
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO



ESCUELA DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS

FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA
PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ARROZ
(*Oryza sativa* L.) Y LA RENTABILIDAD DE LA
FUERZA DE TRABAJO EN EL PROCESO
PRODUCTIVO AGRÍCOLA: DOS CASOS DE ESTUDIO
EN EL VALLE DE APATZINGÁN, MICHOACÁN.

TESINA

QUE PRESENTA:

CINTYA LIZETH JIMENEZ VILLA

ASESOR DE TESINA:

ING. SALVADOR VENEGAS FLORES

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS AGROPECUARIAS.



APATZINGÁN. MICHOACÁN, PRIMAVERA DEL 2009

EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, PARA EL DESARROLLO Y LA ELABORACIÓN DE LA TESINA PROFESIONAL TITULADA: “FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ARROZ (*Oriza sativa* L.) Y LA RENTABILIDAD DE LA FUERZA DE TRABAJO EN EL PROCESO PRODUCTIVO AGRÍCOLA: DOS CASOS DE ESTUDIO EN EL VALLE DE APATZINGÁN MICHOACÁN”. FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL M.C. CESAR AUGUSTO TREVIÑO DE LA FUENTE, INVESTIGADOR DEL CAMPO EXPERIMENTAL VALLE DE APATZINGÁN (CEVA) DEPENDIENTE DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES REGIONAL DEL PACIFICO CENTRO (CIRPAC) DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES AGRÍCOLAS Y PECUARIAS (INIFAP), Y POR EL ASESORAMIENTO DEL ING. ARMANDO LÓPEZ ACOSTA, INVESTIGADOR DEL INIFAP, Y DEL ING. SALVADOR VENEGAS FLORES, PROFESOR DE LA ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (ECA), DEPENDIENTE DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO (UMSNH).

DIRECTOR DE TESINA

M.C. CESAR AUGUSTO TREVIÑO DE LA FUENTE

ASESOR DE TESINA

ING. SALVADOR VENEGAS FLORES

APROBACIÓN DE TESINA

“FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE ARROZ
(*Oriza sativa* L.) Y LA RENTABILIDAD DE LA FUERZA DE TRABAJO EN EL
PROCESO PRODUCTIVO AGRÍCOLA: DOS CASOS DE ESTUDIO
EN EL VALLE DE APATZINGÁN MICHOACÁN.

TESINA

QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR LA C.:
CINTYA LIZETH JIMENEZ VILLA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

APROBADA

C.P. JORGE LUIS ÁVILA ROJAS
Presidente del Jurado

Ing. Salvador Venegas Flores
Sinodal

Ing. Gabriel E. Vega Méndez
Sinodal

DEDICATORIAS

A Dios:

A mi Familia:

Mis padres:

Javier Jiménez Chávez

Ma. Guadalupe Villa González

Mis hermanos:

Karla Selene Jiménez Villa.

Fco. Javier Jiménez Villa.

Juan Manuel Jiménez Villa.

A mis Tíos:

Bertha e Ignacio: Por su valioso apoyo para hacer realidad el presente trabajo de tesina.

A mi esposo:

Ulises Omar Ruíz Godínez: Por su amor y apoyo lo cual es mi compañero y espero lo sea hoy, mañana y siempre.

Por estar junto a mí en todo momento.

A mis Maestros.

*Por sus enseñanzas y
Orientación en mí
Preparación profesional.*

A mis compañeros y amigos.

*Dejo testimonio de gratitud
amistad.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de forma grata y sincera:

A los profesores y personal que integra a la Escuela de Ciencias Agropecuarias dependiente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, que con su gran diversidad de conocimientos, hicieron posible en mí, una formación académica integral.

Al Personal del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), a través del Campo Experimental Valle de Apatzingán, por las facilidades proporcionadas para la elaboración de esta tesina.

Al M.C. César Augusto Treviño de la Fuente y al ing. Armando López Acosta, por su colaboración en la elaboración de esta investigación. Gracias por su asesoría, amistad y consejos.

Al M.C. Filiberto Caballero Hernández y al Ing. Salvador Venegas Flores, comprometidos con la excelencia profesional, cuya asesoría y sugerencias durante el desarrollo de esta tesina, mostraron siempre un espíritu altamente académico.

A los Agricultores el Sr. Jesús Palafox Valencia y Salvador Villanueva por su experiencia de mas de 20 años en la producción del cultivo de arroz.

A mis compañeros de generación, y en especial a Juditt López Cárdenas, Francisco Giovanni Madrigal Romero, y Luís Enrique Basurto Luna, por el apoyo, motivaciones y amistad que llevamos juntos en el transcurso de nuestra carrera profesional y vida personal.

A mis amigos y primos: Alejandra Tafolla Chávez, Juan Carlos Galván, Ernesto Campos, Julio Galván, Mónica Cisneros, Mirella Villa, Arnoldo Cisneros y Pedro Jiménez.

A Mis Tíos: Bertha Villa, Pedro Villa, Raúl Villa, Leonel Villa y Rafael Villa y trabajadores del Campo Experimental, que con su experiencia y conocimientos en el área, contribuyeron en mi formación práctica.

CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS	I
INDICE DE FIGURAS	II
INTRODUCCIÓN	III
OBJETIVOS	V
Objetivo general.	
Objetivos específicos.	
HIPÓTESIS	VI
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	
1.1. Principales países productores de arroz.	1
1.2. Estados productores de arroz tipo Milagro Filipino en México.	4
1.3. Municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino en Michoacán.	7
1.4. Problemática de la producción de semilla de arroz en el Valle de Apatzingán, Michoacán.	9
1.5. Tecnología disponible.	11
CAPÍTULO II. UBICACIÓN GEOGRAFICA	
2.1. Localización de Buenavista Tomatlán, Michoacán.	14
2.1.1. Actividad Económica.	15
2.2. Localización de Gabriel Zamora, Michoacán.	15
2.2.1. Actividad Económica.	16
CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA	
3.1. Análisis de proyectos de inversión.	17
3.1.1. Rentabilidad financiera.	17
3.2. Rentabilidad de la mano de obra.	20
3.3. Análisis de la eficiencia de la mano de obra.	21
3.4. Transferencia de tecnología.	22
3.5. Tipo y calidad de arroz.	26
CAPÍTULO IV. MATERIALES Y METODOS	
4.1. Fase 2. Estudios caso.	29
4.1.1. Estudio caso 1. Producción de semilla de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán.	30
4.1.2. Estudio caso 2. Producción de grano de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán.	31
4.1.3. Estudio caso 3. Producción de grano de arroz en Gabriel Zamora, Michoacán.	32
4.2. Material utilizado.	33
4.3. Toma de datos.	33
4.4. Análisis estadístico.	34
4.5. Análisis financiero.	35

CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Estudio caso 1. Producción de semilla de arroz de alta calidad en Buenavista Tomatlán, Michoacán.	36
5.2. Estudio caso 2. Producción de grano de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán.	39
5.3. Estudio caso 3. Producción de grano de arroz en Gabriel Zamora, Michoacán.	40
5.4. Análisis estadístico.	42
5.5. Análisis financiero.	43
5.6. Análisis de costos.	44
5.7. Costos fijos.	44
5.8. Costos variables.	45
5.9. Costos totales.	49
5.10. Análisis del valor de producción.	50
5.11. Análisis de la relación beneficio/costo.	52
5.12. Análisis de la eficiencia de la mano de obra.	55
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	60
FUENTES DE INVESTIGACIÓN	61

INDICE DE CUADROS

Número		Página
1	Perfiles de producción y rendimiento medio de arroz para 57 países (tm/año).	2
2	Superficie cosechada, producción y rendimiento de arroz tipo Milagro Filipino en los estados productores de la República Mexicana. O-I, 2005.	4
3	Superficie cosechada, producción y rendimiento de los cuatro municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino en el Estado de Michoacán. O-I, 2005.	7
4	Material utilizado.	33
5	Rendimiento de materia verde, materia seca y porcentaje de materia seca de arroz variedad Tomatlán A-97, en Buenavista Tomatlán, Michoacán. O-I, 2005-2006.	36
6	Rendimiento de materia verde, materia seca y porcentaje de materia seca de arroz variedad Milagro Filipino, en Gabriel Zamora, Michoacán. O-I, 2005-2006.	40
7	Desglose de costos, valor de producción y relación beneficio/costo de tres tecnologías de producción de arroz en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.	43
8	Comparación de la eficiencia de la mano de obra en tres tecnologías de producción de arroz en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.	56

I
INDICE DE FIGURAS

Número		Página
1	Participación en la producción de arroz de países del Continente Americano.	3
2	Producción cosechada de arroz tipo Milagro Filipino en cuatro estados de la República Mexicana. O-I, 2005.	5
3	Rendimiento de arroz tipo Milagro Filipino en cuatro estados de la República Mexicana. O-I, 2005.	6
4	Producción cosechada de arroz tipo Milagro Filipino en los cuatro municipios productores del Estado de Michoacán. O-I, 2005.	8
5	Rendimiento de arroz tipo Milagro Filipino en los cuatro municipios productores del Estado de Michoacán. O-I, 2005.	9
6	Diagrama de la ruta de investigación que se siguió: “Factibilidad financiera de la producción de semilla de arroz y la rentabilidad de la fuerza de trabajo en el procesos productivo agrícola: Dos casos de estudio en el Valle de Apatzingán, Michoacán”.	29
7	Rendimiento de materia verde y seca de forraje, espiga y grano de arroz tipo Tomatlán A-97 en Buenavista Tomatlán, Michoacán. O-I, 2005-2006.	37
8	Porcentaje de materia seca de arroz tipo Tomatlán A-97 en Buenavista Tomatlán, Michoacán. O-I, 2005-2006.	38
9	Rendimiento de materia verde y materia seca de arroz tipo Milagro Filipino en Gabriel Zamora, Michoacán. O-I, 2005-2006. ...	41
10	Porcentaje de materia seca de arroz tipo Milagro Filipino en Gabriel Zamora, Michoacán. O-I, 2005-2006.	41
11	Costo total de producción de tres tecnologías de producción de arroz a nivel comercial en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.	50
12	Valor total de la producción de tres tecnologías de producción de arroz a nivel comercial en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2006.	51
13	Relación beneficio-costo de tres tecnologías de producción de arroz a nivel comercial en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.	53

INTRODUCCIÓN

El arroz es uno de los cultivos más importantes para la alimentación humana a nivel mundial y nacional. En la República Mexicana ha crecido el volumen de producción en los últimos años: en el 2006, la producción llegó a las 298,000.00 ton, la cual no abastece la demanda nacional que alcanza las 975,000.00 ton. (SAGARPA, 2006). Michoacán ocupa el segundo lugar nacional en producción cosechada de arroz con (5,895.50 ton), únicamente superado por el estados de Campeche (6,137.00 ton). El Estado de Michoacán ocupa el primer lugar en rendimiento unitario que es de 8.826 ton/ha del arroz tipo Milagro Filipino, el cual es de grano mediano a grueso, y esta producción es dirigida hacia el mercado nacional (SAGARPA, 2006), sin que se cuente con arroces de grano delgado cuya producción pudiera estar dirigida hacia la exportación.

En el Valle de Apatzingán, Michoacán se cultivan actualmente alrededor de 4,500.00 has, con un potencial de rendimiento de 9.000 ton/ha; la variedad que más se utiliza en las siembras de arroz es precisamente, la Milagro Filipino, la cual ha sido reportada como susceptible a mancha café (*Helminthosporium oryzae*) y manchado del grano (*Pseudomonas fuscovaginae*). Por otro lado, se ha confirmado la factibilidad de producción de arroces de grano delgado para el Valle de Apatzingán, Michoacán entre las que destaca la variedad Tomatlán A-97, la cual no solo permite altos rendimientos, sino que es tolerante a las enfermedades mencionadas, así como al acame, desgrane y a la quema del follaje (*Magnaporthe grisea*, antes *Pyricularia oryzae*), por lo que puede representar una mejor alternativa para los productores. Otra ventaja que presenta es la de ser de grano delgado, el cual cuenta con una preferencia en los mercados internacionales en comparación con las de grano mediano o grueso.

Entre los problemas que presenta la producción de arroz en el Estado de Michoacán ha destacado el de la escasez de semilla de buena calidad de las variedades recomendadas para la zona, la cual puede ser cubierta mediante la explotación de parcelas dirigidas hacia este concepto.

Se ha demostrado que esto es posible mediante la utilización de la técnica de selección masal, con la cual se obtiene semilla de alta calidad, que puede ser sembrada en el siguiente ciclo por el propio productor, con el consecuente ahorro en los costos de producción, o bien, ser comercializada con un valor agregado muy por encima del que se obtiene en su venta como grano, lo cual, a su vez, propicia un considerable incremento en la rentabilidad y en la eficiencia de utilización de la mano de obra.

Considerando lo anterior y con el objetivo de determinar los beneficios financieros de la tecnología de producción de semilla de arroz de alta calidad bajo las condiciones de explotación del Valle de Apatzingán, Michoacán, se llevó a cabo el presente estudio, el cual se desarrolló en dos fases: 1. El análisis de información estadística y documental: Se realizó un análisis de la información estadística a nivel internacional, nacional y estatal sobre la superficie sembrada, producción y rendimientos unitarios del arroz, y 2. Estudios caso: En parcelas representativas de agricultores cooperantes se estudió el rendimiento, la rentabilidad financiera y la eficiencia de utilización de la mano de obra de la producción de semilla de arroz autogenerada por medio de selección masal, en comparación con la tecnología típica de producción de grano de arroz.

Con los resultados obtenidos en el presente estudio se concluyó que la producción de semilla de arroz autogenerada de alta calidad es altamente rentable y eficiente bajo las condiciones del Valle de Apatzingán, Michoacán. Además la producción de semilla de arroz permitió sobrepasar los rendimientos económicos en más de una y media veces a los correspondientes a los de las siembras tradicionales. La estimación del potencial de producción de semilla no solo permitió la comprobación de la factibilidad biológica y financiera de la producción autogenerada de semilla de arroz de alta calidad, si no que también permitió la comparación de los aspectos agronómicos y financieros con los de la tecnología de producción de grano. Con lo anterior se considera que el fomento a la siembra de arroz para producción de semilla posee características de alta probabilidad de éxito y rentabilidad socioeconómica.

OBJETIVOS

Objetivo general

- a) Determinar la rentabilidad financiera de la tecnología de producción de semilla de arroz de alta calidad bajo las condiciones de explotación en Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.
- b) Determinar la rentabilidad financiera y la eficiencia de la fuerza de trabajo empleada en la tecnología de producción de semilla de arroz de alta calidad bajo las condiciones de explotación en Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.

Objetivos específicos

- a) Determinar la rentabilidad financiera y la producción de semilla de arroz de alta calidad tipo Tomatlán A-97 en Buenavista Tomatlán, Michoacán y tipo Milagro Filipino en Gabriel Zamora, Michoacán.
- b) Determinar la eficiencia de la mano de obra en Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.
- c) Comparar la rentabilidad financiera y la eficiencia de la mano de obra de la tecnología de producción de semilla de arroz de alta calidad con la tecnología típica de producción de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.
- d) Proponer una serie de recomendaciones administrativas y/o tecnológicas pertinentes para el manejo de los recursos financieros y humanos en las explotaciones de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.

HIPÓTESIS

- La producción de semilla de arroz autogenerada de alta calidad es financieramente factible bajo las condiciones de Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.
- La rentabilidad financiera de la tecnología de producción de semilla de arroz autogenerada de alta calidad supera a la tecnología típica de producción de grano de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.
- La eficiencia de la mano de obra en la producción de semilla de arroz autogenerada es financieramente factible y supera a la tecnología típica de producción de arroz.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

Esta investigación se realizó en dos fases: 1. se llevo a cabo un análisis documental exhaustiva en diversas fuentes estadísticas a nivel internacional, nacional y estatal sobre: superficie sembrada, producción y rendimiento unitario relativos al cultivo de arroz, y 2. Estudios caso: En parcelas representativas de agricultores cooperantes se estudio la rentabilidad financiera y la eficiencia de la mano de obra de la tecnología de producción autogenerada de semilla de arroz de alta calidad con la variedad “Tomatlán A-97”, en Buenavista Tomatlán, Michoacán, en comparación con la tecnología de producción típica de grano de arroz con la variedad tipo “Milagro Filipino” en Gabriel Zamora Michoacán, que es la más utilizada en el región.

