



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Métodos de siembra y efectos en la productividad de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego en el cantón Babahoyo”.

AUTOR:

Jaime Gustavo Mendoza Santiana

TUTOR:

Ing. Agr. Darío Dueñas Alvarado, MAE.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2019

RESUMEN

Uno de los principales problemas que afectan la productividad de los cultivos, especialmente de arroz bajo condiciones de riego, es la escasa utilización de prácticas agronómicas adecuadas entre las que se destacan métodos de siembra, control de malezas, control fitosanitario y deficiente riego. En el cultivo de arroz existen varios métodos de siembra donde, donde cada uno de ellas se realiza dependiendo de las facilidades que tenga el productor y el área que desea sembrar, sin embargo, debido a que los agricultores realizan la producción de sus cultivos de manera empírica sin buscar nuevas tecnologías, se ha observado que por ello se obtienen bajos rendimientos, con un efecto negativo en la productividad de este cultivo. La realización del presente documento práctico se efectuó en función del compendio de textos, revistas, periódicos, artículos científicos, congresos, ponencias, información de internet. La información fue sometida a la técnica de análisis – síntesis y resumen sobre los métodos de siembra y efectos en la productividad de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego en el cantón Babahoyo. Las conclusiones determinaron que se debe distribuir la semilla de manera uniforme para maximizar los rendimientos; el método de siembra adecuado debe efectuarse en función de la disponibilidad económica del productor y del área a sembrarse; el arroz de riego promueve mayor producción, debido a la aplicación del agua de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo; las labores agronómicas como control fitosanitario y malezas son complementarias para mejorar la productividad del cultivo y el método de siembra por trasplante permite utilizar la semilla de manera adecuada, con una cosecha de mayor rentabilidad.

Palabras claves: arroz, métodos de siembra rendimiento.

SUMMARY

One of the main problems that affect the productivity of crops, especially rice under irrigation conditions, is the low use of appropriate agronomic practices, including planting methods, weed control, phytosanitary control and poor irrigation. In the cultivation of rice there are several methods of planting where, where each of them is done depending on the facilities that the producer has and the area that he wants to sow, however, because the farmers make the production of their crops in a way Empirical without looking for new technologies, it has been observed that for this reason low yields are obtained, with a negative effect on the productivity of this crop. The realization of this practical document was made based on the compendium of texts, magazines, newspapers, scientific articles, congresses, presentations, internet information. The information was submitted to the analysis technique - synthesis and summary on planting methods and effects on rice productivity (*Oryza sativa* L.) under irrigation conditions in the Babahoyo canton. The conclusions determined that the seed should be distributed evenly to maximize yields; the appropriate planting method must be carried out according to the economic availability of the producer and the area to be sown; irrigation rice promotes greater production, due to the application of water according to the water needs of the crop; Agronomic work such as phytosanitary control and weeds are complementary to improve the productivity of the crop and the method of sowing by transplantation allows to use the seed in an appropriate way, with a crop of greater profitability.

Keywords: rice, yield sowing methods.

CONTENIDO

RESUMEN	2
---------------	---

SUMMARY	2
ÍNDICE GENERAL	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I	6
MARCO METODOLÓGICO	6
1.1. Definición del tema caso de estudio	7
1.2. Planteamiento del problema	7
1.3. Justificación.....	7
1.4. Objetivo	8
1.4.2. Específicos.....	8
1.5. Fundamentación teórica	8
1.6. Hipótesis.....	13
1.7. Metodología de la investigación.....	13
CAPÍTULO II	14
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.1. Desarrollo del caso	14
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).....	15
2.3. Soluciones planteadas	15
2.4. Conclusiones	16
2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)	16
BIBLIOGRAFÍA	17
ANEXOS	20

INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es la fuente primordial de alimentación, y promueve que los productores de arroz son decisivos para la seguridad alimentaria, mitigar la pobreza y mejorar los medios de subsistencia (FAO, 2004).

