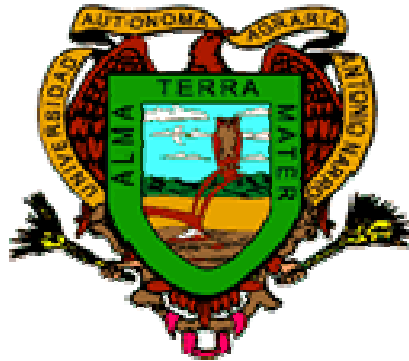


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**  
**ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



**ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ**  
**BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LA REGIÓN**  
**SURESTE DE SALTILLO, COAHUILA**

**TESIS**

**Por:**

**JUAN ALBERTO PÉREZ DOMÍNGUEZ**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL**  
**TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila. México**

**Junio de 2008.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**

**ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ BAJO CONDICIONES  
DE TEMPORAL EN LA REGIÓN SURESTE DE SALTILLO, COAHUILA.**

**TESIS**

**Por.**

**JUAN ALBERTO PÉREZ DOMÍNGUEZ**

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS.**

**A P R O B A D A**

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**M.C. VICENTE JAVIER AGUIRRE MORENO**

**SINODAL**

**SINODAL**

---

**DR. FROYLÁN RINCÓN SÁNCHEZ**

---

**M.C. ROLANDO RAMÍREZ SEGOVIANO**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

---

**M.C. TOMAS E. ALVARADO MARTÍNEZ**

**Buenavista, saltillo, Coahuila. Junio de 2008.**

## AGRADECIMIENTOS

### *A DIOS*

*Y a todos aquellos entes a los cuales he elevado mi fe, mi pensamiento y he entregado mi corazón buscando siempre la paz interior la sabiduría y la comprensión.*

*A MI ALMA TERRA MATER, con orgullo, admiración y respeto, porque es mi segunda casa, la que me abrió las puertas y me enseñó su bondad y sabiduría transportándome a un mundo diferente.*

*A cada uno de los profesores de la División de Ciencias Socioeconómicas por haberme ayudado en mi formación profesional, les agradezco infinitamente.*

*Al M.C. Vicente Javier Aguirre, por su tiempo y gran dedicación en mi formación así como su colaboración incondicional en la realización de este trabajo.*

*Al DR. Froylán Rincón Sánchez agradezco su espera, su apoyo y la oportunidad de formar parte de su equipo, además del tiempo dedicado en la realización de esta investigación.*

*Al M.C. Rolando Ramírez Segoviano, por su tiempo y apoyo brindado para la realización de este trabajo.*

*Al Ing. René Vidaurrazaga Obezo y esposa por la oportunidad de iniciarme profesionalmente, gracias por todo su apoyo y gran amistad.*

*Al Ing. Felipe Basulto Corona un gran amigo y compañero de trabajo, gracias por confiar en mi y apoyarme moralmente en todo momento.*

*A mi tío José Rojas Pérez por sus consejos certeros, su confianza y su amistad.*

*Agradezco infinitamente a todos aquellos seres que me ayudaron incondicionalmente a realizar mis sueños, mis objetivos y mis necesidades, porque sin su ayuda la tarea hubiese sido más difícil; siempre los voy a llevar en mi corazón porque ya forman parte importante en mi vida.*

*A todas aquellas personas que me brindaron su apoyo sincero, su amistad y su tiempo incondicional porque me hicieron reflexionar con su experiencia y me dieron fuerza con sus palabras.*

## DEDICATORIAS

### *A mis padres:*

*Bertoldo Efraín Pérez Alfaro y Bertha Domínguez Villatoro*

*Porque todos los logros han sido gracias a ustedes, a su apoyo incondicional y comprensión, porque con sus consejos he sabido salir adelante a enfrentar la vida con coraje pero con paciencia. Cada momento importante en mi vida han estado a mi lado lo cual valoro y reconozco con gran orgullo y sobre todo les hago esta dedicatoria porque son la esencia de mi existencia.*

### *A mis Hermanos:*

*Enoé Efraín, porque hemos compartido muchas cosas juntos durante nuestra vida, buenas, malas, sin embargo pese a todo eres un empuje fuerte para mi, me haz ayudado con tu coraje y con tu ejemplo para salir adelante y demostrar que todo es posible, sabes que te quiero chaparro, gracias por estar siempre conmigo.*

*José Carlos, porque me has demostrado coraje y entrega a todo lo que haces, porque sabes salir adelante y me haz dado fortaleza en los momentos que más necesito, gracias flaco por apoyo y comprensión para que todo este logro fuera posible.*

### *A mis abuelos:*

*Alberto Pérez Villar (q.d.e.p.) y Abelardo Domínguez Guillen (q.d.e.p.) porque me enseñaron a valorar muchas cosas significativas de la vida en aquella etapa donde necesite que me tomaran de la mano y me llevaran a su lado y aunque no están presentes físicamente, siempre van a estar en mi corazón y en mi pensamiento.*

### *A mis abuelas:*

*Carmen Alfaro López porque siempre nos has querido como hijos, has estado pendiente de nuestras penas, de nuestras enfermedades, pero también has compartido con nosotros nuestras alegrías y cada logro que tenemos sabes que también se debe a ti, porque durante toda nuestra vida has rezado para que dios siempre ilumine nuestro camino y nos proteja en su lecho.*

*Juventina Villatoro López* porque soy uno de tus tantos nietos que quieres y estimas y porque en momentos importantes de nuestra vida has estado conmigo compartiendo la felicidad y la alegría que provocan mis logros.

### ***A ti Chío:***

*Te dedico este trabajo con gran orgullo porque desde que te conocí cambio mi vida, después de buenos amigos encontramos la felicidad con bebe y durante todo el tiempo que compartimos fuiste de gran apoyo para mis logros personales pero en pro de nosotros como familia, gracias por demostrarme fortaleza, paciencia y humildad en todo momento y por regalarme siempre una sonrisa al caminar juntos, te llevo en mi corazón y en mi vida.*

### ***A ti amor de mi vida:***

*Fernando Daniel* porque eres la esencia de todo lo que hago, porque has llenado mi espacio, mi corazón y mi pensamiento, eres lo que más quiero y amo. Cuando puedas leer esto toma en cuenta que voy a estar ahí, cuando me necesites, de forma incondicional, siempre a tu lado, siempre contigo, porque me importas y te necesito, sabes que eres la cosita preciosa, chaparrito hermoso, gracias por existir.

### ***A todos mis seres queridos:***

*A todos mis tíos, tías, primos que me han servido de ejemplo para salir adelante, para no quedarme estancado y en el olvido, gracias a eso hoy soy un profesionalista que con humildad se salir adelante y a enfrentar con la cara en alto cada reto que me da la vida, gracias por su apoyo incondicional.*

*A la familia Villatoro de Paz* buenos y grandes amigos de carrera quienes siempre han estado al pendiente y a mi lado.

*A doña chepis, yazmin, lupita,* grandes amigas de siempre, porque me han extrañado pero también apoyado y alegrado con cada logro que me regala la vida.

*A mis amigos* de preparatoria que me apoyaron, dieron fe y esperanza para lograr mis sueños, especialmente a José Ramón Méndez Espinoza, Thannia Eleanne Vera Dillman, Yazmin Del Rosario Cancino Bermúdez, Felipe López Barragán, Jaime Domínguez Gutiérrez, Gabriel Lessieur, Rodolfo Aguilar Calvo, Juan Carlos Guillen, José Luis Castellanos, pero también les dedico este trabajo a todos aquellos amigos de universidad que me apoyaron, me dieron la mano y su amistad cuando los días se hacían largos para

*regresar con nuestros padres dándome animo y energía para que el tiempo se hiciera más corto y sencillo de sobrellevar, gracias Edgar Villatoro Hernández, Ada Luz de Paz Hernández , Hugo Esparza Claudio, José Luis Covarrubio, Rocío Ramos Sánchez, Yuridia Zumaya Austria, Asucena Solís López, Blanca Alejandrez Arano, Carlos Santis Reyes, Valentin Cevilla Maximino, Alfredo Sánchez Cruz, Verónica Sánchez Ramayo, Guadalupe Sánchez Ramayo, José Refugio Álvarez Cordero.*

*A todos mis compañeros y amigos de trabajo porque me han enseñado la forma de trabajar en pro de un objetivo siempre con honestidad y respeto hacia mis semejantes, Felipe Basulto Corona, Agapito Balderas Elizondo, Sergio Lamas Tovar, Francisco Maldonado Camacho, Jesús Hurtado Reyes, Julio Flores González, Tomas Lira Domínguez, Ramiro Muñiz Domínguez, Américo Cantú Rey, Baltazar Casanova escamilla, Rolando Gómez Meza, Daniel Arizpe González, Arturo Cortez Jasso, Nabor Encinas Macías, Araceli Rivera Retiz, gracias por su apoyo incondicional.*

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	4
PROBLEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL SURESTE DE COAHUILA .....	4
1.1 La producción de maíz en el estado de Coahuila .....	5
1.1.1 Problemática de la producción de maíz .....	5
1.2. Búsqueda de soluciones a la problemática existente en la región por parte de la UAAAN.....	6
CAPÍTULO II .....	8
MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO .....	8
2.1 Marco Teórico.....	8
1.2 Metodología .....	13
1.2.1 Descripción de paquete tecnológico de la UAAAN .....	15
CAPITULO III .....	18
CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTORES DE MAÍZ EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	18
3.1 Descripción del área de estudio.....	18
3.2 Principales actividades de los productores en la Región.....	19
3.3 Producción Agrícola.....	21
3.4 Proceso de producción de maíz en la Región .....	23
CAPITULO IV .....	28
PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LA REGIÓN SURESTE DE SALTILLO.....	28
4.1. Sistemas de producción.....	28
4.2 Rendimientos.....	30
4.3. Uso de la producción. ....	32
4.4 Costos promedio por actividad en la producción de maíz .....	35
4.5. Sistema de Producción del Experimento. ....	36
CAPITULO V.....	39
ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LA REGIÓN SURESTE DE SALTILLO.....	39
5.1 Análisis de la RBC por cada Sistema de Producción de los productores .....	39
5.2 Análisis de la RBC del experimento.....	41

CAPITULO VI.....	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	50
ANEXO 1 .....	52



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Manejo experimental de maíz para las variedades criollas y la variedad VAN-210 en el ejido Jagüey de Ferniza, Coah. Ciclo P – V 2003.....	16
Cuadro 2. Principales actividades realizadas por los productores. ....	19
Cuadro 3. Ingreso promedio por actividades realizadas por el productor en el ciclo de temporal (ciclo P - V y O-I Año 2003). ....	21
Cuadro 4. Principales cultivos sembrados en el área de estudio (región Sureste de Saltillo) ciclo P – V y O – I 2003.....	22
Cuadro 5. Principales actividades realizadas para la preparación de terreno .....	24
Cuadro 6. Costos por hectárea en la recolección de la cosecha para la producción de maíz .....	26
Cuadro 7. Principales sistemas de producción utilizados en la Región Sureste de Saltillo .....	29
Cuadro 8. Rendimiento e ingresos para cada sistema de producción de la región Sureste de Saltillo .....	31
Cuadro 9. Uso de la producción de maíz en la región Sureste de Saltillo. ....	33
Cuadro 10. Principales especies consumidoras de rastrojo en la región Sureste de Saltillo .....	33
Cuadro 11. Producción comercializada por productores de la región Sureste de Saltillo .....	34
Cuadro 12. Costos promedio por actividad en la producción de maíz en el Ejido Jagüey de Ferniza. ....	36
Cuadro 13. Costos e ingresos para cada sistema de producción de la región Sureste de Saltillo.....	40
Cuadro 14. Análisis de la RBC con el uso de herbicidas en el experimento.....	42
Cuadro 15. Análisis de la RBC con el uso de fertilizantes en el experimento.....	43
Cuadro 16. Análisis de la RBC con el uso de fertilizantes y herbicidas en el experimento .....	45

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se observa una tendencia al abandono del cultivo de maíz para grano en las áreas de temporal de la región Sureste del estado de Coahuila. Este fenómeno se asocia con la falta de rentabilidad del cultivo, que se debe a los bajos rendimientos y a los altos índices de siniestralidad que se registran en la región como resultado de frecuente escasez de lluvias y el uso de tecnología inadecuada.

