



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO**

**Evaluación Agronómica de materiales de soya (*Glycinemax* (L) Merrill) en  
condiciones de Siembra Directa (SD) en la zona de Ventanas,**

**Provincia de Los Ríos**

**AUTORA**

**ESPINOZA CABRERA SILVIA EUGENIA**

**Propuesta Metodológica Previa a la Obtención del Título de Ingeniero  
Agropecuario con Mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**

**Guayaquil, Ecuador**

**2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Silvia Eugenia Espinoza Cabrera** como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario.

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Agr. John Franco Rodríguez, M. Sc.**

**Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Silvia Eugenia Espinoza Cabrera**

**DECLARO QUE:**

La Propuesta Metodológica **Evaluación Agronómica de materiales de soya (*Glycinemax (L) Merrill*) en condiciones de Siembra Directa (SD) en la zona de Ventanas, provincia de Los Ríos** previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario ha sido desarrollada respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las paginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

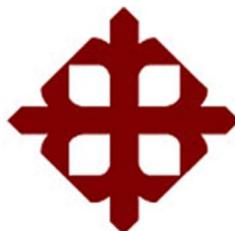
En virtud de esta declaración me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

**EL AUTOR**

---

**Silvia Eugenia EspinozaCabrera**

**Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Silvia Eugenia Espinoza Cabrera**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución de la Propuesta Metodológica **Evaluación Agronómica de materiales de soya (*Glycinemax* (L) Merrill) en condiciones de Siembra Directa (SD) en la zona de Ventanas, provincia de Los Ríos**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**EL AUTOR**

---

**Silvia Eugenia EspinozaCabrera**

**Guayaquil, a los 23 días del mes de febrero del año 2015**

## ÍNDICE

	PAG.
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1. Características de la soya .....	9
2.2 Taxonomía y morfología de la soya.....	10
2.2.1 Descripción morfológica.....	10
2.3 Fundamentos de la siembra directa (SD) .....	12
2.3.1 Ventajas de la siembra directa (SD).....	13
2.3.2 Desventajas de la siembra directa (SD) .....	13
2.3.3 Comparación entre siembra convencional y siembra directa (SD) .....	14
2.3.4 Efectos de la siembra directa .....	15
2.3.5 Maquinaria utilizada en siembra directa (SD) .....	16
2.3.6 El cultivo de soya en siembra directa (SD).....	17
2.3.7 Operaciones de siembra .....	19
2.3.8 Distancia entre hileras y población en la hilera .....	21
2.3.9 Siembra .....	22
2.3.10 Profundidad, tapado, velocidad.....	23
2.3.11 Rotación de cultivos.....	24
2.3.12 Fertilidad y fertilización.....	26
2.3.13 Alternativas para manejo de malezas .....	27
2.3.14 Alternativas para manejo de insectos plaga .....	28
2.3.15 Alternativas para manejo de enfermedades.....	31
2.3.16 Enfermedades de la soya asociados a la siembra directa y estrategias de manejo .....	31
<b>3. MARCO OPERACIONAL.....</b>	<b>33</b>
3.1 Ubicación del ensayo .....	34
3.2 Características climáticas.....	34
3.3 Materiales.....	34
3.4 Tratamientos .....	36
3.5 Diseño experimental .....	37
3.6 Análisis de Varianza .....	37

3.7	Análisis funcional .....	37
3.8	Delineamiento experimental .....	37
3.9	Manejo del experimento .....	38
3.9.1	Preparación del terreno .....	38
3.9.2	Desinfección de la semilla .....	38
3.9.3	Siembra .....	39
3.9.4	Raleo .....	39
3.9.5	Riego .....	39
3.9.6	Control de malezas.....	39
3.9.7	Control fitosanitario .....	39
3.9.8	Cosecha .....	39
3.10	Variables a evaluar.....	40
3.10.1	Días de floración .....	40
3.10.2	Altura de planta.....	40
3.10.3	Altura de carga.....	40
3.10.4	Días de maduración.....	41
3.10.5	Acame (E: 1 a 5) .....	41
3.10.6	Vainas por planta .....	41
3.10.7	Semillas por vaina.....	42
3.10.8	Peso de 100 semillas .....	42
3.10.9	Rajadura de la testa de la semilla .....	42
3.10.10	Moteado de la semilla .....	43
3.10.11	Rendimiento (kg/ha) .....	43
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>44</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>46</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La soya (*Glycinemax*) es el cultivo leguminoso que se origino en las provincias nororientales de China y Manchuria cuyo nombre viene del vocabulario japonés “shoy” que significa alimento, esta leguminosa de grano es el más importante por su alto contenido proteico, entre el 38 y 42% y en aceite entre el 18 y 22% razón por la cual su consumo genera beneficios en la salud humana.

En el país, en los actuales momentos las empresas formuladoras de balanceados para la alimentación animal requieren más de 55000 toneladas de torta de soya por mes, y la producción nacional apenas alcanza para cubrir las necesidades anuales del 10%, el resto de la materia prima se cubre con importaciones, de los estados unidos, argentina, Bolivia y Brasil. Lo señalado significa que en el país se produce un egreso anual de divisas superior a los 400 millones de dólares.

Para reducir la dependencia de las importaciones de derivados de soya, se requiere que se generen nuevas variedades con alto potencial de rendimiento y con tolerancia a las principales plagas que afecten al cultivo. También se requiere que se maneje el cultivo en forma adecuada, siendo la más importante el empleo de semilla certificada y la siembra directa (SD), que consiste en depositar la semilla directamente en el suelo, sin ninguna preparación mecánica previa, en donde los residuos del cultivo anterior permanecen en la superficie y las malezas son controladas mediante el uso de herbicidas.

En la presente Propuesta Metodológica se plantea la posibilidad de realizar un trabajo de investigación a llevarse a cabo en la zona de Ventanas, provincia de los Ríos utilizando para ello 15 materiales de soya en condiciones de siembra directa (SD).

### **1.1 Objetivo General:**

- Evaluar el comportamiento agronómico de materiales de soya, en condiciones de siembra directa (SD), en la zona Ventanas.

### **1.2 Objetivos Específicos:**

- Evaluar el comportamiento agronómico de 15 materiales de soya en condiciones de siembra directa (SD).
- Seleccionar a los mejores materiales con base al rendimiento y a las demás características agronómicas favorables.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos evaluados

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Características de la soya**

La soya pertenece a la familia de las leguminosas, como la judía, el guisante y tantas especies vegetales de interés económico. Se forman dentro de las vainas o legumbres, que es el fruto típico de esta familia. Se trata de una planta anual que se cultiva durante la estación cálida. La semilla de soya se recolecta cuando la vaina amarillea. Cada vaina puede contener entre una y cuatro granos de pequeño tamaño y diferentes colores según variedades: amarillas, marrones, verdes, negras o moteadas. La más frecuente es amarilla y también la más apreciada, ya que es la que normalmente se utiliza para obtener de ella el aceite (Sánchez, 2005).

