

Rentabilidad de la producción de soja (*Glycine max L.*), en sistema de siembra al voleo y sistema de siembra directa en el Distrito de Santa Fe-Alto Paraná-Paraguay

Recebimento dos originais: 06/10/2017
Aceitação para publicação: 10/01/2018

Andrea Parodi

Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este-Paraguay
Ruta N° 7-km. 16 - Minga Guazú - -Alto Paraná-Paraguay
Facultad de Ingeniería Agronómica-Universidad Nacional del Este
E-mail: andyparodi90@hotmail.com

Víctor Enciso

MSc Universidad de Reading-UK
Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción
Ruta Mcal. Estigarribia, Km 10,5-Campus Universitario-San Lorenzo-Paraguay
E-mail: venciso@agr.una.py

Resumen

El cultivo de la soja (*Glycine max L.*), es uno de los más implementados en el Departamento del Alto Paraná, siendo la siembra directa el sistema mayormente adoptado desde la década del 70, con la premisa de un modelo de producción sustentable. En contrapartida, hace seis años un productor del Distrito de Santa Fe del Paraná, implementa el sistema de siembra al voleo, con promedios de producción satisfactorios. El presente trabajo realiza un análisis comparativo entre la rentabilidad, costos de producción, rendimiento y determina los ingresos entre ambos sistemas mediante la recopilación de datos y sus respectivos análisis. Los datos corresponden a la zafra 2014/2015. Se llegó a la conclusión de que el sistema de siembra directa, posee un costo mayor, con relación a la siembra al voleo. En contrapartida este último presenta un rendimiento superior respecto al sistema de siembra directa. El ingreso neto es mayor en el sistema de siembra al voleo con un menor costo total y un mayor ingreso bruto con un margen bruto superior. Ambos sistemas tienen rentabilidad positiva, siendo superior en el sistema de siembra al voleo.

Palabras claves: Soja (*Glycine max L.*), Siembra Directa, Siembra al voleo.

1. Introducción

El cultivo de la soja es uno de los más implementados en el departamento del Alto Paraná, concediéndole el título de mayor productor de soja debido entre otros factores a las condiciones propicias del suelo, y sus características fisicoquímicas. El sistema de cultivo

adoptado desde finales de la década del 90, corresponde al de la siembra directa. Esta posibilita la reducción de la pérdida de nutrientes del suelo, erosión, y el mantenimiento de la humedad, entre otras medidas de conservación, permitiendo así un modelo de producción sustentable.

La siembra directa (SSD) es caracterizada esencialmente por rastrojos en la superficie, y el no movimiento o no laboreo del suelo. Sus beneficios son la protección del suelo contra la erosión, además del incremento de la estratificación de la materia orgánica. El uso del SSD se caracteriza por la menor intensidad de movilización del suelo y por la reducción de la frecuencia del tráfico de máquinas sobre el terreno, y por mantener sobre la superficie del suelo gran cantidad de cobertura vegetal, proveniente de un cultivo implantado para ese fin.

La utilización del SSD de soja en el Paraguay ayudó a expandir las áreas con actividad agrícola mecanizada o de la agricultura comercial. Yendo de manera perpendicular a todo lo descrito, en el Distrito de Santa Fe del Paraná, en del Departamento de Alto Paraná hace seis años un productor implementa un sistema de siembra al voleo en soja, con promedios de producción satisfactorios. Este trabajo tiene por objetivo analizar la rentabilidad de la producción de soja (*Glycine max L.*) entre el sistema de siembra al voleo (SAV) y el sistema de siembra directa (SSD) practicado en la región. Específicamente para cada sistema se busca (i) estructurar el costo de producción directo, (ii) estimar el margen bruto, (iii) calcular el retorno sobre el costo del cultivo. La investigación tiene relevancia debido a que permite comparar la viabilidad de la nueva alternativa (SAV) frente a la tradicional (SSD) en términos de los tres indicadores más comunes en la agricultura paraguaya.

El cultivo de soja tiene gran importancia económica en el Paraguay. Es el principal producto de exportación. A nivel global es el cuarto mayor exportador y sexto productor. El así llamado complejo soja, que incluye la oleaginosa, sus derivados, además de los cultivos con los que rota, trigo y maíz, llegan al 40% del valor de las importaciones y al 33% del empleo en el Paraguay, según datos del INBIO (2015) y Molinas (2014). El Departamento de Alto Paraná es el mayor productor a nivel nacional con prácticamente un tercio del área sembrada y la producción total. (CUBILLA, 2015).