El cultivo se produce en 113 países, considerándose como el alimento básico de más de la mitad de la población mundial y constituyéndose como la principal actividad y fuente de ingresos de unos 100 millones de hogares en Asia y África, destacándose que el arroz proporciona el 27 % de la energía alimentaria y el 20 % de proteínas. Los pequeños campesinos producen cerca de cuatro quintas partes del arroz mundial, para consumo local (FAO, 2014).

Ecuador, se siembran aproximadamente 343 936 has, de las cuales se cosechan 332 988 con una producción de 1 239 269 t de arroz paddy. En la provincia de Los Ríos se siembran aproximadamente 114 545 has, de las cuales se cosechan 110 386 has, alcanzando una producción de 359 569 t. El rendimiento promedio de arroz en cáscara es de 3,92 t/ha (INEC, 2018).

El arroz se cultiva bajo diferentes regímenes de agua, sea por el método de secano debido a las condiciones climáticas a expensa de las lluvias o por gravedad con inundaciones profundas, donde es indispensable mantener las prácticas de manejo que incluyan conservación de humedad y control del exceso o deficiencia del agua por medio de drenaje.

Para la producción de arroz se emplean varios métodos de siembra, dependiendo de las facilidades del productor y del hectareaje que se requiere sembrar. Específicamente existen dos métodos de siembra: directa y por trasplante, donde lo indispensable es que exista óptima germinación para evitar bajas densidades de siembra.

Al elegir un método de siembra adecuado se obtendrá cosechas más tempranas, eficiente control de malezas, plagas y enfermedades, mecanizar las labores y reducir el uso del agua hasta en un 40 %

El presente documento tuvo como finalidad recopilar información sobre

los diferentes métodos de siembra en el cultivo de arroz.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El tema se planteó definiendo los métodos de siembra y efectos en la productividad de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego en el cantón Babahoyo.

1.2. Planteamiento del problema

Uno de los principales problemas que afectan la productividad de los cultivos, especialmente de arroz bajo condiciones de riego, es la escasa utilización de prácticas agronómicas adecuadas entre las que se destacan métodos de siembra, control de malezas, control fitosanitario y deficiente riego.

En lo que se refiere a los métodos de siembra, no existe una distancia definida que haya sido adoptada por los agricultores. Es importante definirla debido a que de ella depende el que haya una menor o mayor competencia de nutrientes de suelo, agua, y luz, entre las mismas plantas o de ésta con las malezas, competencia que puede causar afectación en la eficiencia del rendimiento. La facilidad que la distancia presente en la mecanización de las labores posteriores a la siembra, para evitar el desgaste del suelo por la erosión (Castiblanco, 1960).

En el cultivo de arroz existen varios métodos de siembra donde, donde cada uno de ellas se realiza dependiendo de las facilidades que tenga el productor y el área que desea sembrar, sin embargo, debido a que los agricultores realizan la producción de sus cultivos de manera empírica sin buscar nuevas tecnologías, se ha observado que por ello se obtienen bajos rendimientos, con un efecto negativo en la productividad de este cultivo.

1.3. Justificación

El arroz es uno de los principales cultivos que se producen a nivel nacional e internacional, porque casi la tercera parte de la población utiliza esta gramínea

como producto de alimentación de la población.

Es necesario concientizar a los productores con técnicas modernas que promuevan los altos rendimientos del cultivo con la finalidad de obtener mayor ganancia económica que beneficiará a las familias que se encargan de producirlo.

Existen varios métodos de siembra; en el cultivo de arroz se diferencian dos métodos como la siembra directa con semilla seca en suelos secos o fangueados y siembra indirecta o por trasplante. Ambos métodos de siembra deben de asegurar al productor una buena germinación de la semilla para evitar pérdidas en el rendimiento.

1.4. Objetivo

1.4.1. General

Determinar los efectos de los métodos de siembra y efectos en la productividad de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego en el cantón Babahoyo.

1.4.2. Específicos

- Recopilar información sobre los métodos de siembra del cultivo de arroz y su efecto en la productividad.
- Determinar el método de siembra adecuado para mejorar la productividad del cultivo de arroz bajo condiciones de riego.

