

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vigencia Institucional	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		Dependencia	Aprobado	Pág.
		SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(48)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Camilo Andrés García Pérez		
FACULTAD	Ciencias Agrarias y del Ambiente		
PLAN DE ESTUDIOS	Zootecnia		
DIRECTOR	Daniel Antonio Hernández Villamizar		
TÍTULO DE LA TESIS	Importancia de la soya (<i>Glycine max</i>) en el desarrollo de líneas alimentarias e industriales para el fomento socioeconómico de Colombia		
TITULO EN INGLES	Importance of soybean (<i>Glycine max</i>) in the development of food and industrial lines for the socioeconomic development of Colombia		
RESUMEN (70 palabras)			
<p>La importancia de la soya (<i>Glycine max</i>) en el desarrollo de líneas alimentarias e industriales para el fomento socioeconómico de Colombia, fue seleccionado, por las bondades de su uso, teniendo en cuenta que esta leguminosa posee un alto contenido de lípidos, proteínas, carbohidratos y minerales. En este sentido, esta monografía se ocupa de auscultar el bagaje bibliográfico que hay en torno al cultivo de la soya, buscando ampliar la visión acerca de la utilidad</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The importance of soybeans (<i>Glycine max</i>) in the development of food and industrial lines for the socioeconomic development of Colombia, was selected for the benefits of its use, taking into account that this legume has a high content of lipids, proteins, carbohydrates and minerals. In this sense, this monograph deals with examining the bibliographic background that exists around soybean cultivation, seeking to broaden the vision about the usefulness</p>			
PALABRAS CLAVES	Proteína, lípidos, carbohidratos, soya, nutrición		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Protein, lipids, carbohydrates, soy, nutrition		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 48	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Importancia de la soya (*Glycine max*) en el desarrollo de líneas alimentarias e industriales para el
fomento socioeconómico de Colombia

Camilo Andrés García Pérez

Facultad de Ciencias Agrarias Y Del Ambiente, Universidad Francisco De Paula Santander

Programa De Zootecnia

Msc. Daniel Antonio Hernández Villamizar

Ocaña

Mayo, 2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Nombre presidente del jurado

Firma Nombre Jurado

Firma Nombre Jurado

Ocaña, Norte de Santander, mayo de 2022

Dedicatoria

Todos mis esfuerzos los encaminé a acariciar este triunfo académico, el cual, en primer lugar, se los dedico a Dios por ser esa fuerza que me acompaña siempre y fortalece mi voluntad para alcanzar mis metas

A mi madre en lo fundamental, por ser esa fuerza telúrica que me estimula para que no desfallezca en los propósitos que me trazo y que siempre ha estado ahí para mí; a mi padre, por ser la persona que puso la semilla que me dio la vida y qué a su manera, también ha hecho lo suyo para estar cerca de mí.

A mis profesores todos, por ser los referentes cualitativos que fortalecieron mis conocimientos y estructuraron mis saberes para servir a la sociedad, desde el ángulo de mi profesión como Ingeniero Ambiental.

A la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, por ser el refugio institucional y académico que certificó mis conocimientos, que me permitirán desempeñarme en el campo de la ingeniería ambiental.

A todos y a cada uno de mis compañeros de carrera, porque en cada quién, tuve la mano extendida para recibir no solo su amistad, sino el acompañamiento solidario cuando los necesité.

Agradecimientos

Como suscriptor de la presente monografía de compilación, quiero de la manera más sincera y entrañable posible, agradecer el acomedido trabajo de acompañamiento y orientación recibido del **Mg. DANIEL ANTONIO HERNÁNDEZ VILLAMIZAR**, quién sacando tiempo de su agitada agenda laboral, no escatimó esfuerzos y voluntad, para entregarme su respaldo y conocimientos, a fin de que yo lograra escalar este peldaño profesional del cual hoy me ufano.

Gracias.

Índice

1. Importancia de la Soya (<i>Glycine max</i>) en el Desarrollo de Líneas Alimentarias e Industriales para el Fomento Socioeconómico de Colombia	13
1.1 Planteamiento del problema	13
1.1.1 Aspectos generales acerca de la planta y los problemas que rodean su cultivo y aprovechamiento industrial	13
1.2 Objetivos	19
1.2.1 Objetivo General	19
1.2.2 Objetivos Específicos	20
2. Reseña General Bibliográfica sobre la Génesis de la Soya y su Caracterización Fitogénica	21
2.1 Orígenes de la Soya.	21
2.1.1 El cultivo de la soya	21
2.1.2 De Oriente a Occidente	22
2.2 Derivados de la soya	24
2.3 Composición química y nutricional de la soya	25
2.4 Propiedades y beneficios del consumo de la soya.	27
2.4.1 la soya en los humanos.	27
2.4.2 La soya en los animales.	30
2.5 Industrialización de la soya en Colombia.	33
2.5.1 Torta de soya.	33

2.5.1.1 Niveles de uso y recomendaciones	34
2.5.2 Soya extruida.	34
2.5.2.1 Niveles de uso y recomendaciones	35
3. Diseño Metodológico	36
3.1 Tipo de Monografía.	36
3.2 La soya (<i>Glycine max</i>) y su economía en Colombia.	36
3.2.1 Composición de la cadena.	36
3.2.2 Caracterización de la cadena.	37
3.3 Indicadores de producción departamental.	38
3.4 Comercio exterior.	39
3.4.1 Balanza comercial (toneladas)	39
3.5 Exportaciones por país destino (toneladas)	40
3.8 Importaciones por país destino (toneladas)	41
4. Conclusiones	42
Referencias	46

Lista de Figuras

Figura 1 Torta de soya.	33
Figura 2 Soya extruida.....	34
Figura 3 Composición de la cadena.....	37
Figura 4 Balanza comercial.	39
Figura 5 Exportaciones por país destino (toneladas)	40
Figura 6 Importaciones por país destino (toneladas).....	41

Lista de Tablas

Tabla 1 Indicadores de producción por departamento	38
Tabla 2 Balanza comercial.....	39
Tabla 3 Exportaciones por país destino (toneladas).....	40
Tabla 4 Importaciones por país destino (toneladas).....	41

Resumen

El tema de la presente monografía, habla de la importancia de la soya (*Glycine max*) en el desarrollo de líneas alimentarias e industriales para el fomento socioeconómico de Colombia. Fue seleccionado, por las bondades de su uso, teniendo en cuenta que esta leguminosa posee un alto contenido de lípidos, proteínas, carbohidratos y minerales; siendo los principales los lípidos y proteínas, como parte principal de sus propiedades alimentarias, lo cual constituyen un 60 % de la semilla aproximadamente. En este sentido, esta monografía se ocupa de auscultar el bagaje bibliográfico que hay en torno al cultivo de la soya (*Glycine max*), configurando en ella, sendos capítulos que permitan evacuar aspectos que la hagan alimentaria e industrialmente importante para el desarrollo socioeconómico del país que la cultiva. Por todo lo anterior, la presente monografía está dirigida a tener un conocimiento, si bien sucinto sobre el tema, sí útil para ampliar la visión acerca de la utilidad de la soya (*Glycine max*) en aquellos planes, donde su siembra y comercialización son el eje principal que mueve a sus cultivadores.

Palabras Clave: La soya como alimento, la soya como insumo industrial, la soya como detonador de la economía Nacional., la soya como complemento proteínico.