El PROCISUR (2001), menciona que el sistema de siembra directa (SSD) es caracterizado por rastrojos en la superficie, no movimiento o no laboreo del suelo. Los beneficios son; protegen el suelo de la erosión y el incremento de la estratificación de la

materia orgánica. El uso del SSD se caracteriza por la menor intensidad de movilización del suelo, por la reducción de la frecuencia del tráfico de máquinas sobre el terreno, y por mantener sobre la superficie del suelo gran cantidad de cobertura vegetal proveniente de un cultivo implantado para ese fin, siendo imprescindible el uso de cobertura, por el uso de rotación. La utilización en el SSD de soja, ayudó a expandir las áreas con actividad agrícola, principalmente debido a la capacidad de esa en corregir errores en la regulación de la sembradora.

La soja se adapta a distintos espaciamientos y a diversas densidades de siembra sin experimentar grandes modificaciones en su capacidad productiva. En siembra con distancias cortas entre líneas, la planta se ramifica menos y crece más en altura. Aumentando la distancia, la ramificación será más abundante, y la altura de las plantas, menor. Debe recordarse que en las siembras tempranas la distancia entre líneas debe ser mayor que en las tardías. El espaciamiento básico del cultivo entre líneas es de 60 cm. En las siembras tardías se recomienda la utilización de cultivares de ciclo tardío y reducir la distancia a 40 cm., manteniendo el número de plantas en la línea. De esta manera, se consigue que las plantas crezcan y que aumente la altura de inserción de las primeras vainas. El promedio general se encuentra entre 20 y 27 plantas por m² para ambientes de alta productividad. La densidad de siembra aconsejada está en torno a las 200.000 plantas por hectárea en variedades intermedias y de 300.000 plantas en las variedades cortas, según lo indica MAG (2010)

Según Lobo Di Palma y Sánchez (s/d), el método de siembra al voleo (SAV) es un método, sencillo, rápido y puede realizarse en forma manual o mecánica. El éxito en el establecimiento va a depender de la uniformidad en la distribución de la semilla, además de la dirección y velocidad del viento para evitar que queden áreas sin o con exceso de semilla. Este método requiere una mayor cantidad de semilla que las recomendadas con el propósito de cubrir mejor el área. Por su parte Rezende *et al.* (2004), mencionan que, mediante análisis han demostrado que el rendimiento de granos de soja en siembra al voleo es mayor en un 35,33 % en relación a la siembra directa con diferencias de (1.128 kg/ha). Esos resultados eran esperados ya que mediante la siembra al voleo se obtiene una mayor distribución de las plantas por unidad de área, facilitando la penetración de luz y aumentando consecuentemente el porcentaje de asimilación líquida de CO², repercutiendo en la productividad.

2. La empresa agrícola: evaluación, costos, ingresos y rentabilidad

2.1. Evaluación

Los indicadores de resultados aplicados al análisis de una finca agropecuaria, al igual que para un cultivo, y que sirven para analizar el estado de la situación financiera, económica y patrimonial y productiva, son de acuerdo con el INTA (2009) y González y Pagliettini (2013):

- Evaluación Financiera: considera únicamente los ingresos y egresos en dinero efectivo en un ejercicio, que se suele dividir en varios periodos (meses o trimestres). La suma de los saldos de estos periodos es el resultado financiero.
- Evaluación económica: considera además del efectivo, aquellos costos e ingresos no monetizados tales como la depreciación, el costo de oportunidad, consumo, cesiones y/o transferencias internas, diferencia de inventario, producción no vendida en el ejercicio analizado (stock). Los indicadores utilizados son: Margen Bruto, Resultado Operativo, Ingreso (Resultado) Neto, Ingreso al capital, Rentabilidad,(vi) Rentabilidad sin tierra, Utilidad Líquida, Capacidad de crecimiento,
- Evaluación patrimonial: Considera los activos (cuenta capital) y pasivos de la empresa agrícola. Los indicadores utilizados son: Activo Promedio, Aumento o disminución del activo, Patrimonio Neto, Índice de endeudamiento, Relación de liquidez. Esta evaluación requiere que la finca cuente con una contabilidad formal, lo cual no es común en Paraguay

2.2. Costos e ingresos

En relación a los costos, Martínez Ferrario (1995), propone cuatro escenarios para el cálculo de los costos: El escenario 1: donde la semilla está implantada, ha emergido y en proceso de floración, se encuentran comprometidos la mayor parte de los costos variables. En el escenario 2: se completa el proceso de floración y está comenzando el de fructificación, se incurren en costos relativos al mantenimiento y cuidado del cultivo.

