



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y**  
**VETERINARIA**  
**CARRERA DE AGROPECUARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito  
previo para obtener el título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**TEMA:**

“Impacto productivo de variedades de soya (*Glycine max*) INIAP 307 e  
INIAP 310 en el Ecuador”

**AUTOR:**

William Emmanuel Moran Bermeo

**TUTOR:**

Ing. Agr. Tito Xavier Bohórquez Barros, MBA

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

## RESUMEN

La soya (*Glycine max* L.), también conocida como soja, es una oleaginosa que ha despertado gran interés a nivel mundial por sus múltiples usos, derivados de su alto contenido de proteína y calidad de aceite. Las variedades de soya INIAP 307 e INIAP 310 muestran un mayor impacto productivo en el Ecuador, por ello, el objetivo principal es establecer el impacto productivo de variedades de soya (*Glycine max*) INIAP 307 e INIAP 310 en el Ecuador, recopilando referencias bibliográficas e información de varias fuentes confiables. Las conclusiones determinan que *Glycine max* L. es actualmente la oleaginosa más importante del mundo, gracias a su calidad y alto contenido proteico, en el Ecuador la productividad nacional exhibe un rendimiento de 2,02 t/ha<sup>-1</sup> por lo que la producción anual no logra cubrir la demanda del mercado nacional, siendo necesario incrementar la producción de este cultivo implementando nuevas tecnologías de agro productividad que sean amigables con el medio ambiente, la variedad presenta un alto rendimiento, permite la mecanización en la cosecha, días de floración 43 - 48 días, perfil medianamente recto, semilla color amarillo a blanco amarillento y de forma elíptica. Resistencia a: virosis, cercosporosis, la mancha purpura, moteado, rajadura de la semilla, defoliadores. Moderadamente resistente a nemátodo agallador. En cuanto al número de hojas alcanza una cantidad de 71 hojas a los 70 días después de la siembra y número de vainas de 42 vainas, la floración se registra a los 43 días después de la siembra y su altura de planta a la cosecha alcanzo un promedio de 69 cm y los rendimientos de las variedades de soya INIAP 307 con 4467 kg/ha superó a las variedades INIAP 310 y Panorama 29 con 3763 y 3222 kg/ha, respectivamente.

**Palabras claves:** producción, oleaginosas, soya, cultivares.

## SUMMARY

Soybean (*Glycine max* L.), also known as soybean, is an oilseed that has aroused great interest worldwide due to its multiple uses, derived from its high protein content and oil quality. The INIAP 307 and INIAP 310 soybean varieties show a greater productive impact in Ecuador, therefore, the main objective is to establish the productive impact of INIAP 307 and INIAP 310 soybean varieties (*Glycine max*) in Ecuador, compiling bibliographic references and information from several reliable sources. The conclusions determine that *Glycine max* L. is currently the most important oilseed in the world, thanks to its quality and high protein content. In Ecuador, national productivity exhibits a yield of 2.02 t/ha-1, so the annual production cannot meet the demand of the national market, making it necessary to increase the production of this crop by implementing new agricultural productivity technologies that are friendly to the environment, the variety has a high yield, allows mechanization in harvesting, flowering days 43 - 48 days, moderately straight profile, yellow to yellowish white seed and elliptical shape. Resistance to: virosis, cercosporosis, purple spot, mottling, seed cracking, defoliators. Moderately resistant to root-knot nematode. Regarding the number of leaves it reaches a quantity of 71 leaves at 70 days after sowing and number of pods of 42 pods, flowering is recorded at 43 days after sowing and its plant height at harvest reached a average of 69 cm and the yields of the INIAP 307 soybean varieties with 4467 kg/ha exceeded the INIAP 310 and Panorama 29 varieties with 3763 and 3222 kg/ha, respectively.

**Keywords:** production, oilseeds, soybeans, cultivars.

## CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| 1. CONTEXTUALIZACIÓN.....                                | 1  |
| 1.1. INTRODUCCIÓN .....                                  | 1  |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                     | 2  |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN .....                                 | 2  |
| 1.4. OBJETIVOS .....                                     | 3  |
| 1.4.1. Objetivo general .....                            | 3  |
| 1.4.2. Objetivos específicos .....                       | 3  |
| 1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....                       | 3  |
| 2. DESARROLLO.....                                       | 4  |
| 2.1. MARCO CONCEPTUAL .....                              | 4  |
| 2.1.1. Generalidades del cultivo de soya .....           | 4  |
| 2.1.2. Producción de soya en el Ecuador .....            | 5  |
| 2.1.3. Variedad de soya INIAP 307 .....                  | 8  |
| 2.1.4. Variedad de soya INIAP 310 .....                  | 13 |
| 2.1.5. Variedad de soya Panorama.....                    | 17 |
| 2.1.6. Cuadro comparativo de las variedades de soya..... | 18 |
| 2.2. MARCO METODOLÓGICO .....                            | 19 |
| 2.3. RESULTADOS.....                                     | 20 |
| 2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                       | 20 |
| 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                   | 21 |
| 3.1. CONCLUSIONES.....                                   | 21 |
| 3.2. RECOMENDACIONES .....                               | 22 |
| 4. REFERENCIAS Y ANEXOS.....                             | 23 |
| 4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                    | 23 |
| 4.2. ANEXOS.....   | 28 |

## INDICE DE GRÁFICOS

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Gráfico 1. Variedad de soya INIAP 307. ....   | 28                                   |
| Gráfico 2. Variedad de Soya INIAP 310.....    | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Gráfico 3. Variedad de soya Panorama 29. .... | 29                                   |

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La soya (*Glycine max* L.), también conocida como soja, es una oleaginosa que ha despertado gran interés a nivel mundial por sus múltiples usos, derivados de su alto contenido de proteína y calidad de aceite. En promedio, el grano seco contiene 40 % de proteína y 20 % de aceite. Los principales subproductos de la soya son la harina y el aceite. La harina es destinada principalmente para la elaboración de alimentos balanceados para consumo animal, donde alrededor del 75 % de la producción mundial se destina a este fin, especialmente para aves de corral y porcinos. El aceite se usa en alimentos, cosméticos, jabones y biocombustibles (Intagri 2023).

Entre los países que se cultivan la soya en América Latina se encuentra Brasil y Argentina con un total de producción entre los 42 y 30 millones de toneladas. En cambio, en Ecuador se siembran alrededor de 85 000 ha con un promedio de 1,8 TM/ha este valor se considera bajo a comparación al rendimiento que tienen las diferentes variedades que son cultivadas en otras áreas soyeras (Rodríguez 2023).

La variedad INIAP 310 proviene del cruzamiento AGS-269/S-61, con el pedigrí Es546F2-7-1-3M, a la línea seleccionada durante el proceso de evaluación se la identificó como 10 485. Durante los trabajos de adaptación, esta línea fue estudiada en 35 ensayos en las localidades de Pichilingue, El Empalme, San Carlos, Valencia, Ventanas, San Juan, Babahoyo, Montalvo, Mata de Cacao, Febres Cordero, Pueblo Nuevo, Echeandía, Caluma, Esmeraldas y Yaguachi (Guamán 2008).