Abstract

The subject of this monograph talks about the importance of soy (*Glycine max*) in the development of food and industrial lines for the socioeconomic development of Colombia. It was selected, due to the benefits of its use, taking into account that this legume has a high content of proteins, lipids, carbohydrates and minerals; being proteins and lipids, the main parts of its nutritional properties, which constitute approximately 60% of the seed. In this sense, this monograph examines the bibliographic baggage that exists around the cultivation of soy (*Glycine max*), configuring in it, individual chapters that allow to evacuate aspects that make it food and industrially important for the socio-economic development of the country who grows it. For all the above, this monograph is aimed at having a knowledge, although succinct on the subject, it is useful to broaden the vision about the usefulness of soy (*Glycine max*) in those plans, where its sowing and marketing are the main axis that moves its cultivators.

Key Words: Soy as food, soy as an industrial input, soy as a detonator of the National economy, soy as a protein supplement.

Introducción

El tema de la presente monografía, habla de la importancia de la soya (*Glycine max*) en el desarrollo de líneas alimentarias e industriales para el fomento socioeconómico de Colombia. Fue seleccionado, por las bondades de su uso, teniendo en cuenta que esta leguminosa posee un alto contenido de lípidos, proteínas, carbohidratos y minerales; siendo los principales los lípidos y proteínas, como parte principal de sus propiedades alimentarias, lo cual constituyen un 60 % de la semilla aproximadamente.

Tal como se dijo, la soya es una planta originaria de Asia, autógena por lo que tiene dos gametos de diferente sexo en un mismo individuo, es sensible al fotoperiodo, por ser una leguminosa de día corto, el cual es un procedimiento correcto para su adecuada floración, constituyéndose por sus propiedades es la primera en abastecimiento de proteína vegetal en todo el mundo, por lo que su incremento en cuanto a demanda se ha disparado a nivel mundial.

Si bien la siembra de este cultivo, ha sido un gran reto para los Fito-mejoradores de la semilla, que buscan plantas de alto potencial genético para mejorar la productividad de los suelos, el estímulo hacia la siembra de esta leguminosa a pesar de sus limitaciones para la producción, ha encontrado en el mejoramiento genético, la oferta más óptima, para que dicha leguminosa pueda hoy ser vinculada a los sistemas agrícolas sostenibles. (Valencia & Ligarreto, 2010)

Además de lo anterior, la utilización de la soya como alimento, tanto para humanos y aves, como para crianza de cerdos y otros animales de engorde, ofrece un rango de beneficios que se han extendido al sector industrial, por cuanto de ella, se extraen aceites esenciales. que como el biodiesel, contribuye con la economía nacional.

En este sentido, se busca una manera útil producir soya (*Glycine max*) para aumentar la demanda de exportación de esta semilla y poder mejorar la economía del país, esta monografía se ocupa de auscultar el bagaje bibliográfico que hay en torno al cultivo de la soya (*Glycine max*), los productos que son de mayor uso en la alimentación para animales (aves y cerdos específicamente) como también para la mejoría y prevención de enfermedades en los humanos.

1. Importancia de la Soya (*Glycine max*) en el Desarrollo de Líneas Alimentarias e Industriales para el Fomento Socioeconómico de Colombia

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Aspectos generales acerca de la planta y los problemas que rodean su cultivo y aprovechamiento industrial

La soya es una herbácea, perteneciente a la familia Papilionáceas (Fabáceas), su ciclo vegetativo esta entre tres a siete meses, en cuanto a su altura esta entre 40 y 150 cm, su tallo es rígido y erecto con probabilidad a doblarse; tiene hojas trifoliadas, posicionadas alternadamente y forma grande, presenta una inflorescencia con agrupación de flores pequeñas de color blancizo púrpura; sus vainas son pequeñas y cada una aloja de una a cuatro semillas esféricamente oleaginosas (con un 20% de aceite) donde su color puede variar entre negras, amarillas, castañas o verdes (Benavidez, 2010)

Esta leguminosa posee en sus propiedades un alto contenido en aceite, en gran parte formado por ácidos grasos insaturados, por lo que son aprovechados en la producción de biodiesel, ya que su composición química influye en las propiedades de los biocombustibles (Moreira, 2012)

Se presenta como una valiosa materia prima para su utilización en la industria, destacándose como ya se ha dicho, por la extracción de aceites y la formulación de alimentos

balanceados tanto para animales, como también, para la industria gastronómica humana de la que se extraen sus propiedades. (Rosas, 1991)

Desde esta perspectiva “nuestra calidad de vida, nuestra prosperidad y nuestro crecimiento económico dependen de que vivamos dentro de los límites que nos marca la disponibilidad de recursos. Para ello hemos de cambiar nuestra forma de diseñar, fabricar, usar y desechar todo lo que sea proclive a la alimentación animal y humana” (Unión Europea, 2010)

Cualquier investigación que se emprenda, en función de generar valores agregados a la economía nacional, es bienvenida, si contempla entre sus parámetros, el incremento a la demanda de alimentos, porque sean estos para humanos o para animales, al final de la cadena alimenticia y de producción, ambos componentes de recepción, terminarán beneficiando al sector agropecuario e industrial del país.

De otra parte, el procesar esta leguminosa forrajera en plantas industriales, va a permitir no sólo que se extraigan sus enormes propiedades, sino que su cultivo permitirá mejoras en su potencial genético, al encargarse de beneficiar la productividad de los suelos donde esta leguminosa se siembra, para que pueda ser vinculada al tipo de sistema agrícola sostenible, que el país necesita. (Rosas, 1991)

Tal como se ha dicho, la soya (*Glycine max* (L) Merrill) es una oleaginosa leguminosa con un ciclo corto que se desarrolla correctamente en regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo. Estableciéndose entre unas de las mejores posiciones de todos los cultivos

del planeta (FAO, 1995), como la oleaginosa en primera instancia para la alimentación humana y animal, gracias a sus altos porcentajes de proteínas (35 a 50%) y también de aceites de calidad (15 a 25%) (Alezones, 2007)

En este sentido, la harina desgrasada de soya, en sus principios sirvió como fertilizante y también para alimentar el ganado. Después de la Segunda Guerra mundial fue donde su valor nutritivo fue reconocido y su harina en la mayor parte en la actualidad, es utilizada en la fabricación de alimentos concentrados en diferentes especies como cerdos, aves, peces y ganado bovino. (Unión Europea, 2010)

Es oportuno decir, por su clima y suelos que son en gran diversidad en Colombia, cuenta con áreas adecuadas para la siembra del cultivo de soya, en donde las regiones donde se puede cultivar está el Valle del Cauca, los valles interandinos, la costa atlántica y los Llanos Orientales ya que la producción no es regularmente buena y de baja competitividad, “el gobierno ha tenido que recurrir a importaciones permanentes para satisfacer la demanda de las fábricas productoras de concentrados, lo que encarece notablemente el valor final del alimento para animales” (Rosas, 1991)

Desde este enfoque, el grano de la soya (*Glycine max* (L) Merrill) es el cultivo apropiado para una rotación con plantas gramíneas como el maíz, el sorgo y el arroz, lo cual en cuanto a la seguridad alimentaria del país son muy importantes (Valencia R. C., 2006)

En este orden de importancia, la soya genéticamente hablando está diseñada para que sus granos acumulen proteínas, la cual es considerada en demanda un cultivo altamente aportador de nitrógeno. Sus proteínas tienen un 5,75 % de nitrógeno en su estructura. (González, 2002)