La planta aún no echa semilla, por lo tanto es momento fundamental para poder determinar y proyectar un resultado futuro con cierta certeza. El escenario 3: entre el estadio R6 y R7, donde se podría calcular un posible resultado promedio por hectárea para realizar una proyección de beneficios o pérdidas por hectárea. El escenario 4: se calculan las contribuciones marginales logradas por hectárea productiva, y se analizan, integrando a los costos lo correspondiente a comercialización y acondicionamiento, ajustando el costo estimado de cosecha en el momento anterior.

En lo que se refiere al Ingreso Bruto de la producción obtenida o esperada, el INTA (2009), menciona que esta podrá tener distintos destinos como son la venta, el almacenaje, las cesiones a otras actividades o el consumo, por otro lado define al Ingreso Neto como el monto residual, en dinero y bienes (valorizados) que queda del proceso productivo, para remunerar a los factores de la producción involucrados (tierra, trabajo, capital y gestión empresarial).

2.3. Rentabilidad

Existen diversas formas de medir la rentabilidad de acuerdo a sus igualmente diversos usos. Las formas más comunes de medir la rentabilidad son en función al capital (propio y de toda la empresa), a los activos, y a las ventas. Entre los principales usos de la magnitud de la rentabilidad se citan la selección entre alternativas de inversión (situación ex antes), o medir cuan eficiente fue el uso que dio al recurso (situación ex post). (MARTÍNEZ FERRARIO, 1995).

Esta eficiencia generalmente se mide con la alternativa de uso, denominado en la literatura como costo de oportunidad. A pesar de la heterogeneidad en las formas de medir la rentabilidad, que se debe por un lado a que la misma se la utiliza en forma muy variada al igual que las variadas posiciones doctrinales de los autores, parece existir un consenso en la literatura para entenderla como la tasa de interés anual que se obtiene por la inmovilización de un capital en un plazo determinado (un año, lo más común o un ciclo agrícola).

En términos más formales, la siguiente definición tal vez sea las más adecuadas al presente trabajo, “rentabilidad es la tasa de interés anual que se obtiene de los capitales inmovilizados en el ejercicio productivo. Es el ingreso al capital expresado en porcentaje sobre el activo promedio” (INTA, 2009 p. 29). En el caso de esta investigación se utilizó la

rentabilidad en función a los costos directos aplicados al cultivo en estudio, debido a que se buscaba el retorno sobre la inversión en el sistema de siembra alternativo y no de la finca en su conjunto.

González y Pagliettini, (2013), en su definición de rentabilidad resalta a la tierra como uno de los principales activos de la empresa agropecuaria al señalar que el activo está compuesto por la tierra y capitales de la empresa. Enciso, Enciso y Salas, (2014) luego de analizar seis casos de fincas de pequeños agricultores en Paraguay concluyeron que las mismas presentaban muy baja rentabilidad debido al alto valor del activo, y dentro de esta del componente tierra. Cuando en la producción agrícola la tierra tiene un alto valor, es común estimar la rentabilidad sobre el activo excluyendo de este el valor de la tierra. González y Pagliettini, (2013) señalan que cuando la estimación se realiza de este modo se permite conocer la capacidad y el tiempo para recuperar la inversión que la empresa realizó en su infraestructura. De cierta manera esta estimación es equivalente al ratio de prueba acida muy utilizado en análisis de estados financieros contables.

3. Materiales y Metodos

La investigación fue un estudio de caso realizado en el Distrito de Santa Fe del Paraná en el Departamento de Alto Paraná, Paraguay, en la propiedad identificada por la coordenada geográfica N: 7.201.866; E: 729.219. Los estudios de casos si bien son útiles para recabar información básica que servirá de insumo para el diseño de futuras investigaciones, enfrentan la limitación que sus resultados no son extrapolables a niveles de población. Esta limitante se debe según Sampieri *et al* (2006) a que el estudio de caso es una representación de una situación en particular, la cual es abordada en profundidad teniendo en cuenta características y procesos específicos o el comportamiento total de esa unidad en su ciclo de vida total o un segmento de ella. La investigación aplicada fue descriptiva, con diseño no experimental de corte transversal de acuerdo a lo señalado por Sampieri *et al* (2006).