Con el propósito de generar alternativas para mejorar la oportunidades de éxito para los productores de la región y dar mayor viabilidad a la producción de maíz bajo condiciones de temporal, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, a través de su departamento de Fitomejoramiento, ha desarrollado un paquete tecnológico que en esencia es el mismo que utilizan los productores de la región, salvo que modifica algunas prácticas como las de control de malezas y la fertilización.

Considerando que los agricultores solamente están dispuestos a hacer innovaciones en sus sistemas de producción cuando se les demuestran los resultados, la Universidad estableció parcelas demostrativas en el ejido Jagüey de Ferniza, en el municipio de Saltillo, Coahuila, para comparar sus resultados técnicos y económicos con los obtenidos por los productores locales.

En este trabajo se analizan los resultados económicos de esas parcelas demostrativas y se comparan con los resultados que obtienen los productores de la región con sus sistemas de producción tradicionales, mismos que fueron identificados mediante la aplicación de una encuesta.

El objetivo de la investigación es realizar una evaluación económica de las parcelas demostrativas con el uso de herbicidas y diferentes dosificaciones de fertilizantes, para comparar sus resultados con los que obtienen los productores de maíz bajo condiciones de temporal usando el sistema tradicional. En forma más específica, se pretende lograr los siguientes objetivos:

- Comparar los rendimientos obtenidos en el sistema de producción tradicional con los logrados mediante el paquete tecnológico aplicado en la parcela demostrativa.
- Determinar si el paquete tecnológico aplicado en la parcela demostrativa es o no más rentable que el utilizado tradicionalmente por los agricultores.

La hipótesis central del trabajo es que el paquete tecnológico propuesto por la Universidad es más rentable que el paquete que tradicionalmente aplica el agricultor.

El trabajo está organizado en cinco capítulos. En el primero se describe la problemática de la producción de maíz grano bajo condiciones de temporal en la región Sureste del Estado de Coahuila; el segundo establece el marco teórico empleado para el análisis; el tercero habla de las características de los productores en la región, específicamente de sus principales actividades y su captación de ingresos para la familia, por lo que derivado de esto, en la producción de maíz se identifican diferentes sistemas de producción manejados en la región, el cual son expuestos en el capítulo cuatro.

Para analizar las características de cada sistema de producción se toman en cuenta principalmente el tipo y cantidad de labores realizadas, el tipo de semilla utilizada y el nivel de rendimientos. Para cada sistema se analizan los costos y beneficios obtenidos, lo que en esencia constituye un estudio económico para

determinar el sistema más recomendable para los productores, pues se pretende que éstos se apropien del sistema identificado para aplicarlo en la región, dicho análisis se desglosa en el capítulo cinco.

# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL SURESTE DE COAHUILA**

En México la mayor parte de los campesinos cultivan la tierra con bajos niveles de eficiencia, tanto por la falta de recursos económicos como por el desconocimiento de técnicas adecuadas para el manejo de los diferentes cultivos. En los sistemas de agricultura de temporal es común observar la siembra de semillas criollas y el uso de equipos rústicos para efectuar la preparación del terreno, la siembra, el manejo del cultivo y de recolección, así como la falta de control de malas hierbas, lo cual determina bajo rendimiento y escaso aprovechamiento del suelo, reflejado en una producción que sólo permite satisfacer las necesidades mínimas de autoconsumo.

Este trabajo pretende generar información representativa de la región Sureste de Saltillo, lo que permitiría hacer recomendaciones para mejorar la producción de maíz bajo condiciones de temporal.

Los resultados del uso del paquete tecnológico analizado en el capítulo IV y V, así como los resultados de los sistemas de producción identificados en la región, permitirán conocer los rendimientos promedio regionales, así como el potencial productivo de los genes criollos de la región Sureste de Saltillo. La identificación de los sistemas de producción se hizo a partir de encuestas en 10 comunidades de la región.

## **1.1 La producción de maíz en el estado de Coahuila**

En el Estado de Coahuila se cultivaron 31,138 hectáreas de maíz grano, en el 2004, de las que un 85% de la superficie sembrada es de temporal, aunque este porcentaje ha venido decreciendo, debido a las desfavorables condiciones de clima y al limitado uso de tecnología e insumos modernos para mejorar la producción. Según datos reportados por la SAGARPA, el rendimiento promedio a nivel estatal alcanzado es apenas de 1.47 ton/ha, aunque es importante considerar que en condiciones de temporal solamente se alcanzan 0.6 ton/ha, que es coincidente con los datos reportados por el INIFAP. Cabe mencionar que toda la superficie sembrada en Saltillo es de temporal y representa el 70% de la superficie dedicada a la producción de maíz en todo el Estado.

### **1.1.1 Problemática de la producción de maíz**

La superficie dedicada al cultivo del maíz en la región muestra importantes fluctuaciones, aunque durante los últimos 10 años es clara la tendencia a abandonar el cultivo y sustituirlo por la producción de forrajes<sup>1</sup>. La alternativa para que el cultivo de maíz grano continúe en la región es que el productor adopte nuevas modalidades en el manejo de la producción con el objeto de mejorar los rendimientos.

Diversos factores sociales, lo adverso del clima y la poca capacidad económica de los productores temporaleros de la región, son las principales causas que limitan el acceso a diversos componentes tecnológicos tales como semilla mejorada, fertilización, control de malezas y control de organismos dañinos. La tecnología utilizada por los productores en este cultivo en las áreas temporaleras es poca o nula ya que la mayor parte de la superficie se siembra con

---

<sup>1</sup> SAGARPA-Gobierno del Estado de Coahuila. Problemática agrícola y su atención por la Alianza para el Campo. Evaluación Alianza Contigo, Informe de evaluación estatal Programa de Fomento Agrícola; Octubre 2004.

semilla de maíz producida por el propio campesino y muchas de las prácticas culturales son realizadas fuera de tiempo, dando como resultado rendimientos bajos, como lo demuestran las estadísticas donde solamente se han alcanzado los 0.60 Ton/ha en los últimos 10 años. (INIFAP, 1996).

También es importante mencionar que existen otros factores impredecibles que limitan la producción como las escasas lluvias en la época de producción, las heladas tempranas, el ataque de plagas y enfermedades y en mucho de los casos la falta de nutrientes en los terrenos, que en su mayoría son salitrosos.

## **1.2. Búsqueda de soluciones a la problemática existente en la región por parte de la UAAAN.**

Pese las dificultades presentadas, los productores siguen cultivando el maíz año con año, lo que les permite satisfacer parte de las necesidades de autoconsumo para alimentar a los animales de traspatio y usar el rastrojo para el ganado mayor y ganado menor.

Derivado de lo anterior, surge el interés de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, a través del Departamento de Fitomejoramiento, para identificar la causa de los bajos rendimientos en la región y, a partir de ello proponer la aplicación de un paquete tecnológico que permita mejorar el rendimiento por hectárea, además de adecuarse a las condiciones económicas del productor.

Desde la concepción de los trabajos experimentales la Universidad ha tomado en cuenta que el productor difícilmente renuncia a lo que hace tradicionalmente, teniendo una fuerte resistencia al cambio, especialmente cuando este implica innovaciones tecnológicas que afectan a su sistema de producción tradicional. Según Viólic, 2005, muchos agricultores, especialmente aquellos a nivel de subsistencia, raramente adoptan paquetes de producción completos, sobre todo en el caso del maíz, en regiones donde ha sido producido durante

siglos como alimento básico y formando parte de sus tradiciones culturales. Los agricultores a veces no pueden permitirse cambios drásticos en sus tecnologías tradicionales y/o aceptar el riesgo de innovaciones radicales.

En este sentido, es importante identificar y probar paquetes tecnológicos que permitan elevar los rendimientos de la región y mejorar la rentabilidad del cultivo de maíz siempre que sean probados bajo las mismas condiciones en que los agricultores llevan a cabo su producción, para asegurar su eficacia.

De igual manera, un punto importante en este tipo de trabajos, es que se hace coparticipe a los productores, ya que se usa su tierra, semilla, e inclusive su sistema de producción, de tal manera que el investigador está en posibilidades de demostrar al productor de lo conveniente de los cambios propuestos, esto es, se opera como una parcela demostrativa, aspecto que tiene cierto grado de influencia en la inducción de los campesinos hacia la adopción de nuevas tecnologías.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO**

En este capítulo se establecen los principales enfoques y conceptos que constituyen la base teórica para el análisis de rentabilidad de los paquetes tecnológicos empleados para la producción de maíz en la región Sureste de Coahuila. Además, se describe en forma general la metodología empleada para realizar el análisis, especialmente en la obtención de la información y su procesamiento para arrojar resultados que permitan generar recomendaciones en torno al resultado de la investigación.

#### **2.1 Marco Teórico**

Según el CIMMYT<sup>2</sup> para poder formular recomendaciones adecuadas para los agricultores, las investigaciones deben de ser encaminadas a evaluar alternativas tecnológicas desde el punto de vista del agricultor, bajo los siguientes supuestos:

- Los agricultores siempre se muestran interesados en los costos y beneficios de determinadas tecnologías que permitan mejorar su producción.
- Generalmente adoptan las innovaciones paso a paso, dadas las circunstancias y formas de adopción, considerando de antemano el riesgo que implica dicha adopción.

---

<sup>2</sup> Winkelman Donald y Bierly, K. Recomendaciones Económicas a partir de Datos Agronómicos, Centro de Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo, CIMMYT, 1997.

En un estudio realizado en Honduras se maneja que las familias de agricultores consideran no sólo las utilidades por unidad de tierra al evaluar las consecuencias económicas de distintas alternativas, sino también las utilidades netas por unidad de mano de obra familiar, que pueden ser tan importantes como las primeras, en particular cuando disponen de gran cantidad de tierras<sup>3</sup>.

Cruz León 2005 et al<sup>4</sup>, mencionan que el productor cuenta con recursos que pueden ser utilizados para llevar a cabo el inicio de producción, tales como mano de obra y tierra, los cuales son más abundantes, la diferencia corresponde a los gastos necesarios para llevar a cabo la producción. Estos gastos tienden a ser menores entre más riesgosa es la producción, como ocurre bajo condiciones de temporal.

En base a lo anterior, se deduce que las investigaciones generadoras de nuevas tecnologías deben de ser, además de eficientes, convincentes para que los productores las adopten. En opinión de Ángel Bassols Batalla en la División Económica Regional de México, los aspectos teóricos que no se aplican a una realidad, no dejan de ser solamente un interesante juego mental.

Bajo el planteamiento anterior, se considera que en la adopción de nuevas tecnologías por parte de los productores influyen aspectos como la idiosincrasia, los factores ambientales y algunos factores económicos, tales como los costos y los beneficios esperados de la innovación, mismos que deben de ser considerados para asegurar la posterior aplicación de las recomendaciones técnicas o paquetes tecnológicos derivados de las investigaciones.

---

<sup>3</sup> D.A.R. Disponible en [www.idrc.ca](http://www.idrc.ca)

<sup>4</sup> Cruz León Artemio, et al, Ciencias Naturales y Agropecuarias, Fuentes de fuerza, diversidad tecnológica y rentabilidad de la producción de maíz en México, 2005; Disponible en [www.aumex.mx](http://www.aumex.mx).