1.1. Principales países productores de arroz.

En el Cuadro 1. se observan los países con criterios de productor grande, mediano y pequeño, así como rendimiento alto, medio y bajo con mayor producción, según estadísticas de la FAO (2000 y 2004) obteniendo el primer lugar en productor y en rendimiento China con más 177 millones de toneladas de arroz. México se encuentra en el quinto lugar de los principales productores pequeños, con una producción de 0.238 millones de toneladas, aportando 1.99% de la producción mundial.

Países como China, Japón, Estados Unidos, Corea del Sur y Egipto se pueden catalogar como grandes productores con alto rendimiento, mientras que India, Bangladesh, Tailandia, Myanmar, Filipinas, Brasil y Pakistán se pueden catalogar como grandes productores con bajo rendimiento, y por tanto, altamente extensivos en la disposición de áreas cultivadas.

Entre los países americanos que presentan un alto rendimiento de (6 o más TM/HA), se encuentran Estados Unidos, Perú, Uruguay y El Salvador. Por su parte México constituye uno de los países del grupo de productividad media y un

rendimiento baja de (4-6 TM/HA), junto con Argentina, Venezuela, República Dominicana, Costa Rica y Chile.

Si bien es cierto, México difícilmente pasará a ser un mediano productor mundial en un futuro cercano, el interés en términos de política y competitividad es mostrar la posibilidad de aumentar el rendimiento medio por hectárea a niveles de productividad como los de Australia, España y Grecia.

Cuadro 1. Perfiles de producción y rendimiento medio de arroz para 57 países (tm/año).

Fuente: IICE con información de la FAO en el sitio en Internet <http://apps.fao.org>. Nota: Para la producción y rendimiento de cada país se toma el promedio de los años 2000 y 2004. Los criterios de productor, pequeño, mediano y grande, así como de rendimiento bajo, medio y alta son arbitrarios a criterio del investigador.

	Rendimiento Alto 6 o más TM/HA miles TM paddy	Rendimiento Medio 4-6 TM/HA Miles TM paddy	Rendimiento Bajo menos de 4 TM/HA Miles TM paddy
Grandes Productores (5 ó más millones de toneladas)	China 177.040	Indonesia 52.00	India 128.660
	Japón 10.989	Vietnam 33.93	Blagladesh 37.697
	USA 9.498		Tailandia 26.522
	Corea del Sur 6.821		Mayanmar 22.036
			Filipinas 13.322
			Brasil 11.060
			Pakistan 6.900
Medianos Productores (1 a 5 millones de toneladas)	Perú 1.988	Irán 2.636	Nepal 4.254
	Italia 1.356	Colombia 2.445	Comboya 4.166
	Uruguay 1.138		Nigeria 3.231
			Sri. Lanka 2.799
			Madagascar 2.715
			Laos 2.371
			Malasia 2.175
			Corea Norte 2.110
			Ecuador 1.230
		Costa de Marfil 1.124	
Principales Productores pequeños (menos de 1 millones de toneladas)	Australia 0.981	Argentina 0.851	Malí 0.842
	España 0.855	Venezuela 0.760	Guinea 0.834
	Grecia 0.158	Rep. Dominicana 0.650	Tanzania 0.647
	El Salvador 0.32	Turquía 0.368	Cuba 0.634
		México 0.238	Federación Rus. 0.499
		Costa Rica 0.230	Guyan 0.478
		Portugal 0.145	Congo 0.321
		Chile 0.136	Bolivia 0.306
		Francia 0.109	Nicaragua 0.264
		Ucrania 0.98	Panamá 0.261
		Mauritania 0.73	Ghana 0.257
		Tayikistán 0.58	Sierra Leona 0.243

En la Figura 1. se muestra gráficamente la proporción en la que participan los países americanos en la producción de arroz en el continente. Tenemos en primer lugar en producción a Brasil con 11.060 millones de toneladas y representa 36%, USA con el 9.498 millones de toneladas y representa 30%, Colombia con 2.445 millones de toneladas y representa 8%, Perú con 1.988 millones de toneladas y representa 6%, Ecuador con 1.230 millones de toneladas y representa 4%, Uruguay con 1.138 millones de toneladas y representa 4%, Venezuela con 0.760 millones de toneladas y representa 2%, República Dominicana con 0.650 millones de toneladas y representa 2%, Cuba con 0.634 millones de toneladas y representa 2%. Se puede observar que México participa con el 1%, al igual que Costa Rica, Chile, Bolivia, Nicaragua, El Salvador y Panamá, que en conjunto producen 1.839 millones de toneladas, lo cual representa el 6% del total mundial.

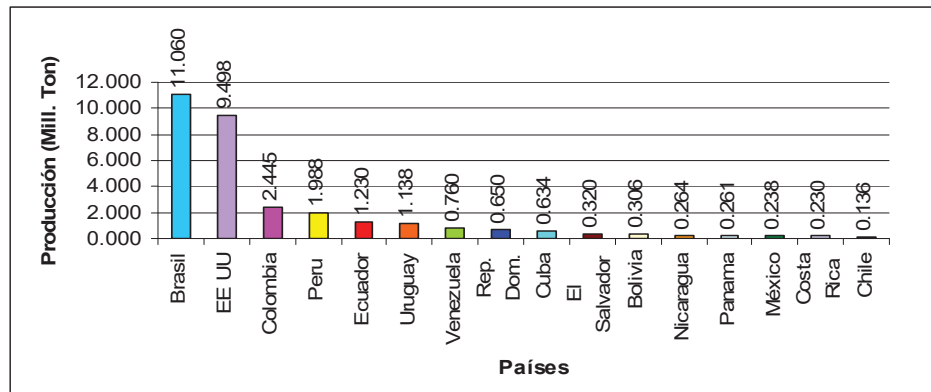


Figura 1. Participación en la producción de arroz de países del Continente Americano.

Fuente: IICE con información de la FAO en el sitio en Internet <http://apps.fao.org>.

Nota: Para la producción y Rendimiento de cada país se toma el promedio de los años 2000 y 2004.

Fuente: Elaboración propia.

Destaca tanto la alta producción de Brasil como la de Estados Unidos, que en conjunto representan el 66% del total, pero que presentan grandes diferencias en productividad, ya que el primero produce menos de 4.0 TM/HA mientras que el segundo más de 6.0 TM/HA. La alta productividad de Perú, Uruguay y El Salvador, además de la de Estados Unidos, establecen la posibilidad para que los demás países americanos, entre ellos México; alcancen el mismo nivel en este parámetro.

Asimismo, este valor de 6.0 TM/HA puede quedar como referente de comparación para un análisis de potencialidad para los estados, regiones o municipios productores dentro de México.

1.2. Estados productores de arroz tipo Milagro Filipino en México.

Según (SAGARPA, 2006) señala que en México, la producción actual es de 298,000.00 ton. de arroz al año (proveniente de las 64,000.00 hectáreas dedicadas al cultivo), la cual no abastece la demanda nacional que alcanza las 975.000.00 ton., por lo que cada año es necesario importar alrededor de 677,000.00 ton, las que significan alrededor de un 70% de dicha demanda.

En el Cuadro 2. se presenta el listado de los principales estados productores de arroz en México (SAGARPA, 2006) donde se observa que el Estado de Campeche es el que cuenta con mayor superficie cosechada a nivel nacional con 1,650.00 ha y una producción 6,137.00 ton, siguiendo Tabasco en segundo lugar, con una superficie cosechada de 997.00 ha, y con una producción 3,368.00 ton. Los estados que siguen en esta lista descendente son Michoacán con 668.00 ha, y una producción de 5,895.50 ton, y por último Jalisco con 308.00 ha, y una producción 1,416.00 ton.

Cuadro 2. Superficie cosechada, producción y rendimiento de arroz tipo Milagro Filipino en los estados productores de la República Mexicana. O-I, 2005.

Nº	Estado	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1	Campeche	1,650.00	6,137.00	3.719
2	Tabasco	997.00	3,368.00	3.378
3	Michoacán	668.00	5,895.50	8.826
4	Jalisco	308.00	1,416.00	4.597
	Total:	3,623.00	16,816.50	4.642

Fuente: SAGARPA, 2005.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2. se presenta en progresión descendente la producción obtenida en los cuatro diferentes estados productores de arroz tipo Milagro Filipino, se puede observar que mientras Campeche sigue ocupando el primer lugar con una producción con 6,137.00 ton, no obstante, gracias a su alta productividad, Michoacán llega a ocupar el segundo lugar en este rubro 5,895.50 ton., desplazando a Tabasco al tercer lugar con 3,368.00 ton, mientras que Jalisco sigue ocupando el cuarto lugar con 1,416.00 ton.

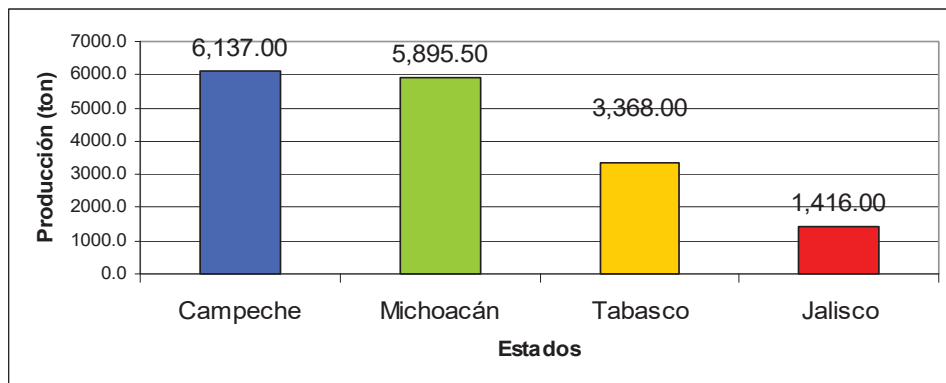


Figura 2. Producción cosechada de arroz tipo Milagro Filipino en cuatro estados de la República Mexicana. O-I, 2005.

Fuente: SAGARPA, 2005.

Fuente: Elaboración propia.

Las diferencias en productividad entre los cuatro estados productores de arroz tipo Milagro Filipino se presentan gráficamente en la Figura 3. donde se puede observar que los lugares que ocupan los diferentes estados en cuanto al rendimiento por hectárea presentan variaciones importantes con respecto a los rubros anteriores (superficie sembrada y producción anual). Es así como destaca en primer lugar el Estado de Michoacán con un rendimiento con 8.826 ton/ha, Jalisco con 4.597 ton/ha, Campeche con 3.719 ton/ha y, finalmente, Tabasco con 3.378 ton/ha. Cabe destacar que Michoacán es el único de estos estados que supera la media nacional, haciéndolo en un 90.1%, es decir, casi duplicándola, lo cual enfatiza la alta competitividad de este estado para la producción de este cereal.

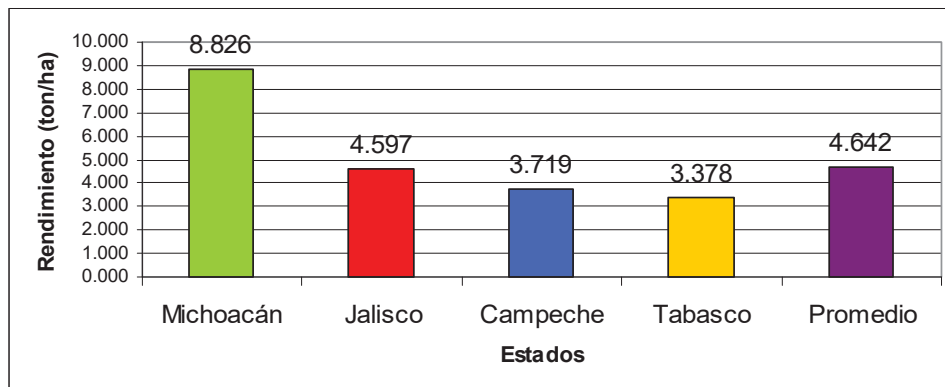


Figura 3. Rendimiento de arroz tipo Milagro Filipino en cuatro estados de la República Mexicana. O-I, 2005.

Fuente: SAGARPA, 2005.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, dado que el rendimiento de arroz tipo Milagro Filipino reportado para el Estado de Michoacán es superior a las 6.0 ton/ha, se puede ubicar a éste en la categoría de altos rendimientos (según la referencia internacional) y, también, como el de más alta competitividad a nivel nacional con respecto a este rubro. Sin embargo, también destaca el hecho de contar con bastante menor superficie sembrada que Campeche y Tabasco, que tienen menor productividad.

Este contraste permite considerar que existe una alta probabilidad de que la superficie sembrada con arroz, en especial de tipo Milagro Filipino, pueda incrementarse al menos en la misma cantidad que la ocupada por sus estados competidores (Jalisco, Campeche y Tabasco) aunque, claro está, desplazando la superficie de éstos.

De lo anterior, a su vez, puede considerarse que las políticas que logren implementarse para el fomento de las explotaciones de arroz de este tipo en el Estado de Michoacán, poseerán una alta probabilidad de éxito y rentabilidad económica y social, aunque también deberán estar encaminadas a mantener o, incluso, a incrementar la productividad actual de las parcelas de arroz del mismo tipo.

1.3. Municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino en Michoacán.

En el Cuadro 3. se presenta los datos de superficie cosechada, producción y rendimiento de los municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino del Estado de Michoacán.

En seguida se presentan el cuadro y comentan los valores de cada columna en forma gráfica de superficie cosechada, producción y rendimiento de los cuatro municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino en el estado de Michoacán en otoño e invierno.

Cuadro 3. Superficie cosechada, producción y rendimiento de los cuatro municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino en el estado de Michoacán. O-I, 2005.

Nº	Municipios	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
1	Gabriel Zamora	360.00	3,240.00	9.000
2	Parácuaro	214.00	1,926.00	9.000
3	Buenavista Tomatlán	79.00	632.00	8.000
4	Tepalcatepec	15.00	97.50	6.500
	Total:	668.00	5,895.5	8.826

Fuente: SAGARPA, 2005.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4. se muestra gráficamente y en orden decreciente los valores de producción obtenida en los cuatro municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino en el Estado de Michoacán. Como se puede observar, en esta progresión los municipios conservan el mismo lugar que con respecto a los valores de superficie cosechada, es decir: en primer lugar se encuentra Gabriel Zamora con 3,240.00 ton, seguido por Parácuaro con 1,926.00 ton, Buenavista Tomatlán con 632.00 ton y Tepalcatepec con 97.50 ton.

A continuación se presenta la Figura 4. con la producción de cosecha de arroz tipo Milagro Filipino en los cuatro municipios productores del Estado de Michoacán. O-I, 2005-2006.

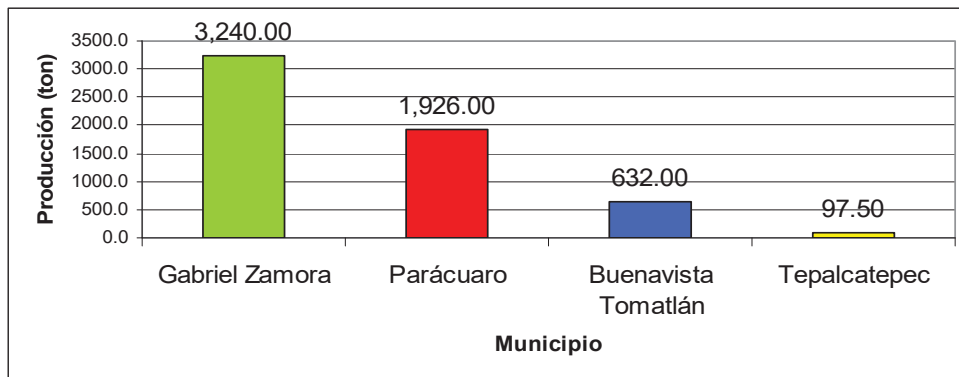


Figura 4. Producción cosechada de arroz tipo Milagro Filipino en los cuatro municipios productores del Estado de Michoacán. O-I, 2005.

Fuente: SAGARPA, 2005.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se puede observar gráficamente en la Figura 5. el rendimiento obtenido en toneladas por hectárea en los diferentes municipios productores de arroz tipo Milagro Filipino, también en secuencia decreciente.