El periodo de levantamiento de datos correspondió al ciclo del cultivo de verano 2014/2015, que se inició en el mes de setiembre con la etapa de preparación del suelo, su posterior siembra, cuidados culturales y la cosecha que finalizó en el mes de enero, cumpliéndose de esta manera cuatro meses de levantamiento de datos. En cada una de las etapas se procedió a las sistematizaciones y posterior procesamiento de los resultados

obtenidos. Los medios de levantamiento de datos fueron primarios a través de cuestionarios y entrevistas personales, revisión de planillas de ingresos y egreso, control de tareas y actividades. El procesamiento de la información se realizó utilizando la planilla electrónica MS Excel. Los datos de siembra al voleo (SAV) fueron obtenidos de la finca antes señalada que práctica este tipo de siembra desde hace varios años en la totalidad de su finca. Los datos de la producción en sistema de siembra directa (SSD), que es el sistema mayoritariamente utilizado en la zona, fueron estimados vía consulta con un técnico de la zona, y representa el costo modal de la localidad. Representa el costo del sistema de manejo representativo. El precio de venta utilizado para estimar los ingresos fue obtenido de fuente secundaria. Se estimaron utilizando el precio promedio del ajuste diario de la cotización de la soja mayo 2015 entre setiembre 2014 y abril 2015 en la Bolsa de Chicago. Mayo es el mes de referencia para la soja en Paraguay, y la generalidad de los agricultores fija precio y cierran trato entre los meses citados en base al citado contrato. Se optó por utilizar los precios citados, ya que la experiencia señala que los agricultores son reacios a brindar información sobre sus ingresos, específicamente sobre precios de venta, no así sobre la producción. Todos los cálculos de costos e ingresos serán efectuados en dólares americanos.

La definición conceptual y operacional de las variables, se expone a continuación.
Costos: Los costos representan erogaciones y cargos asociados clara y directamente con la adquisición o la producción de los bienes o la prestación de los servicios. Los costos se pueden clasificar en directos e indirectos, siendo los primeros aquellos egresos relacionados con la actividad siendo costeados. Semillas y fertilizantes son ejemplos clásicos de costos directos en agricultura. Los costos indirectos por su lado son los demás costos, o se aquellos difíciles de asignar específicamente a una de las actividades o cultivos de una empresa agrícola. El costo del asesor técnico es un ejemplo de este tipo de costo. La división de costos en directos e indirectos solo es aplicable a empresas con al menos dos actividades productivas. Se miden en dólares corrientes de EEUU (USD).

Rendimiento: Es el resultado de la división de la producción obtenida entre la superficie cosechada. Se mide en kilogramos por hectárea (Kg/Ha).

Ingreso: Proviene de la venta de su producto en el mercado a cambio de un precio. El ingreso bruto se calculó como el producto entre la producción (P) y el precio de la venta del producto (PV).

$$I = PV \times P$$

Margen bruto: Se obtuvo restando al ingreso (I) los costos directos (CD). Se mide en dólares corrientes de EEUU (USD).

$$MB = I - CD$$

Rentabilidad: Es la relación entre los beneficios que proporciona una determinada operación y la inversión. En este caso se tomó como proxy de la inversión el costo directo, de modo que la estimación de la rentabilidad se realizó mediante el coeficiente entre el margen bruto y el costo directo expresado tanto por ciento.

$$R = \left(\frac{MB}{CD} \right) * 100$$

Una vez obtenido los datos, el procesamiento se realizó usando una planilla electrónica MS Excel para el efecto confeccionada (Ver Cuadro 1). Luego, los resultados de los análisis comparativos fueron organizados en tablas y gráficos, pudiendo de esta manera ser visualizados facilitando su interpretación.

Cuadro 1 : esquema del análisis financiero

	Variables	Unidades	Valor	
			SSD	SAV
1	Rendimiento	Toneladas	Dato	Dato
2	Precio de venta	USD/tonelada	Dato	Dato
3	Ingreso bruto	USD	1 x 2	1 x 2
4	Costo directo	USD	Dato	Dato
5	Margen bruto	USD	3 - 4	3 - 4
6	Costo directo medio	USD/tonelada	4/1	4/1
7	Margen bruto medio	USD/tonelada	5/1	5/1
8	Rentabilidad	%	5/4	5/4

Fuente: elaborado por el autor

4. Resultado y Discusión.

4.1. Costo

Los costos directos de ambos sistemas se agruparon en (i) siembra, (ii) desarrollo del cultivo, (iii) cosecha.