Es importante señalar que los resultados que se obtienen en una región pueden variar para otras regiones, así mismo se debe de considerar al momento de hacer los análisis correspondientes si el año que se estudia es un año lluvioso o uno seco<sup>5</sup>, aspecto que también hará variar los resultados. La evaluación económica de los resultados ayudará a decidir si las modalidades del experimento arrojan resultados positivos y cuál es la más representativa o similar al sistema de producción utilizado por los productores, lo que facilitará su implementación al momento de hacer las recomendaciones correspondientes.

Para el caso del estudio de rentabilidad de la producción de maíz en la región Sureste, se toma en cuenta que la tecnología utilizada por los agricultores puede variar de una unidad de producción a otra, y que los resultados pueden verse afectados por las condiciones climáticas que enfrenta cada unidad; según Viólic 2005<sup>6</sup> cuando los componentes tecnológicos están integrados en un sistema de producción pueden asegurar el desarrollo de un esquema sostenible de producción, sin embargo, los componentes son a menudo específicos para un lugar determinado, complejos, costosos, difíciles de transferir y muchas veces poco atractivos para los agricultores, en este sentido se parte de la premisa de que en la región existe una tecnología o paquete de producción típico, al que cada productor le hace los ajustes necesarios para adaptarlo a su unidad productiva.

Por otra parte, el paquete propuesto por la UAAAN es, en lo general, el mismo paquete utilizado por los productores de la región, salvo que se introducen prácticas como el control de malezas mediante el uso de herbicidas y la aplicación de pequeñas dosis de fertilizantes. Considerando que la adopción de este paquete está condicionada por su rentabilidad económica, se procederá a realizar el análisis económico del paquete propuesto y el de la tecnología empleada por los

---

<sup>5</sup> Se debe de considerar que la zona de influencia del proyecto es netamente temporalera.

<sup>6</sup> Viólic A.D., Kocher, F., Palmer, A.F. & Nibe, T. 1982. Experimentación en Labranza-Cero en Maíz en la Región Costera del Norte de Veracruz. Reunión Latino-americana de Ciencias Agrícolas, ALCA, Chapingo, Mexico. Disponible en: <http://www.fao.org>

productores de la región, para comparar sus resultados y hacer las recomendaciones pertinentes.

Para comparar el paquete propuesto por la UAAAN con el utilizado por los productores se llevará a cabo a través un **análisis económico**, que según Carballo Garnica<sup>7</sup> es la metodología empleada para comparar los costos con los beneficios que se esperan y definir si de acuerdo con un criterio establecido, es conveniente realizar o no la acción propuesta, así como la inducción del paquete tecnológico que lleva consigo. Para la investigación que nos ocupa, el análisis económico consiste en determinar los costos y beneficios que se generan en la parcela experimental, para posteriormente compararlos con los generados por el productor utilizando su sistema de producción tradicional.

El análisis económico supone, entre otras cosas, utilizar el método del **Presupuesto parcial** para organizar los datos y obtener los costos y los beneficios de los tratamientos alternativos, así como los obtenidos mediante el paquete utilizado por el productor.

Tomando en cuenta lo anterior, se considera como costos a todas aquellas actividades que le generan un gasto al productor, mismo que a la vez se ve reflejado en el manejo eficiente del cultivo, con lo que se espera tener un rendimiento suficiente para recuperar la inversión.

Dicho lo anterior una alternativa para hacer el análisis económico es el método denominado relación beneficio costo (RBC). Según Carballo<sup>8</sup>, **El Método de la relación beneficio costo (RBC)** es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos.

---

<sup>7</sup> Carballo Garnica, Sergio, Aplicación de la Tasa de Rentabilidad Financiera en Proyectos Agropecuarios, FIRA, México.

<sup>8</sup> Carballo Garnica, Sergio, Aplicación de la Tasa de Rentabilidad Financiera en Proyectos Agropecuarios, FIRA, México.

Gómez<sup>9</sup> menciona que el resultado del cálculo de la RBC se expresa según el valor que alcanza, de tal manera que si es mayor que uno se dice que el proyecto es viable, si es igual a uno el proyecto es indiferente, y si es menor a uno el proyecto se descarta.

Al aplicar la Relación Beneficio Costo, es importante determinar e interpretar de forma adecuada el resultado, ya que de esto depende el buen análisis que se haga del proyecto. El analista y quien vaya a utilizar los resultados para tomar decisiones, deben estar concientes de que los factores económicos difícilmente se presentan estables, por tanto, los precios de los cultivos cambian de un año a otro, así como también varía la mano de obra disponible, el costo de la misma y el costo de la maquinaria e insumos<sup>10</sup>.

Si se considera el análisis que sostiene el párrafo anterior, entonces se debe de identificar los costos directos, que son los correspondientes a los insumos físicos utilizados; sueldos y salarios, gastos para la preparación del terreno, entre otros gastos que están estrechamente ligados para el establecimiento del cultivo, manejo y producción.

Los costos indirectos del proyecto son todos aquellos desembolsos realizados que ayudan a que la producción se maneje adecuadamente, principalmente todas las actividades que presentan relación importante con la producción de maíz.

El CIMMYT sugiere que con los datos obtenidos en el experimento se debe de realizar un ***análisis marginal***, el cual se define como la operación de calcular

---

<sup>9</sup> Gómez, Giovanni E., Evaluación de las Alternativas de Inversión, Análisis Matemático y Financiero de Proyectos, 2004.

<sup>10</sup> Viólic A.D., Kocher, F., Palmer, A.F. & Nibe, T. 1982. Experimentación en Labranza-Cero en Maíz en la Región Costera del Norte de Veracruz. Reunión Latino-americana de Ciencias Agrícolas, ALCA, Chapingo, México. Disponible en: <http://www.fao.org>

la variación de los beneficios netos dividido entre los costos netos derivados de los cambios en una determinada práctica de cultivo, expresado en porcentaje, lo que nos dará pauta para identificar si el incremento de los costos de cultivo mejora los rendimientos, ya que es posible que los beneficios netos no sean tan atractivos, si para obtenerlos se incurre en costos mucho más elevados. Todo lo anterior se concreta a que si para obtener mayor rendimiento por hectárea se hará un gasto mayor, posiblemente sea mejor no realizarlo y buscar otra alternativa que permita mejorar la producción sin un incremento sustancial en los costos para el cultivo de maíz.

## **1.2 Metodología**

Para llevar a cabo esta investigación se realizó una encuesta a productores de la región con el propósito de identificar los paquetes tecnológicos que aplican para la producción de maíz bajo condiciones de temporal. Los resultados de esta encuesta fueron enriquecidos con visitas a las parcelas de los agricultores que permitieron precisar el manejo que se le da al cultivo. En esta encuesta también se obtuvieron los datos de rendimiento, precios, costos e ingresos para cada agricultor entrevistado, información con la cual se procedió luego a evaluar la rentabilidad de cada paquete tecnológico identificado.

La guía de entrevista utilizada para la recopilación de la información es de tipo estructurado, ya que incluye preguntas abiertas, donde el productor podrá dar respuestas amplias; y preguntas cerradas donde se escoge una respuesta de entre una serie de opciones que se le presentan.

Considerando que la zona de influencia del proyecto es homogénea en cuanto a características naturales y socioeconómicas, los paquetes tecnológicos que se aplican en la región fueron identificados a partir de una encuesta a productores clave de 10 comunidades del Municipio de Saltillo colindantes con el área de influencia del proyecto, lo que permitió identificar el sistema de producción

utilizado en el cultivo de maíz y conocer los costos en que se incurren para cada actividad realizada en el proceso productivo. Se realizaron 30 entrevistas dirigidas, seleccionando a los entrevistados a partir de características específicas, tales como el tamaño del predio, identificándose entre los productores a un productor atípico por sus altos rendimientos y la forma puntual de realizar las diferentes actividades que involucra el proceso productivo de maíz, además de contar con obras de captación de escurrimientos.

Dado que se pretende comparar los resultados del paquete tecnológico propuesto por la UAAAN con los resultados del paquete tecnológico empleado en la región como mejor opción para mejorar los rendimientos y por consecuencia incremento de los ingresos de los productores. La información utilizada corresponde a los resultados del experimento conducido por el Dr. Froylán Rincón Sánchez<sup>11</sup> en el predio de un agricultor del Ejido Jagüey de Ferniza, municipio de Saltillo. El paquete propuesto por la UAAAN parte de un diagnóstico en el que se identificaron algunos factores que limitan la productividad agrícola bajo condiciones de temporal en la región, entre los que destacan el tipo de semilla utilizada, la falta de fertilización y el deficiente manejo de malezas.

Los datos arrojados por el diagnóstico sirvieron como base para la **planificación** de un programa de investigación experimental que abarca ensayos en la zona de influencia de los agricultores, donde se llevan a cabo trabajos **experimentales** que permiten conocer el comportamiento de las variedades de maíz criollas e híbridas mediante la inducción de un paquete tecnológico consistente en el uso de fertilizantes y herbicidas que permitan mejorar el rendimiento.

---

<sup>11</sup> Maestro Investigador del Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN.

### **1.2.1 Descripción de paquete tecnológico de la UAAAN**

El trabajo experimental se enfoca a sustituir las escardas que tradicionalmente realiza el productor y el deshierbe manual que se realiza durante el desarrollo del cultivo e incorporar al sistema de producción tradicional la aplicación de herbicidas preemergentes que ayudan a la eliminación temprana de la maleza, logrando un saneamiento adecuado para el desarrollo del cultivo, y la aplicación de nutrientes a la planta con fertilizantes, como alternativa para mejorar los rendimientos en el maíz. Dichas prácticas se realizaron en terrenos de la región de manera que los resultados de la tecnología propuesta sean comparables con los rendimientos que obtiene el productor a partir de sus prácticas tradicionales, esperando que el efecto demostración impulse la adopción del paquete tecnológico para una mejoría en el uso de las prácticas agrícolas.

El uso del paquete tecnológico presenta diferentes ventajas ya que durante el ciclo agrícola el cultivo se mantiene libre de malezas, además, la planta aprovecha eficientemente los nutrientes aportados por el fertilizante, permitiendo mejorar los rendimientos de grano y rastrojo.

En el Ejido Jagüey de Ferniza, comunidad donde se realizó el experimento, se utiliza un diseño de bloques incompletos, en la mayoría de los casos con dos repeticiones. La unidad experimental es de un surco con 21 plantas con una distancia entre surcos de 0.75 m y 0.19 m, dando una población aproximada de 70,175 plantas por hectárea, datos que se muestran en el siguiente cuadro, con diferentes modalidades y combinaciones.



**Cuadro 1. Manejo experimental de maíz para las variedades criollas y la variedad VAN-210 en el ejido Jagüey de Ferniza, Coah. Ciclo P – V 2003.**

Experimento							
Jagüey de Ferniza, 2003.							
ENT.	SEMILLA*	HERB.**	FERT.***	REP1****	REP2****	REP3****	REP4****
1	JAGÜEY	1	1	101	110	116	118
2	JAGÜEY	1	2	102	108	115	124
3	JAGÜEY	1	3	107	109	117	123
4	JAGÜEY	0	1	104	106	114	122
5	JAGÜEY	0	2	105	111	119	121
6	JAGÜEY	0	3	103	112	113	120
7	VAN210	1	1	207	210	216	218
8	VAN210	1	2	202	208	217	224
9	VAN210	1	3	201	209	215	223
10	VAN210	0	1	203	212	214	220
11	VAN210	0	2	204	206	219	221
12	VAN210	0	3	205	211	213	222

Fuente: Datos aplicados del experimento en Jagüey de Ferniza, Municipio de Saltillo, Coahuila. 2003.

\*Semilla: variedad criolla y mejorada.