Es así que Parácuaro y Gabriel Zamora obtienen rendimientos de 9.000 ton/ha, Buenavista Tomatlán de 8.000 ton/ha y por último Tepalcatepec con 6.500 ton/ha.

Cabe destacar que tanto Gabriel Zamora como Parácuaro ocupan el primer lugar en rendimiento, aunque este último ocupa el segundo lugar en superficie cosechada y producción. También destaca la diferencia de 2.500 ton/ha entre estos dos municipios con el rendimiento obtenido en Tepalcatepec, lo que hace considerar la posibilidad de que existan deficiencias tecnológicas en este último municipio que, sin embargo, podrían ser superadas con programas de difusión tecnológica y de apoyos a la producción.

Asimismo, destaca que todos estos municipios obtienen rendimientos por encima de las 6.0 ton/ha, lo que los coloca como productores de alto rendimiento (según la norma internacional), lo que permite considerar que todos ellos cuentan con una alta competitividad no solo a nivel regional o estatal, sino también a nivel

nacional e internacional, por lo que es posible suponer que la superficie sembrada con arroz tipo Milagro Filipino puede llegar a incrementarse si se dan los apoyos adecuados a esta actividad.

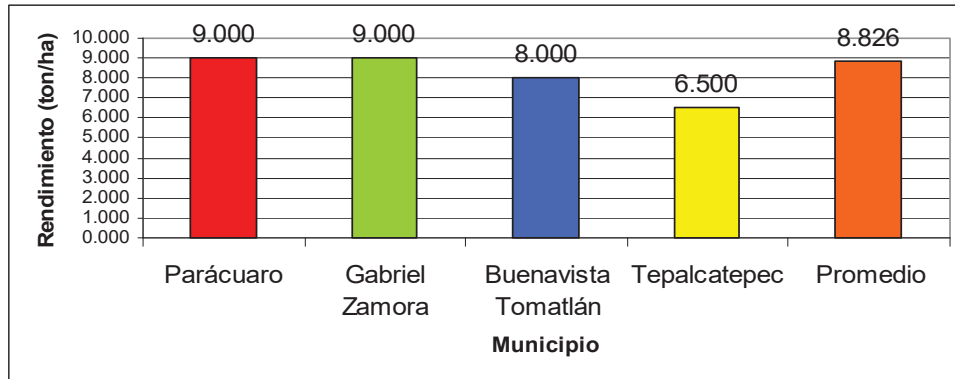


Figura 5. Rendimiento de arroz tipo Milagro Filipino en los cuatro municipios productores del Estado de Michoacán. O-I, 2005.

Fuente: SAGARPA, 2005.

Fuente: Elaboración propia.

1.4. Problemática de la producción de semilla de arroz en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

De acuerdo con López y Hernández (2006) la semilla de cualquier especie vegetal constituye el insumo de mayor importancia en todo proceso de producción agrícola; y de las características de pureza y calidad de dicha semilla depende, antes que otros factores, el éxito del cultivo comercial de los productores.

Los mismo autores mencionan que la actualidad en varias zonas arroceras de nuestro país, se pueden observar lotes comerciales desuniformes en su madurez fisiológica y con plantas fuera de tipo de la variedad en cuestión debido o como consecuencia de posibles mezclas mecánicas y al uso de grano cosechado en siembra comerciales, o bien proporcionado en los molinos arroceros como si fuera semilla. Para evitar la rápida degeneración de las nuevas variedades de arroz y la consecuente pérdida de sus características originales, se estima que deben darse a conocer los métodos de producción de semilla para siembra, con el fin de que todos

los productores arroceros puedan obtener altos rendimientos de grano. Lo anterior es posible lograrlo con el uso de semilla de buena calidad y pureza.

En fuentes anterior se establecen que la zona productora de arroz más importante en el Estado de Michoacán se localiza en el Valle de Apatzingán, donde los principales municipios son Gabriel Zamora, Parácuaro, Apatzingán, Buenavista Tomatlán y Tepalcatepec; cuya superficie de siembra es de alrededor de 4,500.00 hectáreas anuales, de las cuales 86% se realizan en el ciclo de Primavera-Verano y 14% en Otoño-Invierno. Para reducir los altos costos de producción (lo cual constituye un problema regional) el 90% de la superficie se establece en siembra directa y el resto bajo trasplante. Es decir, que de los costos de producción es una serie de limitantes para los productores del Valle de Apatzingán, Michoacán.

Estos autores también mencionan que otros problemas que tiene el cultivo son: la escasez de variedades productivas de arroz, agua insuficiente para riego, fuerte presencia de maleza y plagas, además de la escasez de semilla de buena calidad de las variedades recomendadas para la zona (Milagro Filipino, Apatzingán A-88 y Tomatlán A-97).

Asimismo, también establecen que para la producción de su propia semilla, el productor arroceros lo puede lograr mediante la aplicación de medidas y normas que le permitan conservar las características de la variedad sujeta a incremento. Esto le facilitará contar con semilla de calidad y con ello evitar su contaminación y degradación con materiales de baja calidad comercial. Lograr lo anterior es factible, si los agricultores asumen la responsabilidad de producir semilla de arroz de calidad y se ajustan a las normas y lineamientos.

Además, mencionan que en todo cultivo agrícola, la semilla de la especie vegetal y de la variedad o híbrido de que se trate, representa el insumo de mayor importancia en todo proceso de producción agrícola, a través de la cual es posible la continuidad de su reproducción, y que es necesario señalar que de las

características genéticas y fisiológicas de la semilla, depende, antes que de otros factores, el éxito del cultivo comercial realizado por los productores de una determinada variedad o híbrido.

También hacen notar que en cada ciclo de cultivo se debe producir semilla nueva, cuya multiplicación debe estar sujeta a las normas de calidad para mantener las características varietales y la calidad de la simiente, ya que la alteración de la normatividad puede causar irregularidades y degeneración de la variedad originadas por:

- Cruzamientos naturales.
- Mutaciones espontáneas.
- Mezclas mecánicas con otras variedades.
- Uso de grano proveniente de los molinos.

1.5. Tecnología disponible

En los estados de Morelos, Puebla, México y Guerrero se produce principalmente arroz tipo "Morelos", mientras que en el resto de las entidades arroceras del país (Veracruz, Michoacán, Campeche, Tamaulipas, Jalisco, Colima, etc.) se produce principalmente arroces de los tipos "Sinaloa" y "Milagro Filipino" (SAGARPA, 2006).

En el Municipio de Gabriel Zamora, Michoacán, el más importante de la zona arroceras de Michoacán (con 4,500.00 ha ya mencionadas), actualmente se siembran las variedades Milagro Filipino, Apatzingán A-88 y Tomatlán A-97, que se caracterizan por ser "calidad Milagro" la primera (grano intermedio) y "calidad Sinaloa" las demás (grano delgado); predominando la superficie de siembra de la variedad Milagro Filipino (SAGARPA, 2006).

Lo anterior ratifica en parte lo mencionado por Moncada *et al.* (2001) acerca de la superficie sembrada con cada variedad de arroz en Michoacán (4,800.00 ha),

donde establecen que un 70% utiliza la variedad Milagro Filipino que es de grano intermedio (tipo Milagro Filipino, precisamente); un 15% usa la variedad Apatzingán A-88 que es de grano delgado (tipo Sinaloa); y un 10 y 5% emplean las variedades Morelos A-98 y Morelos A-92, respectivamente, que son de grano grueso (tipo Morelos, precisamente). Como ya se mencionó, estos autores establecen que con las tecnologías utilizadas en el Estado, el arroz presenta un rendimiento promedio de 8.000 ton/ha.

Sin embargo, la superficie sembrada con la variedad Milagro Filipino se encuentra amenazada debido a la susceptibilidad de esta variedad a las enfermedades “mancha café” (*Helminthosporium oryzae*) y “manchado del grano” (*Pseudomonas fuscovaginae*) que se presentan principalmente el ciclo Otoño-Invierno. Por el contrario, la variedad Tomatlán A-97 no solo es resistente a estas enfermedades sino también al acame y al desgrane, así como a la “quema del follaje” (*Magnaporthe grisea*, antes *Pyricularia oryzae*)), por lo que representa una mejor alternativa para los productores (Hernández y Tavitas, 2005).

Según Moncada, *et al.* (2001) la variedad Tomatlán A-97 fue liberada en 1997 por el INIFAP a través del Campo Experimental de la Costa de Jalisco con sede en el Municipio de La Huerta de esa entidad; proviene de la cruce triple: Sinaloa A68/ITA 231/IR 8 efectuada en 1983 en el Campo Experimental Valle de Culiacán, Sin., de donde se derivó la línea C109Cu83-2Cu-21Cu-7Cu-2Cu-1Cu la cual en 1989 fue introducida al Campo Experimental de la Costa de Jalisco, misma que después de 4 años de evaluación y validación, tanto en el ciclo de Otoño-Invierno como en el de Primavera-Verano.

El mismo autor anterior menciona que el grano de Tomatlán A-97 es delgado, simétrico y translúcido con aceptable calificación “NET” (prueba de traslucidez del grano), del cual en la actualidad hay una demanda anual de alrededor de 300, mil toneladas, y como Estados Unidos con la consecuente fuga de divisas; con el cultivo de Tomatlán A-97, se abastecerá al mercado con este tipo de grano que es producto de la investigación mexicana.

Asimismo, también dice que Tomatlán A-97 se adapta prácticamente a las condiciones de clima y suelo de tres entidades de la región Pacífico Centro. Jalisco, costa y centro; Colima: costa y centro, y Michoacán: Valle de Apatzingán, y es posible que también en la costa de Nayarit.

CAPÍTULO II. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Se realizó una investigación de la descripción del área de estudio de la producción de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán establecido bajo las condiciones agroclimáticas y de uso de tecnología más representativas.

2.1. Localización de Buenavista Tomatlán, Michoacán.

Según la Enciclopedia de los Municipios de México (1999) se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 19°12' de latitud norte y 102°35' de longitud oeste, a una altura de 450 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Peribán y Tancítaro, al este con Apatzingán, al sur con Aguililla y al oeste con Tepalcatepec y el Estado de Jalisco. Su distancia a la capital del Estado es de 233 kms.

Extensión: Su superficie es de 918.73 Km² y representa el 1.56 por ciento de la superficie del Estado.

Orografía: Su relieve lo constituyen estribaciones de sistema volcánico transversal y la depresión del río Tepalcatepec. Predominan las planicies como las lomas de Zirapatiro, del Azúcar, Felipe Catlán, los Osotes y Polón.

Hidrografía: La constituyen el río Tepalcatepec, arroyos y manantiales.

Clima: Su clima es tropical y seco estepario con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial anual de 745.2 milímetros y temperaturas que oscilan de 18 a 36 grados centígrados.

Recursos naturales: La superficie forestal de maderables es ocupada por pino y encino, en el caso de la no maderable, por arbustos.

Características y uso del suelo: Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, cuaternario y plioceno, corresponden principalmente a los del tipo

pradera, castaño y podzólico. Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción ganadera y agrícola.

2.1.1. Actividad Económica.

Agricultura: Los principales cultivos son el algodón, sorgo, maíz, melón, chile, arroz, sandía, ajonjolí, caña de azúcar y limón.

Ganadería: Se cría el ganado bovino, caballar, porcino y aves.

Industria: Cuenta con 3 plantas industrializadoras de limón, una fábrica de escobas y una industria de guarache.

2.2. Localización de Gabriel Zamora, Michoacán.

Asimismo, la Enciclopedia de los Municipios (2005) se localiza al suroeste del Estado, en las coordenadas 19°09' de latitud norte y 102°03' de longitud oeste, a una altura de 640 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Nuevo Parangaricutiro, Uruapan y Taretan, al este con Nuevo Urecho, al sur con Múgica y al oeste con Parácuaro. Su distancia a la capital del Estado es de 169 kms.

Extensión: Su superficie es de 426.98 Km² y representa un 0.72 por ciento del total del Estado.

Orografía: Su relieve corresponde a partes meridionales del sistema volcánico transversal y a la depresión del Balsas.

Hidrografía: Su hidrografía se constituye por los ríos el Marqués, Santa Casilda, Barranca Honda y Tziritzécuaro; arroyos: de la Zorra, Las Pintadas y la Escondida; presa del Cupatitzio.

Clima: Su clima es tropical con lluvias en verano y al centro, seco estepario con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 744.0 milímetros y temperaturas que oscilan de 17.0 a 35.0 grados centígrados

Recursos Naturales: En el municipio domina el bosque tropical. No es maderable, con matorrales de distintas especies.

Características y Uso del Suelo: Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, cuaternario y plioceno; corresponden principalmente a los del tipo de pradera. Su uso es primordialmente ganadero y en menor proporción agrícola y forestal.

2.2.1. Actividad Económica.

Agricultura: Esta es la principal actividad del municipio, los principales cultivos son: arroz, melón, maíz, pepino, jitomate, ajonjolí, sandía y frijol.

Ganadería: Se cría ganado bovino, porcino, caballar y aves.

Industria: Dado que su principal actividad es la agrícola, se cuenta con 3 empacadoras de pepino, 3 empacadoras de mango, 2 molinos de arroz, además de 2 plantas hidroeléctricas y 1 fabrica de hielo.

CAPÍTULO III. REVISIÓN DE LITERATURA

En esta investigación se llevo acabo un análisis de proyectos de inversión, la rentabilidad financiera, rentabilidad de la mano de obra así como análisis de la eficiencia de la mano de obra, la transferencia de tecnología y por último el tipo y calidad de arroz.

3.1. Análisis de proyectos de inversión.

Según Van Home (2006) el análisis de los proyectos constituye la técnica matemático-financiera y analítica, a través de la cual se determinan los beneficios o pérdidas en los que se puede incurrir al pretender realizar un determinado proyecto de inversión. Este debe de realizarse para apoyar la toma de decisiones en lo que respecta a la inversión de un proyecto, o también para comparar dos o más de ellos. Sus fines son, entre otros:

- ❖ Establecer razones e índices financieros derivados del balance general.
- ❖ Identificar la repercusión financiera por el empleo de los recursos monetarios en el proyecto seleccionado.
- ❖ Calcular las utilidades, pérdidas o ambas, que se estiman obtener en el futuro.
- ❖ Determinar la tasa de rentabilidad financiera que ha de generar el proyecto, a partir del cálculo e igualación de los ingresos con los egresos.
- ❖ Establecer una serie de igualdades numéricas que den resultados positivos o negativos respecto a la inversión de que se trate.

3.1.1 Rentabilidad financiera.

Para determinar la rentabilidad de una empresa es necesario calcular y analizar: costos y beneficios. En caso de que los costos sean mas altos que los beneficios, se dice que la empresa no es rentable. Si, por el contrario, los beneficios de la empresa son mayores que los costos, se considera rentable (Van Home, 2006).

En el lado de los Costos, de acuerdo con el Manual para la Educación Agropecuaria del A.E.A. (1982) la empresa agropecuaria requiere de una inversión de dinero, para adquirir los medios necesarios para la producción. Por ejemplo, se necesita de capital para la compra de los siguientes medios: semillas y fertilizantes, herbicidas e insecticidas, construcciones e instalaciones, maquinaria y equipo, mano de obra familiar y contratada, animales, alimentos para los animales y tierra.

En la misma publicación anterior se establece que estos bienes se conocen como medio de producción. Estos medios sufren un desgaste o son consumidos durante la producción. Los costos son el total de los medios de producción consumidos y la parte proporcional de los medios de producción desgastados. Estos costos se expresan en dinero.

Asimismo, los costos de producción agrícola se pueden dividir de acuerdo con su naturaleza. Los tipos de costos están relacionados con lo siguiente (Manual para la Educación Agropecuaria de A.E.A., 1982):

1. Tierra: Arrendamiento, Interés del capital invertido.
2. Mano de obra: Del mismo productor; de la familia; de los obreros permanentes; de obreros temporales.
3. Medios de producción duraderos: Construcciones e instalaciones; maquinaria y equipo: medios de producción circulantes; semilla; fertilizantes; herbicidas; insecticidas y fungicidas.
4. Servicios por terceros: Aradura realizada por maquila; molienda y mezcla de granos efectuados por una cooperativa; transporte de diversa índole.
5. Operación: Electricidad; teléfono y franqueo; contribuciones obligatorias por ser miembro de una organización agrícola.