Su adaptación a climas diversos y las pocas enfermedades que le atacan son dos de sus características que la convierten en una forma de cultivo muy rentable, aunque su mayor enemigo es la sequía. El factor principal para su desarrollo en los países orientales fue la escasez de proteínas de alta calidad para la alimentación. Para sus pobladores, la soya ha sido siempre un vegetal sagrado, literalmente un regalo de los dioses, que, al igual que los mejicanos con el maíz, aprendieron a preparar de muchas formas distintas (Sánchez, 2005).

## 2.2 Taxonomía y morfología de la soya

(Valladares, 2010). Menciona la clasificación de la soya.

Reino	Plantae
Sub Reino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnolipsida
Sub Clase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Sub Familia	Faboideae
Tribu	Phaseoleae
Sub tribu	Glycininae
Genero	Glicyne
Especie	max

*Taxonomía de la soya*  
Fuente: Valladares, C 2010.

### 2.2.1 Descripción morfológica

**Planta:** Planta herbácea anual, de primavera-verano, cuyo ciclo vegetativo oscila de tres a siete meses y de 40 a 100 cm de envergadura. Las hojas, los tallos y las vainas son pubescentes, variando el color de los pelos de rubio a pardo más o menos grisáceo (Infoagro, 2010).

**Tallo:** Rígido y erecto, adquiere alturas variables, de 0.4 a 1.5 metros, según variedades y condiciones de cultivo. Suele ser ramificado. Tiene tendencia a encamarse, aunque existen variedades resistentes al vuelco.

**Sistema radicular:** Es potente, la raíz principal puede alcanzar hasta un metro de profundidad, aunque lo normal es que no sobrepase los 40-50 cm. En la raíz principal o en las secundarias se encuentran los nódulos, en número variable.

**Hojas:** Son alternas, compuestas, excepto las basales, que son simples. Son trifoliadas, con los folíolos oval-lanceolados. Color verde característico que se torna amarillo en la madurez, quedando las plantas sin hojas.

**Flores:** Se encuentran en inflorescencias racemosas axilares en número variable. Son amariposadas y de color blanquecino o púrpura, según la variedad (Infoagro, 2010).

**Fruto:** Es una vaina dehiscente por ambas suturas. La longitud de la vaina es de dos a siete centímetros. Cada fruto contiene de tres a cuatro semillas.

**Semilla:** 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. En la proteína de soja hay un buen balance de aminoácidos esenciales, destacando lisina y leucina(Infoagro, 2010).

A la madurez, las vainas generalmente tienen 2-3 semillas, pero pueden contener hasta 5, y en su forma varían desde la casi esférica, hasta discos casi aplanados y en

el color desde el verde pálido y amarillo hasta el marrón oscuro; son pubescentes y se encuentran distribuidas a lo largo del tallo o ramas que también lo son, al igual que la hojas. La semilla consta de cutícula y embrión; el embrión está formado por los dos cotiledones; la plúmula tiene las dos hojas unifoliadas, el hipocotíleo y la radícula(Valladares, 2010).

### **2.3 Fundamentos de la siembra directa (SD)**

Siembra directa o labranza cero es un sistema de producción agrícola en el cual la semilla es depositada directamente en un suelo no labrado donde se han mantenido los residuos del cultivo anterior en superficie (rastrojo). Por lo tanto el único movimiento de suelo es el que hagan las cuchillas que abren el surco, con el ancho y la profundidad suficiente para colocar la semilla y conseguir una buena cobertura, sin ninguna otra preparación mecánica(Catalán, 2013).

La siembra directa, es parte de un sistema integral de producción de granos que evoluciono hacia la implantación del cultivo sin remoción de suelo y con una cobertura permanente del suelo con residuos de cosecha (INTA, 2011).

### **2.3.1 Ventajas de la siembra directa (SD)**

- Se garantiza una menor oxidación de la materia orgánica y una mayor estabilidad de los agregados del suelo al evitar la remoción de la tierra.
- Se conserva su bio-porosidad, gracias a los canales generados por las lombrices
- Las raíces son más estables y permiten mayor ingreso de agua al perfil. Al mismo tiempo, la densa cobertura de rastrojos presente en la superficie protege al suelo del impacto de las gotas de lluvia,
- Reduce el escurrimiento del agua y amplía el tiempo de permanencia sobre los residuos para una mejor infiltración(Inta-informa, 2013).
- Protege contra la erosión (90% menos de erosión con respecto a la labranza tradicional)
- Ahorro en el uso de combustible y emisiones contaminantes
- Reduce la cantidad de maquinaria utilizada
- Prolonga el ciclo agrícola(INTA, 2011).

### **2.3.2 Desventajas de la siembra directa (SD)**

- El control de malezas depende del uso de herbicidas.
- Menor disponibilidad de nitrógeno en el suelo.
- Menor temperatura del suelo.
- Compactación del suelo (AUSID, 2009).

- Mayor probabilidad de ocurrencia de fitotoxicidades, enfermedades y plagas (AUSID, 2009).

### 2.3.3 Comparación entre siembra convencional y siembra directa (SD)

Siembra convencional	Siembra directa (SD)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La preparación del suelo es indispensable</li> <li>• Se necesita enterrar los rastrojos</li> <li>• Se siembra en suelo desnudo</li> <li>• Se usa abono orgánico y mineral(Catalán, 2013).</li> <li>• Énfasis en procesos químicos del suelo</li> <li>• Control de plagas químico (Guamán, Álava y Cedeño, 2005).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La erosión es mínima ya que la cubierta vegetal mantiene el suelo</li> <li>• Menos horas de trabajo</li> <li>• Mantiene mejor la humedad</li> <li>• Mejoramiento estructura del suelo</li> <li>• Énfasis en procesos biológicos del suelo</li> <li>• Control de plagas en forma biológica</li> </ul>

#### **2.3.4 Efectos de la siembra directa**

El desafío de todos los actores públicos y privados, es lograr una producción agropecuaria sustentable desde el punto de vista ambiental, social y económico.

Esto involucra aspectos tan importantes como las variables ambientales: erosión, pérdida de materia orgánica, disminución de la fertilidad, desertificación, disminución de biodiversidad y también efectos sociales, como el despoblamiento del medio rural, pobreza rural, falta de oportunidades de empleo y efectos en la salud humana por el mal uso de agroquímicos. Sin descuidar los económicos, que son en parte necesarios para favorecer el desarrollo de los anteriores (Perrachon&Riani, 2002).