“Este tipo de planta, absorbe el N del suelo en forma de nitrato o amonio, donde el exceso de nitrógeno en el suelo en forma de nitratos, tiene un efecto inhibitorio sobre la simbiosis en todos los pasos, desde la infección, formación del nódulo y la fijación de N₂” (Adámoli, 2008)

Por todo lo anterior, la FBN, (Fijación Biológica de Nitrógeno) tiene una gran repercusión sobre la calidad del grano y su producción, en la sostenibilidad del sistema productivo y sobre la reducción de costos. En este sentido, “la herencia del proceso de nodulación, puede ser relativamente simple, produciendo beneficios o perjuicios para el cultivo, dependiendo de la calidad del suelo en el que este cultivo se halle” (Adámoli, 2008)

Si bien, se han expuestos sus bondades a partir del procesamiento de sus propiedades alimentarias e industriales, no sobra en esta exposición de motivos, hablar de las principales desventajas, que surgen de la utilización del grano de soya en su estado natural, “ya que estas generan factores monogástricos que aceleran procesos anti-nutricionales cuando aparecen agentes patógenos de la familia de las antitripsinas, lipoxigenasas, ureasas, hemaglutininas y del factor Antitiroideo” (Valencia R. C., 2006)

Según lo anterior, “los dos primeros agentes, tienen importancia por ser elementos que afectan negativamente la utilización de la proteína, la grasa y los carbohidratos a nivel intestinal y se manifiestan en una pobre digestibilidad, traduciéndose en disminución del crecimiento y pérdida de peso tanto en aves como en cerdos” (Valencia R. C., 2006)

Estudios realizados por la Asociación Americana de Soya (ASA) e investigadores de la tala de Portela, Eusse y Buitrago (1992), demostraron “cómo el grano integral de soya para ser utilizado en dietas para animales, debe ser sometido a un proceso térmico, con la cual, se destruyen los factores anti nutricionales presentes en el grano recién cultivado y permite aprovechar al máximo su potencial de energía proteínica”. (Buitrago, 2002)

Frente a esto, queda por decir en este apretado desarrollo argumental, para poder soportar la demanda interna de la soya y ser competitivos al enfrentar con los mercados internacionales, es necesario que Colombia busque desarrollos tecnológicos y procesos de investigación que le permitan tener una buena productividad competitiva. (Rosas, 1991)

Una vía alterna, estaría “en la generación de nuevas variedades con adaptación específica, que tengan alto potencial de rendimiento, de alta FBN y que al mismo tiempo, sean eficientes en la utilización de los recursos de producción, enmarcadas en el contexto conservacionista de los agro-ecosistemas” (Fernández, 2005, pág. 62)

La valía de semilla de soya, radica en sus características fitogénicas de gran ventaja, porque además de sus bondades ya descritas, ofrece también lisina en concentraciones elevadas, un limitado aminoácidos que corresponde a las proteínas de origen vegetal, cómo por ejemplo en el arroz, el maíz y el trigo. (Rosas, 1991)

En promedio, cuando el grano está seco contiene 40 % de proteína y 20% de aceite. Los principales subproductos obtenidos de este grano son el aceite para alimento humano y la harina el cual es utilizada como fuente proteica para animales domésticos dándose como alimentos balanceados (principalmente cerdos y aves). (Rosas, 1991)

De otra parte, otro de los problemas más sensibles al cultivo de la soya, es el control de plagas y enfermedades. Es tradicional en los campos asiáticos, qué para proteger sus cultivos de soya, algunos campesinos implementan plantas repelentes como eucalipto, rocoto, muña y también elaboran biol; y hasta productos abrasivos como las cenizas, cal, etc. (Rosas, 1991)

Otros, ante el ataque intenso de plagas, utilizan algunos insecticidas de alta toxicidad, con lo que contaminan el grano y los hacen proclives al rechazo en las comercializadoras del producto. (Rosas, 1991)

Para el efecto, la mejor defensa contra el ataque de plagas y enfermedades es la rotación de cultivos, porque esto evita que la plaga se haga inmune hacia los productos orgánicos o químicos que se usen con ese propósito. Sin embargo, para combatir huéspedes intermediarios de plagas y enfermedades de la soya, investigadores del cultivo, aconsejan un volteo en la tierra

mediante un arado o yunta y dejarlo expuesto al sol, a fin de que la naturaleza que se elimine con el arado, pueda descomponerse junto con las otras malezas y sirva de abono y no de perjuicio para el cultivo como tal. (Rosas, 1991)

Finalmente, decir que lamentablemente la agricultura actual se ha basado por la demanda de insumos químicos y técnicos en altos niveles para los sistemas de producción. Esto la coloca en una delicada posición con respecto a los impactos ambientales y sociales por la implementación de estos productos. (Rosas, 1991)

De allí, que las estrategias actuales para el crecimiento agrícola, hoy tengan como priorización. El incremento en la producción de soya por ejemplo con el fin de mejorar la producción de cultivos que garanticen la alimentación futura del mundo, incluyendo métodos en la conservación de la salud del humano, de disminuir los impactos ambientales y también incluirlos en los problemas sociales y sus derivados. (Rosas, 1991)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Analizar la importancia de la Soya en el desarrollo de las líneas alimentarias e industriales para el fomento socioeconómico de Colombia.

1.2.2 Objetivos Específicos

Consultar los antecedentes bibliográficos en torno al cultivo de la Soya para resaltar aspectos como generalidades, problemática y aprovechamiento industrial.

Establecer una reseña general de la génesis de la planta, caracterización y los beneficios que ofrece tanto para los humanos como para los animales.

Describir las diversas fases metodológicas aplicadas por los investigadores para resaltar la importancia de la soya como un producto de repotenciación alimentaria frente a las necesidades nutricionales del mundo actual.

2. Reseña General Bibliográfica sobre la Génesis de la Soya y su Caracterización Fitogénica

2.1 Orígenes de la Soya.

Según la tradición cuenta que quien descubrió la soya fue el emperador chino Sheng-Nung hace más de tres milenios. Éste aparte de haber tenido grandes terrenos sembrados con este cultivo, también dedicaba su tiempo para estudiar y hallar todas sus propiedades tanto medicinales como alimenticias, las cuales reflejo en el libro *Materia Médica*, el cual se le considerado autor. (Zudaire, 2011)

Esta leguminosa para los emperadores chinos fue considerada una de las cinco semillas sagradas, junto con el trigo, el arroz, el mijo y la cebada. Reconocían en la soja la importancia de sus propiedades nutritivas, como también la de prevenir enfermedades. (Zudaire, 2011)

2.1.1 El cultivo de la soya

Esta planta hace parte de la familia de las leguminosas, como el guisante, la judía y otras tantas especies vegetales que son de interés económico. Es un cultivo anual el cual se siembra durante la estación cálida, el cual forma unas vainas o legumbres que es su fruto específico. (Rosas, 1991)

La semilla de soya es cosechada cuando la vaina esta de color amarillo. Cada una de estas vainas pueden tener en su interior de una y cuatro habas de tamaño pequeño y variar su color según la especie que se siembre: marrones, amarillas, negras, moteadas o verdes. La que es más

vista es la amarilla la cual también es más apetecida, ya que es utilizada para obtener de ella el aceite. (Rosas, 1991)

Su adaptación a diversos climas y el ataque de pocas enfermedades son una de sus características que hacen de este cultivo bastante rentable, aunque se muy afectado por la sequía.