Igualmente para el análisis de los costos de una empresa o de los costos necesarios para la producción de un artículo determinado, es importante clasificar los

costos en directos e indirectos, fijos y variables (Manual para la Educación Agropecuaria de A.E.A., 1982).

Los Costos directos, según el Manual para la Educación Agropecuaria de A.E.A. (1982) son los costos relacionados con la producción de un artículo determinado. Estos costos se llaman costos directos (semilla y fertilizante).

Por su parte los costos indirectos, no tienen relación directa con la producción de un artículo determinado. Los costos de un taller de maquinaria, están relacionados con el producto determinado. Así, también los costos de administración y de corriente eléctrica son costos relacionados con el funcionamiento general de la empresa, por lo que se consideran indirectos.

También, según el Manual para la Educación Agropecuaria de A.E.A. (1982) los costos fijos con aquellos que no varían o son independientes del volumen de producción (costos de construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo), hasta determinada escala de producción.

En dicha publicación también se establece que los costos variables están directamente relacionados con el volumen de producción: Cuanto mas se produzca, los costos variables serán mayores (costos de combustibles y lubricantes de un tractor varían de acuerdo con el número de horas de operación).

En relación a las medidas de rentabilidad encontramos que de acuerdo con Escalona (2006) éstas miden el éxito de una empresa en un periodo de tiempo determinado. Son valores que relacionan los rendimientos de la empresa con sus ventas, activos o capital contable. Entre ellas se encuentran:

Margen de utilidad bruta: Mide el porcentaje de cada unidad monetaria de ventas que queda después de que la empresa pagó sus productos. Define la eficacia de la

empresa para generar utilidades de las ventas que realiza, es decir, establece la proporción de las ventas que se convierten en utilidades (o en pérdida).

Rendimiento sobre la inversión: Define la eficacia de la empresa para generar utilidades con la inversión que posee, es decir, establece la proporción de la inversión que se convierte en utilidades (o en pérdida).

Rendimiento sobre activo total promedio: Mide la eficacia de la empresa para generar utilidades con la inversión que posee en activos totales promedios, es decir, establece el éxito financiero de los activos totales promedios.

Rendimiento sobre el capital total promedio: Mide la eficacia de la empresa para generar utilidades a los accionistas de la empresa, es decir, establece la capacidad de operación de la empresa para generar utilidades al capital invertido.

3.2. Rentabilidad de la mano de obra.

Según Ivinsky (2007) aunque la mano de obra es un servicio que no puede almacenarse y no se convierte, en forma demostrable, en parte del producto terminado, no obstante representa un factor medible (en términos económicos, de gasto de energía o tiempo, etc.), que se utiliza para convertir las materias primas en productos terminados. En el análisis de proyectos de inversión representa un costo de producción. Para su análisis, puede clasificarse de acuerdo con:

1. La función principal de la organización: producción, ventas y administración general.
2. La actividad departamental.
3. El tipo de trabajo, generalmente para establecer las diferencias salariales.
4. La relación directa o indirecta con los productos elaborados: la mano de obra de producción que está comprometida directamente con la fabricación de los productos, se conoce como mano de obra directa. La mano de obra que no está directamente comprometida con la producción se llama mano de obra indirecta. La mano de obra directa se carga directamente a trabajos en proceso, mientras que la mano de obra indirecta se convierte en parte de los costos indirectos de fabricación.

Asimismo Ivinsky (2007) las formas de remuneración de la mano de obra menciona que la mano de obra puede remunerarse sobre la base de la unidad de tiempo trabajado (hora, día, semana, mes, año), según las unidades de producción, o de acuerdo a una combinación de ambos factores:

Trabajo a jornal: Se paga el tiempo que el trabajador permanece en la empresa, independientemente del volumen de producción logrado. La unidad de tiempo es la hora o el día.

Trabajo por pieza o incentivado: En este sistema el operario percibe una retribución diaria acorde con la cantidad de unidades producidas. Requiere determinar cuál es la producción que puede realizar un trabajador en un tiempo dado, definir un método de operación establecido, y el monto de los premios cuando exista una superación del nivel normal.

3.3. Análisis de la eficiencia de la mano de obra.

Esta medida nos indica la capacidad de cada tecnología para sostener el ingreso de la o las familias involucradas, así como de mantener un interés personal del inversionista en este tipo de explotaciones. Además, también nos permite una comparación entre la relación beneficio/costo financiera, es decir, la que relaciona el valor de la producción y el costo de inversión reales, la cual es considerada la rentabilidad de la inversión total, con el beneficio teórico (no real) que obtienen los trabajadores involucrados en dicha empresa.

Cabe mencionar que existe una diferencia fundamental entre ambos valores, que mientras la relación beneficio/costo utiliza el valor total de producción bruto, en la eficiencia de la mano de obra únicamente se utiliza el valor de producción “neto”, es decir, restándole los costos de insumos y servicios. También cabe mencionar que no se ha considerado en el presente análisis la fracción de mano de obra implícita en los servicios contratados, ya que estos se consideran “externos” a la explotación.

3.4. Transferencia de Tecnología.

De acuerdo con Autio y Laamanen (1995) apuntan que la tecnología comprende la habilidad de reconocer los problemas técnicos, la habilidad para desarrollar nuevos conceptos y soluciones tangibles a los problemas técnicos, los conceptos y activos tangibles desarrollados para resolver los problemas técnicos, y la habilidad para rentabilizar los conceptos y tangibles de un modo eficaz.

Estos autores contemplan el componente de conocimiento y su entorno social, y también subrayan el componente tácito de la tecnología (Howells, 1996). Del examen etimológico de la palabra se deduce que la transferencia de tecnología puede observarse como un proceso activo durante el que se transporta la tecnología a través de la frontera de dos entidades. Los autores citados apuntan también que el depósito de conocimiento tecnológico permanece estable o aumenta a través de la transferencia de tecnología y que la dimensión de tiempo se incluye en la definición anterior. En este sentido, el 63,3% de los gerentes europeos de empresa declaran que la ventaja del tiempo es el medio mejor para proteger el conocimiento. (Comisión Europea, 2001).

Según, Kassapu (1999) la transferencia de la tecnología es la aplicación de conocimiento a la solución práctica de problemas para cubrir las necesidades básicas de la humanidad de la vida diaria en términos de energía, alimento, vivienda, salud, vestido, transporte, etc. La aplicación de conocimiento a la solución de problemas que pueden ser inmateriales, por ejemplo, conocimiento aplicado; y de equipos, por ejemplo materiales.

La transferencia de tecnología según, Singh (1994) es un proceso que comprenden varios elementos: (I) materiales (equipos, herramientas, máquinas, variedades, razas, vacunas, etc. (II) técnica (conocimiento aplicado, procedimientos, prácticas agronómicas), (III) "interacción humana con la tecnología" (Conocimiento, educación, actitud, habilidad), (IV) organización: asentamiento institucional, gestión), (V) el resultado final o producto que fija la dirección y el nivel del esfuerzo, incluidas las estrategias de promoción necesarias para los cuatro componentes.

Según, www.biblioteca.idict.villaclara (2008) como condición previa para cualquier transferencia, es necesario que se desarrolle la Tecnología. Sin embargo, se formulan los incentivos para innovaciones y generación de Tecnología, entre otros elementos, mediante condiciones normativas que rigen la transferencia real de Tecnología, en particular, mediante la protección de los derechos de propiedad intelectual. Por consiguiente, es importante incluir esta fase incluso cuando no forma parte de la transferencia real.

Asimismo, se menciona que la Tecnología es una actividad socialmente organizada, planificada que persigue objetivos conscientemente elegidos y de características esencialmente prácticas.

Por último, la fuente citada también establece un paquete tecnológico que es aquel conjunto de elementos que, (a juicio de quien lo genera) han permitido concretar la existencia de un know-how tecnológico alrededor de un desarrollo innovador (producto o proceso) cuya viabilidad comercial y de mercado ha sido probada fehacientemente como para rendir beneficios económicos a las partes interesadas en su negociación y explotación con fines rentables.

Por ejemplo para el (INIFAP) la transferencia de tecnología es en sentido estricto de la palabra lo que conocemos como apropiación del conocimiento o dominio tecnológico, o como la trasmisión de los principios que fundamentan los paquetes tecnológicos, se dan en los despachos consultoria, asesores técnicos, encargados de proporcionar el servicio de asistencia técnica a los productores. Sus Objetivos son que los agricultores que llevan a cabo el proceso productivo directamente en el campo, tiene poca oportunidad de dominar la tecnología, ya sea por su falta de preparación escolar, o por falta de un mecanismo más apropiado para asegura la trasmisión de las bases que les permitan la correcta aplicación de la tecnología; son dirigidos a la solución de problemas inmediatos a los productores. Tapia (2002).

También, otro ejemplo según (FODEPAL) llevó a cabo “La investigación y la transferencia de tecnología agropecuaria en América Latina y el Caribe son fundamentales para enfrentar los desafíos del presente, la adaptación al Cambio Climático y el desarrollo de energía renovable que sea social y ambientalmente sustentable”. Sus Objetivos son que la biotecnología, las semillas genéticamente modificadas, los sistemas de información y de inteligencia de mercado, la masificación de las maquinarias y la automatización han sido adoptadas masivamente por la gran empresa, generando altos niveles de productividad y competitividad.

En contraposición, debido a sus altos costos, las economías campesinas difícilmente acceden a estos avances, con lo cual la modernización de la agricultura comercial se convierte en un poderoso factor de exclusión. Adicionalmente, el uso de estas tecnologías requiere una base de conocimientos e información que no siempre están presentes en las economías campesinas. En los últimos años las nuevas tecnologías han experimentado avances inéditos. (FAO, 2008).

De acuerdo López y Hernández (2006) la transferencia de tecnología para la producción de semilla de arroz de alta calidad en el Valle de Apatzingán, Michoacán con énfasis en la capacitación a productores arroceros del Municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán a través de cursos y demostración agrícola en producción de semilla en la variedad de arroz Tomatlán A-97; así como elaborar y distribuir la memoria de dicho cursos de capacitación. Lo anterior es medular, ya que el éxito de los productores en todo sistema agrícola de producción empieza con el uso de semilla de buena calidad (considerada la semilla como el factor más importante en cualquier cadena productiva); y conociendo el productor la metodología para producir dicha semilla, es factible su conservación varietal y evitar su degradación comercial.

Para evitar la rápida degeneración de las nuevas variedades de arroz y la consecuente pérdida de sus características originales, se estima que deben darse a conocer los métodos de producción de semilla para siembra, con el fin de que todos

los productores arroceros puedan obtener altos rendimientos de grano. Lo anterior es posible lograrlo mediante el uso de semilla de buena calidad y pureza (lo cual es una necesidad y demanda de los productores arroceros de la región).

Dicha semilla debe reunir los siguientes requisitos:

- ❖ Alto porcentaje de germinación,
- ❖ Excelente vigor y resistencia al acame,
- ❖ Desgrane y enfermedades.

La extensión de este proyecto comprende la ejecución de tres actividades que contemplan la ejecución de lo siguiente:

1).- Realización de un curso de capacitación a través de la exposición visual de los temas “Tecnología para la producción de semilla de arroz de alta calidad de variedades convencionales” y “Sugerencias para elevar la producción de arroz”;

2).- Realización de una demostración Agrícola en un lote de producción de semilla de la variedad de arroz Tomatlán A-97, y

3).- Realizar y distribuir la Memoria respectiva entre los productores asistentes a dicho curso de capacitación. Aún cuando estas actividades se tienen programadas a realizar en el mes de febrero de 2006 en el Municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán; durante los meses de Noviembre y Diciembre de 2005 se hará la selección del productor cooperante y del lote demostrativo.

Como auxilio a esta capacitación, se cuenta con una publicación dirigida a productores arroceros sobre producción de semilla de arroz dentro de la serie “Folleto para productores”. El Objetivo es la pretensión de este proyecto que los productores arroceros conozcan y estén conscientes de la importancia de usar semilla nueva de calidad en sus siembras comerciales, así como el conocer la

metodología existente en la producción de semilla para, de esta manera, evitar el deterioro de las variedades regionales.

3.5. Tipo y calidad del arroz

El consumo de arroz y, por tanto, el comercio, está diferenciado por los tipos de arroz y por la calidad de los mismos. Se consideran los siguientes tipos de arroz (Hernández y Tavitas, 2005):

- De grano largo: Este a su vez se clasifica de acuerdo al porcentaje de granos partidos y el que sean o no aromáticos. Este tipo de arroz representa el 85% del comercio mundial de arroz, incluyendo aproximadamente del 10-15% de arroces aromáticos (tipos jazmín y basmatil), 35-40% de arroces de alta calidad (menos del 10% de granos partidos) y del 30-35% de arroces de baja calidad.
- De grano medio/corto de tipo japónica: El comercio de este tipo de arroces representa solamente una cuota del 15%.

Las principales características según la calidad de grano son las siguientes (SAGARPA, 2006):

- ❖ Calidad Sinaloa: Grano delgado, alargado-mediano, simétrico y cristalino (6.5 mm de largo x 2.5 mm de ancho); proviene del cultivo de variedades como Culiacán A-82, Cárdenas A-80, Apatzingán A-88, Tomatlán A-97, etc.
- ❖ Calidad Milagro: Que es también oblongo pero de menor tamaño que el típico "Morelos". Este tipo de grano (6.3 mm de largo x 2.6 mm de ancho) se obtiene propiamente del cultivo de la variedad Milagro Filipino. Presenta alrededor de un 10% de "panza blanca".

- ❖ Calidad Morelos: Que es oblongo extragrande (8.0 mm de largo x 3.0 mm de ancho), característico de las variedades de la serie Morelos tales como: Morelos A-70, Morelos A-92 y Morelos A-98. Presenta un contenido aproximado del 20% de “panza blanca”.

Los productores e industriales arroceros identifican como variedades de “grano grueso” a los cultivares de la serie Morelos, que son de “calidad Morelos”, y a la variedad Milagro Filipino que es de grano “calidad Milagro”; mientras que a las variedades de “calidad Sinaloa” las conocen como cultivares de “grano delgado”. A este último tipo de grano corresponden las variedades de arroz que, hasta antes del TLCAN, nuestro país cultivaba en áreas del noreste en condiciones de riego y del sureste en condiciones de temporal (SAGARPA, 2006).

CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación nace a partir de una necesidad y demanda de los productores arroceros. Esto ha traído en consecuencia una degeneración genética y deterioro en el potencial productivo del arroz en la región, por tal motivo, es pretensión de este proyecto que los productores arroceros conozcan y estén conscientes de la importancia de usar semilla nueva de calidad en sus siembras comerciales, así como el conocer la metodología existente en la producción de semilla para de esta manera, evitar el deterioro de las variedades regionales.