El principal beneficio directo de la siembra directa de calidad, es lograr la conservación del recurso suelo, llegando a niveles de erosión semejantes al campo natural. Estamos en presencia de una tecnología más conservacionista que la labranza convencional. La reducción de la erosión y la disminución de la degradación es debido a la cobertura del suelo por residuos muertos, ya que principal responsable de la erosión de los suelos, en un 95%, es el impacto de la gota de lluvia al golpear el suelo y apenas un 5% es debido al agua que se escurre” (Perrachon&Riani, 2002).

La labranza convencional degrada la materia orgánica y provoca emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. La siembra directa por el contrario, si es bien realizada, grandes cantidades de biomasa es adicionada al sistema y resulta en

secuestro de carbono atmosférico, logrando incrementar el nivel de carbono en el suelo y disminuir su liberación a la atmosfera, contribuyendo en parte la disminución del efecto invernadero(Perrachon&Riani, 2002).

### **2.3.5 Maquinaria utilizada en siembra directa (SD)**

La maquinaria utilizada en la siembra directa es la siguiente:

**Sembradoras:** Esta probablemente sea la maquina mas importante en el éxito de una siembra cero labranza. Aunque el trabajo que hace es igual al de la sembradora tradicional, es decir colocar la semilla en la cantidad y profundidad adecuadas, difiere de la tradicional especialmente por su capacidad de corte de rastrojos y raíces. Para lograr este objetivo, la sembradora cero labranza debe tener el peso suficiente por unidad semilladora, dependiendo esto del tamaño de la semilla a sembrar y la profundidad requerida(Crovetto, 2002).

**Tractor:** Es una máquina agrícola muy útil, con ruedas o cadenas diseñadas para moverse con facilidad en el terreno y potencia de tracción que permite realizar grandes tareas agrícolas, aun en terrenos encharcados. Tiene dos pedales de freno y está acondicionando para halar rastras. Hay dos tipos de tractores: el de oruga, de gran estabilidad y fuerza, y el de ruedas, capaz de desplazarse hasta por carreteras; posee mayor velocidad que el de oruga (Arias, 2011).

**Cosechadora:** o segadora es una máquina agrícola de motor potente, peine cortador para segar las plantas maduras de cereales y un largo rastrillo que va delante de la máquina y gira sobre un eje horizontal(Arias, 2011).

**Trilladoras automotrices:** Debe tener un picador y redistribuidor de pajas largas que eviten su amontonamiento, dispersando este material en el mismo ancho de corte de la máquina. Las trilladoras automotrices equipadas con estos dos implementos facilitaran el manejo posterior del rastrojo y así se podrán utilizar integralmente en la próxima siembra (Crovetto, 2002).

**Picadora de rastrojo:** Su funcionamiento se basa en u eje horizontal porta cuchillas verticales múltiples y retractiles. Por su concepción técnica estas trabajan succionando, ya que su eje primario horizontal origina una corriente de aire ascendente que permite levantar los rastrojos para que sean cortados y picados eficientemente; es muy útil en rastrojos pesados como maíz, arroz y sorgo (Crovetto, 2002).

### **2.3.6 El cultivo de soya en siembra directa (SD)**

La siembra directa de soya es la manera de contraatacar todos los problemas de los suelos erosionados, produciendo beneficios al aumentar el contenido de la materia orgánica y la capacidad de almacenamiento del agua en el suelo. En este sistema, que se utiliza en cultivos anuales y especialmente granos, la economía se empieza a apreciar luego de los 5 años, al ver la baja en mano de obra,

fertilizante y matamalezas. En América Latina, Argentina viene trabajando muy bien, en soya, donde ha incrementado la productividad bajando costos de producción. En Ecuador, la adopción de la siembra directa va a tomar unos 20 años; son pocos los agricultores que creen en ella, pero ya está empezando (El Universo, 2008).

Con las prácticas continuas de conservación del suelo, la siembra directa de soya, se logró subir en alrededor de 600 kilos/ha el rendimiento, lo que significa que, en general, al invertir \$ 700.00 por hectárea se obtuvo más o menos una utilidad neta de \$ 1,000.00, con un rendimiento de 54 quintales/ha de grano seco y limpio (12% humedad y 1% impurezas) (El Universo, 2013).

### *Barbecho*

Es el período que transcurre entre la muerte de plantas (cultivo, pastura, malezas) y la siembra de un cultivo. Está definido en algunas situaciones por la fecha de la primera aplicación del herbicida y la siembra, por ejemplo cuando partimos de praderas o rastrojos de sorgo granífero, forrajero o plantas vivas al momento de la aplicación. En cambio cuando se cosecha trigo, cebada o soja, la planta ya está muerta por lo menos un mes antes, por lo tanto si no existen malezas el tiempo de barbecho comienza antes de la primera aplicación de herbicidas (Perrachón, 2004).

Por este motivo tienen mucho éxito las siembras de segunda sin laboreo (girasol y/o soja) luego de un cultivo de trigo o cebada. Durante este periodo se ha

logrado acumular suficiente agua y una adecuada descompactación del suelo, resultando en una adecuada cama de siembra (Perrachon, 2004).

### Qué ocurre en el tiempo de barbecho?

Durante este período ocurren cinco cambios importantes en el suelo:

- Muerte de plantas cultivadas o malezas.
- Descomposición de rastrojo en superficie y sus raíces.
- Al comienzo existe una deficiencia de Nitrógeno, debido a la inmovilización del mismo por los microorganismos, pero luego el balance se hace positivo logrando una acumulación de Nitrógeno.
- Cuando las raíces se empiezan a descomponer comienza la descompactación del suelo logrando una adecuada cama de siembra.
- Las plantas al morir dejan de utilizar agua, por lo tanto comienza la acumulación de agua en el suelo(Perrachon, 2004).

### **2.3.7 Operaciones de siembra**

#### *Preparación de la sementera*

Si bien no existe una preparación de tierra como tradicionalmente la conocemos, sí existen etapas previas que se deben cumplir antes de la siembra(AUSID, 2009).

El sistema de siembra directa permite instalar cultivos o pasturas de buenos rendimientos con dos acciones muy simples como lo son:

- La aplicación de un herbicida que controle la vegetación existente.
- El pasaje con una máquina de siembra directa que permita depositar la semilla dentro del suelo (AUSID, 2009).

Al igual que en laboreo convencional el objetivo principal es lograr una adecuada cama de siembra; de esto depende el éxito o el fracaso del sistema. Una cama de siembra adecuada nos permitirá un contacto íntimo de la semilla con el suelo, de modo de recibir de éste la humedad y la temperatura adecuada para que se produzca la germinación. Para lograr generar una adecuada cama de siembra es necesario mantener una secuencia que es fundamental:

1. Matar la vegetación existente.
2. Descompactar el suelo (lograr que el mismo se desagregue).
3. Acumular agua.
4. Generar un adecuado aprovisionamiento de nutrientes.