El principal factor para su crecimiento en los países del oriente fue la pobreza en cuanto a proteínas de alta calidad que son utilizadas para la alimentación, regalo de los dioses, que, al igual como hizo México con el maíz, aprendieron a preparar productos de diferentes clases. (Rosas, 1991)

Este grano contiene nueve aminoácidos esenciales que son fundamentales para el organismo. Por lo tanto, es una fuente buena en proteína de origen vegetal, de minerales y de vitaminas que son de vital importancia para la reducción en el padecimiento de muchas enfermedades crónicas. Además, contiene fibra saciante en altas proporciones, que la hace conveniente para las dietas que se fijan en el adelgazamiento. (Rosas, 1991)

2.1.2 De Oriente a Occidente

El cultivo de esta leguminosa se centró fundamentalmente en China en la parte noroeste. Según la tradición en el siglo VII por medio de los monjes budistas fue introducida en Japón, donde en poco tiempo paso a ser un cultivo popular. El comercio marino la hizo popular en el oriente llevándola en sus viajes de comercio como un cargamento preciado.

El primer relato europeo que se conoce de la soja data del siglo XVII. Cuando los misioneros son los que introdujeron las primeras habas de esta leguminosa para su cultivo, sin tener un gran éxito. También los marinos portugueses y holandeses la trajeron como una innovación. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015)

Desde esos inicios insignificantes y tempranos, el interés por la soja ha sido bastante ostentosa. En el tiempo actual este grano es una dominante y esencial fuente de aceites y proteínas con una variabilidad de usos para alimentos en humanos como para los animales.

También hay numerosas utilidades industriales para sus diversos componentes de este valioso e importante grano. En toda Asia en la actualidad se cultiva en grandes cantidades, Oeste de África y EE.UU. En Europa, es cultivada a manera de experimento, con éxito. E.E.U.U. es el abastecedor de la mitad de toda la producción a nivel mundial, pero a pesar de ello, el consumo de este grano es aún bastante bajo en los países ubicados en el Occidente. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015)

En Colombia la soja aparte de otras especies, es utilizada para la producción de aceite, agroindustrialmente para la fabricación de alimentos que sean balanceados, la obtención de materia prima y aceites es una opción renovable de fuente alterna para producir biocombustibles.

A medida que va pasando los años se ha buscado unas mejoras para los diferentes procesos con referencia en el mejoramiento de plantas como la soja, uno de estos métodos es el

cruzamiento recurrente, con la finalidad de preservar y perfeccionar un vegetal en cuanto a su variedad (Hoyer, 2006)

En la bibliografía se han registrado mejoras genéticas en la planta de soya para poder incrementar su nivel de producción y que sean más resistentes a los herbicidas (Lee y Choung, 2011), que resista inundaciones (Kokubun, 2012) insectos (Sato et al., 2013), entre otros (Cargnelutti y Piffer, 2011); sin embargo, se sabe muy poco de como químicamente varia su composición con respecto al aceite para ser utilizado en la fabricación de biocombustibles por el cual las semillas de soya han sufrido este proceso. (Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015)

2.2 Derivados de la soya

Hay muchos derivados que pueden ofrecer resultados excelentes. Diversos estudios llegaron a la coincidencia de que, gracias al alto consumo de productos derivados de la soya, no sufren problemas durante la menopausia y tampoco síntomas premenstruales ya que es este grano es rico naturalmente en fuentes de estrógeno. (Martino, 2014)

Además de las legumbres, hay muchas derivaciones de estos productos (leche, brotes, salsa, tofu, harina, aceite, etc.) los cuales en general incrementan las propiedades que tiene la semilla y pueden formar una buena manera de ingesta a la hora de consumir este alimento. Para que las proteínas sean asimiladas correctamente, la soya (*Glycine max*) debe dejarse en remojo durante la noche en un lapso mínimo de unas 6 horas. Y su cocción debe durar más o menos

sobre las tres horas. La soya es rica en verbascosa, estaquiosa y rafinosa, aparte de esto tiene dos carbohidratos completos que, en conjunto con la genisteína, son complicados para digerirse y producen flatulencias. (Martino, 2014)

2.3 Composición química y nutricional de la soya

La inclusión de la soya (*Glycine max L.*) en toda América latina en el cual es un ingrediente principal con fuente proteica, que las industrias practican para la fabricación de alimentos balanceados para cerdos y aves. (Jimenez, 2007)

Antes de incluirlas en las dietas, la soya debe pasar por un proceso para que los metabolitos secundarios o factores anti-nutricionales sean desactivados el cual se encuentran presentes en el grano crudo, entre los cuales se pueden destacar los inhibidores de las enzimas quimotripsina y tripsina.

La enzima ureasa en conjunto con los factores antitripsicos son termolábiles, por lo que después de un adecuado proceso térmicos sus niveles son reducidos, con el fin de que los aminoácidos que están presentes estén disponibles y para garantizar que haya una proteína de óptima calidad; no obstante, su calidad puede verse aún afectada inclusive después de haberle realizado el proceso térmico ya que pueden persistir los factores anti-nutricionales, lo que es de vital importancia de controlar este proceso antes de implementar esta semilla en los piensos para animales monogástricos. (Jimenez, 2007)

Para la extracción del aceite usualmente es por solvente durante el procesamiento. No obstante, el proceso para la extracción del aceite puede ser omitido, un alterno ajuste es representado para la concentración en fuente energética de las dietas para cerdos y aves, y reducir el costo de ellos. (Jimenez, 2007)

En América Latina, en el sector industrial luego de exponer el grano integral de soya a procesos de presión con vapor y con un alto nivel en contenidos de aceite, es utilizado para la fabricación de alimentos balanceados. En este sentido, por lo que en otros países han venido realizando estudios para calificar químicamente la composición del frijol de soya integral.

Hay evidencias bibliográficas, que estudios con ciertas especies de interés zootécnico, son la forma más eficiente al momento de examinar la calidad en el proceso de un ingrediente, los análisis de laboratorio que se realizan para conocer su composición química e indicadores de calidad, también son una herramienta para la formulación de las dietas de estos animales, ya que aportan información referente al valor nutricional del producto obtenido después de aplicar este tipo de procesamiento. (Jimenez, 2007)

En esa dirección, el objetivo de este estudio fue caracterizar las composiciones químicas e indicadores de calidad de la harina de frijol de soya integral, mediante un procesamiento con vapor a presión, para ser utilizado en dietas; en las especies como las aves y cerdos.

2.4 Propiedades y beneficios del consumo de la soya.

2.4.1 la soya en los humanos.