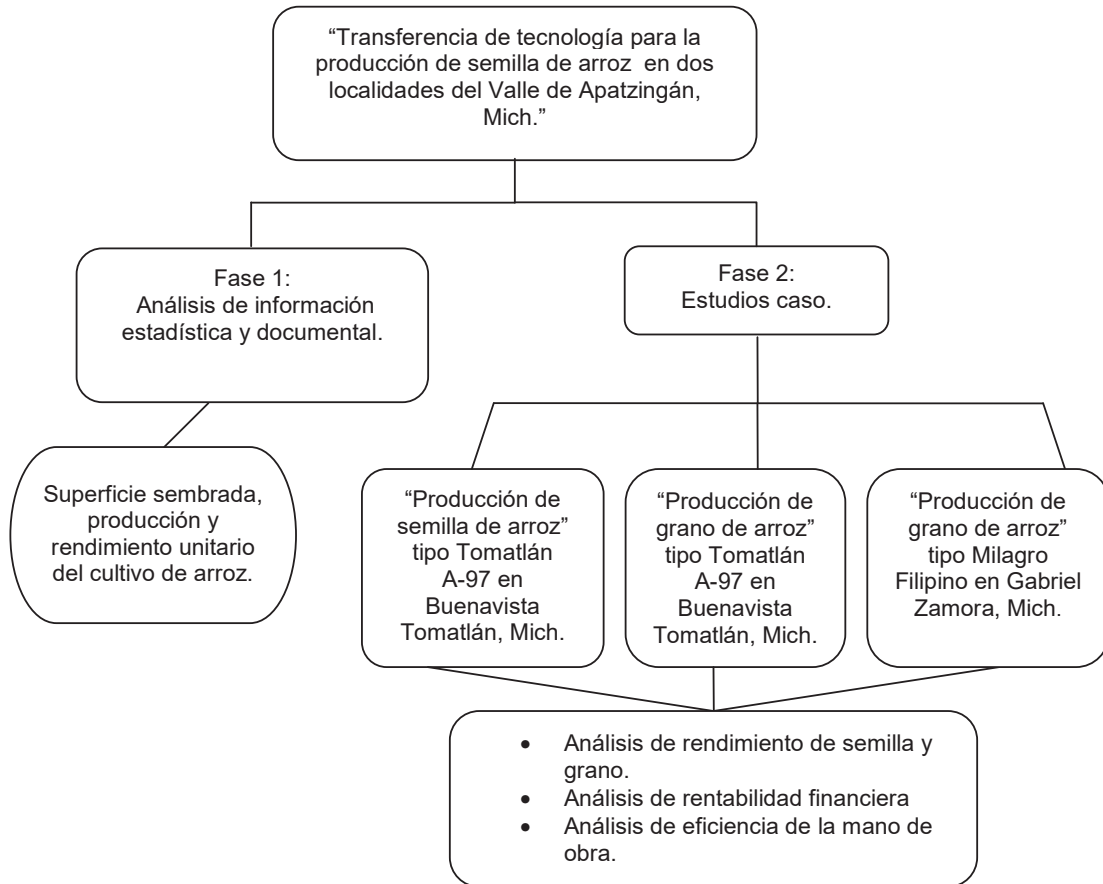
Es así como surge el proyecto de investigación a cargo del Ingeniero Armando López Acosta “Transferencia de tecnología para la producción de semilla de arroz de alta calidad en el Valle de Apatzingán” a través de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Centro de Investigación Regional del Pacífico Centro Campo Experimental Valle de Apatzingán, Michoacán.

En el mes de Noviembre del 2005 se procedió a seleccionar a los productores cooperantes, con el fin de comparar la tecnología típica del (Sr. Salvador Villanueva) y la tecnología de producción de semilla (Sr. Jesús Palafox Valencia), para entablar y definir acuerdos de trabajo, así como localizar el predio en el que se ubicaría el lote de producción de grano y semilla (Lote Demostrativo).

A partir de los contactos con los cooperantes y definido el plan de trabajo, se procedió en Diciembre de 2005, Enero y Febrero de 2006, a ejecutar un plan de adiestramiento sobre la importancia de producir semilla de arroz de calidad a través de la eliminación de plantas fuera de tipo de la variedad sujeta a incremento.

A continuación se presenta el diagrama de la ruta de investigación que se siguió con la Figura 6.

Figura 6. “Factibilidad financiera de la producción de semilla de arroz y la rentabilidad de la fuerza de trabajo en el procesos productivo agrícola: Dos casos de estudio en el Valle de Apatzingán, Michoacán”.



Fuente: Elaboración propia

4.1. Fase 2. Estudios caso.

Para determinar la rentabilidad financiera y la eficiencia de la mano de obra de la tecnología de producción de semilla de arroz de alta calidad bajo las condiciones de explotación típicas del Valle de Apatzingán, Michoacán primeramente se seleccionó una parcela representativa de una de las regiones arroceras del mismo, la

cual estaba dirigida a este tipo de producción. A continuación se describen las condiciones generales de esta parcela:

4.1.1. Estudio caso 1. Producción de semilla de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán.

Ubicación del sitio de estudio:

Propietario: Sr. JESÚS PALAFOX VALENCIA.

Nombre del predio: "EL GUAYACÁN".

Ejido: "CIMENTOS".

Localidad: DIVISIÓN DEL NORTE (CRUCERO DE CATALINAS).

Municipio: BUENAVISTA TOMATLÁN, MICHOACÁN.

Superficie: 3 300 m² (1/3 ha).



Tecnología utilizada:

Variedad: "TOMATLÁN A-97".

Objetivo de producción: SEMILLA AUTOGENERADA.

Método de siembra: DIRECTA.

Densidad de plantación: 100 kg/ha.

Fecha de siembra: MIERCOLES 7 DE DICIEMBRE DE 2005.

Fecha de cosecha: 2 Y 3 DE MAYO DE 2006.

Método de producción de semilla autogenerada: "Selección Masal" propuesto por el INIFAP (López y Hernández, 2006) el cual corresponde a la depuración o eliminación de plantas fuera de tipo ("atípicas"), dejando sólo aquellas que son homogéneas y que presentan las mismas características. Para ello, en la parcela se eliminaron:

- Plantas de diferente altura,
- Plantas de diferente tipo de grano,

- Plantas de diferente ciclo vegetativo, etc.

Todas las demás labores de cultivo se realizaron de acuerdo a las prácticas normales que utiliza el productor en su parcela.

Para realizar un análisis comparativo de la rentabilidad financiera y la eficiencia de la mano de obra de la tecnología de producción de semilla de arroz de alta calidad vs. algunas tecnologías de producción de arroz para consumo típicas del Valle de Apatzingán, Michoacán se efectuaron dos estudios caso adicionales, los cuales se describen a continuación:

4.1.2. Estudio caso 2. Producción de grano de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán.

Este segundo estudio caso consistió, en realidad, de un “escenario alternativo” de la misma parcela anterior (estudio caso 1), en el que se consideró que el cultivo estuvo dirigido hacia la producción de grano de arroz para el consumo. Esto se consideró factible dado que, en general, se utiliza la misma tecnología para la producción de semilla que para la producción de grano para el consumo, exceptuando las prácticas necesarias para la eliminación de plantas “atípicas”.

En este escenario alternativo se consideraron los efectos que estas prácticas suponen en el incremento de los costos y en la reducción de los rendimientos, donde se tomó en cuenta la proporción de plantas atípica eliminadas, estimada en 10% en este caso, de tal manera que las plantas presentes al momento de la cosecha y, por ello, el rendimiento de semilla, solo constituía el 90% del que se hubiera obtenido si la parcela se hubiera dedicado a la producción de grano, sin dicha eliminación de plantas.

En seguida se presenta el estudio caso 3. Producción de grano de arroz en Gabriel Zamora, Michoacán.

4.1.3. Estudio caso 3. Producción de grano de arroz en Gabriel Zamora, Michoacán.

Con el fin de comparar la tecnología de producción de la variedad Tomatlán A-97 con la de la variedad Milagro Filipino, que es la más utilizada en la región (en el 70% de la superficie, según Moncada *et al.*, 2001) se estudió una parcela típica de ésta, cuyas características se presentan a continuación:

Ubicación del sitio de estudio:

Propietario: Sr. SALVADOR VILLANUEVA.
Nombre del predio: "LA CABALLADA".
Ejido: LOMBARDIA.
Localidad: LOMBARDIA.
Municipio: GABRIEL ZAMORA, MICHOACÁN.
Superficie: 4 ha.



Tecnología utilizada:

Variedad: "MILAGRO FILIPINO".
Objetivo de producción: GRANO.
Método de siembra: DIRECTA.
Densidad de plantación: 120 kg/ha.
Fecha de siembra: MIÉRCOLES 7 DE DICIEMBRE DE 2005.
Fecha de cosecha: 23 DE JUNIO DE 2006.

En esta parcela se estudiaron solo la tecnología de producción de arroz para consumo. Las labores de cultivo se realizó de acuerdo a las prácticas normales que utiliza el productor en su parcela.

4.2. Material utilizado.

En el Cuadro 4. Se presenta la lista de materiales utilizados para la realización del presente estudio.

Cuadro 4. Lista de materiales utilizados.

No.	Concepto
1	Formas para toma de datos.
2	Bolsas y costales para almacenamiento de muestras.
3	Báscula EURA 2001 M/30. Industrias de ingeniería Maur S.A. de C.V. Max 30kg.
4	NO7M 1351 EURA.
5	Marcadores marca Berol ESTERBROOK.
6	Computadora para registro y análisis de la información.
7	Cinta métrica.
8	Rozadera.
9	Tijeras.
10	Cámara fotográfica.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Toma de datos.

La toma de datos se utilizó la misma para ambos productores cooperantes: en cada parcela se realizó un muestreo aleatorio de 10 cuadros de 1m² de superficie (parcela experimental), en los cuales se cortaron desde el ras del suelo todas las plantas de arroz presentes, separándolas en dos partes: espigas (incluyendo pedúnculos, ráquis y raquillas) y forraje (tallos y hojas). Estas dos partes fueron depositadas en bolsas de papel o costales para su transporte inmediato al laboratorio, donde se separaron las espiguillas (es decir, la semilla o grano, según el estudio caso en cuestión) del resto de la inflorescencia (pedúnculos, ráquis y raquillas) y se pesaron, correspondiendo estos datos al peso en estado verde. Posteriormente, estos materiales fueron secados al sol hasta peso constante para obtener el dato del peso en estado seco.

Para el registro de ambas pesadas (estado verde y seco), se elaboraron formas tabuladas, las cuales permitieron que la información fuera puesta en hojas de cálculo en computadora, para sus análisis.

4.4. Análisis estadístico.

Se realizó una comparación entre las medias de muestreo entre los datos correspondientes al rendimiento del primer caso (producción de semilla de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán) y el tercer caso (producción de grano de arroz en Gabriel Zamora, Michoacán). No se incluyó en las comparaciones estadísticas al segundo caso, debido a que éste solo representa un escenario del primer caso.

Para esta comparación estadística se utilizó el procedimiento propuesto por Steel y Torrie (1981) para la comparación de dos medias muestrales de poblaciones distintas, con igual número de muestras.

Finalmente se cálculo el procedimiento empleado fue la prueba de “t” de Student para la diferencia entre medias muestrales de dos poblaciones diferentes:

En el Estudio caso 1: Producción de semilla de arroz tipo Tomatlán A-97 en Buenavista Tomatlán, Michoacán.

Media de rendimiento en Buenavista Tomatlán, Mich. (ζ_1) = 8.084 ton/ha

Desviación estándar del rendimiento en Buenavista Tomatlán, Mich. (S^2_1) = 6.58896

Número de muestras en Buenavista Tomatlán, Mich. (n_1) = 10

En el Estudio caso 3: Producción de grano de arroz tipo Milagro Filipino en Gabriel Zamora, Michoacán.

Media del rendimiento en Gabriel Zamora, Mich. (ζ_2) = 9.610 ton/ha

Desviación estándar del rendimiento en Gabriel Zamora, Mich. $(S^2_2) = 3.477$

Número de muestras en Gabriel Zamora, Mich. $(n_2) = 10$

$$gl = n_1 + n_2 - 2 = 10 + 10 - 2 = 18$$

Valor crítico de "t" $(gl = 18; \text{alfa} = 0.05) = 2.101$

$$S^2 = ((n_1-1)S^2_1 + (n_2-1)S^2_2) / gl = ((10-1)(6.58896) + (10-1)3.477) / 18 = 5.03298$$

$$S^2_{\zeta_1 - \zeta_2} = (2S^2 / n)^{0.5} = (((2)*(5.03298))/10)^{0.5} = 1.0032926$$

$$t = (\zeta_1 - \zeta_2) / S^2_{\zeta_1 - \zeta_2} = (8.084 - 9.61) / 1.0032926 = -1.520992$$

4.5. Análisis financiero.

Para el análisis financiero, en estas parcelas se recabo y registró mediante encuestas directas a los productores, la información más exhaustiva posible sobre costos y valor de producción, así como de los criterios empleados por el productor en la administración de los recursos, de tal forma que pudiera realizarse adecuadamente el análisis financiero, de distribución de los costos y de eficiencia de la mano de obra.

Los indicadores de desempeño administrativo que se determinaron en cada explotación bajo estudio fueron de dos tipos: Rentabilidad financiera (relación beneficio-costos) y remuneración a la mano de obra.

Finalmente, se compararon los resultados de los distintos análisis realizados a las diferentes explotaciones estudiadas, con el fin de determinar las causas de mayor o menor rentabilidad y/o eficiencia entre ellas.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados del análisis de rendimiento obtenidos en los Estudios caso, para Buenavista Tomatlán, Michoacán y Gabriel Zamora, Michoacán.

5.1. Estudio caso 1. Producción de semilla de arroz de alta calidad en Buenavista Tomatlán, Michoacán.

En el Cuadro 5. se presenta el rendimiento de biomasa aérea de arroz variedad Tomatlán A-97 obtenido en la parcela ubicada en Buenavista Tomatlán, Michoacán. Este rendimiento se encuentra desglosado en las tres partes constituyentes de la biomasa aérea:

1. Forraje (o soca): incluye tallos y hojas.
2. Espiga: incluye pedúnculos, ráquis y raquillas.
3. Semilla: incluye las espiguillas, tal y como se cosechan en campo.

Los tres datos anteriores se presentan tanto para el estado verde de la planta (recién cosechados) como para el estado seco (deshidratación al sol hasta peso constante); también se presenta el porcentaje de materia seca correspondiente. En el renglón de totales, se incluye precisamente el total de biomasa aérea en verde y en seco y, finalmente, el porcentaje de materia seca de la planta en su totalidad.

Cuadro 5. Rendimiento de materia verde, materia seca y porcentaje de materia seca de arroz variedad Tomatlán A-97, en Buenavista Tomatlán, Michoacán. O-I, 2005-2006.

Buenavista Tomatlán, Mich.	Materia Verde (ton/ha)	Materia Seca (ton/ha)	% de Materia Seca
Forraje	6.925	4.465	64.477
Espiga	0.522	0.490	93.870
Semilla	9.826	8.084	82.272
Total:	17.273	13.039	75.488

Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse que el rendimiento de forraje en estado verde alcanza casi las 7.000 ton/ha (6.925 ton/ha), mientras que en estado seco se reduce a 4.465 ton/ha, es decir, una reducción del 33.5%, correspondiente al contenido de humedad al momento del corte (Figuras 7 y 8).

Estos valores representan el posible aporte de forraje a la alimentación de los animales que se pudieran introducir en el predio; sin embargo, dado que la comercialización del rastrojo de arroz no se realiza con respecto al volumen de forraje presente, sino en forma de renta de la parcela, el que se cuente con un mayor o menor volumen de forraje no representa un parámetro financiero, sino solamente el que se cuente con el mismo en forma normal, es decir, que la apariencia del predio después de la cosecha de la semilla (o grano) sea semejante a la de otros predios en las mismas condiciones, lo cual fue lo que se presentó en este caso.

Por lo anterior, en los cálculos financieros posteriores se utiliza el valor de la renta del predio como valor de producción para el forraje (o rastrojo) producido en la parcela.

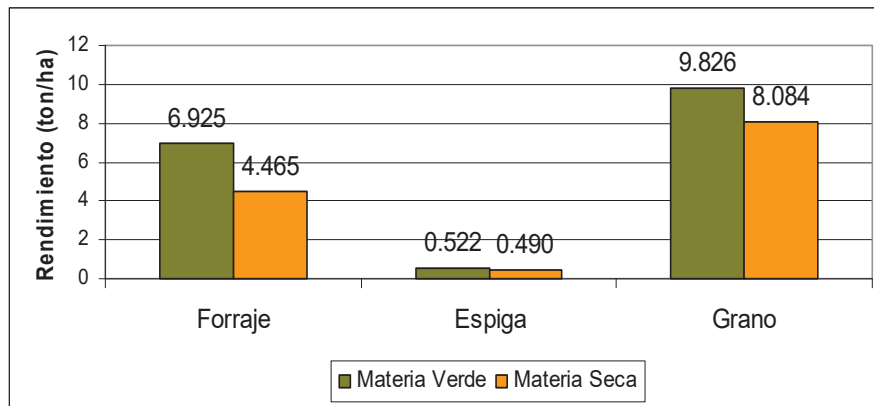


Figura 7. Rendimiento de materia verde y seca de forraje, espiga y grano de arroz tipo Tomatlán A-97 en Buenavista Tomatlán, Michoacán. O-I, 2005-2006.
Fuente: Elaboración propia.

En seguida se presenta la Figura 8. con el porcentaje de materia seca de arroz tipo Tomatlán A-97 en Buenavista Tomatlán, Michoacán. O-I, 2005-2006.