#### *1. Matar la vegetación existente*

El control de la vegetación es el primer paso, y en sistemas de siembra directa esto se logra con la aplicación de herbicidas que cumplen con dicha función.

#### *2. Descompactar el suelo*

El segundo paso dentro de la secuencia es descompactar el suelo. Esa operación, en un sistema donde no se rotura, es un desafío muy importante. Si bien la vegetación que está bajo la superficie no es visible, sí está viva, por lo que las raíces mantienen los agregados del suelo muy unidos entre sí (AUSID, 2009)

A medida que éstas empiezan a morir a consecuencia del herbicida, se descomponen y se produce el efecto inverso. Es decir, el suelo se va “soltando” y por ende se produce una descompactación del mismo.

### *3. Acumular agua*

Según los análisis de contenido de humedad, podemos afirmar que la acumulación de agua es más elevada en chacras bajo siembra directa que en aquellas que son laboreadas convencionalmente. Esto se explica por la no remoción del suelo y la cobertura del mismo con restos vegetales muertos, que permiten el aumento de la infiltración como se mencionó anterior mente, y el agua acumulada en el invierno es guardada en el suelo, al no existir la evaporación que genera el laboreo.

Para la conservación del agua resulta imprescindible eliminar la vegetación tempranamente, acción que cumple el herbicida.

### *4. Almacenamiento de nutrientes*

De igual forma ocurre con la disponibilidad de nitrógeno como nitratos ( $\text{NO}_3$ ), que aumenta con un mayor tiempo de barbecho(AUSID, 2009).

## **2.3.8 Distancia entre hileras y población en la hilera**

La distancia entre líneas de siembra comúnmente utilizada es de 70cm, asociada al uso de cultivadores para control de malezas. A partir del uso de herbicidas selectivos, en la actualidad se ha difundido el distanciamiento entre líneas a 35cm (Bonel, Costanzo, Toresani y Gomez, 2005).

Algunos procesos que ocurren en tal condición son: mayor y mas pronta intercepción de la energía radiante, menor evaporación de agua en forma directa, mayor eficiencia en el uso de agua especialmente bajo condiciones de estrés hídrico(Bonel, Costanzo,Toresani y Gomez, 2005).

<b>Miles de plantas / hectáreas</b>					
<b>Separación entre hileras cm</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>400</b>
<b>Plantas/metro lineal</b>					
35	7	9	11	12	14
40	8	10	12	14	16
45	9	11	14	16	18
50	10	13	15	18	20

*Relación Distancia-Población de plantas por hectárea*

*Fuente: Guamán & Andrade 2011.*

Es factible aumentar la población de plantas cuando se presentan suelos pobres de baja fertilidad, condiciones climáticas desfavorables o zonas con antecedentes de alta competencia de malezas o daños por insectos(Guamán & Andrade, 2011).

### **2.3.9 Siembra**

La siembra es preferible realizarla después de la cosecha de arroz o maíz tan pronto como sea posible, con el propósito de aprovechar al máximo la humedad residual que queda en el suelo después de la época lluviosa (Guamán, *et.al.* 2014).

El cultivo de soya requiere de la inoculación con la bacteria *Bradyrhizobiumjaponicum*, que son organismos fijadores de nitrógeno atmosférico, que viven en simbiosis con esta planta formando nódulos en las raíces. Se emplea especialmente en suelos que no han sido sembrados anteriormente con soya, se recomienda que se inocule la semilla en proporción de 500g de la bacteria para la cantidad de semilla a utilizarse por hectárea; posteriormente en cada ciclo de siembra debe volver a inocular la semilla con 300 g(Guamán, *et.al.*2014).

### **2.3.10 Profundidad, tapado, velocidad**

La profundidad tiene que ser lo más uniforme posible y es importante que la semilla se sitúe un poco por debajo del límite superior de humedad y que sea cubierta por suelo y rastrojo en la superficie. En SD al estar en suelo firme con buen contenido de materia orgánica, el proceso de capilaridad aumenta y la semilla absorbe más fácilmente humedad para germinar (AAPRESID, 1995).

No convendrá tampoco colocar la semilla demasiado profunda, debe considerarse que debajo del rastrojo no varía el nivel de humedad sino que se mantiene más estable.

La velocidad de trabajo en la siembra teniendo en cuenta los distintos sistemas de abre-surcos, a mayor velocidad la profundidad de siembra tiende a ser irregular además la distribución y tapado de semilla se torna diferente. Ante esta realidad, en vez de aumentar la velocidad se debe aumentar el ancho de trabajo y las horas trabajadas por jornada(AAPRESID, 1995).

<b>Tamaño. Peso de 1000 semillas (gr)</b>	<b>Velocidad (Km./h)</b>	<b>Semillas entregadas Promedio por perforación</b>
Pequeñas – 109	5	1,2
	12	1
Grandes – 204	5	1
	12	0,79

*Promedio de semillas entregadas por celda, en diferentes velocidades y tamaños*

*Fuente:Revista agromensajes, 1999.*

El grado de libertad de la semilla con relación al tamaño de la celda de la placa, determina la entrega correcta de semillas en función de la variable velocidad. Para una misma placa, la entrega correcta (una semilla por celda) ocurre a diferentes velocidades según el tamaño de la semilla(Revista agromensajes, 1999).

### **2.3.11 Rotación de cultivos**

Una correcta elección de cultivos conseguirá disminuir las malas hierbas y las enfermedades del cultivo así como ir equilibrando los nutrientes disponibles en el suelo (Catalán, 2013).

La rotación de cultivos con distintos sistemas radiculares, favorecen la regeneración de poros, la fauna y la actividad biológica del suelo. Esto deriva en una mejor estructura que hace más eficiente el uso del agua, al disminuir las pérdidas por escurrimiento y evaporación (INTA, 2011).

Dentro de la rotación de cultivos tenemos que tomar en cuenta algunos factores básicos:

- Tipos de cultivos y sus necesidades (fertilizantes)
- Control de malezas
- Control de plagas (insecticidas, fungicidas)
- Fechas de siembra y cosecha (presupuesto de trabajo)
- Equipos necesarios (Augsburger, 1998).

Además existen reglas bien conocidas cuando se plantea una rotación de cultivos. Algunas de ellas son las siguientes:

- Plantar el mismo cultivo susceptible a plagas en el mismo suelo y rastrojo durante más de un año incrementa el riesgo de pérdidas de rendimiento debido a las plagas.
- Plantando diferentes cultivos facilita el control de malezas y baja el costo de los herbicidas.

