto se aceptable, se puede concluir que para la soja, este precio debe ser superior en un 16% al valor esperado o escenario. En el caso de los porotos los precios críticos en ambos casos son inferiores que los precios esperados, siendo esta diferencia del 12% y 22% para el caso de poroto negro y alubia respectivamente.

Conclusiones

- Es evidente la necesidad de encontrar nuevas alternativas productivas que mejoren la rentabilidad de las empresas agropecuarias del norte de Córdoba, donde actualmente la rotación de cultivos queda restringida a maíz y soja.
- El norte de Córdoba reúne los requisitos ambientales y la disponibilidad de maquinaria que exige el cultivo de poroto negro y alubia, encontrándose en esta zona un nicho donde es posible lograr altos rendimientos acompañados de buena calidad.
- La gran volatilidad de los precios de los porotos, dado por las características de los mercados de esta legumbre, es uno de los retos a la hora del análisis económico.
- Del análisis económico financiero se desprende que para el escenario de precio y rendimiento planteado para cada cultivo, la alternativa soja deja de ser un cultivo recomendable, ya que presenta un margen bruto negativo (-37 USD/ha), un VAN negativo (USD -37.700) y una TIR menor a k (-5%).
- Entre las alternativas que quedan para analizar desde el punto de vista de rentabilidad para la zona elegida el mejor escenario lo presenta el cultivo de poroto alubia con un VAN positivo, que permite recuperar el capital invertido, obtener la rentabilidad de la tasa mínima deseada (K) y generar una supra utilidad de USD 92.800, generando un Payback en el 3° año.
- Desde el punto de vista del riesgo, al comparar las dos alternativas de porotos, es el poroto alubia el que mayor inversión en capital de trabajo requiere, siendo esta un 30% superior a la requerida por el cultivo de poroto negro.

Bibliografía

- Ambito. 2018.** <http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/info/?id=2>. [En línea] 23 de Enero de 2018.
- Ambito. 2018.** <http://www.ambito.com/economia/mercados/tasas/info/?ric=US10YT=X>. [En línea] 23 de enero de 2018.
- Bolsa de Cereales de Córdoba. 2016.** <http://www.bccba.com.ar>. [En línea] 5 de agosto de 2016.
- Coloured Beans Outlook. 2017, Pulses Vancouver. 2017.* Vancouver : CSCA, 2017.
- CONICET. 2017.** <http://www.conicet.gov.ar/genoma-del-poroto-pistas-sobre-su-origen-y-herramientas-para-mejorar-el-cultivo/>. [En línea] 07 de Junio de 2017.
- Córdoba, Bolsa de Cereales de. 2014.** Informe agroeconómico N° 98: Márgenes de soja para la campaña 2014/15. [En línea] 2014.
- De Bernardi, L.A. 2016.** Gacetilla Informativa del Sector Agrícola - Perfil del Poroto. https://www.pcram.net//boletin_12/ver.php?f=14&p=28794. [En línea] 2016.
- De Simone, Mario y Failde de Calvo, Viviana. 2002.** *El Cultivo de poroto en la República Argentina*. Salta : Instituto Nacional de Tecnología Argentina, 2002.
- Departamento de Información Agroeconómica de la Bolsa de Cereales de Córdoba. 2017.** *La Agroindustria Cordobesa 2016/17: Un diagnóstico para Mejorar las Decisiones*. Córdoba : Bolsa de Cereales de Córdoba, 2017.
- Dumrauf, Guillermo L. 2003.** *Finanzas Corporativas*. Buenos Aires : Grupo Guía SA, 2003.
- Galfione, María Teresa, Menis, Marcelo Mario y Demichelli, María Alejandra. 2013.** *Evaluación económica y financiera de proyectos*. Córdoba : Editorial de la Universidad Católica de Córdoba, 2013.
- García Medina, Susana. 2004.** *Cultivo de poroto*. Salta : INTA EEA Salta, 2004.
- Garzón, Juan Manuel. 2016.** Mercado mundial de porotos. [aut. libro] Oscar N Vizgarra, Clara Marcela Espeche y Leonardo Daniel Ploper. *Manual Técnico del Cultivo de Poroto para el Noroeste Argentino*. Tucumán : EEAOC, 2016, pág. 261.

Garzón, Juan Manuel. 2016. El Mercado Municipal de Porotos. [aut. libro] Oscar N Vizgarra, Clara Marcela Espeche y Leonardo Daniel Ploper. *Manual Técnico del Cultivo de Porotos para el Noroeste de Argentina*. Tucumán : EEAOC, 2016.

Ghida Dahaza, Carlos. 2009. Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases metodológicas. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-bases_metodolgicas_de_indicadores_econmicos_en_e.pd. [En línea] 2009.

IERAL. 2014. *El mercado de los porotos ,trabajo no publicado*. 2014.

Infocampo. 2015. <http://www.infocampo.com.ar/en-tres-anos-el-precio-del-flete-aumento-tres-veces-mas-que-el-de-los-granos/>. [En línea] 13 de julio de 2015.

Infocampo. 2015. Poroto Navy cordobés y de exportación. <http://infocampo.com.ar/nota/campo/32331/porotonavycordobesydeexportacion>. [En línea] 14 de 05 de 2015.

La Voz. 2012. El Poroto, entre las opciones para el norte de Córdoba. <http://www.lavoz.com.ar/suplementos/vozcampo/>. [En línea] 19 de octubre de 2012.

Ministerio de Agroindustria. 2016. *Valor Agregado: "Alimento y energía en el año internacional de las legumbres"*. Córdoba : Ministerio de Agroindustria, 2016.

Paredes, Virginia, y otros. 2016. Indicadores económicos y productivos del cultivo de poroto en la Argentina durante el período 2000-2015 y análisis de la evolución de los gastos de producción, margen bruto y rinde de indiferencia del poroto negro en Tucumán en el período 2008-2015. [aut. libro] Oscar N Vizgarra, María Clara Espeche y Leonardo Daniel Ploper. *Manual Técnico del cultivo del Poroto para el Noroeste Argentino*. Tucumán : EEAOC, 2016, pág. 232.

Sapag Chain, Nassir. 2011. *PROYECTOS DE INVERSIÓN Formulación y Evaluación*. Santiago de Chile : Parson, 2011.

TUC 300: nueva variedad de poroto negro de ciclo corto para el Noroeste Argentino. **Vizgarra, O.N.; Espeche, C.M.; Ploper, L. D. 2012.** 2012, AVANCE AGROINDUSTRIAL, págs. p. 35 - 35.

Universidad de Nueva York. 2018. http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html. [En línea] 05 de Enero de 2018.

Universidad de Nueva York, . 2018. http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html. 05 : Enero, 2018.

Vilguéré La Madrid, César. 2005. *Perfil descriptivo de la cadena del poroto.* Buenos Aires : s.n., 2005.

Vizgarra. 2015. Ante las dificultades de cultivos como la soja y el maíz, crece el interés por el poroto. *Infocampo.* 6 de marzo de 2015.

Vizgarra, Oscar N, Espeche, Clara Marcela y Ploper, Leonardo Daniel. 2016. *Manual Técnico del Cultivo del Poroto para el Noroeste Argentino.* Tucumán : Estación Experimental Obispo Colombes, 2016.

Withe Beans Outlook. 2017, Pulses Vancouver. 2017. Vancouver : CSCA, 2017.