Los productores soyeros del Litoral ecuatoriano disponen de la variedad de soya 'INIAP 307' la cual fue desarrollada por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través del Programa Nacional de Oleaginosas de Ciclo Corto (PRONAOL), durante el periodo 1993 -2003. Proviene

del cruce 'AGS-269' x 'UFV-10', con el pedigree 'Es546F2- 39-3-2M' y experimentalmente fue denominada como línea 10528. Se caracteriza por su alto rendimiento, no susceptibilidad al acame, adaptabilidad de la Cuenca Alta y Baja del Río Guayas, resistencia a cercosporosis, virosis, y en menor grado al nematodo "agallador de las raíces". Posee una adecuada altura y carga de planta, lo que facilita la cosecha mecanizada. Presenta un promedio de 50 vainas por planta, mismas que en más del 60 % tienen tres semillas (Guamán *et al.* 2004).

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El cultivo de soya genera importancia económica para el país, sin embargo, existe una gran problemática relacionada a la vulnerabilidad de esta leguminosa frente a varias enfermedades y a algunas plagas, haciendo que disminuya el porcentaje de producción y aumenten los gastos. Es por esto que se han destinado recursos al mejoramiento genético de esta especie, en este caso solo INIAP lo realiza.

El bajo rendimiento del cultivo de soya ocasionado por el inadecuado manejo agronómico (falta de fertilización, riego y otras labores culturales oportunas) ha disminuido el interés de los agricultores hacia esta leguminosa. En la actualidad los agricultores no aplican fertilizantes ni realizan riego, y solo cultivan con el agua remanente; siendo uno de los principales motivos para la disminución del rendimiento.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Las variedades de soya INIAP 307 e INIAP 310 muestran un mayor impacto productivo en el Ecuador. Al conocer las características de rendimiento, resistencia a enfermedades, adaptabilidad al entorno y otros factores relevantes, los agricultores podrán tomar decisiones informadas sobre qué variedad cultivar. Esto puede conducir a una mejora en la productividad y rentabilidad de los productores de soya, lo que a su vez contribuirá al crecimiento económico y al fortalecimiento del sector agrícola (Guamán *et al.* 2008).

En Ecuador las semillas de soya convencionales son susceptibles y no tolerantes a plagas, enfermedades y condiciones ambientales extremas, siendo así un problema muy grande para el productor ecuatoriano ya que esto afecta el porcentaje de rendimiento por hectárea, pero la investigación sobre estas variedades que son certificadas dará a conocer los beneficios que tiene cada una de ellas a nivel de producción y resistencia.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Establecer el impacto productivo de variedades de soya (*Glycine max*) INIAP 307 e INIAP 310 en el Ecuador.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Describir las características fenológicas y fisiológicas de las variedades INIAP 307 e INIAP 310.
- Determinar el impacto productivo de las variedades de soya INIAP 307 e INIAP 310 con la Panorama.

## **1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

**Dominio:** Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.

**Línea:** Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.

**Sublíneas:** Agricultura sostenible y sustentable.



## 2. DESARROLLO

### 2.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1.1. Generalidades del cultivo de soya

Los cambios en el clima pueden afectar los rendimientos y la producción agrícola mediante diversos mecanismos. Entre los más importantes se encuentran los incrementos en la frecuencia de estrés por aumento de temperatura en la etapa reproductiva de las plantas; los incrementos en estrés por agua debido a disminuciones o incrementos de las lluvias, y las reducciones en el periodo de crecimiento debido a las elevadas temperaturas. Estudios recientes han encontrado que los cambios en las temperaturas y en los patrones de lluvias podrían ocasionar que lugares actualmente aptos para la siembra de algunos cultivos dejen de serlo en las próximas décadas. Estos resultados sugieren que el cambio climático puede ocasionar alteraciones importantes en la frontera agrícola y, por tanto, en los sistemas socioeconómicos (Rodríguez *et al.* 2016).

Desde inicio de la década del 80 el cultivo de soya en Sudamérica aumentó en forma exponencial alrededor de un 300 %. Este incremento fue el resultado de la expansión de la frontera agrícola y del reemplazo de otras actividades productivas en Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay. En estos cuatro países la superficie sembrada con soya en la actualidad constituye más del 50 % de la superficie total sembrada con los cultivos más importantes, porcentaje que se incrementó notablemente en la última década (Zarrilli 2020).

La soya (*Glycine max L.*), es una planta de origen chino, considerada nutricionalmente a nivel mundial como una especie estratégica por su alto contenido de proteínas (38 a 42 %) y de aceite (18 a 22 %) con fines comerciales. El grano de soya y sus subproductos (aceite y harina de soya, principalmente) se utilizan en la alimentación humana y del ganado (Catuto 2013).

La *Glycine max L.* es actualmente la oleaginosa más importante del mundo,

gracias a su calidad y alto contenido proteico. De igual forma, este cultivo ha cobrado impulso en todo el mundo debido a la demanda de cereales como materia prima en la elaboración de alimentos y piensos con alto contenido vitamínico y proteico (Cieza 2022).

### **2.1.2. Producción de soya en el Ecuador**

La soya (*Glycine max* L.), es una leguminosa de origen chino considerada estratégica, por su alto contenido de proteínas (38 a 42 %) y de aceite (18 a 22 %). El grano y sus subproductos se utilizan en la alimentación humana y del ganado (Soto *et al.* 2022).

Actualmente se considera a la soya como una oleaginosa de gran importancia económica en el mercado mundial. Es empleada en una gran variedad de alimentos para animales y humanos, así como, en la industria para la producción de biocombustibles. La soya es uno de los granos más importantes para los países exportadores, y es uno de los alimentos básicos más importantes de los países que lo importan (Aguilera *et al.* 2020).

Para incrementar la productividad y mantener la estabilidad de los rendimientos de cosecha en el cultivo de soya, es fundamental asegurar la rentabilidad y contribuir al logro de sistemas sustentables por un mejor uso de los recursos, definiendo tácticas de manejo de una fertilización eficiente y rentable, que pueda afectar positivamente en el resultado económico a los productores sojeros (Duran *et al.* 2021).

En el Ecuador, anualmente se cultivan alrededor de 50,000 ha de soya, los principales resultados obtenidos indican que la productividad nacional exhibe un rendimiento de 2,02 t ha<sup>-1</sup> por lo que la producción anual no logra cubrir la demanda del mercado nacional, por tal motivo, en la actualidad, es necesario incrementar la producción de este cultivo implementando nuevas tecnologías de agro productividad que sean amigables con el medio ambiente (Quiroz *et al.* 2022).

La producción de soya en el Ecuador obtuvo un rendimiento nacional

promedio de 1,91 t ha<sup>-1</sup> en una superficie de 17,056 ha. Este resultado fue obtenido con las variedades, INIAP 307, P34 y P32. La provincia del Guayas alcanzó la mayor producción, con rendimiento de 1,93 t ha<sup>-1</sup> en una superficie de 12.608 ha; mientras que, en la provincia de Los Ríos registró una producción de 1,90 t ha<sup>-1</sup> en una superficie de 4,421 ha (Duran *et al.* 2021).

Los principales lugares a nivel nacional, que cultivan la soya, con rendimiento en tonelada por hectárea son: Alfredo Baquerizo 2,30 t/ha; Milagro 1,44 t/ha; Salitre 2,88 t/ha; Simón Bolívar 2,17 t/ha; Baba 2,21 t/ha; Babahoyo 2,19 t/ha; Buena Fe 1,27 t/ha; Montalvo 2,46 t/ha; Pueblo Viejo 2,06 t/ha; Quevedo 2,03 t/ha; Quinsaloma 2,00 t/ha; Urdaneta 1,67 t/ha; Valencia 1,35 t/ha; Ventanas 2,23 t/ha y Vinces 1,82 t/ha (Villón 2017).