1.5. Fundamentación teórica

Rodríguez *et al.* (2014) difunden que el arroz (*Oryza sativa* L.) constituye actualmente uno de los principales rubros que se cultiva. La utilización de nuevas y modernas variedades, incluyendo el manejo mejorado de las prácticas culturales, ha promovido la consolidación del cultivo, lográndose progresivamente incrementos en el rendimiento y ampliación de las áreas arroceras.

Heros (2013) indican que en las áreas arroceras del trópico, en América del Sur, el sistema de siembra dominante del arroz, es la siembra directa. Debido a la carencia de mano de obra, mayor costo de producción y el incremento de áreas de siembra, se registra un cambio del sistema de trasplante al sistema de siembra directa.

Ventajas del sistema de siembra directa en el cultivo de arroz

- Menor uso de mano de obra
- Menor costo de producción
- Adelanto de cosecha de 7 a 10 días en comparación con el sistema de siembra de trasplante.

Desventajas del sistema de siembra directa en el cultivo de arroz

- Mayor competencia de malezas en el cultivo por el mal uso de los herbicidas en su control
- Mayor costo en la preparación de suelos
- Mejor mullimiento del suelo
- Nivelación mas refinada
- Mayor altura de planta que la susceptibiliza a la tumbada.

Rodríguez *et al.* (2014) informan que para desarrollar el patrón tecnológico de las nuevas variedades deberían evaluarse con prioridad los métodos y densidades de siembra, dado que estos son determinantes en el rendimiento y presencia de enfermedades.

Para EcuRed (2019), las principales maneras de sembrar son las siguientes:

Siembra a voleo: Se trata de un método de siembra directo en el que se intenta que las semillas se distribuyan lo más uniformemente posible sobre todo el terreno.

Siembra en surco o chorrillo: En este caso se siembra directamente en el surco una cantidad constante de semillas, que posteriormente en algunos cultivos deberá aclararse para que las plantas puedan crecer bien.

Siembra espaciada o a golpes o siembra mateada en surcos: Es una manera de sembrar en surcos pero dejando una distancia considerable entre una semilla y otra o entre dos grupos de semillas.

Siembra de precisión: En este caso la siembra se realiza mediante máquinas especialmente diseñadas para sembrar semillas que se han distribuido previamente en paquetes adecuados para cada tipo de cultivo (EcuRed, 2019).

Deambrosi *et al.* (2017) manifiestan que existen en el país varios modelos de máquinas apropiadas para condiciones de siembra con cero o mínimo laboreo. Por otra parte, la aplicación de herbicidas no selectivos (glifosatos o similares) permiten la reducción de labores de preparación de los suelos, independientemente del método de siembra a utilizar. De la información disponible en la actualidad, se pueden considerar los siguientes tipos de siembra: convencional (al voleo y en línea) y directa (en seco o en agua).

EcuRed (2019) divulga que para conseguir un germinado adecuado, se deben reunir una serie de condiciones tanto en lo que se refiere al estado de las semillas como a las condiciones del suelo y a la climatología. Las semillas deben ser frescas, lo que implica que no deben haber superado el periodo habitual de germinación.

Salcedo y Barrios (2017) explica que existen variedades que se recomiendan para su establecimiento en siembra directa lo cual permitirá un ahorro en los costos de producción del cultivo en comparación con el sistema de trasplante que se adaptan a las condiciones de clima y suelo de las zonas arroceras.

El Mercurio (2016) expresa que la siembra directa es utilizado desde hace muchos años en diversos lugares del mundo, este sistema, basado en el retraso de la inundación permanente del suelo hasta por 40 días, genera una serie de beneficios para el productor y el medio ambiente. La producción de arroz tradicionalmente ha sido poco eficiente en el uso del agua si se compara con los índices que se manejan en otros países del mundo. El arroz se ha cultivado tradicionalmente bajo el sistema de inundación debido a que el agua permite mitigar el efecto de las bajas temperaturas de las zonas productoras.