- Cultivos alternativos con un desarrollo diferente de las raíces mejora la utilización de la humedad y de los nutrientes (Augsburger, 1998).

### **2.3.12 Fertilidad y fertilización**

Se recomienda realizar análisis químico del suelo para poder hacer la aplicación de fertilizantes(nitrógeno, fosforo, potasio y azufre).La aplicación de fosforo, potasio y 50% de nitrógeno deben aplicarse al voleo sobre la superficie del suelo, el otro 50% a los 15 o 25 días de edad de cultivo (Guamán *et.al.* 2014).

En siembra directa la no perturbación del suelo, junto con la acumulación de residuos sobre la superficie, produce grandes cambios en la dinámica y distribución de nutrientes en el suelo.Estos presentan una diferente distribución vertical de nutrientes inmóviles como Fósforo (P) y Potasio (K), materia orgánica, actividad microbiana y las raíces de los cultivos(AUSID, 2009).

Cuanto más fértil es un suelo, existe más vida en él, más rápido se realiza todo el proceso. Por este motivo al realizar siembra directa sobre suelos pobres se logran resultados con mayor lentitud.Por lo tanto, los tiempos de barbecho no son iguales, por ejemplo al aplicar glifosato sobre una avena tierna con 35 a 40 días es suficiente para lograr una buena cama de siembra, en cambio, al hacerlo sobre una pradera engramillada se necesitan como mínimo 70 a 80 días, debido fundamentalmente a la calidad del rastrojo que queremos matar (Perrachón, 2009).

### **2.3.13 Alternativas para manejo de malezas**

En términos generales, el manejo de malezas en siembra directa se simplifica; ello siempre y cuando se aborde el tema con un enfoque integral o sistémico considerando rotación de cultivos, biología de las malezas, rotación de principios activos, estructura de cultivos, y otras medidas complementarias, que en conjunto tiende a perjudicar el desarrollo de las malezas. En el caso específico del cultivo de soja, se midieron pérdidas promedio durante 15 años por presencia de malezas durante todo el ciclo en cultivos de soja en convencional del orden del 27 al 100% (Cuniberti & Riberi, 2003).

En cambio, en cultivos de soja en siembra directa, la reducción del rendimiento osciló sólo entre 25 y 50 %. Una alternativa, puede ser la realización de un cultivo de cobertura, que crecería durante la primera mitad de este largo período de barbecho, consumiendo agua y nutrientes que igualmente no serían aprovechados por el cultivo posterior de soja (Cuniberti & Riberi, 2003).

La ventaja de esta herramienta es que controlamos malezas por competencia e intensificamos la producción: aportando cobertura de rastrojos, reteniendo nutrientes, mejorando las condiciones físicas por aporte de raíces y generando materia orgánica en el mediano plazo para el sistema de producción. Un adecuado análisis de balance económico de esta práctica, comparando ventajas e

inconvenientes, en cada zona permitirá decidir su implementación(Cuniberti&Riberi, 2003).

La rotación de cultivos es muy importante porque junto con ella cambia las condiciones dadas para la instalación de malezas y además la necesidad de utilizar otros herbicidas. La rotación de modos de acción de herbicidas, sea en malezas o en aplicaciones secuenciales, favorece a ampliar el espectro de control de tratamiento químico y de esta manera evitar las posibilidades de aparición de resistencia y/o efectos de fitotoxicidad en el cultivo, causados por la acumulación de residuos en el suelo(Ponsa&Picapietra,2013).

#### **2.3.14 Alternativas para manejo de insectos plaga**

Es imprescindible la realización del muestreo de insectos plagas, desde la emergencia del cultivo, con la finalidad de conocer la población de estos en el campo y evitar sorpresas. Los muestreos pueden efectuarse cada semana, llevando un control mediante planillas. (Horizonte Rural, 2011).

Las plagas de soya requieren cuatro formas distintas de muestreos según la plaga:

- Para gusanos y chinches se utiliza el paño de muestreo, de 1m de largo. Se coloca entre los surcos y se sacuden las plantas de ambos lados hacia el paño, de manera que los insectos presentes en ese espacio caigan en el

mismo. Se deben contar primero los chinches porque son los más activos y luego los gusanos, anotando los datos en una planilla.

- Para picudo negro en la fase inicial del cultivo, se deben tomar 10 metros lineales como punto de muestreo. Contar los adultos que se encuentren y anotar.
- Para barrenador de los brotes, contar el número de los brotes atacados en 100 plantas en un lote, ya sean cercanos al punto de muestreo o tomados al azar en todo el campo y anotar en una planilla.
- Mosca blanca, ácaros y trips, el muestreo es visual agarrando los trifolios por planta del tercio medio, con ayuda de una lupa, se cuenta el número de individuos/hoja (Horizonte Rural, 2011).

<b>Plaga</b>	<b>Etapa</b>	<b>Tamaño de muestra/ha.</b>	<b>Umbral económico</b>	<b>Recomendaciones</b>
Mosca blanca	De plántulas a llenado de	Adulto, posturas y ninfas en el envés de las hojas, en 10	De 3 a 5 adultos o mas de 15 ninfas por hoja trifoliada	Siembras tempranas . Evitar aplicaciones de insecticidas para no eliminar insectos

	vainas	plantas, en 10 sitios diferentes al azar.	con presencia inicial de mielecilla.	benéficos. Trampas amarillas.
Defoliadores	Antes de la floración.	1m de hilera en 10 sitios diferentes con lona entomológica	Mas de 15 adultos y/o larvas de 15mm de largo /m con 25% de defoliación.	Diazinon 11 ha <sup>-1</sup> o Carbaryl 0.6kg ha <sup>-1</sup> , para mariquitas.
	De floración hasta llenado de vainas		Mas de 15 adultos y/o larvas de 15mm de largo /m con 25% de defoliación.	Liberación de <i>Trichogrammasp</i> ; aplicaciones de <i>Bacillusthuringiensis</i> 1kg o 11 ha <sup>-1</sup> , para larvas.
Barrenadores de tallos, brotes y vainas	Desde los 20 días al llenado de vainas.	10 plantas en 10 sitios diferentes.	30% de tallos o brotes, o el 10% de vainas afectadas	Triazofos 0.75l ha <sup>-1</sup> , Acephate 0.50kg ha <sup>-1</sup> en larvas recién penetrando.
Chinches	Llenado de granos	Localizar sitios infestados	2 chinches/m <sup>2</sup>	Triazofos 0.75l ha <sup>-1</sup> o Diazinon 11 ha <sup>-1</sup>

*Recomendaciones para el manejo d insectos plaga.*

*Fuente: Guamán, et.al. 2014.*

### **2.3.15 Alternativas para manejo de enfermedades**

En cuanto al manejo de las enfermedades de final de ciclo y roya, las medidas recomendadas para su control pueden ser: la rotación de cultivos, el manejo adecuado de los rastrojos, el uso de semillas libres del patógeno, la siembra de variedades resistentes, y el uso de fungicidas foliares. Hasta el momento, la aplicación de fungicidas foliares es la herramienta más eficiente para el manejo del complejo de enfermedades de fin de ciclo (EFC) y la roya asiática de la soja, es una medida rápida, práctica y de emergencia en el control de enfermedades (Lehmann, 2012).