La soya, cultivada por sus semillas, de alto valor proteico que son utilizadas en alimentación y para la producción de aceite, es usada para una infinidad de productos que pueden reemplazar a otros de origen animal, algunos países utilizan el grano de soya en una gran cantidad de industrias de alimentos como ingrediente en: embutidos, chocolates y repostería. La soya es utilizada también como alimento para animales, área en la que compite internacionalmente con la harina de pescado, como subproducto de la producción de aceites, la torta de soya resultante es destinada para la producción de harinas (Catuto 2013).

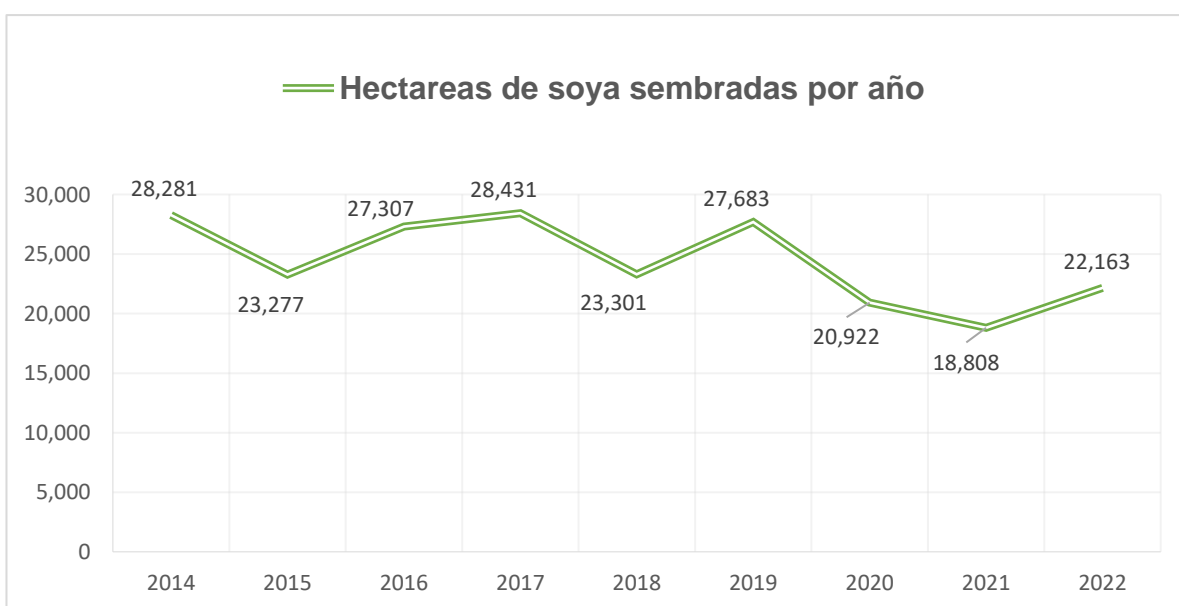
Una alternativa viable y segura que permite obtener producciones sustentables de los cultivos constituye el empleo de abonos orgánicos; estos fertilizantes, garantizan la disminución o eliminación de los fertilizantes químicos, recuperan la fertilidad del suelo, incrementan la flora microbiana, la cual realiza una importante labor al descomponer los residuos orgánicos, convirtiéndolos en minerales, que pueden ser asimilados por las plantas durante su ciclo productivo (Duran *et al.* 2021).

También es el único cultivo que ofrece una alternativa viable a la agricultura totalmente mecanizada para la producción racional y sostenible basada en la postcosecha en la rotación de cultivos de arroz o maíz se recomienda sembrar soya para aprovechar la humedad residual que queda en el suelo, garantizando de cierto

modo al productor un alto nivel de rentabilidad y la conservación y mejoramiento de un recurso natural renovable como es el suelo (Ruiz 2023).

El cultivo de soya se realiza casi en su totalidad en la provincia de Los Ríos en las zonas de Quevedo, Mocache y Babahoyo y un 5% en la provincia del Guayas, se puede verificar en el mapa de zonificación del cultivo en el Ecuador el 95 % de la producción nacional proviene de las siembras de verano, para lo que se aprovecha la humedad en el suelo es Los Ríos la que posee el 95 % de la superficie nacional (Catuto 2013).

Durante los últimos nueve años, la extensión de tierras dedicadas al cultivo de soya ha experimentado variaciones significativas. Para ser más específico, en el año 2014 se sembraron un total de 28,281 ha, en 2015 la cifra disminuyó a 23,277 ha, en el año 2016 se registró un incremento con un total de 27,307 ha sembradas, seguido por 28,481 ha en 2017, sin embargo en 2018 la superficie de cultivo se redujo nuevamente a 23,301 ha, en 2019 se observó un aumento con un total de 27,683 ha cultivadas, pero esta cifra cambió en 2020 cuando se sembraron 20,922 ha, los números continuaron disminuyendo en 2021 con un total de 18,808 ha, para luego recuperarse ligeramente en 2022 alcanzando 22,163 ha de cultivo (INEC 2023).



Fuente: (INEC 2023)

### **2.1.3. Variedad de soya INIAP 307**

La soya es de gran importancia económica en el Ecuador y considerada de buena calidad para la industria de aceites vegetales y concentrados, de igual manera en la elaboración de balanceados para alimentación animal, factores que inciden en la fuente de desarrollo comercial y productivo. Sin embargo, es un producto agrícola con baja producción, por lo que se importa el 80 % de las necesidades del mercado interno del país (Choez *et al.* 2020).

En Ecuador, la producción de soya se inició en 1973 con el cultivo de 1.227 ha, siendo estimado en la actualidad alrededor de 65.000 ha cultivadas, con un rendimiento promedio de 1.800 kg ha<sup>-1</sup>, valor considerado bajo, si se tiene en cuenta el alto potencial de rendimiento (más de 4.300 kg ha<sup>-1</sup>) que poseen las variedades del INIAP actualmente cultivadas en las áreas soyeras. Una de las zonas más importantes para el sembrío de esta oleaginosa, es la cuenca alta del Río Guayas, que por sus características agroclimáticas ha ocupado una posición destacada en el ámbito nacional (Ramírez 2016).

La producción de la variedad INIAP- 307 en el Ecuador para el año 2019 presento un incremento en la producción de soya debido al uso de semillas certificadas. La provincia del Guayas a nivel nacional para este año tuvo un rendimiento de 2,02 t/ha de la variedad INIAP-307 mientras que en la provincia de Los Ríos fue de 2,13 t/ha (Ruiz 2023).

En nuestro país la mejor área de producción de soya se encuentra en la provincia de Los Ríos 95% en la Cuenca Alta del Río Guayas que comprende los cantones Quevedo, Buena Fe, Mocache y Valencia; la zona central que incluye a los cantones Ventanas, Urdaneta, Pueblo Viejo y Vinces; y la Cuenca Baja que abarca los cantones Babahoyo y Montalvo (Rodríguez *et al.* 2021).

La variedad 307 fue desarrollada por el PRONAOL durante el período 1993 -2003, Proviene del cruce AGS-269 x UFV -10, Con el pedigree “Es 546F2-39-3-2M” y experimentalmente fue denominada como línea 10528. Cuya selección de segregantes fue por método masal, modificado en soya. Este demostró tolerancia

a los insectos defoliadores, cercosporosis de la hoja, virosis, y moderadamente resistente al nematodo agallador de las raíces. Además, es tolerante a mancha purpura, moteado y rajadura de la semilla (Choez *et al.* 2020).