Hernández y Soto (2014) señalan que para productividad de un cultivo está determinada por su potencial genético y el impacto del ambiente sobre su capacidad de crecimiento y partición de materia seca hacia destinos reproductivos. El rendimiento por unidad de superficie está condicionado por el número de individuos capaces de producir rendimiento en grano; la biomasa producida por cada individuo refleja la disponibilidad de recursos durante toda la estación de crecimiento y se asocia con su rendimiento.

Para Ruiz *et al.* (2015), el arroz (*Oryza sativa* L.) es el cereal más consumido después del trigo por la población humana a escala mundial, pero tiene mayor importancia porque se cultiva actualmente en 113 países de todos los continentes, salvo en la Antártida y por la cantidad de población que depende de su cosecha; constituye la base nutricional para más de un tercio de la humanidad.

El Mercurio (2016) considera Sin embargo, la sequía y menor disponibilidad del recurso ha llevado a que el sector deba recurrir al uso de nuevas técnicas, donde la siembra directa o siembra en seco aparece como una alternativa tremendamente interesante de evaluar.

Ortegón *et al.* (2017) mencionan que la alta densidad de población y método de siembra en hileras no es factible, principalmente por el costo de la semilla debido a la dependencia actual de cultivares. Sin embargo, al modificar el método y la densidad de siembra, el sistema que permite el control cultural de la maleza, además incrementa la rentabilidad del cultivo.

Martín *et al.* (2014) aclara que el arroz es uno de los cereales más antiguos que los agricultores cultivan bajo riego por más de cuatro mil años y es el alimento más importante en el mundo, resultando ser una fuente de alimento primario para más de un tercio de la población mundial.

El Mercurio (2016) sostiene que el principal beneficio de la siembra directa es que ayuda a reducir el consumo de agua durante la producción en alrededor de 30%-40%. Esto debido a la implementación tardía de la lámina de agua respecto del sistema tradicional.

FAO (2016) comenta que se debe trasplantar o sembrar directamente en suelos enfangados, con bordes con control del agua tanto en la época seca o en la época húmeda en las tierras bajas bajo riego. La nivelación del campo y los bordes son fundamentales para el control del agua.

Check (2014) afirma que el método de siembra más común en el país es al voleo, en forma manual, con semilla pre germinada y sobre una lámina de agua. También se realiza con avión para superficies de mayor tamaño (en general para siembras mayores a 30 ha en un potrero).

El Mercurio (2016) define que el sistema tradicional implica inundar varios días antes de sembrar. En el caso de la siembra directa, sólo se inunda cuando se alcanza entre la tercera y cuarta hoja de la planta. Esto, en la práctica, significa un ahorro sustancial.

Carriel (2018) reporta que la siembra directa es un proceso utilizado principalmente en la agricultura convencional. Es una técnica totalmente ecológica que mediante el uso de poca maquinaria intenta hacer que los cultivos solo necesiten de la naturaleza para su desarrollo aprovechando de esta manera el total de los recursos naturales que esta provee. Recibe varios nombres, como el de labranza de conservación o labranza cero, ya que reducen al mínimo el proceso de labranza para minimizar los porcentajes de erosión del suelo.

Según El Mercurio (2016), otro de los beneficios que se generan es la posibilidad de mecanizar una serie de labores, lo que en el sistema tradicional no es posible debido a que el terreno se encuentra anegado o inundado. En el sistema en seco se puede ingresar al campo sin problema durante la siembra y los primeros días. En el sistema tradicional, en cambio, esto es prácticamente imposible.