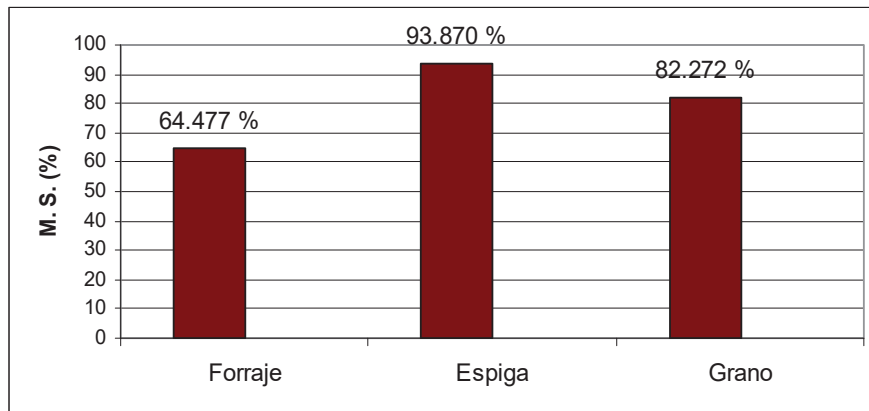


Figura 8. Porcentaje de materia seca de arroz tipo Tomatlán A-97 en Buenavista Tomatlán, Michoacán O-I, 2005-2006.

Fuente: Elaboración propia.

El forraje correspondiente a la espiga (pedúnculos, ráquis y raquillas), que alcanzó un valor de 0.490 ton/ha en estado seco, no representa ningún valor financiero, dado que éste se cosecha en general junto con la semilla y se considera como un desperdicio en el posterior beneficio. En el presente estudio solo se consideró para obtener el total de la biomasa aérea producida.

El rendimiento de semilla alcanzó las 9.826 ton/ha al momento del corte y las 8.084 ton/ha en estado seco, por lo que la pérdida de humedad posterior a la cosecha fue de 17.728% (Cuadro 5 y Figura 8).

Este rendimiento puede considerarse bastante alto (estado seco), ya que supera en un poco más de 2.000 ton/ha a la referencia internacional para producción de grano (6.0 ton/ha). En los cálculos financieros posteriores se utiliza el valor correspondiente a materia seca de semilla para el total de producción, dado que la semilla normalmente se comercializa hasta más de 30 días después de la cosecha, tiempo durante el cual pierde humedad.

Asimismo, aunque como grano puede llegar a comercializarse inmediatamente después de la cosecha, esto no ocurre siempre, por lo que también

los cálculos posteriores para determinar la producción de grano y su valor financiero, se utilizó el valor correspondiente a materia seca.

Se obtuvieron valores de biomasa aérea total de 17.273 ton/ha en estado verde y 13.039 ton/ha en estado seco, con un porcentaje de humedad de 24.512%. Estos valores representan la capacidad del sistema para producir materia orgánica aérea y pueden ser utilizados en estudios posteriores para medir la eficiencia de la tecnología utilizada y de los recursos empleados para su obtención.

5.2. Estudio caso 2. Producción de grano de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán.

De acuerdo con la metodología propuesta, en la que este caso realmente corresponde a un “escenario” alternativo al de producción de semilla, se estimó el rendimiento de grano mediante regla de tres simple de la siguiente manera:

Rendimiento de semilla = 8.084 ton/ha = 90% del rendimiento de grano

Rendimiento de grano = $(8.084 \times 100)/90 = 8.9822$ ton/ha

Este segundo estudio caso consistió, en realidad, de un “escenario alternativo” de la misma parcela anterior (estudio caso 1), en el que se consideró que el cultivo estuvo dirigido hacia la producción de grano de arroz para el consumo. Esto se consideró factible dado que, en general, se utiliza la misma tecnología para la producción de semilla que para la producción de grano para el consumo, exceptuando las prácticas necesarias para la eliminación de plantas “atípicas”.

En este escenario alternativo se consideraron los efectos que estas prácticas suponen en el incremento en los costos y, previamente, en la reducción del rendimiento, donde se tomó en cuenta la proporción de plantas atípica eliminadas, estimada en 10% en este caso, de tal manera que las plantas presentes al momento de la cosecha y, por ello, el rendimiento de semilla, solo constituía el 90% del que se

hubiera obtenido si la parcela se hubiera dedicado a la producción de grano, sin dicha eliminación de plantas.

5.3. Estudio caso 3. Producción de grano de arroz en Gabriel Zamora, Michoacán.

En el Cuadro 6. se presenta en forma desglosada el rendimiento de biomasa aérea de arroz variedad Milagro Filipino obtenido en la parcela ubicada en Gabriel Zamora, Michoacán. Dado el objetivo de producción de esta parcela, se señala bajo el concepto de grano a las espiguillas cosechadas.

Cuadro 6. Rendimiento de materia verde, materia seca y porcentaje de materia seca de arroz variedad Milagro Filipino, en Gabriel Zamora, Michoacán. O-I, 2005- 2006.

Gabriel Zamora, Mich.	Materia Verde	Materia Seca	% de Materia Seca
Forraje	11.880	5.670	47.727
Espiga	0.528	0.392	74.242
Grano	10.770	9.610	89.229
Total:	23.178	15.672	67.616

Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse que el rendimiento de forraje en estado verde alcanzó las 11.880 ton/ha, mientras que en estado seco se reduce a 5.670 ton/ha, es decir, una reducción del 52.3%, correspondiente al contenido de humedad al momento del corte (Figuras 9 y 10). Estos valores permiten suponer que el forraje disponible después del corte se presentó en forma similar al de otras parcelas, lo cual aseguró su renta para el pastoreo de animales.

En seguida se presenta la Figura 9. con el rendimiento de materia verde y materia seca de forraje, espiga y grano de arroz tipo Milagro Filipino en Gabriel Zamora, Michoacán. O-I, 2005-2006.

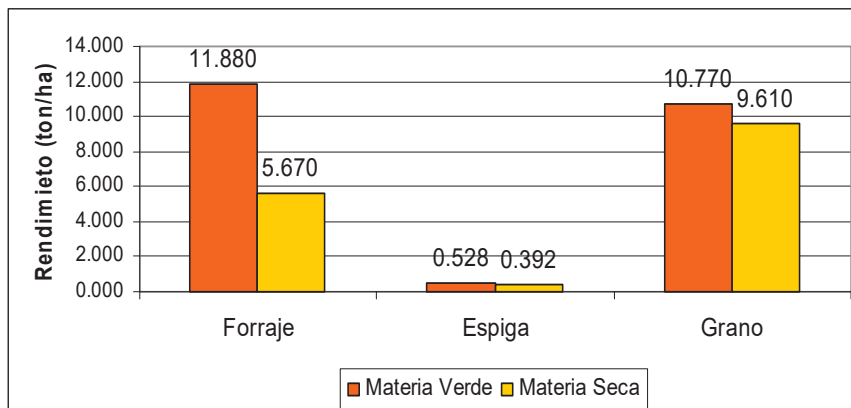


Figura 9. Rendimiento de materia verde y materia seca de arroz tipo Milagro Filipino en Gabriel Zamora, Michoacán. O-I, 2005-2006.

Fuente: Elaboración propia.

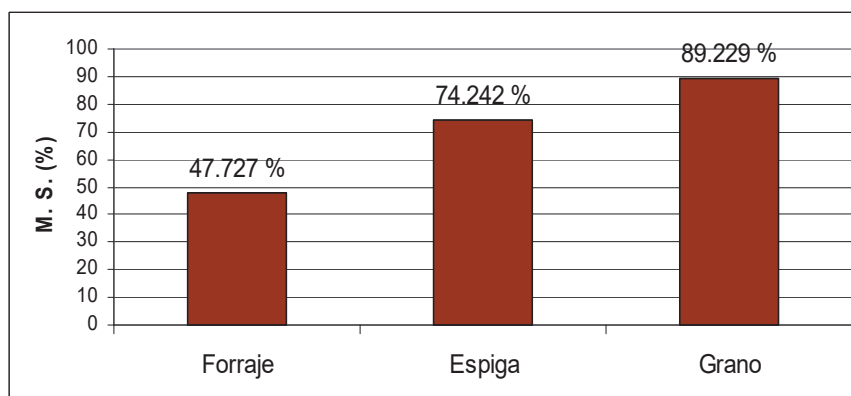


Figura 10. Porcentaje en materia seca de arroz tipo Milagro Filipino en Gabriel Zamora, Michoacán. O-I, 2005-2006.

Fuente: Elaboración propia.

El forraje correspondiente a la espiga (pedúnculos, ráquis y raquillas), alcanzó un valor de 0.392 ton/ha en estado seco, aunque sin ningún valor financiero.

El rendimiento de grano alcanzó las 10.770 ton/ha al momento del corte y las 9.610 ton/ha en estado seco, por lo que la pérdida de humedad posterior a la cosecha fue de 10.771% (Cuadro 6 y Figura 9). Este rendimiento puede considerarse también bastante alto (estado seco), ya que supera en 3.610 ton/ha a la referencia internacional para producción de grano (6.0 ton/ha).

Se obtuvieron valores de biomasa aérea total de 23.178 ton/ha en estado verde y 15.672 ton/ha en estado seco, con un porcentaje de humedad de 32.358%.

5.4. Análisis estadístico.

A continuación se presentan los resultados de la comparación estadística del rendimiento de los estudios caso 1 y 3 (no fue incluido el estudio caso 2 dado que este fue derivado como un escenario del estudio caso 1). El procedimiento empleado fue la prueba de “t” de Student para la diferencia entre medias muestrales de dos poblaciones diferentes (Steel y Torrie, 1981):

Dictamen: dado que el valor absoluto de “t” calculada (1.520992) o supera al valor crítico de “t” (2.101), se concluye que no existe diferencia estadística entre las medias (n.s.).

Cabe destacar que en promedio la diferencia en el rendimiento entre los dos casos comparados fue de 1.526 ton/ha, es decir, que el rendimiento en el estudio caso 3 superó en 18.88% al del estudio caso 1, lo cual, no obstante, no permite considerar que haya diferencias en la capacidad de producción de las dos tecnologías bajo comparación.

Por otro lado, aunque se consideró la posibilidad de comparar estadísticamente al estudio caso 1 (producción de semilla en Buenavista Tomatlán, Michoacán) con un escenario alternativo del estudio caso 4 (producción de “semilla” en Gabriel Zamora, Michoacán), en el que se rebajarían los datos originales de los muestreos en un 10%, se determinó que esto no lograría ningún resultado, ya que al hacer dicho ajuste, las medias se acercarían aún más entre sí (la media en el estudio caso 3 habría quedado en 8.649 ton/ha) y, por lo tanto, la diferencia entre las mismas sería aún más insignificante.

El hecho de que las dos tecnologías comparadas posean el mismo potencial de rendimiento, permite por un lado, confirmar la existencia de un potencial similar en

las varias zonas arroceras del Valle de Apatzingán, Michoacán (mismo que ya se ha señalado en el análisis de información estadística a nivel municipal) y, por otro, dar fundamento a la asunción de que la dedicación de cualquier parcela de arroz a la producción de semilla en cualquiera de las zonas arroceras del Valle de Apatzingán, Michoacán se puede dar con suficiente certeza y de manera similar a las observadas en el estudio caso 1.

5.5. Análisis financiero.

En el Cuadro 7. se muestra en forma concentrada los resultados obtenidos en los tres estudios caso de este trabajo, correspondientes a los conceptos de gastos, valor de producción y relación beneficio/costo. A continuación se discuten los resultados correspondientes a cada concepto.

Cuadro 7. Desglose de costos, valor de producción y relación beneficio/costo de tres tecnologías de producción de arroz en el Valle de Apatzingán, Michoacán. 0-I, 2005-2006.

Fuente: Elaboración propia.

Costos	“Producción de semilla” En Buenavista Tomatlán, Mich.	“Producción de grano” En Buenavista Tomatlán, Mich.	“Producción de Grano” En Gabriel Zamora, Mich.
Fijos			
Renta de la tierra	\$ 1,111.11	\$ 1,111.11	\$ 1,111.11
Permiso de riego	306.00	306.00	75.00
Labores mecanizadas	2,550.00	2,550.00	3,832.32
Materiales diversos	290.50	290.50	448.00
Subtotal:	\$ 4,257.61	\$ 4,257.61	\$ 5,466.43
Variables			
Semilla	\$ 200.00	\$ 200.00	\$ 1,080.00
Fertilizantes	1,090.00	1,090.00	3,145.00
Herbicidas	1,035.00	1,035.00	2,810.00
Insecticida			625.00
Mano de obra	12,184.00	10,832.20	2,460.00
Flete	363.78	404.20	566.16
Descarga	121.26	134.73	141.54
Costo total:	\$ 19,251.65	\$ 17,953.74	\$ 16,294.13
Valor total de la producción	\$ 49,304.00	\$ 18,764.40	\$ 19,400.20
Relación beneficio costo	2.561	1.045	1.191

5.6. Análisis de costos.

Para fines de análisis, los gastos fueron divididos en costos fijos y variables, es decir, en gastos independientes del nivel de producción (fijos) y aquellos que cambian en función de dicho nivel (variables).

5.7. Costos fijos.

En el Cuadro 7. se puede ver que en los costos fijos se encuentran cuatro componentes, como son: Renta de la tierra, permiso de riego, labores mecanizadas y materiales diversos. Estos costos representan los gastos previos a la siembra y la preparación del terreno para la misma, así como otros gastos en materiales diversos que se aplican o emplean de manera indistinta si la siembra del arroz es para la producción de grano o de semilla.

Por esto último presentaron el mismo valor o resultado en las dos tecnologías (para semilla y grano) evaluadas en Buenavista Tomatlán, Michoacán, el cual fue de \$ 4,257.61.

Al incluir la tercer tecnología evaluada, es decir, la ubicada en Gabriel Zamora, Michoacán, se puede ver que no cambia el costo de la renta de la tierra entre ellas, lo que indica que este es un costo relativamente constante en toda la geografía del Valle de Apatzingán, Michoacán; sin embargo, en relación con los demás costos fijos, en la tercer tecnología (Gabriel Zamora, Michoacán) si se observaron variaciones en los costos de los demás componentes (permiso de riego, labores mecanizadas y materiales diversos), con un valor superior en este tipo de costos con respecto a los de Buenavista Tomatlán, Michoacán, mostrando que los costos fijos (excluyendo el costo de renta de la tierra) pueden llegar a ser muy diferentes entre distintas zonas de la región.

En este caso, las principales diferencias se debieron al costo de las labores mecanizadas, las cuales son más caras en Gabriel Zamora, Michoacán, que en

Buenavista Tomatlán, Michoacán. Esta diferencia de \$ 1,208.82 representa la variación en costos fijos entre las dos regiones evaluadas.

5.8. Costos variables.

En los costos variables de las dos tecnologías evaluadas en Buenavista Tomatlán, Michoacán (producción de semilla y de grano), se abarcaron un número igual de componentes: Seis (semilla, fertilizantes, herbicidas, mano de obra, flete y descarga); mientras que en la tecnología evaluada en Gabriel Zamora, Michoacán, se incluyeron un total de siete componentes (semilla, fertilizante, herbicida, insecticida, mano de obra, flete y descarga). El componente adicional en la tercer tecnología fue la aplicación de insecticidas (Cuadro 7).

Se puede ver que en el costo variable para las dos tecnologías ubicadas en Buenavista Tomatlán, Michoacán, tanto el precio de la semilla como de fertilizantes y herbicidas es el mismo para ambas: \$ 200.00, \$ 1,090.00 y \$ 1,035.00, respectivamente. Sin embargo, a partir de los costos de la mano de obra se observan diferencias entre ambas: el costo de la mano de obra para la tecnología de producción de semilla fue de \$ 12,184.00, y para producción de grano fue de \$ 10,832.20, con una diferencia entre ambos de \$ 1,351.80.

Esto se debió principalmente a que en la primer tecnología (producción de semilla), en este costo se incluyeron los jornales necesarios para la eliminación de planta fuera de tipo y para el deshierbe manual requeridos en la técnica de selección masal empleada para la fijación de características en la semilla producida y para el mantenimiento de la pureza de la misma (libre de semillas de malezas).

En esta primer tecnología, también es importante mencionar que en el costo de mano de obra existió una compensación en su valor debida a la cosecha manual de una menor cantidad de semilla (aproximadamente del 10%) con respecto a la producción de grano de la segunda tecnología, lo cual también se vio reflejado,

consecuentemente, en los valores de los costos correspondientes a flete y descarga (también de una menor cantidad de semilla).