Las características de la variedad INIAP-307 son: rendimiento promedio es de 4467 kg/ha; permite la mecanización en la cosecha; tiene un contenido proteico 36,50% y de aceite 22,74 %; los días de floración van desde los 43-48 días; el ciclo vegetativo es de 109 a 120 días; el tallo es medianamente recto con crecimiento determinado; la altura de la planta va desde los 60 a 78 cm y la altura de carga va desde los 14 a 18 cm; el color de las hojas (en la etapa floración llenado del grano) es verde oscuro y su forma es oval; el número de vainas es de 40 a 60 por planta (del 55 al 65 % constan con tres semillas); es resistente al volcamiento de la planta (acame); la semilla es de color amarillo a blanco amarillento y de forma elíptica; la densidad de siembra es de 70-80 kg/ha (300.000-350.000 plantas/ha); el distanciamiento entre surco debe de ser de 40 cm y el distanciamiento entre sitio 12-15 plantitas/m lineal (Ruiz 2023).

La soya INIAP 307 debe tener un porcentaje de germinación aceptable de un 85%, y la cantidad de semilla requerida por hectárea es de 70 a 80 kilos con esta cantidad de semilla se obtendrá un rendimiento comercial (estado seco) de 2 500 kg/ha (Villón 2017)

En cuanto al número de hojas los cultivos de Soya variable INIAP 307 alcanzó una cantidad de 71 hojas a los 70 días después de la siembra (Rodríguez *et al.* 2021).

La variedad de soya INIAP 307 fue la variedad más precoz en cuanto a días a la floración, pero fue la que presentó el valor más alto de acame de plantas (Manzaba 2015).

Las características agronómicas de soya son:

- Habito de crecimiento: Determinado
- Días a floración: 40 a 46
- Días a cosecha: 110 a 120

- Altura de planta (cm): 67 a 78
- Vainas por planta: 49 a 74
- Semillas por planta: 109 a 150
- Semillas por vainas: dos a tres
- Rendimiento Kg/ha: 3 984 (Villón 2017)

La variedad INIAP 307 procede del cruzamiento AGS-269/UFV-10, cuyas características se describen a continuación (Alvarado 2019)

| <b>Características Agronómicas</b> |            |
|------------------------------------|------------|
| Días de floración                  | 44         |
| Días de maduración                 | 100        |
| Días a cosecha                     | 106        |
| Altura de planta en (cm)           | 60 a 78    |
| Altura de carga (cm)               | 107        |
| Volcamiento                        | Resistente |
| Ramas por planta                   | 3,4        |
| Vainas por planta:                 | 41         |
| Semillas por vaina                 | 2,8        |
| Semillas por planta                | 122        |
| Peso de 100 semillas (g)           | 15,3       |
| Rendimiento promedio (kg/ha-1)     | 4467       |

Características morfológicas de la planta:

- El hipocótilo y cotiledones son de color lila y verde respectivamente
- Días a floración, de 43 a 48 días
- Flor con alas color lila
- Ciclo vegetativo de 105 a 120 días
- Tallo con hábito de crecimiento determinado
- Longitud de planta y de carga con variaciones de 60 a 78 cm y 14 a 18 cm respectivamente
- Tres a ocho ramas por planta
- El Color de las hojas (en las etapas: floración-llenado de grano) es verde oscuro

y su forma oval

- Pubescencia color café cobrizo
- Presenta de 40 a 60 legumbres por planta 55 a 65% de las legumbres contienen tres semillas
- El perfil predominante de las vainas es medianamente recto
- Vainas indehiscentes que contienen de una a tres semillas
- Semilla de color amarillo a blanco amarillento y de forma elíptica
- Hilium de color marrón oscuro a claro
- Peso de 100 semillas 16 a 20 g
- Contenido de aceite y proteína de la semilla aproximadamente 22,74 y 36,50 % respectivamente (Choez *et al.* 2020).

En una investigación en el cultivo de soya de la variedad INIAP 307, la floración se presencié a los 50 días, mientras que la altura de planta a la cosecha fue a los 90 días después de la siembra, alcanzando así un promedio general de 106,8 cm. También manifiesta que sus plantas obtuvieron un promedio de 135 vainas por planta (Villón 2017)

Las hojas de soya son trifoliadas, tienen de 3 a 4 folíolos por hoja, y miden de 6-15 cm de longitud y de 2-7 cm de ancho. Las hojas caen antes de que las semillas estén maduras y una planta puede poseer hasta 100 hojas (Rodríguez *et al.* 2021).

En el Ecuador, la producción de soya representa un rubro importante en el sector agrícola, pero con casi nula competitividad en los últimos años, con rendimientos promedios para el ciclo de verano de 2,04 t ha<sup>-1</sup>, en la costa y sierra (Soto *et al.* 2022).

La soya de la variedad 307, la floración se presencié a los 43 días después de la siembra y su altura de planta a la cosecha alcanzo un promedio de 69 cm (Villón 2017)

En cuanto a la germinación y emergencia de los cultivos se dio en un lapso de 5 a 6 día. Se obtuvo un crecimiento a los 70 días después de la siembra de Soya



variable INIAP 307 de 71 cm (Rodríguez *et al.* 2021).

Variedad INIAP 307, se caracteriza por su alto rendimiento, es susceptible al acame, presenta resistencia a cercosporosis, enfermedades virales y en menor grado al ataque de nematodos como (agallador), presenta buena altura que facilita la cosecha mecanizada, además presenta un promedio de 48 vainas por planta y 3 semillas por vaina (Obando y Veja 2022).

INIAP-307 es una alternativa para mejorar la producción y rendimiento del cultivo por lo que permite el incremento del grano de la oleaginosa de soya. Las provincias con mejor rendimiento han sido Los Ríos y Guayas. Siendo el cantón valencia y Alfredo Baquerizo los que obtuvieron una producción deseable, debido a que INIAP-307 cumple con características productivas y agronómicas aceptables (Ruiz 2023).

El perfil dominante de las vainas es medianamente recto, siendo estas indehiscentes que contienen 1 a 3 semillas, de forma elíptica y de color amarillo a blanco amarillento; Hiliium color marrón oscuro a claro; ciclo vegetativo de 105 a 120 días; tallo con habito de crecimiento determinado; altura de planta y de carga oscila entre 60 a 78 y 14 a 18 cm, respectivamente; resistente al acame de plantas; 3 a 8 ramas/planta; 40 a 60 vainas/planta; 55 a 65 % de las vainas contienen 3 semillas; peso de 100 semillas 16 a 20 g; contenido de aceite y proteína de la semilla aproximadamente 22,74 y 36,50 por ciento, respectivamente (Ramírez 2016).

Acorde a esta realidad, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través del programa nacional de oleaginosas del ciclo corto (PRONAOL) libero la variedad de soya INIAP-307 esta variedad fue desarrollada con el financiamiento del fondo competitivo del programa de modernización de los servicios agropecuarios (PROMSA), Universidad técnica de Babahoyo (UTB) y la empresa de semillas nacionales (SENACA) después de varios años de experimentación en las localidades de Pichelingue, Valencia, San Carlos, San Juan, Montalvo, Febres Cordero y Boliche (Guamán 2004)

La variedad presenta un alto rendimiento, permite la mecanización en la cosecha, días de floración 43 - 48 días, perfil medianamente recto, semilla color amarillo a blanco amarillento y de forma elíptica. Resistencia a: virosis, cercosporosis (*C. sojina* y *C. kikuchi*), la mancha púrpura, moteado, rajadura de la semilla, defoliadores. Moderadamente resistente a nemátodo agallador de las raíces (Ramírez 2016)

Igualmente, la variedad INIAP-307 viene siendo una alternativa debido a que tolera diferentes plagas y enfermedades que afectan al grano, a las hojas y a toda la planta, permitiendo el óptimo desarrollo del cultivo y dando como resultado un llenado de vainas favorable que finalmente aportan en la producción y a los agricultores (Ruiz 2023).