4.1.1. Siembra

Los costos de siembra en el SSD fueron superiores al SAV debido a diferencias en el manejo del cultivo que se trasladó a los costos. En esta etapa el SSD requirió la aplicación de herbicida pre-emergente para el control de malezas que crecen entre las hileras del cultivo en el SSD, en tanto que el SAV no existen hileras y el número de plantas por superficie sembrada es suficiente para cubrir todo el terreno con lo cual las malezas tiene bajas por no decir nulas probabilidades de desarrollo.

Esta fue una de las causas por la cual en el SSD el costo de implantación del cultivo fue superior. Otra diferencia en el manejo de la etapa de siembra que marcó diferencia en el costo fue el hecho de que el sistema al voleo no se aplica fertilizantes. El tercer factor fue la cantidad de semillas utilizada.

Debido a su propia naturaleza, el SAV exige mayor cantidad de simientes, siendo por ende más caro. Más exactamente el SAV demandó 70 kg/ha, en tanto que en siembra directa se utilizó 55kg/ha. Sin embargo este mayor costo es compensado en parte en el costo de maquinarias ya que el implementos para la siembra al voleo es más rustica y su costo es de menor. La sembradora del SAV es básicamente una tolva distribuidora de fertilizantes adaptada para distribuir semillas. En resumen, el costo de la siembra en el SSD fue 12,41 USD/ha superior al SAV. En cuanto a la participación en el costo total, el SSD tuvo un peso relativo del 32%, un punto porcentual superior al SAV.

4.1.2. Desarrollo

En esta etapa se incluyeron los costos de los cuidados culturales que básicamente son control de plagas, enfermedades, malezas y fertilización de cobertura, que se agruparon en

número de aplicaciones. En el sistema de siembra directa se tuvieron 6 aplicaciones, mientras que en siembra al voleo se realizaron 4 aplicaciones. En el sistema de siembra directa no se observó ningún patrón en el costo de los tratamientos, mientras que en el de voleo a medida que el cultivo avanzaba en su desarrollo vegetativo el costo de los tratamientos se incrementaba. Una explicación posible es que a medida que se desarrolla el cultivo aumenta la masa verde y por ende requiere de mayor volumen aplicado.

Otra explicación posible es que en el SAV, desde cierta etapa del desarrollo del cultivo no se puede entrar al terreno con maquinarias, por lo cual los productos aplicados deben tener una alta garantía de control, por lo cual el productor recurre al uso de no genéricos. En SSD se realiza una combinación de genéricos y no genéricos buscando reducir los costos.

El SSD presentó un mayor costo que el SAV debido principalmente a que el primero tuvo un mayor número de aplicaciones, seis veces contra cuatro. Sin embargo al calcular el costo medio de la aplicación, el SAV tuvo un costo de 66USD contra 50USD en SSD.

Al analizar el peso de cada uno de los tres defensivos (fungicidas, insecticidas y herbicidas) en el costo de la etapa de desarrollo se observaron diferencias que se citan a continuación.

En ambos sistemas el costo relativo de la aplicación de herbicida fue prácticamente similar, en tanto que la participación de fungicidas que alcanzó el 61% en el SAV, fue marcadamente superior a los 43% del SSD a pesar que este último tuvo un mayor número de aplicaciones. Con los insecticidas ocurrió lo opuesto, el peso relativo del SSD fue superior debido a que exigió un mayor número de aplicaciones, con el uso de no genéricos ante al fuerte ataque de insectos en las parcela de SSD. En valores absolutos, en el SSD el costo fue de 77US contra 37USD en el SAV.

4.1.3. Cosecha

La cosecha incluyó la desecación del cultivo y la cosecha propiamente dicha. Esta fue la única etapa en la cual el SAV tuvo un mayor costo. Este sistema produce más masa verde y el productor decidió aplicar un producto no genérico para asegurar un desecamiento total y uniforme. En la siembra al voleo, se utilizó un herbicida genérico debido a que la masa verde es marcadamente menor al otro sistema.