\*\*HERB: 1 = Aplicación de herbicida  
0 = Sin aplicación de herbicida

\*\*\*FERT: 1= Testigo (sin aplicación de fertilizante).  
2= 50% de dosis de Nitrógeno\* (30\* 30 30 ).  
3= 100% de dosis de Nitrógeno\* ( 60\* 30 30 ).

\*\*\*\*REP1 al 4: Repeticiones con variedades criollas de la región y la variedad mejorada VAN210.

En cada bloque presentado en el cuadro, se hacen combinaciones considerando dos tipos de semilla, aplicación de herbicidas y diferentes dosis de fertilizantes; las combinaciones se estructuraron de tal forma que pueda realizarse un estudio completo de cada bloque, resaltando sus rendimientos, dato fundamental para identificar las posibles alternativas y sistemas de producción más viables, para su posterior recomendación a los productores.

Una vez obtenidos los resultados en la parcela experimental se evalúan contrastando sus rendimientos con los obtenidos con los sistemas tradicionales empleados por los agricultores. También se realizó una comparación de los resultados económicos de los distintos sistemas de producción, para determinar cual es el mejor paquete tecnológico aplicado en la región y compararlo con el propuesto por la Universidad. Los resultados obtenidos permitieron formular recomendaciones a los productores de la región tendientes a la adopción de un

nuevo paquete tecnológico que se conjuga con la tecnología que ya usa el productor, que se combina con métodos para combatir las malezas y la aplicación de fertilizantes.

## **CAPITULO III**

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTORES DE MAÍZ EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

En este capítulo se hace una descripción general sobre las características principales de los productores de maíz, tomando como referencia la información obtenida a través de la aplicación de las encuestas diseñadas para ello, tal como se describe en el apartado metodológico de esta investigación.

#### **3.1 Descripción del área de estudio**

La parcela experimental en la que se aplicaron las nuevas prácticas para la mejora de la producción de maíz de temporal, se localiza en el Ejido Jagüey de Ferniza, al Sur del municipio de Saltillo, Coahuila. Dicha comunidad está ubicada a una altitud promedio de 2,020 metros sobre el nivel del mar, con una longitud de  $101^{\circ}02'15''$  y a una latitud de  $25^{\circ}13'45''$ .

Las comunidades restantes donde se aplicaron las encuestas se localizan en las cercanías del mencionado Ejido, y se seleccionaron tomando en cuenta que presentan características similares en el manejo del cultivo a las del sitio en el que se realizó el experimento, de tal manera que permita contar con un punto de comparación, además, en caso de que así lo aconsejen los resultados, los sistemas de producción que se generen con el experimento serían susceptibles de replicarse a nivel regional. Las localidades consideradas son: San José de la Joya, El Recreo, Cuahutémoc, Santa Fe de los Linderos, Agua Nueva, San Juan de la Vaquería, Refugio de las Cajas, Providencia y Derramadero, todas en el municipio de Saltillo.

El Ejido Jagüey de Ferniza se tomó como punto de referencia para llevar a cabo la investigación experimental y concentrar y analizar de manera adecuada los genes de la región, ya que se considera como un pivote de generación y difusión de tecnología, principalmente por la presencia de escurrimientos en las tierras agrícolas, además de su importancia en la zona como centro de concurrencia de productores de los demás Ejidos para la compra de rastrojo y maíz grano utilizado como semilla. Aunado a lo anterior, en dicho Ejido se ha identificado un productor con un alto espíritu de innovación, que ha introducido prácticas no usuales en la región, tales como las terrazas a nivel y control de escurrimientos, logrando una mayor captación de agua de la lluvia, que conlleva a una mejora sustancial de sus rendimientos, tal como se discute en los apartados siguientes.

### 3.2 Principales actividades de los productores en la Región

Debido a las desfavorables condiciones que se presentan en la región para practicar una agricultura de temporal rentable y sustentable, las familias del Sureste de Saltillo fincan su sustento en diferentes actividades productivas, donde cada familia tiene una fuente principal de ingresos que permite satisfacer diferentes necesidades que difícilmente les daría solamente la agricultura.

**Cuadro 2. Principales actividades realizadas por los productores.**

Principal Actividad	Productores	
	No.	%
Agrícola	2	6.90
Agrícola – Pecuaria	2	6.90
Agrícola – Asalariada	9	31.03
Agrícola – Pecuaria – Asalariada	4	13.79
Agrícola – Pecuaria – Hechura de quesos	6	20.69
Agrícola – Pecuaria – Asalariada – Hechura de quesos	6	20.69
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Datos obtenidos en base a encuestas de campo.

Lo anterior maneja la importancia de la combinación de actividades para los productores de la región, donde se destaca que solamente el 6.90% de los

entrevistados dijeron que tienen como principal actividad y fuente de ingresos a la agricultura (ver Cuadro 2).

La industria de los alrededores ha tomado un auge importante en los últimos años, permitiendo a las familias obtener mayores ingresos por el ramo asalariado, lo que a su vez ha provocado una diversificación considerable de actividades para los pobladores del medio rural, principalmente en la región Sureste de Saltillo<sup>12</sup>. Lo anterior queda de manifiesto al observar que el 31.03% de las familias que se dedican a la agricultura, también son asalariados en la industria maquiladora así como en otras actividades del ramo asalariado; el 20.69% de los productores se dedica al procesamiento de la leche para la obtención de ingresos extras, además de darle un valor agregado a la producción primaria, sin embargo, a pesar de la diversificación de actividades, la agricultura aun sigue considerada como una actividad pilar de las familias rurales, ya que ciclo a ciclo la gente sigue sembrando diferentes cultivos, lo que hace relevante la realización de investigaciones que ayuden a incrementar los niveles de productividad y sobre todo, el nivel de ingreso de los productores agrícolas de la región.

En el Cuadro 3 se observa que los mayores ingresos se obtienen de la actividad agrícola, sin embargo, es importante destacar que no se materializa en dinero ya que un alto porcentaje del total de la producción es utilizado para el autoconsumo, ya sea como alimento humano o para complementar la dieta de los animales, a la que se destinan los esquilmos o rastrojo del cultivo de maíz. Para calcular el valor de la producción agrícola, se tomó en cuenta la producción de maíz grano y rastrojo, calculando su valor a precios de mercado<sup>13</sup> y suponiendo que todo lo que produce el agricultor se vende, con el propósito de detectar la importancia del cultivo para el productor.

---

<sup>12</sup> En esta región se ubica la Planta Automotriz Daimler-Chrysler.

<sup>13</sup> El precio de mercado para el rastrojo y maíz grano fueron proporcionados directamente por los productores que venden su producción en la región.

**Cuadro 3. Ingreso promedio por actividades realizadas por el productor en el ciclo de temporal (ciclo P - V y O-I Año 2003).**

Actividad	No. De productores	Ingresos promedio.	%
Agrícola	29	31,507.75	68.15
Pecuaria	11	7,920.91	4.41
Asalariada	19	18,132.63	18.30
Hechura de quesos	12	15,210.00	9.14
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>78,207.68</b>	<b>100.00</b>

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

NOTA: Los ingresos promedio fueron estimados en base al ciclo Primavera-Verano (6 meses).

Considerando que una parte importante de la producción agrícola no se refleja en ingresos en efectivo para los productores, se puede decir que la actividad más importante para la generación de ingresos monetarios es el trabajo asalariado, ya que una buena parte de los productores se emplean como obreros en la empresa Daimler Chrysler, así como en otras empresas de la región; también es relevante la generación de ingreso por la industrialización y transformación de la leche.

### 3.3 Producción Agrícola

La principal limitante para la producción agrícola en la región de influencia del proyecto está representada por las características climatológicas que se presentan y que son propias del semidesierto, donde se observa un clima extremo y una precipitación errática y dispersa. Según los datos proporcionados por el INEGI (2000), en la estación meteorológica denominada Carneros, en la región se registra una precipitación promedio anual de 374.9 mm, la cual varía dependiendo si se evalúa un año lluvioso o seco. Dado este nivel de precipitación, la producción agrícola de temporal en esta zona es incierta, pues para que un cultivo exprese todo su potencial productivo requiere de 600 mm, requerimiento que no se cumple ni siquiera en los años más lluviosos, cuando se alcanzan precipitaciones de 525.6 mm anuales.

Para enfrentar las adversas condiciones climáticas, una de las estrategias que utilizan los productores consiste en la diversificación de cultivos, con lo que distribuyen sus riesgos de pérdida entre las diferentes actividades y compensan posibles resultados negativos en algunas de ellas. En esta estrategia es de fundamental importancia el cultivo de maíz y frijol debido a su importancia para el autoconsumo de los productores, y la avena y sorgo forrajero por la relevancia que tiene para mantener el ganado con que cuentan los agricultores.

**Cuadro 4. Principales cultivos sembrados en el área de estudio (región Sureste de Saltillo) ciclo P – V y O – I 2003.**

Cultivo	Productores		Sup. (ha)		Rendimiento (kg)		Usos (%)	
	No.	%	Prom.	Moda	Prom.	Moda	Grano	Rastrojo
Maíz	29	100.00	5.62	4	1,120.63	N/A	100.00	100.00
Fríjol	24	82.76	1.11	1	562.40	300.00	100.00	100.00
Sorgo	10	34.48	1.90	1	3,830.00	2,500.00	-	100.00
Avena	19	65.52	3.38	1	3,360.98	5,000.00	-	100.00
Trigo	4	13.79	0.81	1	875.00	875.00	100.00	-
Cebada	1	3.45	1.00	1	2,500.00	2,500.00	-	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>		100.00				

Fuente: Encuestas de campo.

La producción agrícola en el área de estudio, se maneja principalmente en el ciclo de primavera-verano, que coincide con la presencia del temporal, sobresaliendo por orden de importancia la producción de maíz, frijol, y sorgo. En el ciclo otoño –invierno los cultivos más importantes son la avena, cebada y el trigo forrajero, sembrándose en mayor extensión la avena forrajera.

En la región, el frijol presenta un rendimiento que fluctúa entre los 400 y 500 kg/ha y se siembra para el aprovechamiento del grano, aunque el ganado aprovecha muy bien el rastrojo obtenido de este cultivo. La avena es sembrada para la producción de forraje y sirve para la alimentación del ganado ovino y caprino, el excedente de la producción se comercializa en pacas, con un rendimiento promedio que varía entre las 100 y 300 pacas por hectárea<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Dichos rendimientos reportados para la avena forrajera son considerando un año lluvioso y un manejo eficiente del cultivo, por lo que es importante considerar que en promedio solamente se producen entre 90 a 120 pacas por hectárea en años con poca precipitación.

El trigo y el sorgo son sembrados como forraje, aunque gozan de menor preferencia que la avena por parte de los agricultores. En ocasiones estos cultivos son manejados entre medio de los surcos del maíz, sin embargo más del 80% de la superficie sembrada se realiza en forma separada ya que al intercalarse se hace difícil la limpieza del terreno, dificultando así el buen desarrollo del cultivo.

El cultivo de maíz es el de mayor arraigo en la región de influencia del proyecto, destacando que obtienen rendimientos superiores a la media estatal, al alcanzar en promedio 1.1 ton/ha, mientras que en la media estatal oscila en los 0.6 ton/ha. Esta situación tiene su origen en la presencia recurrente de investigadores en el área de influencia de estudio del proyecto, lo que ha propiciado la concurrencia de inversiones estatales, aunado a que los datos presentados corresponden a un año lluvioso.

### **3.4 Proceso de producción de maíz en la Región**

En general, el productor tradicional realiza las diferentes prácticas culturales que exige el cultivo, con excepción de la nivelación y el aporque o segunda escarda, ya que son actividades que realizan menos de la tercera parte de los productores, por lo que no se consideran actividades suficientemente significativas como para considerarlas dentro del sistema de producción tradicional.