En cuanto al número de hojas los cultivos de Soya variable Iniap 307 alcanzó una cantidad de 71 hojas a los 70 días después de la siembra. En cuanto al número de vainas los cultivos de Soya variable Iniap 307 alcanzó una cantidad de 42 vainas a los 70 días después de la siembra (Rodríguez *et al.* 2021).

Estudio realizado en la hacienda Rosa Elena, la variedad de soya INIAP 307, presentó la mayor altura con la distancia entre hileras de 0.35 metros y con 11 plantas / metro lineal; el mayor número de vainas por planta fue con la distancia 0.45 m entre hileras y 12 plantas por metro lineal. El mayor peso de 100 semillas y el rendimiento en kg/ha fue con la distancia 0.35 metros entre hileras y 12 plantas por metro lineal (Alvarado 2019)

#### **2.1.4. Variedad de soya INIAP 310**

Variedad INIAP 310 es tolerante al ataque de mosca blanca y resistente a la enfermedad de la roya. La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) es un insecto que pertenece al género homóptera los daños los ocasiona por succión de la savia, provocando el debilitamiento y marchitamiento del área foliar. Cuando se alimenta de savia expulsan una sustancia azucarada que da paso al desarrollo de la fumagina (Obando y Veja 2022).

Una de las zonas más importantes para el sembrío de esta oleaginosa, es la cuenca alta del Río Guayas, que por sus características agroclimáticas ha ocupado una posición destacada en el ámbito nacional. Es uno de los cultivos principales que más se siembran en la zona central del litoral ecuatoriano (Quevedo), tanto durante la época lluviosa como durante la época seca (Calvache 2018).

Estudios demuestran que la variedad de soya INIAP 307 e INIAP 310, son iguales estadísticamente en cuanto a la variable rendimiento, donde sus promedios oscilan entre 3599,33 y 3425,33 kg/ha, respectivamente (Obando y Veja 2022).

La variedad INIAP 310 proviene del cruzamiento AGS-269/S-61, con el pedigrí Es 546F2-7-1-3M, a la línea seleccionada durante el proceso de evaluación se la identificó como 10485. Durante los trabajos de adaptación, esta línea fue estudiada en 35 ensayos en las localidades de Pichilingue, El Carmen, San Carlos, Valencia, Ventanas, San Juan, Babahoyo, Montalvo, Mata de Cacao, Febres Cordero, Pueblo Nuevo, Echeandía, Caluma y, Esmeraldas, y Yaguachi (Valencia 2017).

La semilla generalmente es esférica, del tamaño de un guisante y de color amarillo. Algunas variedades presentan una mancha negra que corresponde al hilo de la semilla. Su tamaño es mediano (100 semillas pesan de 5 a 40 gramos, aunque en las variedades comerciales oscila de 10 a 20 gramos). La semilla es rica en proteínas y en aceites. En algunas variedades mejoradas presenta alrededor del 40-42% de proteína y del 20-22% en aceite, respecto a su peso seco (Plaza 2016).

La variedad de soya INIAP 310 posee alto rendimiento (3,8 t/ha), seguridad alimentaria, tolerancia a principales plagas del cultivo, manejo agronómico adecuado para el cultivo y se sugieren alternativas biológicas para el control de plagas (Domínguez *et al.* 2017).

INIAP 310 tiene un rendimiento promedio de 3763 kg/ha, que representa incremento del 12 y 8 % con relación a las variedades INIAP-308 E INIAP-307, respectivamente. Presenta una altura de planta de 51-63 cm y de 2 a 3 semillas por vainas (Calvache 2018).

Las características agronómicas de INIAP soya 310 es:

- Hábito de crecimiento: Determinado
- Días de floración: 41 a 47
- Días de cosecha: 108 a 120
- Altura de planta (cm): 60 a 70
- Altura de 1er. Vaina (cm): 14 a 18
- Acame de plantas: Tolerante
- Vainas por planta: 14 a 60
- Semillas por planta: 80 a 180
- Semillas por vaina: 2 a 3
- Peso de 100 semillas (g): 17 a 20
- Rendimiento promedio (kg ha-) 3763
- Concentración de aceite (%): 18.00
- Concentración de proteína (%): 38.00 (Valencia 2017).

La soya es una planta de ciclo anual que tiene una altura de 20 centímetros a 2 m. Las hojas son trifoliadas con hasta 4 folíolos por hoja, finos pelos de color gris y marrón cubren vainas, tallos y hojas de esta planta, y su fruto está compuesto por una vaina que contiene de una a cuatro semillas. De acuerdo al INIAP, las condiciones agroecológicas necesarias para el cultivo de soya en Ecuador son: entre 400 a 600 mm de lluvia durante el ciclo de la Planta, 12 horas de luz por día, una temperatura de 22 a 30 °C, y un suelo de franco arenoso o franco arcilloso con un pH que oscile entre 5,5 a 7,0 (Plaza 2016).

Los dos aspectos a considerar en el rendimiento son: potencial y estabilidad. El potencial de rendimiento es un atributo genético cuya expresión está fuertemente condicionada por el ambiente y generalmente asociada en forma inversa con la longitud del ciclo. Esto se debe que, al aumentar la duración del ciclo, el llenado de granos ocurre más tarde en condiciones de menor radiación solar y temperaturas. El uso de cultivares de ciclo medio y largo en siembras primaverales conduce a reducciones de alturas, vuelco y número de nudos incrementando la estabilidad de rendimientos en estas fechas de siembra y a la expresión del potencial de rendimiento de estos cultivares (Calvache 2018).

Los valores de rendimiento de dos variedades de soya (Plaza 2016).

| Variedades      | Rendimiento |       |
|-----------------|-------------|-------|
|                 | Kg/ha       | qq/ha |
| Iniap 307       | 3477        | 77    |
| Iniap 310       | 3763        | 84    |
| Humedad al 13 % |             |       |

Características agronómicas y morfológicas de soya INIAP 310 (Plaza 2016).

| Características agronómicas                 |             |
|---|-------------|
| Hábito de crecimiento                       | Determinado |
| Días a floración                            | 42 a 47     |
| Días a cosecha                              | 108 -120    |
| Altura de planta (cm)                       | 60 a 70     |
| Altura de la primera vaina (cm)             | 14 a 18     |
| Acame de plantas                            | Tolerante   |
| Vainas por planta                           | 40 a 60     |
| Semillas por planta                         | 80 a 180    |
| Semillas por vainas                         | 2 a 3       |
| Peso de 100 semillas (g)                    | 17 a 20     |
| Rendimiento promedio (kg/ha <sup>-1</sup> ) | 3763        |
| Concentración de aceites (%)                | 18,00       |
| Concentración de proteínas (%)              | 38,00       |
| Características morfológicas                |             |
| Color de hipocótilo                         | Púrpura     |
| Color de la flor                            | Púrpura     |
| Color de la pubescencia                     | Ceniza      |
| Color de vaina                              | Café claro  |
| Color de semilla                            | Amarilla    |
| Color de hilum                              | Café marrón |
| Forma de la semilla                         | Oval        |

### 2.1.5. Variedad de soya Panorama

Semillas Panorama ha desarrollado material genético para condiciones tropicales de días cortos de sol y altos rendimientos por hectárea, no son dehiscentes, son resistentes al volcamiento, maduración uniforme y buena altura de carga (Semillas 2023).