El costo del flete fue de \$ 363.78 para la tecnología de producción de semilla y de \$ 404.20 para la producción de grano, ambas en Buenavista Tomatlán, Michoacán, con una diferencia de \$ 40.42; mientras que para descarga el costo fue de \$ 121.26 para producción de semilla y de \$ 134.73 para producción de grano, con una diferencia de \$ 13.47. Como puede observarse, en estos dos últimos casos la diferencia fue mínima.

Con respecto a la tercer tecnología evaluada, es decir, la ubicada en Gabriel Zamora, Michoacán, cuya finalidad fue la producción de grano, se puede observar que existen diferencias significativas en todos los componentes de los costos variables comparados con las dos primeras tecnologías. Sobresale desde un principio que el costo de semilla que utiliza tiene un valor de \$ 1,080.00, con una diferencia con las dos primeras tecnologías de \$ 880.00.

Esto fue debido a que esta tercer tecnología utilizó semilla certificada comercial, mientras que en las dos primeras tecnologías se utilizó la “autosiembra”, es decir, se sembró con semilla seleccionada de la cosecha anterior por el mismo productor, la cual mantiene un precio “de oportunidad”, o sea el valor que hubiera alcanzado de ser vendida como grano en aquella oportunidad. En este punto destaca un primer beneficio económico de la producción de semilla autogenerada, la cual disminuye apreciablemente los costos de producción desde el inicio del proceso.

En seguida, se puede ver que los componentes de costos variables de la tercer tecnología correspondientes a fertilizantes, herbicidas e insecticidas fueron de \$ 3,145.00, \$ 2,810.00 y de \$ 625.00, respectivamente; con una diferencia comparada con las dos primeras tecnología de \$ 2,055.00, \$ 1, 775.00 y \$ 625.00.

Con respecto a la fertilización, esta diferencia se debió en gran medida a la utilización de una fuente más costosa del fertilizante principal: Nitrato de Potasio (en comparación con el Sulfato de Amonio empleado en las dos primeras tecnologías), aunque esta última tecnología también aplicó una parte, aunque pequeña, de la misma fuente principal de fertilizante que las primeras. Adicionalmente, este costo se incrementó, aunque en menor medida, por el empleo de otras fuentes de fertilizante (Fulmivik Plus y también Sulfato de Amonio).

En cuanto a la aplicación de herbicidas, la principal diferencia se debió a la aplicación, en esta tercer tecnología, de 39 lt de Propanil en comparación con los 18 lt aplicados en las primeras dos tecnologías. Esta diferencia se incrementó en parte por la aplicación de un segundo herbicida: Gamit, en esta tercer tecnología.

Una segunda ventaja importante que tuvieron las primeras dos tecnologías con respecto a la tercera, fue que no requirieron de la aplicación de insecticidas, ya que la en ellas no se presentaron plagas insectiles de importancia.

Esto es debido a que las siembras de arroz en el Municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, son escasas y se encuentran dispersas en una amplia zona, lo que permite un aislamiento natural de los tipos de insectos específicos que atacan al arroz, además de que se considera que las condiciones de clima más extremas de esta región (Cálido Seco) impiden el desarrollo de las plagas que atacan al arroz en la región de Gabriel Zamora, Michoacán (clima Cálido Subhúmedo).

Por su parte, el costo de la mano de obra en esta tercer tecnología fue de \$ 2,460.00, con una diferencia con respecto a la tecnología de producción de semilla en Buenavista Tomatlán, Michoacán, de \$ 9,724.00, y de \$ 8,372.2 con respecto a la producción de grano en esa misma localidad. Como se puede observar, estas diferencias son muy significativas y fueron debidas a que el productor cosecho con maquinaria en esta tercer tecnología, mientras que en las primeras dos la cosecha fue manual.

Esto último señala una ventaja financiera sumamente importante a favor de la tecnología de producción de grano en Gabriel Zamora, Michoacán con respecto a Buenavista Tomatlán, Michoacán ya que el empleo de maquinaria para la cosecha abarata grandemente los costos de esta práctica y sobrepasa grandemente las ventajas enunciadas anteriormente a favor de las tecnologías evaluadas en Gabriel Zamora, Michoacán (en el costo de semilla y en no requerirse insecticidas). Así mismo, también compensa los mayores costos de esta tercer tecnología aplicados en la mayoría de sus componentes con respecto a las primeras dos tecnologías.

Finalmente, con respecto a los últimos dos componentes de los costos variables de esta tercer tecnología, los cuales son flete y descarga, con un valor de \$ 566.16 y de \$ 141.54, respectivamente, se puede ver que existe poca diferencia en Gabriel Zamora, Michoacán fue de comparación con las otras dos tecnologías: con la primera de solo de \$ 202.38 y \$ 20.28, respectivamente, y con la segunda de \$ 161.96 y \$ 6.81, también respectivamente. Esto se debió a que en la tercera tecnología el costo de flete y descarga se incrementaron, como corresponde a los costos variables, en función de la mayor producción de arroz obtenida en comparación con las dos primeras tecnologías.

La suma de los costos variables en Buenavista Tomatlán, Michoacán de la tecnología para producción de semilla fue de \$ 14,994.04 y de la tecnología para producción de grano fue de \$ 13,696.13, con una diferencia entre ambas de \$ 1,297.91, la cual representa el incremento total en costos para producir semilla con respecto a la producción de grano bajo las condiciones de las explotaciones de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán toda ella adjudicable a los costos variables de inversión y de ellos, solamente a los correspondientes a mano de obra, flete y descarga.

De esta manera, puede establecerse que la producción de semilla autogenerada no conlleva grandes inversiones adicionales para los productores de arroz, no solo en Buenavista Tomatlán, Michoacán sino también en las demás zonas

arroceras del Valle de Apatzingán, Michoacán ya que es obviamente factible extrapolar estos resultados a dichas zonas precisamente porque solo incluyen los costos de mano de obra para selección y deshierbes, y los relacionados con la cosecha (mano de obra, flete y descarga).

Por su parte, la suma de los costos variables en la tecnología para producción de grano en Gabriel Zamora, Michoacán \$ 10,827.70. De este modo, los costos variables de la tecnología de producción de grano en Gabriel Zamora, Michoacán fueron menores que los costos de producción de grano en Buenavista Tomatlán, Michoacán en \$ 2,868.43, la cual representa la diferencia entre los costos variables de producción de grano entre las dos regiones. Cabe reiterar que en esta diferencia de debió principalmente a la cosecha mecanizada en Gabriel Zamora, Michoacán la cual compensó ampliamente los costos variables mayores en los demás conceptos.

5.9. Costos totales.

Por su parte, el costo total de la primer tecnología evaluada, correspondiente a la producción de semilla en Buenavista Tomatlán, Michoacán fue de \$ 19,251.65, mientras que el costo total de producción de grano solo fue de \$ 17,953.74, con una diferencia entre ambos de \$ 1,297.91 (atribuible únicamente a los costos variables, ya que los costos fijos fueron iguales en ambas tecnologías).

Esta diferencia se muestra gráficamente en la Figura 11. donde puede apreciarse que la tecnología para producción de semilla es 6.74% mas costosa que aquella para producción de grano. Como puede notarse, este incremento es bastante menor, el cual puede ser fácilmente superado por el mayor valor de la semilla con respecto al grano. Sin embargo, falta incluir el efecto del menor rendimiento sobre el valor total de producción.

A continuación se presenta la Figura 11. con el costo total de producción de tres tecnologías de producción de arroz a nivel comercial en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.

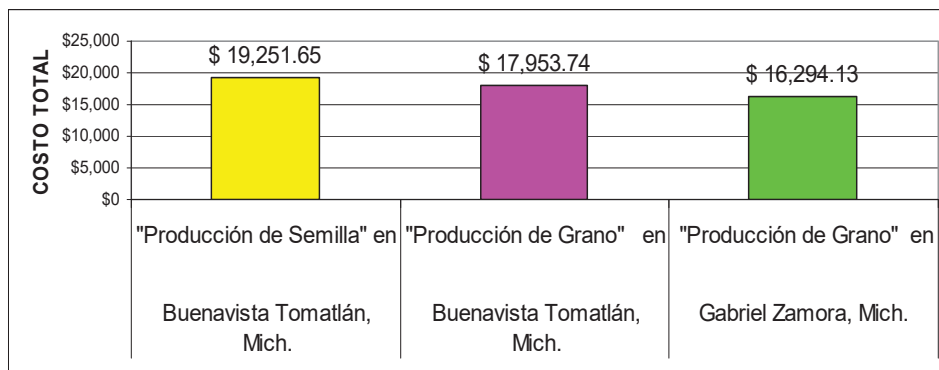


Figura 11. Costo total de producción de tres tecnologías de producción de arroz a nivel comercial en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.

Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta al costo total de la tercer tecnología evaluada, la correspondiente a la producción de grano en Gabriel Zamora, Michoacán el cual fue solo de \$ 16,294.13, se puede observar también en la Figura 11. que las diferencias con la primer y segunda tecnología fueron de 15.36% y 9.24%, respectivamente, resultando algo mayores que la diferencia entre la primer y segunda tecnología (6.74%). Sin embargo, el 9.4% de costos totales mayores en Buenavista Tomatlán, Michoacán plantea la necesidad de una mayor producción de grano, y con ello del valor de la producción, para superar los menores costos de producción en Gabriel Zamora, Michoacán.

5.10. Análisis del valor de producción.

En el Cuadro 7. también se presentan los valores correspondientes al valor total de la producción, calculados mediante la multiplicación del rendimiento por el valor unitario de la semilla o grano de arroz, según el caso, a lo cual se sumó el valor unitario de la soca (rastrojo).

De esta manera, dado que el rendimiento en la primera tecnología fue de 8,084.00 kg mientras que en la segunda fue de 8,982.20 kg y la última fue de 9,610.00 kg con precios unitarios de \$ 6.00, \$ 2.00 y \$ 1.95, respectivamente, y con valores unitarios de la soca de \$ 800.00, \$ 800.00 y \$ 1,000.00, también

respectivamente, se obtuvieron valores de producción correspondientes de \$ 49,304.00, \$ 18,764.40 y \$ 19,400.20, los cuales se muestran gráficamente en la Figura 12. inmediatamente resalta la diferencia en el valor de producción entre las tecnologías de producción de semilla (\$ 49,304.00) y de grano (\$ 18,764.40) en Buenavista Tomatlán, Michoacán la cual fue de \$ 30,539.60, básicamente debida al mayor valor de la semilla con respecto al grano, lo cual señala determinantemente la bondad de dirigir las explotaciones de arroz hacia un mayor “valor agregado” mediante la inclusión de la selección masal en la tecnología de producción inicialmente para grano, con lo que el producto pasa de un valor unitario de \$ 2.00 / kg a un valor unitario más alto de \$ 6.00 / kg al convertirse en semilla que mantiene las características propias de la variedad con un alto grado de homogeneidad, lo que le da su valor comercial superior.

Las diferencias en el valor total de producción (incluyendo el valor de la soca) entre estas dos primeras tecnologías pueden observarse gráficamente en la Figura 12. donde se muestra que alcanzaron una proporción del 162.75%, es decir, que la inclusión de los componentes tecnológicos para producción de semilla permitió sobrepasar los rendimientos económicos en más de una y media veces a los correspondientes a los de las siembras tradicionales.

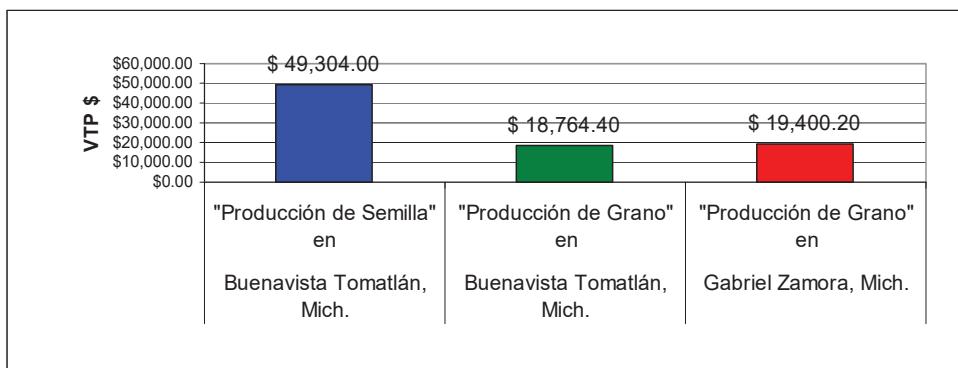


Figura 12. Valor total de la producción de tres tecnologías de producción de arroz a nivel comercial en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.
Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que, no obstante que la primer tecnología tuvo un costo mayor (ya que incluyo la eliminación de planta fuera de tipo y el deshierbe manual) y, además, también obtuvo un menor rendimiento, el valor de la producción fue tan grande que sobrepasó ampliamente estos costos.

Por su parte, al comparar el valor total de producción (incluyendo el valor del forraje) de la tecnología para grano en Gabriel Zamora, Michoacán con el de la tecnología para producción también de grano en Buenavista Tomatlán, Michoacán podemos observar que la diferencia fue de solo \$ 635.80 a favor de esta tercer tecnología en evaluación.

Esto se debió principalmente al mayor rendimiento obtenido en Gabriel Zamora, Michoacán (9,610.0 kg/ha) que en Buenavista Tomatlán, Michoacán (8,982.2 kg/ha), a pesar de que el valor unitario del grano en aquella región fue menor en \$ 0.05 / kg que en esta última (\$ 2.00 vs. \$ 1 .95 / kg, respectivamente). Esta diferencia puede considerarse poco importante y, por lo tanto, señala que no existen grandes diferencias en el potencial de rendimiento entre las dos regiones estudiadas, dadas las condiciones en las que fue realizada la presente investigación.

Cabe señalar también que la diferencia en el valor del grano (\$ 2.00 y \$ 1.95 / kg) no se debió a la variedad sino al lugar de comercialización (para el grano producido en Buenavista Tomatlán, Michoacán se consideró la venta a nivel regional y para el producido en Gabriel Zamora, Michoacán la venta directa a una empresa ubicada en Guadalajara, Jal., con la cual el productor tenía comprometida su producción), dado que las variedades utilizadas es de grano delgado (Tomatlán A-97) y mediano a grueso (Milagro Filipino).

5.11. Análisis de la relación beneficio/costo.

En la Figura 13. se presentan gráficamente las relaciones beneficio/costo de las tres tecnologías bajo estudio. Como era de esperarse, la relación beneficio / costo fue bastante mayor en la tecnología de producción de semilla que en la de

producción de grano en Buenavista Tomatlán, Michoacán con valores respectivos de 2.561 y 1.045, es decir, que mientras que la primera de ellas no solo permite la recuperación total del capital invertido (esto es correspondiente a un valor de la relación beneficio / costo de 1.00), sino también logra una ganancia de 1.561 veces (ó 156.1%) ese mismo capital, no obstante la segunda solo alcanza a recuperar los gastos y dar una ganancia de tan solo 0.045 veces (ó 4.5%) su capital de inversión.

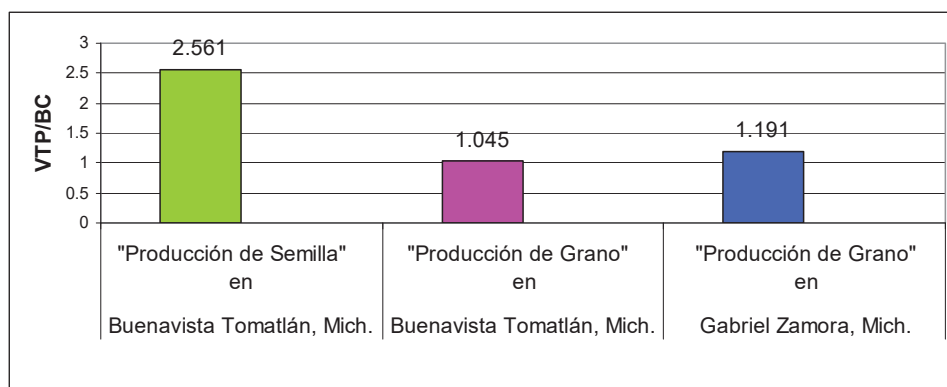


Figura 13. Relación beneficio-costo de tres tecnologías de producción de arroz nivel comercial en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-200

Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior, a su vez, indica primeramente que la siembra de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán con la finalidad principal de producir grano y secundaria de producir forraje (soca), por sus escasas ganancias realmente es poco atractiva para la inversión de grandes capitales, de tal modo que, de acuerdo al presente análisis, solo se justifica a partir de su relación con la ganadería al cubrir la demanda de forraje.