Uno de los errores que se comete normalmente es el uso de fungicida en estado avanzado del cultivo, con lo cual el daño ya se produjo, por lo tanto el rendimiento disminuye, por esto el uso de manera preventiva de fungicida resulta la medida mas eficiente y eficaz a la hora de controlar enfermedades. Los productos utilizados para tal fin son bencimidazoles, imidazoles, triazoles, estrobilurinas y sus mezclas (Lehmann, 2012).

### **2.3.16 Enfermedades de la soya asociados a la siembra directa y estrategias de manejo**

El efecto de las labranzas sobre las enfermedades de las plantas es variable, pudiendo incrementar, disminuir, o no tener ningún efecto sobre la misma (Ivancovich, 1997).

Por lo tanto debe caracterizarse e interpretar cada situación en forma particular para un cultivo, una enfermedad y una localidad determinada. Entre las enfermedades de la soya podemos destacar las siguientes:

*Podredumbre húmeda del tallo (sclerotinia sclerotiorum)*: En ciertas zonas de cultivo se observa una mayor incidencia y severidad de esta enfermedad en parcelas bajo labranza convencional. Esa diferencia se hace mas evidente en las fechas tempranas de evaluación (estadios fenológicos reproductivos intermedios R3-R5).

Tales diferencias se explicarían por el {escape} de las plantas de soya de las parcelas de labranza cero a las condiciones ambientales (temperatura moderada y alta humedad), debido al menor desarrollo en relación a la convencional que presenta un mayor desarrollo de plantas que favorece ataques tempranos de la enfermedad (Ivancovich, 1997).

*Síndrome de la muerte repentina ( fusarium solani )*: Se estudio el efecto de dos secuencias de cultivo, trigo/soja de segunda y trigo/soja de segunda-maíz y dos tipos de labranza, cero y convencional; los resultados determinaron que:

- La inclusión de maíz en la secuencia de cultivos disminuye la incidencia de la enfermedad.
- La labranza no afecta los niveles de incidencia de la enfermedad dentro de la secuencia trigo/soja de segunda-maíz, pero la labranza cero incrementa los mismos, bajo la secuencia trigo/soja de segunda.

Por lo tanto se demuestra que el incremento de la enfermedad se produce en la combinación de la labranza cero dentro del sistema de monocultivo de soja (Bejarano, 1996).

### **3. MARCO OPERACIONAL**

#### **3.1 Ubicación del ensayo**

El presente trabajo de investigación se realizara durante la época seca del año 2015, en el cantón Ventanas, provincia de los Ríos. La topografía del sector es plana, con una variante de 4 metros con respecto a la medida de 20m snm.

#### **3.2 Características climáticas**

Altitud	20m snm
Temperatura media	24.4°C
Humedad relativa media anual	81%
Topografía	plana
Tipo de suelo	franco
Evaporación anual	1574.8mm
Precipitación anual	2094.5mm
Heliofania anual	800 horas

#### **3.3 Materiales**

Cinta

Latillas

Piola

Azadones

Fundas plásticas

Fundas de papel

Libro de campo

Regla

Machete

Cámara fotográfica

Marcadores

Lápices

Esferográficos

Calculadora

Bomba de fumigar CP3

Insecticidas

Herbicidas

Fungicidas

### 3.4 Tratamientos

Los materiales a estudiar son los siguientes:

Número	Cultivares
1	10003
2	10780
3	10013
4	S-1014
5	S-1013
6	S-1001
7	S-1036
8	S-981
9	Es750 F8 – 12M
10	Es724 F8 – 22M
11	Es755 F6 – 19
12	Es756 F6 – 12
13	INIAP – 307
14	INIAP – 309
15	INIAP - 310

### 3.5 Diseño experimental

El diseño que se empleará será el de Bloque Completos al Azar (DBCA) con 15 tratamientos y 3 repeticiones. El tamaño de la parcela será de 4m surcos de 5m de longitud, distanciado entre ellos a 0.45m.

### 3.6 Análisis de Varianza

ANDEVA

<u>F.DE V.</u>	<u>G.L.</u>
Repeticiones (r-1)	2
Tratamientos (t-1)	14
Error Experimental (r-1)X(t-1)	28
<u>Total (r x t) – 1</u>	<u>44</u>

### 3.7 Análisis funcional

Para realizar las comparaciones de las medidas de los tratamientos se utilizará la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

### 3.8 Delineamiento experimental

Diseño experimental	DBCA
Número de tratamientos:	14

Número de repeticiones:	3
Número de parcelas:	45
Distancia entre repeticiones:	1,5m
Numero de hileras/parcela:	4
Hileras útil/parcela:	2
Área de parcela:	9m <sup>2</sup>
Área útil de parcela:	4.5m <sup>2</sup>
Área del ensayo:	486m <sup>2</sup>
Área útil del ensayo:	202,5m <sup>2</sup>
Longitud de hileras:	5m
Distancia entre hileras:	0.45m
Número de plantas/m:	14
Número de plantas/hilera:	70 pl/hilera
Población (plantas/ha):	300.000 pl/ha

### **3.9 Manejo del experimento**

#### **3.9.1 Preparación del terreno**

Este no será preparado ya que se trabajara bajo el sistema de siembra directa (SD).

#### **3.9.2 Desinfección de la semilla**

La semilla será desinfectada con Vitavax en dosis de 2g /Kg de semilla.

### **3.9.3 Siembra**

La siembra se efectuará de forma manual a chorro continuo, con un distanciamiento entre hileras de 0.45m.

### **3.9.4 Raleo**

El raleo se realizará a los 12 días después de la siembra, dejando 70 plantas por hilera.

### **3.9.5 Riego**

Se realizará por aspersión de acuerdo a las necesidades del cultivo.

### **3.9.6 Control de malezas**

Las malezas serán controladas de forma manual y química.

### **3.9.7 Control fitosanitario**

El control fitosanitario se hará de acuerdo a las necesidades del cultivo con el apoyo del Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Litoral Sur (INIAP).

### **3.9.8 Cosecha**

La cosecha se hará en forma manual cuando se haya cumplido su ciclo vegetativo.