Sin embargo tal situación no peso de manera importante en el costo. En términos nominales la diferencia fue de 1USD superior en el SSD, en tanto que en valores relativos fue menos de un por ciento. La cosecha fue la etapa de menor egreso en la estructura de costos, con tan solo 9% de participación.

Las tres etapas sumaron el 73% en el SSD y el 71% en el SAV. La diferencia para llegar al 100% estuvo dada por el costo del alquiler de la tierra pactado en 800 kg/ha, que al precio de venta del producto tuvo un costo de 257USD en ambos sistemas, aunque con pesos relativos levemente distintos. El Cuadro 2 resume los costos de ambos sistemas, donde se evidencia que el SSD fue superior en un 7%.

Cuadro 2 : Resumen de costos directos (USD)

Items	SD	SAV
Siembra	304	277
Desarrollo	304	265
Cosecha	82	83
Alquiler de tierra	257	257
TOTAL	946	882

Fuente: elaborado con datos de los Anexos I y II

4.2. Ingresos y rentabilidad

El sistema de siembra directa tuvo un rendimiento de 3.500 kg/ha en tanto que la siembra al voleo produjo 3.750 kg/ha. El precio de venta promedio estuvo en 322\$/t con lo cual el ingreso fue 80,5 USD/ha superior para el segundo sistema en términos de ingreso bruto. En términos de rentabilidad, el sistema de siembra al voleo llegó al 37% prácticamente duplicando al 20% correspondiente al sistema de siembra directa. Más detalles se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3 : análisis financiero

Variables		Unidades	Valor	
			SSD	SAV
1	Rendimiento	Toneladas	3.500	3.750
2	Precio de venta	USD/tonelada	322	322
3	Ingreso bruto	USD	1,127	1,208
4	Costo directo	USD	946	882
5	Margen bruto	USD	181	325
6	Costo directo medio	USD/tonelada	270	235
7	Margen bruto medio	USD/tonelada	52	87
8	Rentabilidad	%	19	37

Fuente: elaborado con datos de los Anexos I y II

4. Conclusión

En relación al primer objetivo específico este trabajo estructuró los costos directo de producción de soja (*Glycine max L.*) en el sistema de siembra al voleo y el sistema de siembra directa. En relación al segundo, se calculó el margen bruto de ambos sistemas, y luego se estimó la rentabilidad de cada uno de los sistemas de acuerdo al tercer objetivo específico. Finalmente, se comparó el retorno de cada uno de los dos sistemas en relación a los costos directos de implantación, concluyendo que el sistema de siembra al voleo, es una alternativa viable para la producción y que su rentabilidad fue superior.

No obstante el sistema de siembra puede no ser directamente el factor por el cual se tenga una mayor producción ya que algunos aspectos como ser, calidad de los productos denominados de primera línea (no genéricos) influyen en el rendimiento y por ende la producción del cultivo. Por ello es recomendable realizar una investigación con diseño experimental cuya única variable sea el sistema de siembra, acompañado de encuestas a productores de ambos sistemas en una zona definida por un periodo de al menos cinco años.

Por otro lado es igualmente recomendable analizar el caso utilizando modelos económicos-financieros más complejos tales como CAPM (Capital Asset Pricing Model) o APT (Arbitrage Pricing Theory).

5. Referencias

CUBILLA, L. Estimación de la superficie sembrada, producción y productividad del cultivo de soja campaña 2014 - 2015. Asunción: INBIO, 2015. Disponible en: <http://www.inbio.org.py/uploads/Estimacion_de_superficie_sembrada_produccion_y_productividad_del_cultivo_de_soja_campana_2014-2015.pdf>. Acceso el: 19-ago-2017.

ENCISO, V.; ENCISO, C.; SALAS, J. El capital agrario en fincas de la agricultura familiar campesina: estudios de casos. *Investigación Agraria*, v. 16, n. 1, p. 56-63, Junio 2014. Disponible en <http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2305-06832014000100008&lng=en&nrm=iso>. Acceso el: 19-ago-2017.

GONZÁLEZ, M; PAGLIETTINI L. *Los costos agrarios y sus aplicaciones*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 2013.

Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). Estimación de superficie de siembra. Asunción: INBIO, 2015. Disponible en <http://www.inbio.org.py/biblioteca/estimacion_de_superficies>. Acceso el: 19-ago-2017.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Buenos Aires: INTA, 2009.