Sin embargo, existe otro aspecto justificante relacionado con el valor que se le ha dado en esta investigación a la renta de la tierra, el cual constituye en realidad un costo en el que se incurriría solo en caso de que la tierra no fuera propia. De esta manera, cuando la tierra en la que se siembra arroz es propia, este mismo costo se convierte en un "costo de oportunidad", es decir, lo que se deja de ganar por no rentarla, por lo que para productores con terrenos propios en lugar de un costo, el

valor de \$ 1,111.11 de renta de la tierra, realmente constituiría un ahorro y, en esos casos, podría ser descontado de los costos fijos y totales, permitiendo una mayor relación beneficio / costo.

Es así que para el caso de la producción de grano de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán la relación beneficio / costo de 1.045 se incrementaría a 1.114 (al reducir de \$ 17,953.74 a \$ 16,842.63 los costos totales), es decir, en 0.069 puntos (ó 6.9%), o sea en una ganancia neta final del 11.4%, la cual parece resultar atractiva par los productores de doble propósito (arroz y ganadería) de dicho Municipio.

Por su parte, la alta relación beneficio/costo obtenida en el análisis de la producción de arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán destinada a la producción de semilla indica que la inversión en ella resulta altamente atractiva para cualquier tipo de productor, aunque no esté vinculado con la ganadería. Estos mismos resultados, de ser traspolados a todo el Valle de Apatzingán, Michoacán permiten concluir que la siembra de arroz con este fin (producción de semilla) puede realizarse con gran éxito económico en todas sus zonas arroceras, dado que el gran margen de ganancia permite, a su vez, pensar que este tipo de siembras puede efectuarse en una gran variedad de condiciones agroecológicas dentro del margen de las mismas encontradas en este Valle.

Al comparar la relación beneficio/costo de la tercer tecnología evaluada (producción de grano en Gabriel Zamora, Michoacán), la cual fue de 1.191, con la del mismo tipo (producción de grano) en Buenavista Tomatlán, Michoacán con un valor de 1.045, podemos decir que esta tercer tecnología es más atractiva para la inversión, incluso para productores no relacionados con la ganadería, ya que permite ganancias netas del 19.1%. Cabe recalcar que esta ganancia comparativa es debida principalmente al ahorro en mano de obra al emplear la cosecha mecanizada, a pesar de que en casi todos los demás costos de producción la tecnología ubicada en Gabriel Zamora, Michoacán tuvo valores mayores que aquella ubicada en Buenavista

Tomatlán, Michoacán lo que quiere decir que si se pudiera mecanizar la cosecha en este último Municipio, su rentabilidad muy probablemente sería mayor.

En el presente estudio no se incluyó una estimación del potencial de producción de semilla en Gabriel Zamora, Michoacán dado la obviedad de la alta rentabilidad que sería factible obtener en este tipo de siembras considerando la extrapolación mencionada anteriormente. Sin embargo, el estudio del presente caso no solo permitió la comprobación de la factibilidad biológica y financiera de la producción de arroz en este Municipio, sino que también permitió la comparación de los aspectos agronómicos y financieros con los de la tecnología de producción de grano arroz en Buenavista Tomatlán, Michoacán mediante los cuales se permitió, a su vez, la determinación de diferencias clave en estos aspectos entre las dos regiones.

La factibilidad de que puede producirse semilla de arroz mediante selección masal por los propios productores, queda así demostrada directamente para el Municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán y de manera obvia, aunque indirecta, para el Municipio de Gabriel Zamora, Michoacán con lo que, en una extensión del argumento (es decir, una extrapolación), queda también demostrada para todas las zonas arroceras del Valle de Apatzingán, Michoacán.

5.12. Análisis de la eficiencia de la mano de obra.

La eficiencia o rentabilidad de la mano de obra se calculó tomando en cuenta únicamente los costos de insumos y servicios para restarlos del valor total de la producción (Cuadro 8); este valor (utilidad neta sin el costo de la mano de obra) se dividió entre el costo total de la mano de obra, de tal forma que representa la relación beneficio neto / costo de insumos y servicios (sin M. O.) que se obtendría si toda la mano de obra hubiera sido realizada por el propio productor o integrantes de su familia (dependientes directos).

Cuadro 8. Comparación de la eficiencia de la mano de obra en tres tecnologías de producción de arroz en el Valle de Apatzingán, Michoacán. O-I, 2005-2006.

Concepto	“Producción de Semilla” En Buenavista Tomatlán, Mich.	“Producción de Grano” En Buenavista Tomatlán, Mich.	“Producción de Grano” En Gabriel Zamora, Mich.
Costo de insumos y productos (sin mano de obra)	\$ 7,067.65	\$ 7,121.542	\$ 13 ,834.13
Costo de mano de obra	\$ 12,184.00	\$ 10,832.20	\$ 2,460.00
Valor de la producción	\$ 49,304.00	\$ 18,764.40	\$ 19,400.20
Utilidad neta sin el costo de mano de obra	\$ 42,236.35	\$ 11,642.86	\$ 5,566.07
Eficiencia de la mano de obra	3.467	1.075	2.263
Relación beneficio/costo	2.561	1.045	1.191

Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse, los valores obtenidos con relación a la eficiencia en la mano de obra (nótese que no le llamamos relación beneficio/costo de mano de obra, ya que esta es una medida “teórica” en donde se extrae de los “costos” el valor de la propia mano de obra o jornales utilizados), son superiores a los obtenidos en la relación beneficio/costo, lo cual es obvio que es atribuible a la extracción de los costos de mano de obra de los costos totales de inversión.

Sin embargo básicamente siguen la misma tendencia, es decir, la tecnología que obtuvo el menor valor de relación beneficio/costo, la cual fue para producción de grano en Buenavista Tomatlán, Michoacán: 1.045, también obtuvo el menor valor de eficiencia de la mano de obra: 1.075; mientras que la que obtuvo el mayor valor de relación beneficio/costo, la cual fue la de producción de semilla en Buenavista Tomatlán, Michoacán con 2.561, también obtuvo el mayor valor de la eficiencia de la mano de obra: 3.467; y como se puede observar en la producción de grano en Gabriel Zamora, Michoacán en donde se obtuvo un valor intermedio en la relación

beneficio/costo, de 1.191, también obtuvo un valor intermedio en la eficiencia de la mano de obra: 2.263.

Por otro lado este índice también mide la posible ganancia neta de la inversión en la mano de obra, de tal forma que en la tecnología de producción de grano en Buenavista Tomatlán, Michoacán se presentó una posible ganancia teórica de 7.5 centavos por peso invertido en mano de obra. Así mismo, la tecnología de producción de grano en Gabriel Zamora, Michoacán se llegó a presentar una ganancia teórica de 126.3 centavos por cada peso invertido en mano de obra.

Finalmente, en la tecnología de producción de semilla en Buenavista Tomatlán, Michoacán se presentó una ganancia teórica de 246.7 pesos por cada peso invertido en mano de obra, lo cual hace notar lo altamente satisfactoria para el productor que puede llegar a ser la siembra de arroz para producir semilla en el Valle de Apatzingán, Michoacán.

Si bien gran parte de la inversión en la mano de obra están relacionados con la cosecha, no obstante en explotaciones exitosas una gran cantidad de jornaleros son beneficiados, y con ellos sus familias, por lo que este cultivo representa una de las importantes fuentes de trabajo en la región, que mantiene su lugar preponderante tanto por esta razón como por las ganancias financieras que implica para los inversionistas.

CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones del Valle de Apatzingán, Michoacán es completamente factible producir semilla de arroz autogenerada de alta calidad con una eficiencia competitiva a nivel internacional y con una alta rentabilidad financiera.
- La rentabilidad financiera de la producción de semilla de arroz autogenerada supera ampliamente a la de la tecnología de producción de grano bajo las condiciones del Valle de Apatzingán, Michoacán.
- Existen distintas condiciones de explotación entre las diferentes zonas de producción de arroz dentro del Valle de Apatzingán, Michoacán que determinan el uso de distintos criterios tecnológicos y administrativos con los cuales, sin embargo, se mantiene una eficiencia de producción similar pero provocan diferencias en la eficiencia financiera y de uso de la mano de obra.
- Entre las principales condiciones diferentes entre las zonas de producción de arroz del Valle de Apatzingán, Michoacán se encuentran: La incidencia de plagas y la cosecha mecanizada.
- El factor más significativo para la mayor rentabilidad financiera de la producción de semilla autogenerada con respecto a la producción de grano es el mayor valor comercial de la semilla con respecto al grano.
- El gran incremento en rentabilidad obtenido en la producción de semilla de arroz autogenerada supera ampliamente la mayor inversión en mano de obra necesaria para la aplicación de la selección masal propia del método para producirla.
- La tecnología de producción de semilla de arroz autogenerada permite el incremento en la utilización de mano de obra, con su consecuente beneficio social, al mismo tiempo que incrementa significativamente la eficiencia de utilización del recurso humano, lo cual implica condiciones socioeconómicas óptimas para la inversión.
- La metodología de análisis estadístico y financiero utilizada en el presente estudio, no solo permitió la comprobación de la factibilidad biológica y

financiera de la producción de semilla de arroz autogenerada de alta calidad, si no que también permitió la comparación de aspectos agronómicos y financieros con los de la tecnología de producción de grano

RECOMENDACIONES

- El cambio tecnológico hacia la producción de semilla de arroz autogenerada y su utilización en siembras posteriores, permitirá incrementar grandemente la rentabilidad de este cultivo bajo las condiciones del Valle de Apatzingán, Michoacán.
- La inversión en programas de fomento a la producción de semilla de arroz autogenerada posee características de alta rentabilidad socioeconómica.
- La permanencia e incluso ampliación del sistema-producto arroz en Michoacán puede verse beneficiada con la siembra de variedades de grano delgado, como la Tomatlán A-97, dada la preferencia de los mercados de exportación por este tipo de arroz.
- La implementación de registros más eficientes de gastos, utilización de insumos y labores de cultivo por parte de los productores, permitirá un mejor análisis agronómico y financiero de su inversión lo que, posteriormente, puede permitir mejorar la eficiencia del uso de recursos por parte de los mismos.
- La utilización de maquinaria en la cosecha en aquellas zonas en las que aún no se cuenta con este recurso, permitirá el abaratamiento de los costos y el incremento en la rentabilidad del cultivo de arroz, ya sea que se trate de producción de grano o de semilla de arroz.

FUENTE DE INVESTIGACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Administración de Empresas Agropecuarias de (A. E. A.). 1982. Manual para la Educación Agropecuaria; Administración Rural 50. SEP-TRILLAS. México. pp. 13-97.
- 2.- Hernández A.; L. Tavitas F. y A.O. Morales H. 2001. Plan de investigación del arroz en la región del Pacífico Centro (2001-2006). SAGARPA, INIFAP. Zacatepec, Mor. Septiembre de 2001.17pp.
- 3.- López, A., A. y Hernández A., L. 2006. "Tecnología para la Producción de Semilla de Arroz de alta calidad". Folleto para Productores núm.1. SAGARPA.INIFAP. SIRPAC. Campo Experimental Apatzingán, Michoacán. México. Julio del 2006. 14 p.
- 4.- Moncada de la F., J; R. Aveldaño S; L. Hernández A; L. Tavitas F. y A. O. Morales H. 2001. Plan de Investigación del arroz en la región del Pacífico Centro (2000-2006). SAGARPA, INIFAP. Zacatepec, Mor. Septiembre de 2001. 17 pp.
- 5.-Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.2006. Convocatoria SAGARPA. Proyecto: "Consejo Mexicano del arroz, consejo nacional de productores de arroz de México, A.C."."Instituto Nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias". "Fondo Latinoamericano para arroz de riego". "Obtención de Variedades de arroz de riego de grano largo delgado para el trópico de México". SAGARPA, México. 3pp.
- 6.- Steel, R. G. D. y J. H. Torrie. 1981. Principles and procedures of statistics, a biometrical approach. 2th Ed. Mc.GRAW-HILL, Auckland, U.S.A. 633 pp.

OTROS:

Autio, E., Laananen, T. (1995): Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators, International Journal of Technology Management, Vol. 10, Issues 7-8. page 643. Biblioteca.idict.villaclara.2008.Transferencia de Tecnología. concepto clave. <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/biblioteca/compendios-informativos/transferencia-de-tecnologia/4> Consulta realizada el 14/Nov/2008. 10:30

Biblioteca.idict.villaclara.2008.Transferencia de tecnología. En: <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/biblioteca/compendios-informativos/transferencia-de-tecnologia/3>. Consulta realizada el 12/ Nov/ 2008.10:35.

Comisión Europea (2001): Strategic Analysis of the Innovation Relay Center (IRC) Network, Final Report, Luxembourg. <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/biblioteca/compendios-informativos/transferencia-de-tecnologia/4> Consulta realizada 12/Nov/2008. 10:55.

Enciclopedia de los Municipios de México.1999.Centro Nacional de Desarrollo Municipal,Gobierno del Estado de Michoacán. de Buenavista Tomatlán. http://www.emexico.gob.mx/work/EMM_1/Michoacan/Mpios/16012a.htm Consulta realizada el 14/Nov/2008. 10:00

Enciclopedia de los Municipios de México.2005.Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal Gobierno del Estado de Michoacán.Gabriel Zamora.<http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/michoacan/mpios/16033a.htm> Consulta realizada 14/Nov/2008. 10:15

Escalona, I. 2006. Métodos de Evaluación Financiera en Evaluación de Proyectos. Ingeniería industrial. UPIICSA-IPN. En: www.monografias.com. Consulta realizada el 16/Oct/ 2006. 17:15.

Howells, J. (1996): Tacit Knowledge, Innovation and Technology-Transfer, Technology Analysis & Strategic Management, vol. 8, pp. 91-106. <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/biblioteca/compendios-informativos/transferencia-de-tecnologia/4> Consulta realizada el 14/Nov/2008. 10:30

Ivnisky, M.2006. Introducción a la teoría de costos. En: www.monografia.com. Consulta realizada el 26/Oct/ 2006. 11:20.

Kassapu, S.N. 1999. Antecedentes y visión general de la consulta. En: evaluación y transferencia de tecnología hacia el desarrollo sostenible, la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza en el África Subsahariana. Roma: FAO. http://www.fao.org/sd/teca/def_es.asp . Consulta realizada 29/Oct/2008. 10:20.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO).sistemas de información bases de datos en <http://apps.fao.org>. Consulta realizada el 27/Nov/2006. 11:05.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2008. (FAO).<http://www.rlc.fao.org/es/tecnica/reunion.htm> Consulta realizada el 29/Oct/2008. 11:35

Servicio de Información y Estadísticas Agroalimentaria y Pesquera.2006.Producción Agrícola, ciclo, cíclicos y perennes, arroz palay, modalidad riego, temporal. SAGARPA. México. En: www.sagarpa.gob.mx. Consulta realizada el 29/Nov/2006.

Singh, R.B. 1994. Transferencia de tecnología para la agricultura sostenible y el desarrollo rural en la región de Asia y Pacífico. En:Kwaschik, R., Singh, R.B., and Paroda, R.S. (eds.). Evaluación y transferencia de tecnología para la agricultura sostenible y el desarrollo rural en la región de Asia y Pacífico. Roma:FAO.] http://www.fao.org/sd/teca/def_es.asp. Consulta realizada el 29/Oct/2008. 10:35.

Tapia N., A.2002.Investigación y Transferencia de tecnología en el sector agricultura. La experiencia del INIFAP. Aporte, mayo-agosto, año/vol. VII número 020. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla. México. pp 179-183. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/376/37602013.pdf> Consulta realizada el 29/Oct/2008. 11:15

Van Home, C. J. Fundamentos de Administración Financiera. En: www.Monografias.com/trabajos12/finnzas/finnzas.shtml. Consulta realizada el 15/Jun/2006. 18:05.