### **3.10 Variables a evaluar**

El material genético se evaluará en base a las características agronómicas y rendimientos de los tratamientos a estudiar.

Los datos se registrarán de cinco plantas tomadas al azar de cada parcela útil.

#### **3.10.1 Días de floración**

Se considerará el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta que las plantas presenten el 50% de flores abiertas.

#### **3.10.2 Altura de planta**

La altura de planta se la realizará momentos previos a la cosecha tomando cinco plantas al azar de cada parcela útil, se lo hará utilizando una regla midiendo desde el nivel del suelo hasta la base de la yema apical de cada planta luego se sacará su promedio.

#### **3.10.3 Altura de carga**

Se lo hará al momento de la cosecha y se lo medirá desde el nivel del suelo hasta la inserción de la primera vaina, tomando una muestra al azar de cinco plantas por parcela luego se obtendrá su promedio.

#### **3.10.4 Días de maduración**

Los días de maduración serán determinados por los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta q el 95% de las plantas presenten semillas con una madurez fisiológica y el cultivo tenga un color amarillo.

#### **3.10.5 Acame (E: 1 a 5)**

Se evaluará en el momento de la cosecha utilizando la escala de 1 a 5 propuesta por el Instituto Internacional de la soya (INTSOY).

Escala 1:5

- 1.- Todas las plantas
- 2.- Plantas ligeramente inclinadas o tendidas (10%)
- 3.- Plantas moderadamente inclinadas (25-50%)
- 4.- Plantas considerablemente inclinadas (51-80%)
- 5.- Todas las plantas totalmente tendidas

#### **3.10.6 Vainas por planta**

El número de vainas por planta será determinado después de la cosecha contando el total de vainas por planta; se tomara cinco plantas al azar por cada tratamiento y luego se sacará el promedio.

### **3.10.7 Semillas por vaina**

De las cinco plantas tomadas de cada tratamiento se procederá a contar el total de semillas y luego se promediara.

### **3.10.8 Peso de 100 semillas**

Se pesarán 100 semillas por cada parcela o tratamiento, tomando en cuenta que no estén afectadas por insectos; este valor será expresado en gramos.

### **3.10.9 Rajadura de la testa de la semilla**

Por cada tratamiento se contará 100 semillas las cuales presenten rajadura en la testa, a continuación este valor se lo expresará en porcentaje utilizando la escala internacional INTSOY.

Escala 1:5

- 1.- Todas las semillas en excelente estado
- 2.- Unas pocas semillas rota la testa
- 3.-Del 20 al 50% rota la testa
- 4.-Del 51 al 80% rota la testa
- 5.- Casi el 100% rota la testa

### 3.10.10 Moteado de la semilla

Se tomará una muestra al azar de cien semillas por tratamiento y se contarán las semillas que presenten este problema, utilizando la escala propuesta por el Instituto Internacional de la soya (INTSOY).

Escala 1:5

- 1.- No hay mancha purpura
- 2.- 1 a 3% mancha purpura
- 3.- 4 a 8% mancha purpura
- 4.- 9 a 19% mancha purpura
- 5.- Mas del 20% mancha purpura

### 3.10.11 Rendimiento (kg/ha)

El rendimiento se obtendrá de las semillas del área útil de cada parcela transformado a kg/ha ajustado al 13% de humedad en la que se aplicara la siguiente ecuación.

Pa (100-Ha)

$$PA = \frac{\text{_____}}{100 - Hd}$$

Dónde:

**PA:** peso experimental

**Pa:** peso actual

**Ha:** humedad actual

**Hd:** humedad deseada

## **4. RESULTADOS ESPERADOS**

### **Técnico**

Con esta propuesta de trabajo se logrará seleccionar los mejores materiales de soya en base al rendimiento y demás características agronómicas favorables, optimizando recursos y analizando sus costos.

### **Tecnológicos**

Debido a las características ya mencionadas que posee esta tecnología (siembra directa), esta, es muy adecuada para productores pequeños o medianos, por necesitar un menor capital para la compra de equipos o la posibilidad de contratar el servicio de pulverización y/o siembra. Con lo anteriormente dicho esta propuesta metodológica servirá como base para que los agricultores empiecen a cambiar el sistema de siembra convencional (SC) por el sistema de siembra directa (SD).

### **Académicos**

Los estudiantes participantes en el desarrollo de la presente propuesta metodológica pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas.

### **Económicos**

Mediante la siembra directa (SD), se logrará obtener un mayor rendimiento de soya por hectárea; además de una reducción de costos (combustible, mano de obra, mantenimiento maquinaria), ya que se deja de realizar todas las operaciones de laboreo primario y secundario.

## **Social**

Dentro de esta propuesta se tomará en cuenta a los productores, y comunidad en general para que tengan acceso a seminarios que darán a conocer este nuevo sistema de producción agrícola, con el objetivo de concientizar de que el suelo es un recurso natural no renovable a mediano plazo, por lo que sin suelo fértil no puede existir plantas ni animales.

## **Ambiental**

Mediante esta propuesta metodológica se tendrá el menor impacto ambiental, es decir lograr la conservación del recurso suelo, llegando a niveles de erosión semejantes al campo natural; además de la utilización racional de agroquímicos así como un manejo integrado de plagas (MIP)

## **Contemporáneo**

Según el Ing. Morrás, en su libro “La ciencia del suelo en Argentina: evolución y perspectiva” citado por el Ing. Agr. Julio Perrachon (Plan Agropecuario – Uruguay); el suelo es considerado como “un bien social; el representa la base física, química, biológica de la vida humana; el suelo es un legado del pasado hacia las generaciones futuras”.

De ahí que al conservar el recurso suelo, estamos cuidando uno de los recursos mas importantes para que la familia rural o la empresa agropecuaria continúen trabajando en el medio rural con calidad de vida.

## **BIBLIOGRAFÍA**

AAPRESID.1995. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa.

Factores para tener en cuenta en la siembra directa. (En Línea). Fecha de consulta 14 de Enero de 2015. Recuperado de [www.a-campo.com.ar](http://www.a-campo.com.ar).

Augsburger., H.K.M. 1998. Maquinaria para Siembra Directa en Sistemas Agrícola-

Ganaderos. Serie Técnica No. 99. Montevideo – Uruguay. Pdf. (En Línea).

Fecha de consulta 05 de Enero de 2015. Recuperado de <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807103804.pdf>.

AUSID. 2009. Guía de siembra directa. Pdf. (En Línea). Fecha de consulta: 15 de

Enero 2015. Recuperado de

<http://www.mgap.gub.uy/gxpfiles/mgap/content/audio/source0000000011/AUD0000070000002073.pdf>.