Es un grano que sirve como alimento el cual es rico en proteínas de origen vegetal. El consumo de esta semilla es una alternativa para cambiarlo por el consumo de la carne. Por su completo contenido en aminoácidos esenciales y riqueza de proteínas supera al resto de las legumbres. Todo ello implica que tanto la carne como la leche puede sustituirse por la soya, por lo que para las personas que son vegetarianas o las que decidan no tener una ingesta de carne en sus dietas es un alimento especialmente recomendable. Con solo 250 gramos de soya se cubre el 30 % de la cantidad que se recomienda a diario. (Juarez, 2020)

Si se compara la carne de pollo con la soya, con respecto a las proteínas su nivel es casi idéntico acercándose a un 40 %. Para los que sufren de los huesos el consumir esta legumbre ayudaría; ya que tiene grandes cantidades de calcio, con niveles casi cercanos al de la leche de vaca, por lo que todas las propiedades del mineral pueden ser aportadas y, al mismo tiempo, no posee lactosa por lo que las personas que no toleran mucho la leche o que se les hace imposible tomarla, podrían hacerlo sin ningún problema. (Juarez, 2020)

No se debe dejar pasar que para las personas que padecen osteoporosis este mineral es muy importante, especialmente los hombres de mayor edad o las mujeres que están entrando en la menopausia. Se añade que, además del calcio, una isoflavona, como la daidzenia, también es contribuyente para la prevención de la descalcificación ósea debido a que baja los niveles en la pérdida de calcio en los huesos y ayuda en la expulsión por medio de la orina. (Juarez, 2020)

Comer este alimento con frecuencia es una manera buena de conservar los huesos en un estado óptimo y prevenir las fracturas. 250 g de soya es una ración que aporta el 50 % de calcio para las necesidades que se requieren diariamente. También contiene abundante fósforo, ya que después del calcio es un mineral de vital importancia para el organismo, ayudando en la formación ósea y contribuyendo en la formación de varias enzimas, aparte de esto también ayuda a una salud óptima de los nervios y a la adecuada función cerebral. (Juarez, 2020)

La soya también influye en la circulación, comprobándose que la sustitución de la proteína de origen animal por este grano reduce en un 20% el colesterol acumulado en la sangre. La isoflavona genisteína no solo ayuda a bajar los niveles del colesterol " malo " (LDL) y los triglicéridos, sino que mejora la circulación en general al aumentar la flexibilidad de las arterias y hacer que la sangre fluya con mayor facilidad. Previene, por lo tanto, que el colesterol se deposite en las arterias y conduzca a la arteriosclerosis o que haya una mayor predisposición a sufrir alguna enfermedad cardíaca. Además de las isoflavonas, también interviene en esta propiedad su contenido en ácidos grasos omega-3. Todo ello explicaría por qué las personas vegetarianas, que suelen consumir bastante soya, presentan unas arterias en mejor estado, más flexibles y jóvenes. (Juarez, 2020)

Sin embargo, las propiedades cardiovasculares de este alimento no solamente son útiles para aquellas personas que comen exclusivamente vegetales. Se ha comprobado como en personas que comen habitualmente carne su nivel de colesterol se reducía o no aumentaba cuando se incluía una ración diaria de esta legumbre en la dieta. (Juarez, 2020)

De alguna manera este alimento contrarresta los efectos negativos del colesterol de la carne animal. Su contenido en potasio contrarresta el sodio, por lo que resulta muy adecuada en la dieta para la retención de líquidos. Además, su contenido en magnesio, junto con el potasio, la hace ideal en el tratamiento de la hipertensión arterial. (Juarez, 2020)

El potasio es un mineral que resulta también muy importante para mantener el corazón, los nervios y los riñones en buena forma. La soya constituye un potente anti cancerígeno. Estudios realizados en Japón, donde habitualmente la gente suele comer mucha sopa de soya, demostraron que una ingesta diaria de un plato de sopa reducía a 1/3 la posibilidad de desarrollar cánceres de estómago. Igualmente se ha comprobado como las isoflavonas de la soya detienen el crecimiento de las células cancerosas, especialmente en el cáncer de mama, de próstata, de útero y de colón. Parece ser que las isoflavonas genisteína y daidzenia neutralizan la propiedad cancerosa de los estrógenos.

La soya es un alimento ideal para los problemas menstruales. Esta última propiedad no solamente es beneficiosa para detener el crecimiento de las células cancerosas, sino que genisteína y daidzenia y otros fitoestrógenos de la soya pueden reducir el exceso de estrógenos que se producen en el organismo de las mujeres antes de la menstruación y que son los responsables del mal humor, los sofocos, los síntomas depresivos u otros problemas relacionados con el síndrome premenstrual.

Aún más interesante que la semilla cocida, resulta ser la semilla germinada, dado que, al germinar el contenido de fitoestrógenos, este aumenta mucho más, lo que hace que aumenten sus

propiedades. El contenido en lecitina de la soya, puede ayudar a reforzar la acetilcolina por lo que se considera interesante en la alimentación de los enfermos de Alzheimer. La soya es un alimento muy recomendado para los diabéticos ya que, al liberar los azúcares poco a poco, estabiliza los niveles de azúcar en la sangre.

La soya posee abundante fibra que es muy adecuada para impedir el estreñimiento ya que este elemento favorece los movimientos del intestino y facilita la expulsión temprana de las heces. Algunos médicos chinos utilizan dietas exclusivas de soya para curar verrugas. El tratamiento consiste en comer solamente este alimento hervido en agua sin sal tres veces al día; durante tres días seguidos. Otra de las propiedades de la soya a nivel industrial, es que sus aceites son utilizados abundantemente en cosmética para el cuidado de la piel. Por el contenido graso, la soya se usa frecuentemente para la elaboración de mascarillas, cremas limpiadoras, cremas para la piel seca o cremas para la piel mixta.

A nivel alimenticio para los humanos, la soya puede comerse como una legumbre más y con ella, elaborarse todo tipo de platos. Se pueden realizar sopas, se pueden comer hervidas combinadas con otras verduras o pueden añadirse a las ensaladas. A diferencia del resto de las legumbres, la soya es mucho más digestiva y no produce los efectos propios de flatulencia que producirían otros parientes suyos como las habichuelas o los garbanzos.

2.4.2 La soya en los animales.

En cuanto a tratamiento existe gran variedad los cuales están mecánicos, enzimáticos y térmicos; con la finalidad de que la digestibilidad en los aminoácidos aumente y también para

que los componentes que actúan en contra de la absorción de nutrientes sean eliminados, perjudicando la salud animal. Dependiendo del procedimiento de los granos, ya sea degradable, no degradable o soluble; estos proveerán al animal contenidos altos de proteínas, grasas, energía y fibra. Asimismo, para que en la soya se aumente la calidad de la proteína el factor más importante es la aplicación de calor o tratamiento térmico. Para que se puedan inactivar los factores anti-nutricionales que son inhibidores de las enzimas se deben tener unas condiciones adecuadas de procesamiento como la temperatura, el contenido de humedad y tiempo de calentamiento, mejorando así el desempeño de los animales monogástricos. (Flores, 2022)

Aparte de las proteínas, en la soya los lípidos están en gran parte en sus granos, seguidos por los carbohidratos que son el tercer componente de mayor cantidad. Por otra parte; también en sus concentraciones lleva micronutrientes tales como fenoles, minerales y fitatos que están presentes en la ceniza como fosfatos, carbonatos y fosfatos. El potasio se encuentra en concentraciones altas, seguidas de calcio, azufre, sodio, cloruro y magnesio, juntos con otros microminerales como lo son hierro, manganeso, molibdeno, silicio, flúor, zinc, selenio, cromo, yodo, cobalto, cadmio, etc. Cuando se utiliza el calor, enzimas o procesos mecánicos en el tratamiento de los granos estos elementos son potenciados, también se hace para eliminar y hacer frente a los factores anti-nutricionales, así como para que los nutrientes estén en óptimas condiciones en el tracto digestivo de los animales y haya una mayor digestibilidad. (Flores, 2022)

Cuando la soya que es tratada adecuadamente es consumida por los animales, se ve reflejado en el aumento de la producción de leche, huevo, músculo y lana en las especies de

ganado. Es de carácter importante que los animales tengan una alimentación balanceada y precisa, ya que en muchos países del mundo de donde se obtiene la mayoría de proteína que se consume es de productos de la industria ganadera. El grano de oro como se le conoce a la soya, el cual es la mejor opción para satisfacer las exigencias del ganado en cuanto a su nutrición, ya que es el vegetal que tiene mayor contenido de nutrientes importantes y aminoácidos esenciales para la producción de productos de origen animal y su ideal desempeño. En el sector ganadero a nivel mundial la soya es la fuente de proteína de mayor importancia. (Flores, 2022)

En la industrialización independientemente del método que se utilice, se debe implementar una estrategia que incentiven a los productores de soya para que alcancen unos bajos costos de producción con unos rendimientos óptimos y con ello alcanzar una competitividad con respecto a mercados regionales, nacionales e internacionales.