En la región, el barbecho<sup>15</sup> es considerado como una de las prácticas más importantes por los productores, ya que remueve por completo la tierra, sin embargo, esta práctica no se realiza para cada ciclo productivo debido a su alto

---

<sup>15</sup> Según Cruz León (2004), la palabra barbecho en México tiene cuando menos dos acepciones; la primera que se utiliza y se refiere al periodo en que el terreno deja de cultivarse para permitir que el suelo recupere sus propiedades de fertilidad, logrado por medio de la recuperación de la vegetación. El segundo se aplica a una de las labores de preparación del suelo, cuyo sinónimo es el de roturación, término que es utilizado para efectos de esta investigación.



costo, siendo realizada cada tres años, motivo por el cual el costo por hectárea de esta actividad debe prorratearse en los tres años al momento de determinar los costos por hectárea.

**Cuadro 5. Principales actividades realizadas para la preparación de terreno**

Actividad	Productores		Costo por ha.		Hectáreas	
	No.	%	Prom.	Moda	Prom.	Moda
Barbecho	26	89.66	337.31	300.00	5.42	4.00
Rastra	27	93.10	192.59	200.00	5.65	4.00
Nivelación	8	27.59	201.25	200.00	7.88	8.00
Surcado y Siembra	29	100.00	215.86	200.00	5.72	4.00
Escarda y/o Rastrillo	29	100.00	212.07	200.00	5.72	4.00
Cultivo y/o Aporque	9	31.03	190.56	180.00	5.94	6.00
Deshierbe Manual	29	100.00	601.38	500.00	5.21	5.00
TOTAL	29	100.00	1,559.21			

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

Nota: dichos costos solo representan la preparación del terreno, por lo que no se deben considerar como los costos totales en la producción de maíz en la región Sureste de Saltillo.

Al considerar las principales actividades que se realizan para la preparación del terreno, se estima que el costo de dichas actividades asciende en promedio a \$1,560, que representan el 49.96% de los costos totales en la producción de maíz, esto sin considerar la nivelación y la segunda escarda, ya que arriba del 90% de los productores encuestados no realizan dichas actividades debido a que no cuentan con escurrimientos importantes en las áreas de cultivo, además de que la segunda escarda se sustituye por el deshierbe manual que se realiza al cultivo. La diferencia en los costos de producción entre los productores de la región se explica por la variación en las actividades para el cuidado del cultivo, por lo cual el costo varía para cada productor y sistema de producción.

Dentro del proceso de producción los productores toman como una actividad primordial la siembra, en la que la semilla<sup>16</sup> es la pieza fundamental para la buena producción. Se aplican dos esquemas en la selección de la semilla, el primero de ellos es a través de la selección in situ por parte de los productores,

<sup>16</sup> Debe presentar ciertos requisitos para que pueda ser aceptada por el productor y considerarse de calidad, la cual debe tener al menos el 85% de germinación.

eligiendo aquellas mazorcas que desde su punto de vista cuentan con mayor vigor, considerando el tamaño del grano y su aspecto físico. El segundo esquema es a través de la compra de semilla a otros productores de la región bajo el criterio de que son agricultores exitosos generadores de buena semilla.

Lo anterior pone de manifiesto que los productores son sus propios proveedores de semilla, lo que les permite evitar incrementos en los costos de producción, ya que la venta de semilla se realiza en las mismas condiciones que el maíz sin seleccionar. Las semillas utilizadas en la región son consideradas como criollas, existiendo diferentes clases que han sido consideradas por los productores como mejores debido a su rendimiento, entre las que podemos mencionar el maíz blanco o pipitilla, pinto o pinto mosca y caña morada.

Para la siembra de este cultivo se utiliza a razón de 20 kg por hectárea. La semilla mejorada o certificada tiene un costo de \$15.00 por kg, lo cual incrementa considerablemente los costos de producción, por lo que a pesar de presentar mayor potencial productivo, los productores temporaleros no se arriesgan a sembrarla debido a la incertidumbre que se deriva de lo errático del temporal. Solamente un 20% de los productores compran semilla a otros productores.

Una vez realizada la siembra, la actividad más importante para los productores de maíz es el control de malezas a través de la escarda y el deshierbe manual, lo que ayuda a mantener limpio el terreno y a que la planta fortalezca sus raíces, evitando el quiebre de la misma por vientos fuertes. En el área de estudio el 24.14% de los productores aplican herbicidas, sin embargo, no dejan de realizar el deshierbe manual, independientemente de los químicos utilizados, esto debido a que la aplicación del herbicida no se hace cuando la maleza está en crecimiento.

La cosecha de la producción en el área de estudio es un tanto diferente si lo comparamos con otras regiones, ya que la primera actividad es la recolección de las plantas secas (rastrojo) con las mazorcas, haciendo un amontonamiento del

mismo para su posterior desgaje y desgrane de las mazorcas en proporción de las necesidades familiares.

Según el CIMMYT<sup>17</sup> los investigadores suelen cosechar el cultivo cuando éste alcanza su madurez fisiológica, en tanto que el agricultor puede que no la realice en el momento óptimo, por tanto, la cosecha puede ser menor debido a pérdidas provocadas por insectos, pájaros, roedores, pudriciones en la mazorca y granos destrozados.

En la Región las actividades de cosecha requieren aproximadamente de 13 jornales por hectárea (Cuadro 5), con un costo de \$1,504.83 que corresponde al 48.22% del costo total de la producción. A pesar de que estas actividades representan un costo, no constituye un desembolso debido a que dichas actividades son realizadas por el productor o su familia.

**Cuadro 6. Costos por hectárea en la recolección de la cosecha para la producción de maíz**

Actividad	Productores		Días por ha.		Costo / día		Costo/ ha.		Hectáreas.	
	No.	%	Prom.	Moda	Prom.	Moda	Prom.	Moda	Prom	Moda
Corte de forrajes	3	10.34	5.00	5	78.33	N/A	391.66	500.00	1.67	1.50
Pizca de grano	29	100.00	6.17	6.	102.41	100.00	584.83	500.00	5.62	4.00
Desgrane	29	100.00	5.75	6	100.00	100.00	440.00	440.00	5.62	4.00
Corte de rastrojo	29	100.00	4.83	5	108.36	100.00	480.00	300.00	5.41	4.00
TOTAL	29	100.00	12.31				1,504.83	1,740.0		

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

Nota: dichos costos solo representan la recolección de la cosecha, por lo que no se deben considerar como los costos totales en la producción de maíz en la región Sureste de Saltillo.

Para los productores de maíz, aunque sus utilidades son mínimas y la actividad bajo las condiciones climatológicas que prevalecen en la región son de alto riesgo, la siguen realizando bajo la premisa de que es una actividad complementaria en la mayoría de los productores encuestados, además de que

<sup>17</sup> Winkelman Donald y Vierli, Recomendaciones Económicas a partir de Datos Agronómicos, Centro de Investigaciones Para el Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, 1997.

aunque su producción se baja en los años de sequía, al menos alcanzan a satisfacer las necesidades de autoconsumo.

## **CAPITULO IV**

### **PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LA REGIÓN SURESTE DE SALTILLO**

En este apartado, se identifican los sistemas de producción usados de manera tradicional en la producción de maíz en la región sujeta de estudio, lo que permitió también identificar los costos que se incurren para cada actividad realizada en la parcela, así como los beneficios generados.

Para la clasificación de los sistemas de producción se utilizó como referencia el número y el tipo de labores culturales que realizan los productores en el ciclo productivo del maíz, tales como barbecho, rastra, nivelación, surcado, siembra, escarda y el deshierbe manual.

#### **4.1. Sistemas de producción.**

Un sistema de producción proporciona una estructura que facilita la descripción y la ejecución de una actividad o grupo de actividades, además, sirve como estrategia de control que especifica el orden en que dichas actividades se van realizando<sup>18</sup>. A partir de esta definición se pueden integrar el conjunto de actividades realizadas por cada productor y proceder a identificar los distintos sistemas que se aplican para la producción de maíz en la región. Para cada uno de los sistemas identificados se procede a estimar los costos de producción e ingresos obtenidos por hectárea, como base para estimar su rentabilidad.

---

<sup>18</sup> Gómez, Giovanni E., Evaluación de las Alternativas de Inversión, Análisis Matemático y Financiero de Proyectos, 2004. Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/26/bc.htm>

Aunque en la región existen muchas similitudes en el manejo productivo que hacen del cultivo de maíz, se identifican varios sistemas de producción considerando que cada productor realiza la preparación del terreno a su manera o acorde a sus posibilidades económicas y a la disponibilidad de maquinaria. Es importante mencionar también que las prácticas utilizadas en el cultivo se pasan de generación en generación por lo que en la mayoría de los casos dichos sistemas presentan similitud en su manejo.

**Cuadro 7. Principales sistemas de producción utilizados en la Región Sureste de Saltillo**

Nomenclatura <sup>1</sup> para cada Sistema de Producción	Descripción del sistema <sup>2</sup>	Productores		Rend. Prom. por ha. (Kg)	*Costo Prom. por ha.*	**Ingreso prom. por ha. sin Procampo	**Ingreso prom. por ha. con Procampo	Utilidad sin Procampo	Utilidad con Procampo
		No	%						
SP-001	B-SS-E-D	1	3.45	900.00	3,046.67	3,545.45	4,450.45	498.78	1,403.79
SP-002	B-R-SS-E-D	15	51.72	973.33	3,222.81	3,211.00	4,116.00	-11.81	893.19
SP-003	R-N-SS-E-D	1	3.45	600.00	2,220.00	3,900.00	4,805.00	1,680.00	2,985.00
SP-004	B-R-N-SS-E-D	3	10.34	1,666.67	2,771.11	4,416.67	5,321.67	1,645.56	2,610.56
SP-005	B-SS-E-C-D	1	3.45	1,200.00	2,086.67	3,940.00	4,845.00	1,853.33	2,758.33
SP-006	B-R-SS-E-C-D	4	13.79	1,225.00	2,579.44	3,928.89	4,833.89	1,349.45	2,254.45
SP-007	R-N-SS-E-C-D	2	6.90	650.00	2,943.88	2,600.00	3,505.00	343.88	561.13
SP-008	B-R-N-SS-E-C-D	2	6.90	1,750.00	2,682.35	4,228.13	5,133.13	1,545.78	2,450.77
	<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>	<b>PROM. 1,120.63</b>	<b>PROM. 2,931.00</b>	<b>PROM. 3,721.27</b>	<b>PROM. 4,428.18</b>		

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

<sup>1</sup>Para clasificar los sistemas de producción se usa la nomenclatura seguida de un número. A partir de la encuesta se identificaron 8 sistemas diferentes.

<sup>2</sup>: Para la descripción de las actividades que se llevan a cabo en cada sistema de producción se usa la siguiente notación: B=barbecho, R=rastreo, N=nivelación, SS=surcado y siembra, E=escarda, C= cultivo y/o aporque (segunda escarda al cultivo) y D=deshierbe manual.

El sistema de producción tradicional para la región es el SP-002, dentro de sus actividades en la preparación del terreno se encuentra el barbecho (que se realiza en promedio cada tres años), rastreo, surcado, la siembra y la escarda; el

\* El costo promedio por hectárea fue estimado con los costos realizados en la preparación del terreno, deshierbe y saneamiento del cultivo y la recolección de la cosecha hasta la obtención del grano.