El cultivo de soya (Panorama P29) mostró respuesta favorable a las condiciones del clima en la época que fue realizada esta investigación, con el uso de abono orgánico en dosis de 2 t·ha<sup>-1</sup>, generó un rendimiento promedio de 2.018,33 kg·ha<sup>-1</sup>. Sin embargo, se deberían evaluar otras variedades de soya con interacciones de fuentes de fertilizantes, para mejorar la nutrición y poder alcanzar rendimientos de 3 t·ha<sup>-1</sup> en los cantones de las provincias productoras de soya (Mera *et al.* 2022).

Características de la variedad de soya Panorama (Semillas panorama 2023).

| <b>Características Generales</b>     |                 |                |
|--------------------------------------|-----------------|----------------|
| Adaptación msnm                      | 200 a 1200 mts. | 200 a 1200 mts |
| Hábito de Crecimiento                | Determinado     | Indeterminada  |
| Período Vegetativo (días)            | 110             | 110            |
| Rendimiento por Hectárea             | 3222            | 3370,4         |
| <b>Características de la Semilla</b> |                 |                |
| Color                                | Crema           | Crema          |
| Hilum                                | Café            | Café           |
| Peso 1000 Semillas (g)               | 166             | 168            |
| Aceite (%)                           | 15,76           | 21,79          |
| Proteína                             | 35,88           | 36,8           |
| <b>Características Agronómicas</b>   |                 |                |
| Altura Planta (cm)                   | 87              | 92.5           |
| Altura Carga (cm)                    | 15              | 16,1           |
| Color de Flor                        | Lila            | Lila           |
| Color de Pubescencia                 | Café            | Café           |
| Días a floración                     | 38              | 35,8           |

|  |                |                |
|--|----------------|----------------|
| Forma de la Hoja                       | Oval Puntigudo | Oval Puntigudo |
| No. de Vainas por Planta               | 51,4           | 52,2           |
| No. de Semilla por Vaina               | 3              | 3              |
| Desgrane                               | Resistente     | Resistente     |
| Secamiento                             | Uniforme       | Uniforme       |
| Volcamiento (Escala 1-5)               | 1              | 1              |
| <b>Recomendaciones sobre Población</b> |                |                |
| Espaciamiento sobre Surcos             | 45             | 45             |
| No. de Semilla por Metro Lineal        | 15-17          | 15-20          |
| No. de Plantas por Hectárea            | 250-280        | 280-300        |

Los rendimientos de soya en Ecuador están entre 1,6 a 1,8 t·ha<sup>-1</sup>, por lo general la siembra se realiza en el mes de junio y se cosecha en octubre, el 82 % de la producción llega a manos de intermediarios, y es la mitad de lo que produce Bolivia, Argentina o Brasil, el bajo rendimiento hace que sea una soya costosa no competitiva con el mercado exterior, la posible solución es producir materiales a través de mejoramiento genético y alto potencial de rendimiento para que puedan trabajar los productores (Durán *et al.* 2022).

La línea de soya Panorama 29 presentó mayor potencial productivo con un rendimiento 3.371 kg/ha con la densidad 311.111 pl/ha en comparación la variedad comercial. La rentabilidad del cultivo de la línea Panorama 358 es del 100 %, comprobando que son adaptables a la zona resultado viables para su producción (Fajardo 2015).

#### 2.1.6. Cuadro comparativo de las variedades de soya

| <b>Características Generales</b>     |                 |             |           |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|-----------|
|                                      | Panorama 29     | INIAP 310   | INIAP 307 |
| Adaptación msnm                      | 200 a 1200 mts. | ----        | ----      |
| Hábito de Crecimiento                | Determinado     | Determinado | ----      |
| Período Vegetativo (días)            | 110             | 108 -120    | 106       |
| Rendimiento por Hectárea             | 3222            | 3763        | 4467      |
| <b>Características de la Semilla</b> |                 |             |           |

|                                    |                |           |               |
|------------------------------------|----------------|-----------|---------------|
| Color                              | Crema          |           | Amarilla      |
| Hilum                              | Café           |           | Marrón oscuro |
| Peso 100 Semillas (g)              | 16,6           | 17 a 20   | 15,3          |
| Aceite (%)                         | 15,76          | 18,00     | 22,74         |
| Proteína                           | 35,88          | 38,00     | 36,50         |
| <b>Características Agronómicas</b> |                |           |               |
| Altura Planta (cm)                 | 87             | 60 a 70   | 60 a 78       |
| Altura de la primera vaina (cm)    |                | 14 a 18   | ----          |
| Altura Carga (cm)                  | 15             |           | 17            |
| Color de Flor                      | Lila           |           | 44            |
| Color de Pubescencia               | Café           |           | Café cobrizo  |
| Días a floración                   | 38             | 42 a 47   | 43 a 48       |
| Forma de la Hoja                   | Oval Puntigudo |           | Oval          |
| No. de Vainas por Planta           | 51,4           | 40 a 60   | 41            |
| No. de Semilla por Vaina           | 3              | 2 a 3     | 2,8           |
| Semillas por planta                | ----           | 80 a 180  | 122           |
| Desgrane                           | Resistente     | ----      | ----          |
| Secamiento                         | Uniforme       | ----      | ----          |
| Volcamiento (Escala 1-5)           | 1              | ----      | Resistente    |
| Acame de plantas                   | ----           | Tolerante | Resistente    |

## 2.2. MARCO METODOLÓGICO

Para la creación del documento presentado se analizó y recopiló referencias bibliográficas e información de varias fuentes confiables como lo son los artículos científicos, las bibliotecas virtuales, sitios web, tesis, boletines oficiales. Dichas fuentes provinieron de varios puntos de vista e ideas de autores lo que permitió el buen desarrollo de esta investigación.

Se especificó y habló sobre las variedades de soya planteadas, como INIAP 307 e INIAP 310, se indagó y buscó información sobre su rendimiento, ciclos, capacidad de resistencia a enfermedades y plagas, tiempos de fases fenológicas y comparaciones entre ambas.



El documento presentado se elaboró bajo la medida de investigación no experimental es decir de carácter bibliográfico, esto mediante el uso de la síntesis y recopilación de información veraz.

### **2.3. RESULTADOS**

Los resultados obtenidos son:

- La *Glycine max* L. (soya), es actualmente la oleaginosa más importante del mundo, gracias a su calidad y alto contenido proteico.
- En el Ecuador las principales localidades productoras de soya son Salitre 2,88 t/ha, Montalvo 2,46 t/ha, y Simón Bolívar 2,17 t/ha
- La producción de la variedad de soya INIAP- 307 en el Ecuador se incrementó en la producción a un total de 4467 kg/ha debido al uso de semillas certificadas
- La variedad de soya INIAP 307, superó a las variedades INIAP 310 y Panorama 29 en cuanto a sus características agronómicas y morfológica, como sus días de floración a los 43 días, porcentaje de aceite con un 22,74% y rendimiento por hectárea con 4467 kg.

### **2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La *Glycine max* L. (soya), es actualmente la oleaginosa más importante del mundo, gracias a su calidad y alto contenido proteico, tal como indica Cieza (2022) que la demanda de cereales como materia prima en la fabricación de alimentos y piensos con alto contenido en proteínas y vitaminas ha provocado que la soya se convierta en la semilla oleaginosa más importante del mundo.