En 1986 López y Portela en trabajos con soya en cerdos que se realizaron a manera de investigación llegaron a la conclusión que los porcinos que consumieron la soya integral tostada (TIS) tuvieron tanto menor aumento de peso y menor consumo de alimento, pero en cuanto a la soya integral cocida (SIC) su resultado en conversión alimenticia fue muy similar. No obstante, se obtuvieron resultados superiores en rendimiento con respecto a SIT y con SIC en comparación de la dieta control que fue a base de sorgo con torta de soya.

Por otra parte, el grupo multidisciplinario del programa avicultura del ICA en palmira, por medio de unos trabajos de investigación realizados; demostraron que la soya integral cocida (SIC) puede utilizarse en dietas para los pollos de engorde a manera de reemplazar en su totalidad la

torta de soya como fuente proteica, con menor consumo de alimento, mejor conversión alimenticia y mejores aumentos en el peso. (Vitaliano, 2010)

2.5 Industrialización de la soya en Colombia.

2.5.1 Torta de soya.

Figura 1 Torta de soya.



Es un subproducto que resulta de la extracción del aceite por medio del solvente a partir del frijol de soya (*Glycine max L*). Es la principal fuente proteica y de aminoácidos en la nutrición animal.

Cuando el frijol de soya está crudo en su composición tiene unos factores anti-nutricionales que se hacen susceptibles a temperaturas altas, que son inactivados tras el proceso de extracción y desolventización del aceite; logrando con ello un ingrediente seguro para utilizarse en las dietas animales. (ITALCOL, s.f.)

2.5.1.1 Niveles de uso y recomendaciones: Esta tiene un alto contenido en lisina, aminoácidos que son esenciales para los monogástricos lo cual facilita el equilibrio del perfil nutricional mezclándola con el maíz.

Pollos: inclusión entre 15-25%

Postura: inclusión entre 12-20%

Porcicultura: 12-25%, dependiendo de la fase del animal. (ITALCOL).

2.5.2 Soya extruida.

Figura 2 Soya extruida.



El frijol de soya molido es sometido a un proceso térmico controlado con un acondicionamiento y luego una extrusión y enfriamiento. El resultado es una soya integral que tiene todas las proteínas y el aceite del frijol de soya, con los factores anti-nutricionales reducidos a niveles que su uso sea seguro. Para las dietas en monogástricos este es el mejor ingrediente el cual esta balanceado tanto proteicamente como energéticamente. Tiene alto contenido de ácido linoleico, el cual es un ácido graso esencial para la alimentación en las aves.

También aporta altas cantidades de lisina de alta digestibilidad, que es el primer aminoácido que se necesita en las dietas para los cerdos y el segundo en las dietas para las aves. (ITALCOL, s.f.)

2.5.2.1 Niveles de uso y recomendaciones: Postura: ayuda a maximizar el tamaño del huevo ya que la soya extruida es rica en aceite, sus niveles de inclusión pueden ir hasta 18%.
Pollo de engorde: ayuda a una mayor eficiencia en conversión alimenticia por su aporte de grasa de alta digestibilidad; sus niveles de inclusión pueden ir hasta 25%.

Porcicultura: aporta proteína balanceada y de alta calidad, sus niveles de inclusión pueden ir hasta 12%. (ITALCOL, s.f.)

3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Monografía.

El estudio de este tema en particular, por la laxitud y proliferación de información hallada, se inclinó por la Monografía de Compilación porque facilitaba adentrarse en el conocimiento cualitativo de las bondades de la soya, haciéndola proclive a múltiples posibilidades de desarrollo agroindustrial, no sólo como complemento alimenticio para animales como ha sido el uso inveterado que se le ha venido dando al producto, sino como alimento de bajo costo para humanos a través de disímiles presentaciones para el consumo. Desde este ángulo interpretativo, la soya adquiere un rango de importancia que la hace impulsadora de un desarrollo industrial para el país a través de subproductos que como se verá más adelante, tienen un mercado que dispara las divisas nacionales, cuando su siembra y cultivo, se hace a una escala competitiva con otros granos igualmente importantes para la economía nacional, como el café o el arroz, sólo para dar algunos ejemplos. (García, 2010)

3.2 La soya (*Glycine max*) y su economía en Colombia.

3.2.1 Composición de la cadena.

El flujo de soya en el territorio colombiano empieza con los agricultores que son los que se encargan de sembrarlo y cuando ya está listo, lo recolectan para ser transportado por los distribuidores hasta las empresas encargadas de la transformación y los acopiadores mayoristas; en donde aquí el grano de la soya después de ser procesado o comercializado en los lugares de

venta llegan hasta los consumidores, ya sea en el mismo grano para ser consumido por los humanos con un respectivo procedimiento o por medio de las empresas industriales que utilizan el grano para fabricar concentrado balanceado para las dietas de los animales.

Figura 3 Composición de la cadena.



Fuente. (FENALCE)

3.2.2 Caracterización de la cadena.

En Colombia en los departamentos donde se siembra la soya es en la altillanura ubicado en el piedemonte del departamento del Meta y el Valle del cauca, en donde el principal productor es la altillanura, la producción nacional asciende a 58.726 toneladas; la soya que es producida es utilizada para fabricación de alimentos balanceados para los animales. El principal país que es importador de este grano es Estados Unidos incluyendo a Colombia la soya y también torta de soya para luego ser procesada, las importaciones anuales se encuentran en un 95%. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural).

3.3 Indicadores de producción departamental.

El mayor productor de soya esta en la altillanura del meta, teniendo una gran área sembrada y produciendo gran parte de esta cosecha, en donde su rendimiento fue de 2.7 toneladas a diferencia de los otros departamentos en donde este cultivo se encuentra, en el piedemonte del meta y en el valle del cauca hubo una disminución significativa en el área sembrada representada en hectáreas en los años 2016 y 2017; en cuanto a producción hubo una disminución significativa en entre los años 2016 a 2017; y en el valle del cauca su producción aumento entre 2015 y 2016 a comparación del 2014, pero en el 2017 y 2018 su producción bajo obteniendo una diferencia significativa comparada con años anteriores, y con respecto al rendimiento se encontró que hubo una media de 2.7 de ton/ha, desde el 2014 hasta el 2017 teniéndose una diferencia significativa en el 2018 con 2.17 ton/ha, en el meta en el piedemonte su rendimiento aumento a 2.0 ton/ha en los años 2015 a 2018 comparándolo con el del 2014 que fue de 1.50 ton/ha, y en el valle del cauca en el 2014 su rendimiento fue de 1.80 ton/ha pero en los años 2015 a 108 aumento por encima de 2.30 ton/ha.