\*\* El ingreso promedio por hectárea fue estimado con la venta de la producción en grano y rastrojo, además del subsidio otorgado por PROCAMPO a razón de \$905.00 por hectárea.

costo de la preparación del terreno para este sistema representa el 35.50% de los costos totales de producción. Este sistema tiene un costo de \$3,222.81 por hectárea, 9.95% superior al costo promedio del cultivo en la región (Cuadro 6), pero los rendimientos son apenas de 973 kg/ha, generando un ingreso de \$1,459.99 por la venta de maíz grano, lo que significaría que para la mayoría de los productores de la región la producción de grano no es una actividad rentable bajo el sistema de producción tradicional. Pese a lo anterior, es importante resaltar que los productores le dan valor a toda la producción al considerar al rastrojo como fuente importante de alimentación para los animales generando un satisfactor para aquellas épocas de escasez de pastos naturales en la época de estío; también reciben un subsidio de PROCAMPO por cada hectárea sembrada, de manera que al sumar los ingresos por venta de maíz, venta de rastrojo y subsidio alcanzan a recuperar todos sus costos e inclusive obtienen beneficios.

El segundo sistema usado con mayor frecuencia es el SP-006, que agrega una segunda escarda al conjunto de actividades incluido en el sistema SP-002. Sin embargo, al igual que el sistema típico, también genera pérdidas si consideramos solamente la venta del grano. Otro punto importante, es que los productores que operan bajo este sistema de producción realizan el total de actividades de manera mecánica, aspecto que redundaría en una disminución del 19.96% en los costos de producción respecto al sistema SP-002, que se derivan de la reducción de mano de obra en la limpieza del cultivo y en mayor medida en la recolección de cosecha.

## **4.2 Rendimientos**

El cultivo de maíz presenta variaciones en los rendimientos, derivado principalmente de la preparación del terreno, del manejo de las prácticas culturales y el saneamiento del cultivo, entre otros factores no controlables como el clima, la humedad, el tipo de suelo, la topografía, etc. En este contexto, se registran diferentes rendimientos por hectárea para cada sistema de producción.

**Cuadro 8. Rendimiento e ingresos para cada sistema de producción de la región Sureste de Saltillo**

Nomenclatura <sup>1</sup> para cada Sistema de Producción	Descripción del sistema <sup>2</sup>	Productores		Rend. Prom. por ha. (Kg)	Costo Prom. por ha.	Ingreso vta. Pdn. grano	**Ingreso prom. por ha.
		No.	%				
SP-001	B-SS-E-D	1	3.45	900.00	3,046.67	1,350.00	3,545.45
SP-002	B-R-SS-E-D	15	51.72	973.33	3,222.81	1,459.99	3,211.00
SP-003	R-N-SS-E-D	1	3.45	600.00	2,220.00	900.00	3,900.00
SP-004	B-R-N-SS-E-D	3	10.34	1,666.67	2,771.11	2,500.00	4,416.67
SP-005	B-SS-E-C-D	1	3.45	1,200.00	2,086.67	1,800.00	3,940.00
SP-006	B-R-SS-E-C-D	4	13.79	1,225.00	2,579.44	1,837.50	3,928.89
SP-007	R-N-SS-E-C-D	2	6.90	650.00	2,943.88	975.00	2,600.00
SP-008	B-R-N-SS-E-C-D	2	6.90	1,750.00	2,682.35	2,625.00	4,228.13
	<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>	<b>PROM. 1,120.63</b>	<b>PROM. 2,931.00</b>		<b>3,721.27</b>

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

<sup>1</sup>Para clasificar los sistemas de producción se usa la nomenclatura seguida de un número. A partir de la encuesta se identificaron 8 sistemas diferentes.

<sup>2</sup>. Para la descripción de las actividades que se llevan a cabo en cada sistema de producción se usa la siguiente notación: B=barbecho, R=rastreo, N=nivelación, SS=surcado y siembra, E=escarda, C= cultivo y/o aporque (segunda escarda al cultivo) y D=deshierbe manual.

El (IDRC 2005)<sup>19</sup> menciona que los rendimientos obtenidos por los agricultores en condiciones de temporal están sujetos a muchos acontecimientos imprevisibles, que provocan la variabilidad de un año a otro y de un agricultor a otro. Lo anterior implica que la evaluación de los sistemas de producción no solamente debe considerar la rentabilidad obtenida en determinado ciclo, si no que debe reconocer que los agricultores están interesados no sólo en aumentar los beneficios sino también en reducir el riesgo de la producción.

- El costo promedio por hectárea fue estimado con los costos realizados en la preparación del terreno, deshierbe y saneamiento del cultivo y la recolección de la cosecha hasta la obtención del grano.
- \*\* El ingreso promedio por hectárea fue estimado con la venta de la producción en grano y rastreo, sin considerar el subsidio otorgado por el gobierno a través de PROCAMPO.

<sup>19</sup> La Economía del Sistema Abonera, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Disponible en: <http://www.idrc.ca>, 2005.



Los rendimientos promedio de grano oscila en 1.1 ton/ha, rendimiento que por sí sólo no alcanza a cubrir los gastos de operación. Los sistemas que mayores rendimientos presentan son los SP-008 y SP-004, los cuales con la venta solamente del grano maíz casi lograr recuperar los costos de operación, presentando una situación más drástica los sistemas SP-003 y SP-007 que con la venta del grano de maíz no recuperan ni el 50% de los costos incurridos (ver cuadro 8).

Es importante resaltar que aunque el rendimiento en grano no es muy significativo, los productores continúan con la actividad porque consideran el total de ingresos derivados de la venta del grano de maíz, los esquilmos, más el apoyo de PROCAMPO, que ya en su conjunto amortizan los costos de producción como se podrá observar más adelante. En la región, debido a su aridez y a la escasez de pastos nativos, el rastrojo resulta un producto de suma importancia para el mantenimiento de los animales de trabajo y del ganado bovino, por lo que llega a tener un precio significativo, sobre todo en épocas de sequía. Lo anterior refleja entonces la importancia del cultivo en la región, si consideramos que más del 90% de los productores con tierras de agricultura siembran año con año aun cuando el ciclo agrícola no se vea beneficiado con la presencia de lluvias.

#### **4.3. Uso de la producción.**

Para las familias de la región Sureste de Saltillo, el cultivo de maíz representa la posibilidad de satisfacer algunas necesidades de autoconsumo y/o de obtener ingresos en efectivo, por eso es importante destacar el uso que se le da a la producción, donde encontramos que los productores de la región requieren el maíz para la elaboración de tortillas (Cuadro 7) y para satisfacer las necesidades de alimentación de los animales de traspatio con los que comúnmente cuentan las familias de estas comunidades.

**Cuadro 9. Uso de la producción de maíz en la región Sureste de Saltillo.**

Producción	Productores	
	No.	%
Tortillas	24	82.76
Molino	4	13.79
Animales de traspatio*	27	93.10

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

\* Se consideran animales de traspatio a las gallinas, patos, conejos, guajolotes, palomas y otros animales domésticos.

Además de que la mayor parte de la producción se destina a satisfacer la alimentación de los animales, el rastrojo también juega un papel importante en la generación de satisfactores, ya que sirve de alimentación a los animales comúnmente usados para realizar tareas difíciles tales como el acarreo, carga, tiro, etc. También es utilizado como complemento alimenticio para la cría y producción de bovinos, caprinos y ovinos, animales que representan parte del sustento económico de las familias, además de constituir una especie de caja de ahorro para solventar situaciones de emergencia como son enfermedades, fiestas, etc.

**Cuadro 10. Principales especies consumidoras de rastrojo en la región Sureste de Saltillo**

Producción	Productores	
	No.	%
Bovino	22	75.86
Caprino	13	44.83
Ovino	7	24.14
Caballos	15	51.72
Burros	16	55.17
Mulas	3	10.34
TOTAL	29	100.00

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

Lo anterior expuesto se comprueba al observar que el 75% de los productores utilizan el rastrojo para alimentar al ganado bovino y arriba del 50% para alimentar a los caballos y burros. El porcentaje de rastrojo para alimentar cabras y ovejas es mucho menor debido a que éstas se alimentan en el agostadero y solamente por las tardes se les complementa la alimentación con un poco de rastrojo (ver cuadro 8).

A pesar de que la mayor parte de la producción obtenida es para autoconsumo, parte de la misma se vende a compradores foráneos o productores de la misma comunidad. Para obtener un mayor beneficio la producción obtenida es enviada para su venta en la ciudad de Saltillo con familiares cercanos, quienes se encargan de vender entre sus conocidos.

**Cuadro 11. Producción comercializada por productores de la región Sureste de Saltillo**

Producción	Productores		Producción Total (kg/ha)*	Precio por ton.	
	No.	%		Prom.	Moda
Grano	10	34.48	21,400	1,950	1,500
Rastrojo	10	34.48	65,000	668	750
TOTAL	29	100.00			

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

\*Nota: La producción total representa solamente la cantidad comercializada por los productores, independientemente de la producción obtenida en la región.

El grano se comercializa directamente en la región, a un precio que varía entre \$1.20 y \$1.50 por kg, dependiendo de la necesidad del productor, lo que en ocasiones propicia que el grano se venda hasta a un peso por kg, aspecto que aprovechan los intermediarios para acrecentar sus utilidades y manipular el precio del producto.

El precio de una paca de rastrojo con un peso aproximado de 20 a 25 kg fluctúa entre los \$25 y \$35, sin embargo, más del 90% de los productores no hace pacas por el costo que significa si no cuenta con el equipo para empaque, que oscila entre 10 y 15 pesos, por lo que mejor opta por vender por tonelada, que se comercializa a un precio promedio de \$750.

Hasta este momento los datos relacionados con los sistemas de producción empleados en la región se han referido a los resultados derivados de la encuesta aplicada a 29 de los 30 productores, ya que un productor conforme a la información proporcionada es considerado como atípico, además de ser éste el que proporcionó los terrenos para el establecimiento del proyecto. Por sus

características productivas, este productor es excluido de los análisis anteriores, pero es considerado como un productor exitoso, por lo que se toma como testigo al momento de hacer el análisis de la rentabilidad de los diferentes sistemas de producción con respecto a los resultados del experimento.

#### **4.4 Costos promedio por actividad en la producción de maíz**

En este apartado además de analizar los costos en que incurren los productores de la región, se incluye un análisis de la diferencia de costos entre el sistema más rentable identificado que es el SP-006 contra los costos del experimento, de tal manera que se pueden observar las diferencias entre los sistemas de producción, para la posterior determinación de la relación beneficio costo, indicador económico utilizado para determinar la rentabilidad de implementar o no el paquete tecnológico propuesto por la Universidad.

Para analizar y comparar los costos por hectárea en los que incurre el productor y los costos derivados del paquete experimental se utilizan los costos promedio de realización de las labores en la región si se tuviese que contratar la maquila.

En el cuadro 10 se toman en cuenta los costos del experimento y los que lleva a cabo el productor, dichos costos son iguales al considerar que las prácticas realizadas por el productor fueron aplicadas también para el experimento, dichos datos nos servirán más adelante para conocer el análisis beneficio/costo del cultivo con sus diferentes combinaciones, dichos costos fueron calculados y promediados en base a la información proporcionada por el productor, maquiladores en la preparación del terreno, trabajadores en la recolección de la cosecha y casas comerciales en el caso del fertilizante, herbicida y semilla mejorada.

**Cuadro 12. Costos promedio por actividad en la producción de maíz en el Ejido Jagüey de Ferniza.**

PREPARACIÓN DEL TERRENO	Cantidad por hectárea	Costo por hectárea
Barbecho*	1 día	\$ 300.00*
Rastra	1 día	\$ 200.00
Nivelación	1 día	\$ 200.00
Surcado y Siembra	1 día	\$ 200.00
Escarda y/o Rastrillo	1 día	\$ 200.00
Cultivo y/o Aporque	1 día	\$200.00
INSUMOS REQUERIDOS	Cantidad por hectárea	Costo por hectárea
Semilla criolla de la región	20 kg.	\$ 30.00
Semilla mejorada VAN 210	20 Kg	\$ 300.00
Fertilizante Urea	150 Kg	\$ 495.00
Aplicación de fertilizante	1 jornal	\$ 100.00
Herbicida Primagram	4 litros	\$ 340.00
Aplicación de herb. Manual	1 jornal	\$ 100.00
Deshierbe Manual	5 días	\$ 500.00
RECOLECCIÓN DE LA COSECHA	Cantidad por hectárea	Costo por hectárea
Pizca de grano	5 jornales	\$ 500.00
Corte de rastrojo	4 jornales	\$ 400.00
Desgrane	4 jornales	\$ 400.00

Fuente: Datos derivados del experimento y costos promedio por actividad en el Ejido Jagüey de Ferniza.