Las principales localidades productoras de soya en Ecuador son Alfredo Baquerizo, Salitre, Baba, Babahoyo y Montalvo, coincidiendo con Villón (2017), quien indica que los principales lugares a nivel nacional, que cultivan la soya, con rendimiento en tonelada por hectárea son: Alfredo Baquerizo 2,30 t/ha; Milagro 1,44

t/ha; Salitre 2,88 t/ha; Simón Bolívar 2,17 t/ha; Baba 2,21 t/ha; Babahoyo 2,19 t/ha; Buena Fe 1,27 t/ha; Montalvo 2,46 t/ha; Puebloviejo 2,06 t/ha; Quevedo 2,03 t/ha; Quinsaloma 2,00 t/ha; Urdaneta 1,67 t/ha; Valencia 1,35 t/ha; Ventanas 2,23 t/ha y Vinces 1,82 t/ha.

La producción de la variedad de soya INIAP- 307 en el Ecuador se incrementó en la producción debido al uso de semillas certificadas, por lo que Ruiz (2023) menciona que debido al uso de semillas certificadas, la producción de Ecuador de la variedad INIAP-307 para la campaña 2019 mostró un incremento en la producción de soya, lo que se ha ido incrementando en los años ya que en el 2022 , la variedad INIAP-307 produjo un rendimiento de 2,02 t/ha en la provincia de Guayas y 2,13 t/ha en la provincia de Los Ríos a nivel nacional.

La variedad de soya INIAP 307, superó a las variedades INIAP 310 y Panorama 29 en cuanto a sus características agronómicas y morfológicas, comparado con lo señalado por Alvarado (2019) que la variedad de soya INIAP 307, presentó la mayor altura con la distancia entre hileras de 0,35 metros y con 11 plantas / metro lineal; el mayor número de vainas por planta fue con la distancia 0,45 m entre hileras y 12 plantas por metro lineal. El mayor peso de 100 semillas y el rendimiento en kg/ha fue con la distancia 0,35 metros entre hileras y 12 plantas por metro lineal.

### **3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **3.1. CONCLUSIONES**

- La *Glycine max* L. (soya), es actualmente la oleaginosa más importante del mundo, gracias a su calidad y alto contenido proteico.
- En el Ecuador, la productividad nacional exhibe un rendimiento de 2,02 t/ha<sup>-1</sup> por lo que la producción anual no logra cubrir la demanda del mercado nacional, siendo necesario incrementar la producción de este cultivo implementando nuevas tecnologías de agro productividad que sean amigables con el medio

ambiente.

- La variedad INIAP 307 sobresale por su alto rendimiento y su capacidad de ser cosechada de forma mecanizada. Ofrece una resistencia notable a diversas amenazas, como virosis, cercosporosis, mancha purpura y defoliadores. En términos de desarrollo de la planta, alcanza un total de 71 hojas a los 70 días después de la siembra, produce 42 vainas y su altura promedio en la cosecha es de 69 cm. También muestra una moderada resistencia al nemátodo agallador.
- Los rendimientos de las variedades de soya INIAP 307 con 4467 kg/ha superó a las variedades INIAP 310 y Panorama 29 en las zonas productoras.

### **3.2. RECOMENDACIONES**

- Utilizar las variedades INIAP 307 como cultivo comercial de soya en las zonas de la cuenca alta y baja del Rio Guayas, debido a su elevada productividad.
- Promover el uso de variedades nacionales de soya y no las introducidas de otros países vecinos por la producción superior que se obtiene
- Ejecutar charlas y talleres entre los agricultores acerca de la esencial importancia de optar por sembrar semillas de soya certificadas.

## 4. REFERENCIAS Y ANEXOS

### 4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguilera, J; Zuffo, A; Ratke, R; Trento, A; Lima, R; Gris, G; & Martins, W; 2020. Influencia de dosis de polvo de basalto sobre cultivares de soya. *Research, Society and Development*, 9(7), e51973974-e51973974. Disponible en <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3974/3234>

Alvarado Zambrano, M. L. 2019. *Comportamiento agronómico de la variedad de soya 307 cultivada en tres densidades de siembra en la zona de Salitre* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/38336/1/Alvarado%20Zambrano%20Marie%20Lucie.pdf>

Calvache Mora; V. 2018. Evaluación de diferentes fuentes de potasio aplicadas en épocas distintas en el cultivo de soya *Glycine max L* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35762/1/Calvache%20Mora%20Sabrina%20Valentina.pdf>

Catuto Suárez; 2013. Efecto de inoculación de rhizobium en el crecimiento y nutrición de plántulas de soya, en la zona de Manglaralto, cantón Santa Elena (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2013.). Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/893/1/CATUTO%20SU%c3%81REZ%20ANDREA-2013.pdf>

Choez-Quiroz, V; Cruz-La Paz, O., Valdés-Carmenate, R., & Paredes-Pacheco, M. (2020). INIAP 307: Variedad de soya (*Glycine max L. Merrill*) en Ecuador. *Cultivos Tropicales*, 41(3), e08-e08. Disponible en <https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1562/2899>

- Cieza Rodríguez, R. 2022. Efecto del biol de estiércol de cuy y vacuno en el rendimiento de la soya (*Glycine max* L.) en un suelo aluvial. Disponible en [http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2156/TS\\_RC\\_R\\_2022\\_R1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2156/TS_RC_R_2022_R1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Domínguez, J.M., Sánchez, V., y Zambrano, J.L. 2017. La investigación del INIAP, base para una agricultura sostenible. Foro Agrario: Primer encuentro internacional investigación y agroecología (pp. 100-117) , Quito, Ecuador. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5338/1/iniapsc379p100-117.pdf>
- Durán Mera, C. A., Carrillo Zenteno, M. D., Delgado Párraga, A. D., López Bosquez, J. B. y Zambrano Bosquez, J. P. 2022. Uso de abono orgánico y mineral sobre la morfología y rendimiento del cultivo de soya (*Glycine max* L. Merrill) Panorama P29. La Técnica, 12(2), 82-88. <https://doi.org/10.33936/latecnica.v27i2.4583>. Disponible en <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/view/4583/7251>
- Duran Mera, C., Carrillo Zenteno, M., López Bosquez, J., Balseca Castañeda, M. 2021. Evaluación morfológica y rendimiento de la variedad de soya (*Glycine max* L. Merrill) Iniap 307 en respuesta a la fertilización orgánica y mineral: Morphological evaluation and yield of the soybean variety (*Glycine max* L. Merrill) Iniap 307 in response to organic and mineral fertilization. Revista Científica Ecociencia, 8(6), 64-76. Disponible en <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/615/379>
- Fajardo García, J. F. 2015. *Comportamiento agronómico de dos líneas de soya (Glycine max L.) con tres densidades poblacionales en la zona de Quevedo, provincia de Los Ríos, 2013* (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ). Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/2bbf21b3-63ae-4f2d-97be-58e314f750ab>
- Guamán J., R., Andrade V., C., Alava A., J., y Cedeño B., F. 2004. INIAP 307:

Variedad de soya de alta eficiencia productiva. Guayaquil, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Boliche, Programa de Oleaginosas. Boletín Divulgativo no. 313. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1993/1/iniaplsbd313.pdf>

Guamán Jiménez, R., Tapia Francia, F., Bolaños Zuñiga, V., y Sarmiento Calva, L. 2008. INIAP 310: Variedad de soya de alto rendimiento y calidad de grano. Guayaquil Ecuador: INIAP, Estación Experimental Litoral Sur, Programa Nacional de Oleaginosas. Boletín Divulgativo no. 441. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2012/1/iniaplsbd441.pdf>