Tabla 1 Indicadores de producción por departamento

REGIÓN	Área (Ha)					Producción (Ton)					Rendimiento (Ton/ha)				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
META-Altillanura	25.200	15.865	24.200	19.250	22.500	63.696	71.500	44.663	69.350	48.750	2,75	2,75	2,75	2,75	2,17
META-Piedemonte	4.000	2.800	550	550	3.600	12.000	8.000	5.600	1.100	7.200	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00
VALLE DEL CAUCA	5.420	5.000	1.765	2.045	2.290	10.539	13.369	11.810	4.237	6.108	1,80	2,45	2,47	2,39	2,67
Total	34.620	23.665	26.515	21.845	28.390	86.235	92.869	62.073	74.687	62.058	2,02	2,40	2,41	2,38	2,19

Fuente. (FENALCE)

3.4 Comercio exterior.

3.4.1 Balanza comercial (toneladas)

En los últimos 4 años no se vio ningún cambio en las exportaciones con referencia a la soya con respecto a las exportaciones, pero se ve un incremento en las importaciones debido a que Colombia no satisface la demanda de soya que tiene internamente, por lo que debido a esto genera un amplio déficit comercio con referencia en el cultivo de la soya debido que al gran volumen del grano que se trae desde Estados Unidos.

Tabla 2 Balanza comercial.

VARIABLE	2015	2016	2017	2018
Exportaciones	0,025	0,04411	9,5	0,161
Importaciones	580.264	530.404	538.077	650.473
Balanza Comercial	-580.264	-530.404	-538.067	-650.473

Fuente. Ministerio de agricultura y desarrollo rural 2019

Figura 4 Balanza comercial.



Fuente. Ministerio de agricultura y desarrollo rural 2019

3.5 Exportaciones por país destino (toneladas)

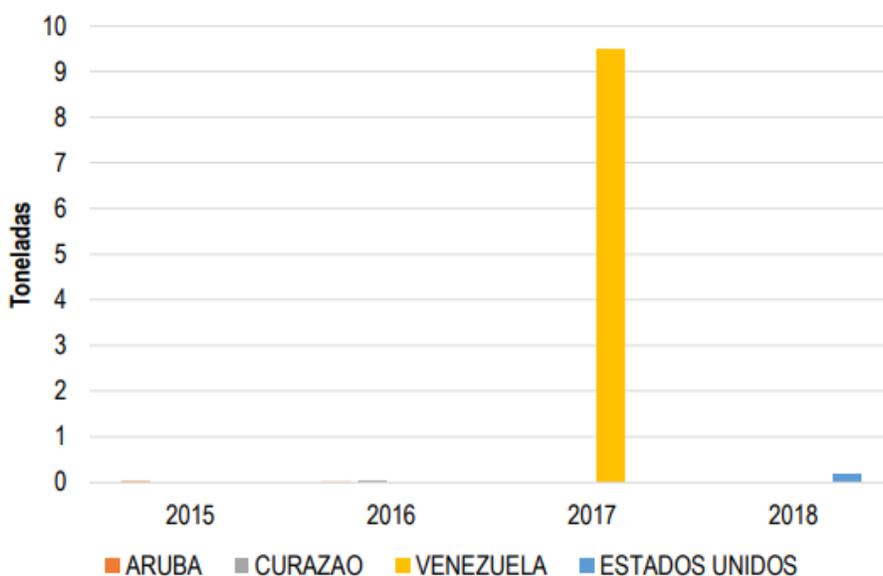
Hacia el país de Aruba se exportaron 0.02811 toneladas entre el 2015 y 2016, al país de curazao se exporto 0.041 toneladas en el 2016, con respecto a Venezuela fue el país que mas se exporto este grano con 9.5 toneladas en el 2017, y el otro país al cual se exporto el grano de la semilla de soya fue a Estados Unidos con 0.161; teniendo como mayor exportación el volumen que se exporto hacia Venezuela.

Tabla 3 Exportaciones por país destino (toneladas)

PAIS DESTINO	2015	2016	2017	2018
ARUBA	0,025	0,00311		
CURAZAO		0,041		
VENEZUELA			9,5	
ESTADOS UNIDOS				0,161

Fuente. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural 2019)

Figura 5 Exportaciones por país destino (toneladas)



Fuente. (Ministerio de agricultura y desarrollo rural 2019)

3.8 Importaciones por país destino (toneladas)

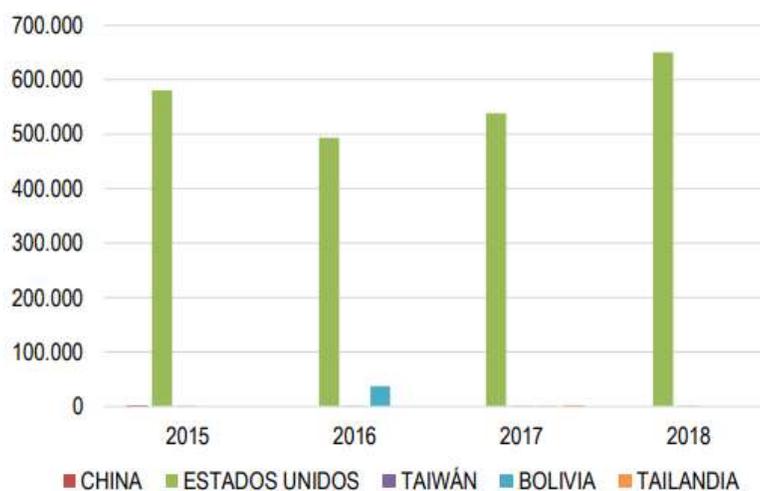
El país donde mas se importo fue Estados Unidos trayendo este grano en un volumen elevado desde 2015 hasta el 2018, después de este país el segundo es Bolivia quien contribuyo en una cuanta parte de este grano en los años 2016 y 2017, en el tercer lugar se encuentra Taiwán y por último otros países asiáticos como China y Tailandia importando en cantidades mínimas. (Minagricultura, 2019)

Tabla 4 Importaciones por país destino (toneladas)

ORIGEN	2015	2016	2017	2018
CHINA	2			
ESTADOS UNIDOS	580.246	493.218	537.968	650.432
TAIWÁN	15	18	21	41
BOLIVIA		37.168	84	
TAILANDIA			4	

Fuente. (Minagricultura, 2019)

Figura 6 Importaciones por país destino (toneladas)



Fuente. (Minagricultura, 2019)

4. Conclusiones

Si bien el cultivo de la soya en América Latina y su adecuada divulgación no ha sido la mejor, los países del área que se han decidido por acometer tímidas siembras del cultivo, han visto proporcional a sus esfuerzos, el incremento de sus economías, dada la versatilidad industrial del grano, tal como se ha demostrado a lo largo de esta monografía de compilación.

Otro de los factores claves a tener en cuenta en la poca difusión sobre las bondades del producto, tienen que ver con:

El desconocimiento que tienen los campesinos latinoamericanos – a diferencia de los asiáticos - sobre las exigencias bioclimáticas de las disímiles variedades que puedan cultivarse en cada región de sus países.