Check (2014) determina que otro método que en los últimos años se ha estado realizando es la siembra en seco, con sembradora cerealera tradicional o del tipo para cero labranza. Se utiliza semilla desinfectada sin germinar, similar

a una siembra de trigo. Entre sus ventajas está el disminuir la mano de obra empleada respecto a la siembra manual y la posibilidad de emplear estrategias diferentes en el manejo y control de malezas durante los primeros 30 días después de siembra. Se riega principalmente para el establecimiento del cultivo, en tiempos cortos, sin inundar los cuadros y potrero. Luego a inicios de macolla (planta con 5 hojas), se inunda el cultivo para mantener una lámina de agua. El sistema permite obtener una emergencia uniforme de plantas, pero dado que se considera una mayor duración del cultivo, se puede implementar en suelos que permitan entrar con maquinaria a preparar suelo y sembrar.

Proyecto Greenbe (2015) relata que el trasplante debe hacerse con mucho cuidado y procurando tocar en lo mínimo las raíces de las plántulas. En dado caso de tocarlas (rompiendo un poco) será con el objetivo de promover nuevo desarrollo de raíces y generalmente se usa en plantas muy grandes, reduciendo el tiempo de espera en las cosechas.

1.6. Hipótesis

Ho= Los métodos de siembra no causarán efectos en la productividad de arroz bajo condiciones de riego en el cantón Babahoyo.

Ha= Los métodos de siembra causarán efectos en la productividad de arroz bajo condiciones de riego en el cantón Babahoyo.

1.7. Metodología de la investigación

La realización del presente documento práctico se efectuó en función del compendio de textos, revistas, periódicos, artículos científicos, congresos, ponencias, información de internet.

La información fue sometida a la técnica de análisis – síntesis y resumen sobre los métodos de siembra y efectos en la productividad de arroz (*Oryza sativa* L.) bajo condiciones de riego en el cantón Babahoyo.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad del presente documento como componente práctico es fortalecer los conocimientos sobre los diferentes métodos de siembra y su efecto en la productividad del cultivo de arroz en condiciones de riego, porque los agricultores deben de seleccionar el método adecuado en función de la economía del agricultor y del área que desea sembrar, considerando que en arroz bajo condiciones de riego debe de estimar el gasto de agua por no estar supeditado a expensas de las lluvias.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Con la información obtenida se estimó que la mayoría de los productores no aplican el método de siembra adecuado, debido a los altos costos de producción que implica al aplicar tecnología adecuada, ligado a eso al miedo a obtener bajos rendimientos por unidad de superficie que no conlleven a obtener el beneficio económico esperado.

El arroz es un cultivo que necesita mayor cantidad de requerimiento hídrico, que es controlado en gran medida cuando se realiza bajo condiciones de riego, repercutiendo en muchos casos es la falta de conocimiento de los agricultores en las diferentes labores agronómicas que requiere el cultivo como preparación del terreno, siembra, control fitosanitario, control de malezas y cosecha.

2.3. Soluciones planteadas

La siembra adecuada es donde se coloque la semilla en un suelo con estructura favorable para que la emergencia de las plántulas sea rápida y uniforme con acceso favorable a los recursos vitales como agua, luz y nutrientes.

Cuando se utiliza el método de siembra eficaz en el cultivo de arroz bajo condiciones de riego se maximizan los rendimientos por unidad de superficie debido a que la semilla será distribuida de manera regular y la germinación será uniforme aprovechando las reservas de los nutrientes que posee el suelo, así

como la luminosidad y agua.

Es necesario que los productores realicen el método de siembra por trasplante con la finalidad de optimizar el uso de la semilla, sembrando en menor cantidad por hectareaje.

2.4. Conclusiones

Por la información recopilada se concluyó lo siguiente:

- Se debe distribuir la semilla de manera uniforme para maximizar los rendimientos.
- El método de siembra adecuado debe efectuarse en función de la disponibilidad económica del productor y del área a sembrarse.
- El arroz de riego promueve mayor producción, debido a la aplicación del agua de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo.
- Las labores agronómicas como control fitosanitario y malezas son complementarias para mejorar la productividad del cultivo.
- El método de siembra por trasplante permite utilizar la semilla de manera adecuada, con una cosecha de mayor rentabilidad.