\* El costo del barbecho se prorroga a tres años debido a la frecuencia en que se realiza esta actividad.

#### 4.5. Sistema de Producción del Experimento.

El análisis toma como base los rendimientos obtenidos en el experimento, el cual se llevó a cabo en los terrenos y bajo las prácticas de manejo tecnológico que hace el mejor productor de la región (“el atípico”), pero usando lotes experimentales con variantes en cuanto a semilla empleada, método de control de malezas y cantidad de aplicación de fertilizantes.

En el primer lote se considera el análisis de los rendimientos obtenidos en 8 repeticiones por variedad con y sin la aplicación de herbicida, donde se supone que el rendimiento obtenido será diferente como consecuencia del uso de herbicida. En el segundo lote de 8 repeticiones por variedad se hace aplicación de diferentes dosis de fertilizante a las plantas, pero sin contemplar la aplicación de

herbicidas. En ambos casos se utiliza el mismo sistema de producción que ya emplea el agricultor cooperante, excepto que en un caso se sustituye la realización de labores culturales (escarda, segundo cultivo y deshierbe manual) por la aplicación de herbicida pre-emergente, y en el segundo caso se usa el mismo paquete agregando la aplicación de fertilizante. Considerando las diferenciaciones anteriores, en un tercer lote de 8 repeticiones por variedad se contempla el análisis en rendimiento combinando la aplicación de herbicida y diferentes dosis de fertilizante.

Los resultados de estas variantes del sistema tecnológico del productor con mejores resultados sirven para identificar la mejor propuesta tecnológica para producir maíz bajo condiciones de temporal en el Sureste de Coahuila.

El sistema utilizado en esta investigación con motivo del experimento es igual al utilizado por algunos productores de la región, identificado como SP-006 pero se incorporan modificaciones tales como el utilizar semilla mejorada de la variedad VAN-210 en lugar de la semilla criolla, antes de la siembra se aplica un herbicida pre-emergente que evita el crecimiento y desarrollo de la maleza, lo que desplaza las escardas al cultivo además de eliminar el deshierbe manual, por otro lado se contempla la aplicación de fertilizante en diferentes bloques y con variación en la dosis aplicada, permitiendo comparar los rendimientos para cada modalidad. Para el caso de los testigos experimentales no se lleva a cabo ningún tratamiento previo con herbicida teniéndose que realizar las escardas y el deshierbe manual cuando el productor lo considera necesario, por otro lado, la aplicación de fertilizantes es nula.

En el predio donde se llevó a cabo el experimento, realiza un conjunto de prácticas que no son comunes en la región, pues se han realizado obras para la captación de escurrimientos y el agua captada se distribuye por medio de terrazas y curvas a nivel, permitiendo una mayor disponibilidad de agua en el área de

cultivo y un mejor aprovechamiento de la misma, lo que se traduce en mejores cosechas.

## **CAPITULO V**

### **ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LA REGIÓN SURESTE DE SALTILLO.**

Anteriormente se analizaron los costos en los que incurre el productor en la producción del maíz, así como los rendimientos obtenidos, lo que constituye la información básica para que en este capítulo se analice la rentabilidad de distintos paquetes tecnológicos aplicados bajo condiciones de temporal en la región Sureste de Saltillo, Coahuila, para lo cual se realizan comparaciones entre los resultados logrados en el experimento y los que obtienen los productores a través del sistema de producción de maíz identificado como sobresaliente en la región. El análisis de rentabilidad toma como base la relación beneficio costo (RBC).

#### **5.1 Análisis de la RBC por cada Sistema de Producción de los productores**

Para el análisis se consideran los sistemas de producción identificados en la región, cada uno de los cuales implica un costo distinto para la producción de maíz, así como un cambio considerable en los rendimientos, los ingresos y por consiguiente en la RBC.

Haciendo un análisis de los rendimientos encontramos que los más altos se dieron en el sistema de producción SP-004 y SP-008. El sistema de producción tradicional de la región, identificado como SP-002, presentó rendimientos muy bajos, los cuales apenas permiten recuperar la inversión realizada, considerando el total de ingresos de la actividad (venta de grano y rastrojo).



**Cuadro 13. Costos e ingresos para cada sistema de producción de la región Sureste de Saltillo.**

Nomenclatura <sup>1</sup> para cada Sistema de Producción	Descripción del sistema <sup>2</sup>	Prdres.		Rend. Prom. por ha. (Kg)	Costo Prom. por ha.	Ingreso vta. Pdn. grano	**Ingreso prom. por ha.	Rel. B/C
		No.	%					
SP-001	B-SS-E-D	1	3.45	900.00	3,046.67	1,350.00	3,545.45	1.16
SP-002	B-R-SS-E-D	15	51.72	973.33	3,222.81	1,459.99	3,211.00	0.99
SP-003	R-N-SS-E-D	1	3.45	600.00	2,220.00	900.00	3,900.00	1.75
SP-004	B-R-N-SS-E-D	3	10.34	1,666.67	2,771.11	2,500.00	4,416.67	1.59
SP-005	B-SS-E-C-D	1	3.45	1,200.00	2,086.67	1,800.00	3,940.00	1.88
SP-006	B-R-SS-E-C-D	4	13.79	1,225.00	2,579.44	1,837.50	3,928.89	1.52
SP-007	R-N-SS-E-C-D	2	6.90	650.00	2,943.88	975.00	2,600.00	0.88
SP-008	B-R-N-SS-E-C-D	2	6.90	1,750.00	2,682.35	2,625.00	4,228.13	1.57
	<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>	<b>PROM. 1,120.63</b>	<b>PROM. 2,931.00</b>		<b>3,721.27</b>	

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

<sup>1</sup>Para clasificar los sistemas de producción se usa la nomenclatura seguida de un número. A partir de la encuesta se identificaron 8 sistemas diferentes.

<sup>2</sup>: Para la descripción de las actividades que se llevan a cabo en cada sistema de producción se usa la siguiente notación: B=barbecho, R=rastreo, N=nivelación, SS=surcado y siembra, E=escarda, C= cultivo y/o aporque (segunda escarda al cultivo) y D=deshierbe manual.

Al calcular la RBC notamos que los sistemas más rentables son el SP-005 y el SP-003, ya que los costos de producción son bajos al realizar solamente 5 actividades por sistema, más el manejo del cultivo y la recolección de la cosecha, con la salvedad de que dichos sistemas solamente son utilizados por un productor, pero la diferencia en rendimientos es de 2 a 1, esto puede deberse al tipo de terreno, pendiente, eficiencia en el cuidado, entre otros factores que ocasionan esta variación.

Los siguientes dos sistemas con mayor RBC son considerados también por su alto rendimiento superiores al resto de los sistemas de producción, identificados como SP-004 y SP-008. La diferencia entre estos sistemas estriba en el uso de la segunda escarda, dando similitud en el manejo del cultivo, sin embargo existe una

- El costo promedio por hectárea fue estimado con los costos realizados en la preparación del terreno, deshierbe y saneamiento del cultivo y la recolección de la cosecha hasta la obtención del grano.
- \*\* El ingreso promedio por hectárea fue estimado con la venta de la producción en grano y rastreo, sin considerar el subsidio otorgado por el gobierno a través de PROCAMPO.

diferenciación importante al considerar que el SP-008 obtuvo un mejor rendimiento con más bajos costos; la diferencia en costos para cada sistema de producción se acentúa principalmente en los días que los productores se llevan para realizar el deshierbe manual y la recolección de la cosecha, los cuales representan costos directos al cultivo y por consecuencia al sistema. Por otro lado y como se ha mencionado anteriormente dichos resultados suelen reflejar la calidad de la tierra y cuidados del cultivo, por lo que es importante introducir prácticas adecuadas a los demás sistemas, ya que los rendimientos obtenidos son bajos, haciendo que sean los sistemas menos recomendables para la región.

## **5.2 Análisis de la RBC del experimento**

Para un mejor análisis de rentabilidad del experimento, los costos se analizaron tomando en cuenta las variantes de manejo que se hicieron al sistema de producción tradicionalmente utilizado por los productores de maíz de la región, lo anterior se consideró ya que los costos no son los mismos cuando se realiza la aplicación de fertilizante con herbicida y fertilizante y/o herbicida solamente, o cuando no hay aplicación de éstos, lo cual hace que los rendimientos varíen.

Para tal efecto se considera la relación con y sin proyecto donde se manipula la aplicación de los elementos del paquete tecnológico, por lo tanto, el rendimiento promedio obtenido varía en las mismas condiciones a las que se sometió el cultivo, optando por realizar la RBC del incremento de los ingresos y el incremento de los costos, es decir, el análisis marginal, con la finalidad de diferenciar el impacto que se tiene con la aplicación de un elemento del paquete tecnológico manejado para el experimento. Dichos resultados se presentan en el siguiente análisis.

Es importante aclarar que el manejo experimental se llevó a cabo en un año lluvioso (atípico para la región), mismo que permitió el buen desarrollo del cultivo, además el apoyo constante del Dr. Froylán Rincón Sánchez como maestro

investigador a cargo del experimento. En este contexto, los rendimientos obtenidos fueron superiores a los esperados, incluso en los genes criollos, donde se destaca su potencial por su adaptabilidad a las condiciones extremas tales como la baja precipitación, escasez de nutrientes y la limitada limpieza del cultivo.

El CIMMYT menciona que los experimentos siempre reflejan altos rendimientos debido a los cuidados constantes que se tienen para un mejor análisis de los resultados obtenidos en la producción de maíz, mediante esta premisa, los altos rendimientos se debieron a la manipulación del cultivo en la aplicación de fertilizante y herbicida (paquete tecnológico) dando como resultado una rentabilidad considerable para dichos genes.

**Cuadro 14. Análisis de la RBC con el uso de herbicidas en el experimento**

Alternativa	Combinación	Costo Prom. por ha.*	Rend. Prom. por ha. (Kg)	Ingreso Prom. por ha.**	Ingreso total	RBC
Con proyecto	VAN 210 más herbicida	2,540.00	5,769.00	14,278.50	11,738.50	5.62
Sin proyecto	VAN 210 sin herbicida	2,100.00	4,444.00	12,291.00	10,191.00	5.85
<b>incremento</b>		<b>440.00</b>	<b>1,325.00</b>	<b>1,987.50</b>	<b>1,547.50</b>	<b>4.51</b>
Con proyecto	Criollo más herbicida	2,270.00	5,127.00	13,315.50	11,045.50	5.86
Sin proyecto	Criollo sin herbicida	1,830.00	5,034.00	13,176.00	11,346.00	7.20
<b>incremento</b>		<b>440.00</b>	<b>93.00</b>	<b>139.50</b>	<b>-300.50</b>	<b>0.31</b>

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

\* El costo promedio por hectárea fue estimado desde la preparación del terreno hasta la recolección de la cosecha.

\*\* El ingreso promedio por hectárea fue estimado con la venta de la producción en grano y rastrojo, con el objetivo de tener un análisis verídico de la rentabilidad en la producción de maíz.