LOBO DI PALMA, M.; SANCHEZ, O. *Agrostología*. S.l. Editorial Universidad Estatal a Distancia. s/d. Disponible en: <<http://es.scribd.com/doc/96591384/A-G-R-O-S-T-O-L-O-G-I-A-Libro#scrib>> Acceso el: 19-ago-2017

MARTÍNEZ FERRARIO, E. *Estrategia y Administración Agropecuaria*. Buenos Aires: Troquel, 1995

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). *Producción de soja en el Paraguay: zafra 2008/2010*. Asunción: MAG, 2010. Disponible en: <<http://www.mag.gov.py/dgp/PARAGUAY%20ISA%202008%202010%2014%2006%2010.pdf>> Acceso el: 19 agosto 2017

MOLINAS, A. *Importancia, potencialidades y desafíos del sector agro rural paraguayo*. Asunción: UGP, 2014. Disponible en <https://issuu.com/uniondegremiosdelaproduccion/docs/importancia__potencialidades_y_desafios_a?workerAddress=ec2-54-242-141-139.compute-1.amazonaws.com>. Acceso el: 19-ago-2017

Programa Cooperativo para el Desarrollo Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR). Siembra Directa en Cono Sur. Montevideo: PROCISUR, 2001. Disponible en: <<http://www.procisur.org.uy/adjuntos/22468.pdf>>. Acceso el: 19-ago-2017.

REZENDE, P et al . Efeito da sementeira a lanço e da população de plantas no rendimento de grãos e outras características da soja [*Glycine Max (L.) Merrill*]. *Ciênc. agrotec.*, Lavras , v. 28, n. 3, p. 500-504, June 2004. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542004000300003&lng=en&nrm=iso>. Acceso el: 19-ago-2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542004000300003>.

SAMPIERI, Roberto et tal. *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill, 1999

**Anexo I: Costos directos del sistema de siembra directa.
Base 1 hectárea**

Actividades	Costos (USD)	
	Unitario	Total
Pre siembra		
-Herbicida	27	
-Fertilización	115	
-Alquiler de maquinarias	20	
Sub Total		162
Siembra		
-Semillas	85	
-Fungida	3	
-Insecticida	19	
-Alquiler de maquinarias	35	
Sub Total		142
Cuidados culturales		
Primer tratamiento		
-Herbicida	22	
-Insecticida	4	
-Fertilizante	0	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		41
Segundo tratamiento		
-Herbicida	21	
-Insecticida	3	
-Alquiler de maquinarias	20	
Sub Total		44
Tercer tratamiento		
-Fungicida	36	
-Insecticida	27	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		77
Cuarto tratamiento		
-Fungicida	36	
-Fertilizante	0	
-Insecticida	17	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		68
Quinto tratamiento		
-Fungicida	18	

-Insecticida	19	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		52
Sexto tratamiento		
-Insecticida	7	
-Alquiler de maquinaria	15	
Sub Total		22
Desecación		
-Herbicida	12	
-Alquiler de maquinaria	15	
Sub Total		27
Cosecha		
Alquiler de maquinaria	30	
Transporte	25	
Sub Total		55
Alquiler de tierra		
800 Kg	257	
Sub Total		257
TOTAL		946

**Anexo II: Costos directos del sistema de siembra al voleo.
Base 1 hectárea**

Actividades	Costos (USD)	
	Unitario	Total
Pre siembra		
-Herbicida	0	
-Fertilización	103	
-Alquiler de maquinarias	20	
Sub Total		123
Tratamiento de semillas y siembra		
-Semillas	109	
-Fungida	2	
-Insecticida	18	
-Alquiler de maquinarias	25	
Sub Total		154
Cuidados culturales		
Primer tratamiento		
-Herbicida	41	
-Insecticida	6	
-Fertilizante	1	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		63
Segundo tratamiento		
-Fungicida	34	
-Insecticida	6	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		55
Tercer tratamiento		
-Fungicida	45	
-Insecticida	13	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		73
Cuarto tratamiento		
-Fungicida	45	
-Fertilizante	1	
-Insecticida	13	
-Alquiler de maquinarias	15	
Sub Total		74
Desecación		
-Herbicida	13	

-Alquiler de maquinaria	15	
Sub Total		28
Cosecha		
-Alquiler de maquinaria	30	
Transporte	25	
Sub Total		55
Alquiler de tierra		
800 Kg	257	
Sub Total		257
Total		882