Intagri. 2023. Soya: Importancia Nacional e Internacional. Disponible <https://www.intagri.com/articulos/noticias/soya-importancia-nacional-e-internacional>

Manzaba Manzaba, S. O. 2015. Rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de soya (*Glycine max L.*) en la zona central del litoral ecuatoriano (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ). Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f1f44ad5-7cc9-4b77-8c09-63ae8c20f386/content>

Mera, C. A. D., Zenteno, M. D. C., Párraga, A. G. D., Bosquez, J. B. L., & Bosquez, J. P. Z. (2022). Uso de abono orgánico y mineral sobre la morfología y rendimiento del cultivo de soya (*Glycine max L. Merrill*) Panorama P29. *La Técnica*, 12(2), 15-21. Disponible en <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/view/4583/7251>

Obando Quintanilla, M., & Veja Rivero, A. 2022. Comparación de líneas de soya (*Glycine max L Merrill*), bajo el sistema de siembra convencional. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 7(1), 27. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8797387>

Plaza Castro, D. G. 2016. *Estudio del efecto de tres distancias de siembra y tres fertilizantes químicos en el comportamiento agronómico de la variedad de*

soya *Glycine máx L* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10143/1/Plaza%20Castro%20Doris%20Gesella.pdf>

Quiroz, V. I. C., La Paz, O. C., & Carmenate, R. V. 2022. Efecto del Cytokin® en el rendimiento de la soya (*Glycine max L. merrill*) en Ecuador. *Ingeniería Agrícola*, 12(3). Disponible en <https://ojs.edicionescervantes.com/index.php/IAgric/article/view/1619/3139>

Ramírez Vargas, D. G. 2016. Evaluación de seis dosis de fertilizante status en el cultivo de soya *Glycine max L.* variedad INIAP 307 (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9585/1/Ram%c3%adrez%20Vargas%20Dernis%20Guillmar.pdf>

Rodríguez Cabello, G. 2023. Evaluación de la lámina de riego del cultivo de soya con densidades de siembra bajo hidroponía. Universidad de Guayaquil-Facultad de Ciencias Agrarias. Disponible en [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67615/1/TESIS\\_GENESIS%20RODRIGUEZ%20CABELLO\\_FINAL.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67615/1/TESIS_GENESIS%20RODRIGUEZ%20CABELLO_FINAL.pdf)

Rodríguez De Luque, Jesús J., González-Rodríguez, Carlos E., Gourджи, Sharon, Mason-D'Cross, Daniel, Obando-Bonilla, Diego, Mesa-Diez, Jeison, & Prager, Steven D.. 2016. Impactos socioeconómicos del cambio climático en América Latina y el Caribe: 2020-2045. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 13(78), 11-34. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdri3-78.iscc>

Rodríguez Toscano, V., Albarrasín Reinoso, A., Rodríguez Toscano, J., Jácome Alarcón, L. 2021. Estudio morfológico y agronómico de los cultivos de frejol y soya. *Revista multidisciplinaria de desarrollo agropecuario, tecnológico, empresarial y humanista.*, 3(1), 5-5. Disponible en <https://www.dateh.es/index.php/main/article/view/107/255>

Ruiz López, C. J. 2023. *Análisis de Producción de la variedad de soya (Glicyne max*

L) *INIAP-307 en el Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023). Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14142/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000289.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Semillas panorama SA. 2023. Características de la semilla de soya variedad panorama. Disponible en <https://semillaspanorama.com/semillas-soya.html>

Soto Valenzuela, J. O., Catuto Suárez, A., & Álvarez-Vera, M. 2022. Evaluación del crecimiento y nodulación de plantas de soya *Glycine max* inoculadas con *Rhizobium* y *Bradyrhizobium japonicum* en Manglaralto, Santa Elena Ecuador. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7325/1/UPSE-RCT-2022-Vol.8-No.2-003.pdf>

Valencia Guerrero, T. G. 2017. *Evaluación de tres variedades de soya Glycine max L. con dos dosis de fertilizantes foliar quelatado* (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19608/1/Valencia%20Guerrero%20Tommy%20Geovanny.pdf>

Villón Suarez, K. 2017. *Comportamiento Agronómico de Genotipo de soya (Glycine max L), provenientes de la variedad de INIAP 307 en Manglaralto Provincia de Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Disponible en <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4233/1/UPSE-TIA-2017-044.pdf>

Zarrilli, A. G. 2020. Tierra y veneno. La expansión de la frontera agropecuaria en el Gran Chaco Argentino y sus conflictos socio-ambientales (1990-2017). *Revista de Paz y Conflictos*, 13(1), 175-201. Disponible en <https://revistaseug.ugr.es/index.php/revpaz/article/view/11503/13436>

INEC. 2023. Censo nacional agropecuario. Disponible en <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/informacion-de-anos-anteriores-modulo-ambiental-de-la-espac/>



## 4.2. ANEXOS

Gráfico 1. Variedad de soya INIAP 307.

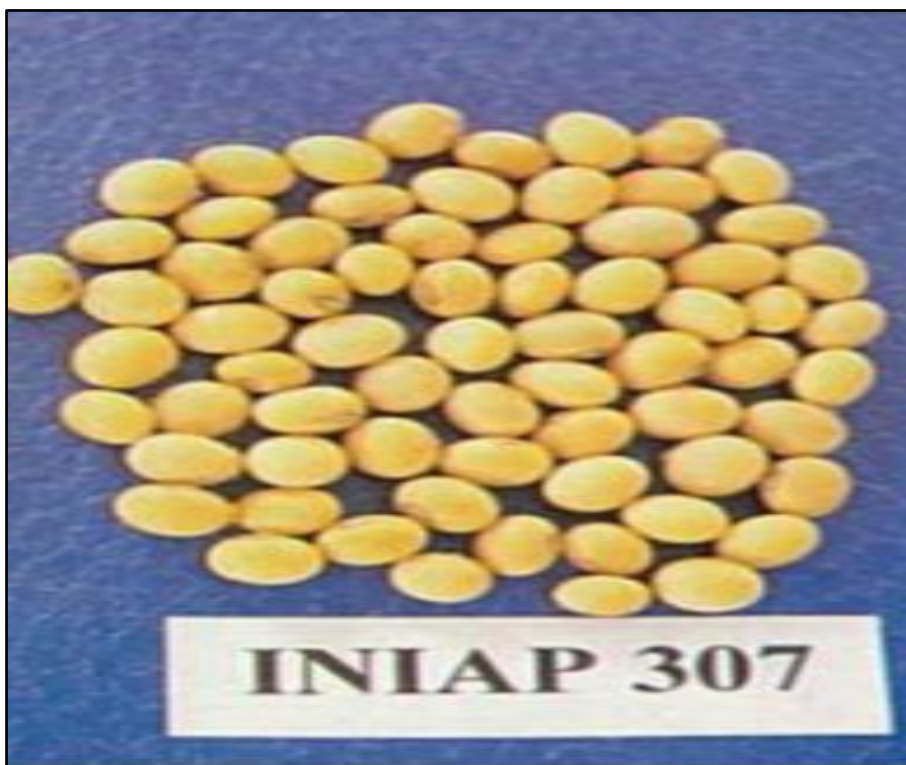


Gráfico 2. Variedad de Soya INIAP 310.



**Gráfico 3. Variedad de soya Panorama 29.**