La poca investigación por cuenta del Estado y/o las Universidades nacionales de cada país que ha impedido que ese conocimiento llegue a los núcleos campesinos de manera expedita, para que sea difundido y aplicado en los campos latinoamericanos, como sí pasa en el Asia y el África, donde la soya es un cultivo fundamental para paliar la pobreza alimentaria de sus habitantes.

La impericia de los campesinos de estas regiones, para saber qué variedad debería ser la apropiada para el tipo de suelo que tienen bajo sus pies; requisito indispensable, para entender también, que el aprovechamiento socioeconómico de ese cultivo, depende en grado sumo del

estudio y conocimiento de la variedad más adecuada para sembrar y del estudio a fondo de las condiciones climáticas del país y región, donde se piense acometer esa labor agrícola.

Tal como se pudo ilustrar en el ítem de los resultados, la soya ha venido penetrando en las economías campesinas de estos países, más por una tozudez intuitiva de los propios campesinos, que por el interés de los Estados de entrar a participar abiertamente de su impulso y desarrollo.

No obstante, las pocas incursiones agrícolas en países como Argentina, Paraguay, Bolivia, Ecuador, Perú, México y Venezuela, han demostrado que no sólo es rentable en términos económicos la siembra e industrialización de la soya, sino que ha venido a resolver un problema más sensible para las economías de estos pueblos, como ha sido la alimentación y nutrición de sus franjas poblacionales más vulnerables, haciendo de paso, menos onerosa la pobreza entre ellos.

Los niveles diferenciados de productividad entre estos pueblos hermanos, no son de hecho, los únicos parámetros que los diferencian. Son las tasas de utilidad que han podido derivar de la siembra y cultivo de la soya, que disparan las brechas socio-económica que los hace permeables a la industrialización o a la manera artesanal como hayan venido asumiendo esa labor agrícola.

De otra parte, la agro-biodiversidad de los suelos de cada región y país, es un valor agregado para entender que en la soya encuentran una contribución tangible a la provisión de

alimentos, no solo para los humanos sino para los animales a efectos de mantener la cadena alimenticia en una circulación perfecta, con la cual, se les garantiza a las familias más pobres, una alimentación balanceada, como aspecto relevante en la ecuación social y económica.

El aporte de la agro-biodiversidad en la alimentación familiar, derivada de las experiencias caracterizadas, que varían de acuerdo con el volumen total de soya cosechada, la cual un 90% es aprovechada en proceso agroindustriales y el 10% restante, para alimentación humana mediante productos industriales sub derivados del producto orgánico natural.

Esta suma de consideraciones, permiten concluir que hay hallazgos supremamente importantes respecto a la siembra y cultivo de la soya en Colombia, por cuanto si bien, no es la panacea alimentaria por excelencia, sí es una salida demostrada hacia el fortalecimiento de la cadena alimenticia de las franjas poblaciones que sufren de pobreza de solemnidad

Así las cosas y de acuerdo con lo anterior, es posible indicar tres apreciaciones generales. “La primera es que la agro-biodiversidad en todos los sistemas alimentarios juega un papel importante no sólo a por su influencia en la regulación ecológica sino también en las dinámicas socio-económicas, particularmente respecto a la estabilidad ante las variaciones de precios en los mercados de cultivos comerciales específicos, y al aporte alimentario de las familias productoras”. (Benítez, 2008)

La segunda apreciación, es que a nivel ecológico y socio-económico, los sistemas agroecológicos muestran mayores fortalezas y potenciales por basarse en sistemas agro-

biodiverso, como es el caso de los países andinos, como Argentina, Perú, Bolivia y Ecuador. Estos potenciales incluyen, además de la diversificación y por tanto estabilidad económico-productiva, conservación in-situ de especies nativas, y aporte alimentario y nutricional para las familias productoras.

Estas dos apreciaciones, conducen finalmente a una tercera, que permite deducir que la agro-biodiversidad y su manejo, es un elemento central para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la soberanía alimentaria y productiva de quienes se pliegan hacia cultivos alternativos, como la soya en este caso.

Referencias

- Adámoli, J. y. (2008). Agro y ambiente: una agenda compartida para el desarrollo sustentable. Buenos Aires: Foro de la Cadena Agroindustrial Argentina. Obtenido de <http://www.foroagroindustrial.org.ar/home.php>
- Alezones, J. y. (2007). Mejoramiento genético y producción de semilla de soya. Fundación Danac. . Yaracuy, Venezuela Gerencia de Investigación-Gestión de innovación tecnológica e información. .
- Benavidez, e. a. (2010). Mejoramiento de diversidad Genética: oleaginosas de ciclo corto. El mercurio. . Obtenido de <http://www.elmercurio.com.ec/277845-iniap-evaluasoya-resistente-a-la-roya-asiatica.html>.
- Buitrago, A. J. (2002). Grano de soya en alimentación de cerdos y aves. . Asociación Americana de Soya.
- Fernández, B. F. (2005). Cuidar la Tierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar al siglo XXI, . . Barcelona: Icaria.
- Flores, F. L. (2022). La Soya y su Aporte Nutricional en Alimentos para Animales. Obtenido de <https://tryadd.mx/blog/la-soya-y-su-aporte-nutricional-en-alimento-para-animales>
- García, F. (2010). Criterios para la fertilización del cultivo. Obtenido de http://agro.unc.edu.ar/~ceryol/documentos/soja/Criterios_fertilizacion.pdf
- González, B. (2002). La producción oleaginosa de la soya. . Perú.: Univ. San Martín.
- Hoyer, H. (2006). La soya, la planta maravilla de la naturaleza. El frijol de soya, un regalo de la naturaleza. Asociación Americana de Soya.
- ITALCOL. (s.f.). Torta de Soya, Soya Extruida. Obtenido de <https://italcol.com/tus-lineas-de-productos/materias-primas-soya/>

- Jimenez, A. (2007). Composición y procesamiento de la soya para consumo humano. Obtenido de <https://investigacion.uaa.mx/RevistaIyC/archivo/revista37/Articulo%205.pdf>
- Juarez, C. (2020). Soya: Beneficios unicos. Obtenido de <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/soya-beneficios-unicos/>
- Martino, A. (2014). Presencia de la Soya y sus derivados en alimentos de consumo masivo. Obtenido de <http://www.acsoja.org.ar/wp-content/uploads/Investiga-Prod-soja.pdf>
- Minagricultura. (2019). Dirección de CAdenas Agricolas Forestales. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/AlimentosBalanceados/Documentos/2019-03-30%20Cifras%20Sectoriales%20Soya.pdf>
- Moreira, E. R. (2012). Diversidad en los geo-combustibles a partir de la soya. . . Ecuador: Sincronía.
- Rosas, J. (1991). El cultivo de la soya. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2416/3/01.pdf>
- Unión Europea. (2010). Nuestro futuro común: Informe Brundtland. Obtenido de <http://www.un-documents.net/wcedocf.htm>
- Valencia, R. C. (2006). Variedades mejoradas de soya para zonas productoras actuales y potenciales de Colombia. Innovación y cambio tecnológico . Bogota: CORPOICA. .
- Valencia, R., & Ligarreto, G. (2010). Mejoramiento genetico de la Soya para su cultivo en la altillanura colombiana. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/18018/37669>
- Vitaliano, G. A. (2010). La soya, principal fuente de proteina en la alimentacion de especies menores. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/soya-principal-fuente-proteina-t28541.htm>