2.5. Recomendaciones (propuesta para mejorar el caso)

Las recomendaciones planteadas serán las siguientes:

- Los productores de arroz deben utilizar el método de siembra adecuado con tecnología eficaz que permita maximizar los rendimientos por unidad de superficie.
- El método de siembra por trasplante aumenta la productividad del cultivo.

- Optimizar el recurso agua en el cultivo de arroz, bajo condiciones de riego.

BIBLIOGRAFÍA

Carriel, M. 2018. Siembra Directa: Que es, tipos, Ventajas y desventajas y más.

Disponibile en <https://hablemosdeculturas.com/siembra-directa/>

Castiblanco, L. 1960. Métodos de siembra y cantidad de semilla en alfalfa

(Medicago sativa L.). Vol. X. N° 1. Pág. 18.

Check, R. 2014. Manual de recomendaciones cultivo de arroz inundado desde siembra. 2ª ed. Fundación Chile. Pag. 18.

Deambrosi, E., Méndez, R., Roel, A. 2017. Estrategia en la producción de arroz. Para un mejor aprovechamiento de las principales variables climáticas. Serie Técnica N° 89. ISBN: 9974-38-074-X. Montevideo – Uruguay. Pag. 7-9

EcuRed. 2019. Siembra. Disponible en <https://www.ecured.cu/Siembra>

El Mercurio. 2016. ¿Por qué apostar por la siembra directa en arroz?. Disponible en <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2015/10/01/Por-que-apostar-por-la-siembra-directa-en-arroz.aspx?disp=1>

FAO. 2004. Conferencia regional de la FAO para América Latina y El Caribe. Disponible en <http://www.fao.org/3/J1225s/J1225s00.htm>

FAO. 2014. El arroz es la vida. Disponible en <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/36887/index.html>

FAO. 2016. Problemas y limitaciones de la producción de arroz. Disponible en <http://www.fao.org/3/y2778s/y2778s04.htm>

Hernández, N., Soto, F. 2014. Influencia de tres fechas de siembra en el crecimiento y rendimiento de especies de cereales cultivadas en condiciones tropicales. Parte II. Cultivo del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench var. *Isiap Dorado*). Cultivos Tropicales. *Versión impresa* ISSN 0258-5936. Cultrop vol.33 no.2.

Heros, E. 2013. Manejo Integrado en el cultivo de arroz. Guía Técnica. La Rioja, Perú.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2018. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-agropecuario/>

Martín, Yoannis; Soto, F.; Rodríguez, Y. E.; Morejón, R. El sistema intensivo de cultivo del arroz (SICA) disminuye la cantidad de semillas para la siembra, aumenta los rendimientos agrícolas y ahorra el agua de riego Cultivos Tropicales, vol. 31, núm. 1, 2010, pp. 70-73 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba

Ortegón-Morales, AS; Díaz-Franco, A; González-Quintero, J Cultivares de canola y su interaccion con el ambiente y el metodo de siembra Universidad y Ciencia, vol. 23, núm. 1, junio, 2007, pp. 21-27 Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Villahermosa, México

Proyecto Greenbe. 2015. Siembra directa y trasplante. Disponible en <https://greenbe.wordpress.com/2011/07/15/siembra-directa-trasplante/>

Rodríguez, Humberto A.; Arteaga de R., Lis; Cardona, Reinaldo; Ramón, Miguel; Alemán, Luis Respuesta de las variedades de arroz fonaiap 1 y cimarrón a dos densidades de siembra y dos dosis de nitrógeno Bioagro, vol. 14, núm. 2, 2002, pp. 105-112 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezuela

Ruiz, M.; Díaz, G.; Polón, R. INFLUENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE PREPARACIÓN DE SUELO CUANDO SE CULTIVA ARROZ (*Oryza sativa* L.) Cultivos Tropicales, vol. 26, núm. 2, 2005, pp. 45-52 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba

Salcedo, J., Barrios, E. 2017. Morelos A-2010, nueva variedad de arroz para siembra directa para el centro de México. Revista mexicana de ciencias agrícolas. *Versión impresa* ISSN 2007-0934. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.3 no.7.

ANEXOS