Arias.,L. 2011. Maquinarias e implementos utilizados. Blogspot.com (En Línea)

Fecha de consulta 04 de Enero de 2015. Recuperado de

<http://agricultura-lauraarias.blogspot.com/2011/02/maquinaria-e-implementos-utilizados-en.html>

Bejarano del V. 1996. Caracterización de los efectos de las practicas de manejo suelo-cultivo sobre la incidencia del síndrome de la muerte repentina de la soja (*fusariunsotani*). La Plata, Facultad de ciencias Agrarias y Forestales, INTA/IASCAV. 49p.

Bonel. B, Costanzo.,M, Toresani.,S y Gomez.,E. 2005. Efecto del manejo de un cultivo de soja en siembra directa sobre el microambiente edáfico y su incidencia sobre la nodulación. *Revista de investigaciones agropecuaria*. Pdf. Vol. 34. Buenos Aires Argentina. (En Línea). Fecha de consulta 10 de enero de 2015. Recuperado de: [www.redalyc.org/pdf/864/86434303.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/864/86434303.pdf).

Catalan.,H. 2013. Revista Agricultura. Siembra directa, “NO TILLAGE”. Blog Más quemaquinas agrícolas. (En Línea). Consultado el 23 de diciembre de 2014. Recuperado de <http://www.masquemaquina.com/2013/01/siembra-directa-no-tillage.html>.

Crovetto.,C. 2002. Aspectos físicos; importancia de los rastrojos sobre el suelo. En cerolabranza. Los rastrojos, la nutrición del suelo con la fertilidad de las plantas. Ed. 2002. Chile. P 74 – 75.

Cuniberti y Riberi, L. 2003. El cultivo de trigo y la siembra directa.

(En Línea). Consultado el 12 de enero de 2015. Recuperado de:

<http://www.a-campo.com.ar>.

Diario EL UNIVERSO .2008. Plan siembra directa para recuperar suelos. Noticias

Agropecuarias. (En línea).Fecha de consulta 13 de enero de 2015.

Recuperado

<http://www.eluniverso.com/2008/12/27/1/1416/B3705E3BE243484282F8>

[F8235EA36520.html](http://www.eluniverso.com/2008/12/27/1/1416/B3705E3BE243484282F8F8235EA36520.html)

Diario EL UNIVERSO .2013. Con sencillos ajustes tecnológicos se incrementa la

producción de soya. Noticias Economía. (En Línea). Fecha de consulta 13

de enero de 2015. Recuperado de:

[http://www.eluniverso.com/noticias/2013/08/24/nota/1332251/sencillos-](http://www.eluniverso.com/noticias/2013/08/24/nota/1332251/sencillos-ajustes-tecnologicos-se-incrementa-produccion-soya/html)

[ajustes-tecnologicos-se-incrementa-produccion-soya/html](http://www.eluniverso.com/noticias/2013/08/24/nota/1332251/sencillos-ajustes-tecnologicos-se-incrementa-produccion-soya/html).

Guamán, R. Álava y Cedeño. 2005. Técnicas de cultivo In manual del cultivo de

Soya 2ª ed. Ecuador. INIAP. Estación experimental Boliche. Manual n° 60.

p. 49 – 50.

Guamán. R, y Andrade. 2011. Nueva variedad de soya de alto rendimiento y de buenacalidad de semilla para el Litoral. Boletín divulgativo N° 364. Estación experimental del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja”.

Guamán. R, Tapia. F, Bolaños. V y Sarmiento., L. 2014. Variedades de soya de alto rendimiento y calidad de grano. Boletín divulgativo N° 441. Estación Experimental del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja” p 5.

Horizonte Rural. 2011. Proyecto Producción de soya responsable en Bolivia. Cartilla dedifusión técnica: Plagas en el cultivo de soya.Pdf. (En Línea). Fecha de consulta: 20 de Enero de 2015. Recuperado de [https://rhes.ruralhorizon.org/uploads/documents/cartilla\\_5\\_plagas\\_en\\_soya.pdf](https://rhes.ruralhorizon.org/uploads/documents/cartilla_5_plagas_en_soya.pdf)

Infoagro. 2010. Morfología y taxonomía de la soya. (En Línea). Fecha de consulta16 de Enero de 2015. Recuperado de <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/soja.htm>

INTA. 2011. Siembra directa. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca

(Argentina). Actualización técnica N° 58 – Febrero 2011. (En Línea).

Fecha de consulta: 19 de diciembre de 2014. Recuperado de  
[www.agriculturadeprecision.org](http://www.agriculturadeprecision.org).

Intainforma. 2013. Siembra directa: elegida para conservar el suelo. (En línea).

Fecha de consulta: 20 Diciembre de 2014. Recuperado de  
<http://intainforma.inta.gov.ar/?tag=siembra-directa>.

Ivancovich,. A. 1997. Manejo cultural de enfermedades en siembra directa.

Seminario siembra directa, Buenos Aires, 1997. Resúmenes. Buenos Aires,  
INTA-IPG. p. 73-77.

Guillermo Lehmann. 2012. Control preventivo de enfermedades en el cultivo de soja

2012. (En Línea). Fecha de consulta 14 de Enero de 2015. Recuperado de  
<http://www.cooperativalehmann.com.ar/sitio/VerNoticia.aspx?i=202>

Perrachon. J. 2004. Revista Plan agropecuario. Siembra directa: ¿Qué es?.Pdf. (En línea). Fecha de consulta 15 de enero de 2015. Recuperado de [http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R110/R110\\_54.pdf](http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R110/R110_54.pdf).

Perrachon. J. 2009. Siembra directa de calidad. Efectos en el desarrollo sustentable del Uruguay. Pdf. (En Línea). Fecha de consulta 09 de enero de 2015. Recuperado [http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R133/R\\_133\\_56.pdf](http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R133/R_133_56.pdf).

Ponsa.,J, y Picapietra.,Gabriel. 2013. Control de malezas en barbechos. Estación experimental agropecuaria pergamino “Ing. Agr. Walter Kugler”. (En Línea). Fecha de consulta 19 de Diciembre de 2014. Recuperado de <http://inta.gob.ar/documentos/control-de-malezas-en-barbechos/>.

Revista Agromensajes. 1999. Publicación cuatrimestral de la Facultad de Ciencias Agrarias UNR. (En Línea). Fecha de consulta 8 de Enero de 2015.

Recuperado de: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/agromensajes.htm>

Valladares.,C. 2010. Taxonomía y Botánica de los cultivos de grano. Universidad

Nacional Autónoma de Honduras. Departamento de producción vegetal, asignatura Cultivos de grano. Pdf. (En Línea). Fecha de consulta: 19 de diciembre de 2014.

Recuperado de <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/unidad-ii-taxonomia-botanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf>.