El incremento más importante en rendimientos se da en la variedad mejorada al incrementarse un 29.81% cuando se hace aplicación de herbicidas, comparado con el lote donde no se hizo aplicación, dando una diferencia considerable de 1,325 kgs/ha de rendimiento, sin embargo, a pesar que los ingresos son mayores para el lote con aplicación de herbicidas, la relación beneficio costo es menor debido al incremento en costos del mismo. La variedad criolla de la región presenta buenos rendimientos casi homogéneos en los dos lotes, ya que al compararse, el lote con aplicación de herbicida solamente fue superior con el 1.84% de los rendimientos y dado que los costos fueron menores

para el lote testigo, el ingreso es superior para éste al igual que la relación beneficio costo.

Al comparar las dos variedades con aplicación de herbicida, la variedad mejorada fue superior en rendimientos en un 12.52%, con un incremento de los costos de 11.89% equivalente a \$ 270.00 (cantidad que se debe al costo de la semilla), siendo superior en los ingresos totales por \$ 693.00, aunque la relación beneficio costo muestra claramente un mayor beneficio para la variedad criolla derivado del ahorro en el costo de la semilla, por lo que los datos reflejados en este cuadro acentúan que no es de relevancia el usar semilla mejorada siempre y cuando el cultivo se mantenga libre de malezas que limiten su desarrollo.

Como caso extraordinario para los testigos, a pesar de que no se hace aplicación de herbicidas reflejaron buenos rendimientos casi similares con los obtenidos por los lotes con la aplicación de un componente del paquete tecnológico, donde los resultados muestran que el gen criollo fue superior en rendimientos con un 13.27% comparado con la variedad mejorada que obtuvo 4,444 kg/ha.

**Cuadro 15. Análisis de la RBC con el uso de fertilizantes en el experimento**

Alternativa	Combinación	Costo Prom. por ha.*	Rend. Prom. por ha. (Kg)	Ingreso Prom. por ha.**	Ingreso total	RBC
Con proyecto	VAN 210 con fertilizante dosis al 50%	2,695.00	5,994.00	14,616.00	11,921.00	5.42
Con proyecto	VAN 210 con fertilizante dosis al 100%	2,695.00	5,293.00	13,564.50	10,869.50	5.03
Sin proyecto	VAN 210 sin fertilizante	2,100.00	4,953.00	13,054.50	10,954.50	6.21
<b>Incremento fertilizante 50%</b>		<b>595.00</b>	<b>1,041.00</b>	<b>1,561.50</b>	<b>966.50</b>	2.62
<b>Incremento fertilizante 100%</b>		<b>595.00</b>	<b>340.00</b>	<b>510.00</b>	<b>-85.00</b>	0.85
Con proyecto	Criollo con fertilizante dosis al 50%	2,425.00	5,160.00	13,365.00	10,940.00	5.51
Con proyecto	Criollo con fertilizante dosis al 100%	2,425.00	5,191.00	13,411.50	10,986.50	5.53
Sin proyecto	Criollo sin fertilizante	1,830.00	4,891.00	12,961.50	11,131.50	7.08
<b>Incremento fertilizante 50%</b>		<b>595.00</b>	<b>269.00</b>	<b>403.50</b>	<b>-191.50</b>	<b>0.67</b>
<b>Incremento fertilizante 100%</b>		<b>595.00</b>	<b>300.00</b>	<b>450.00</b>	<b>-145.00</b>	<b>0.75</b>

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

Las dosis de fertilizante varía debido a las unidades de Nitrógeno a aplicarse al cultivo donde el 50% de dosis de Nitrógeno es igual a (30\* 30 30 ) y 100% de dosis de Nitrógeno es igual a ( 60\* 30 30 ).

\* El costo promedio por hectárea fue estimado desde la preparación del terreno hasta la recolección de la cosecha.

\*\* El ingreso promedio por hectárea fue estimado con la venta de la producción en grano y rastrojo, con el objetivo de tener un análisis verídico de la rentabilidad en la producción de maíz.

Al llevarse a cabo la aplicación de fertilizante a la variedad mejorada y compararse con el testigo, encontramos que con una aplicación del 50% de nitrógeno al cultivo, se incrementan los rendimientos en un 21.01%, mientras que cuando se realiza una aplicación del 100% de nitrógeno, los rendimientos son menores, aumentando solamente 6.86%, sin embargo se tiene mayor beneficio costo con el testigo, ya que no se hace aplicación de fertilizante y comparándolo con el rendimiento obtenido por el material criollo, este es superior con el 1.26%.

El gen criollo con la aplicación del 50% de la dosis de nitrógeno obtuvo un rendimiento del 5.49% superior al testigo, mientras que cuando se llevó a cabo la aplicación del 100% de la dosis aumento 6.13%, dato que no es muy significativo si lo consideramos como cantidades.

Si comparamos el material criollo con el material mejorado con la aplicación del 50% del nitrógeno, el material mejorado aumenta su rendimiento en un 16.16%; cuando la dosis de nitrógeno se aumenta al 100% el material mejorado aumenta el 1.96%, sin embargo los beneficios más altos son obtenidos por los materiales criollos debido a que los costos son más bajos.

Haciendo una comparación de los rendimientos del material criollo utilizado como testigo y los obtenidos por el sistema de la región, el testigo aumenta sus rendimientos considerablemente en un 39.74%, logrando un rendimiento de 4,891 kg por hectárea, mientras que el gen mejorado aumenta su rendimiento un 41.51% con respecto al sistema tradicional de los productores logrando los 4,953 kg por hectárea.

Cuando al material criollo se le hace la aplicación de fertilizante, obtiene un rendimiento de 5,160 kg/ha, 0.64% más que cuando se le hace aplicación de herbicidas, sin embargo en cantidades dicho porcentaje no refleja una diferencia muy marcada.

**Cuadro 16. Análisis de la RBC con el uso de fertilizantes y herbicidas en el experimento**

Alternativa	Combinación	Costo Prom. por ha.*	Rend. Prom. por ha. (Kg)	Ingreso Prom. por ha.**	Ingreso total	RBC
Con proyecto	VAN 210 con fertilizante más herbicida	3,135.00	5,422.00	13,758.50	10,623.50	4.38
Sin proyecto	VAN 210 sin fertilizante y sin herbicida	2,100.00	5,505.80	13,883.70	11,783.70	6.60
<b>incremento</b>		<b>1,035.00</b>	<b>-83.80</b>	<b>-125.20</b>	<b>-1,160.20</b>	<b>-0.12</b>
Con proyecto	Criollo con fertilizante más herbicida	2,865.00	4,739.00	12,733.50	9,868.50	4.44
Sin proyecto	Criollo sin fertilizante y sin herbicida	1,830.00	5,148.50	13,347.75	11,517.75	7.29
<b>incremento</b>		<b>1,035.00</b>	<b>-409.50</b>	<b>-614.25</b>	<b>-1,649.25</b>	<b>-0.59</b>

Fuente: datos obtenidos en base a encuestas de campo.

Las dosis de fertilizante varía debido a las unidades de Nitrógeno a aplicarse al cultivo donde el 50% de dosis de Nitrógeno es igual a (30\* 30 30 ) y 100% de dosis de Nitrógeno es igual a ( 60\* 30 30 ).

\* El costo promedio por hectárea fue estimado desde la preparación del terreno hasta la recolección de la cosecha.

\*\* El ingreso promedio por hectárea fue estimado con la venta de la producción en grano y rastrojo, con el objetivo de tener un análisis verídico de la rentabilidad en la producción de maíz.

Haciendo una comparación de los datos con el uso de fertilizantes y herbicidas, se resalta nuevamente un mejor rendimiento para los testigos, a la vez que se ve reflejado con mayores ingresos al no invertir en los elementos del paquete tecnológico.

Los rendimientos para la variedad mejorada aumentan un 14.41% más que la variedad criolla con el uso del paquete tecnológico, al igual que los testigos donde la variedad mejorada obtiene un rendimiento de 4,953 kg/ha, 1.54% mayor al rendimiento obtenido por el testigo.

Los costos de los testigos para la variedad mejorada y el gen criollo son iguales en cada modalidad del experimento, existiendo diferencia al usar un elemento del paquete tecnológico. Cuando se usa herbicida, los costos aumentan \$ 440.00; para la aplicación de fertilizante los costos aumentan \$ 595.00 y cuando se hace uso de los dos elementos el incremento en costos es equivalente a la suma de estos dos equivalente a \$1,035.00

Cuando se llevó a cabo la combinación de fertilizante y herbicida en las dos variedades se detecta que los rendimientos decrecen en un porcentaje mínimo,

por lo que se sugiere considerar dentro del paquete tradicional de los productores un elemento del paquete tecnológico que más se adapte al predio del productor, ya que en algunos casos, el saneamiento del cultivo en forma manual se da eficientemente, pero debido a la falta de nutrientes del suelo no se logra una buena producción del cultivo, en este caso aplica llevar a cabo la fertilización al cultivo, caso contrario ocurre cuando los suelos son de buena calidad haciendo que exista abundancia de hierba, en este caso es recomendable la aplicación de herbicida pre-emergente antes de la siembra, posteriormente si es requerido el control de malezas en forma manual, lo que permitirá alcanzar una buena cosecha. Sin embargo, hay que tomar en cuenta el punto de vista del productor, principalmente para adaptar nuevas prácticas que le permitan mejorar los rendimientos del cultivo.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En los capítulos de esta investigación se plasmaron puntos importantes y estrategias para que los productores opten por prácticas que incrementen su producción, se conoce de antemano que la región se dedica a actividades tales como la agricultura y la ganadería, donde provienen la mayor parte de los ingresos, aunque no representados en términos monetarios, debido a que la producción obtenida es destinada para el autoconsumo, misma que les permite destinar el recurso monetario a otros satisfactores como el vestido, calzado y otros tipos de alimentos para complementar la dieta diaria.

La poca producción de los sistemas de producción identificados en la región, trae como consecuencia que en su mayoría los sistemas utilizados por los productores no sean lo suficientemente atractivos dado sus rendimientos, lo anterior derivado de un manejo inadecuado de las prácticas del cultivo y desfasadas, donde se destinan más recursos a otras actividades como la recolección de la cosecha, limitando el recurso a actividades importantes como el saneamiento y manejo del cultivo en su etapa de desarrollo y crecimiento.

El Sistema de Producción identificado como SP-002 a pesar de ser el más utilizado por los productores de la región, no es el que presenta los mayores rendimientos, dicho sistema incurre en pérdidas afectando al productor y su familia, ya que no recupera el total de la inversión, más si se considera que es un año lluvioso, lo que se puede mejorar al dar un buen saneamiento del cultivo y la aplicación de fertilizantes conforme a lo estipulado en el paquete tecnológico.



Los rendimientos más altos se registran en los Sistemas de producción SP-004 y SP-008, siendo superiores a los 1,600 kgs; cuando se toma en cuenta la producción de rastrojo, se recupera lo invertido con un excedente para el productor.

La aplicación del experimento, otorgó la pauta para demostrar a los productores nuevas alternativas aplicables al cultivo donde se permita mejorar el rendimiento en base al uso del paquete tecnológico utilizado en el experimento del cual se obtuvieron rendimientos superiores a los esperados principalmente en el material criollo de la región.

A partir de los resultados del experimento se identifica que las variedades criollas de la región Sureste de Saltillo son altamente productivas, debido a su adaptabilidad a las condiciones de clima y suelo, ya que comparados con el material mejorado presentaron similitud en su rendimiento, pero para que se obtengan estos rendimientos se debe tener un buen saneamiento del cultivo, además de un año lluvioso que permita desarrollar el potencial productivo de las variedades de la región.

Para alcanzar los resultados reflejados con el experimento se debe mejorar el manejo agronómico del cultivo mediante pequeñas mejoras a las tierras de cultivo tales como acondicionamiento de las laderas para escurrimientos, terrazas, curvas a nivel, y control oportuno de las malezas con herbicidas que ayuden a mejorar la rentabilidad del maíz.

Los datos arrojados por el experimento señalan que si se hace o no aplicación de herbicida los rendimientos siguen siendo altos, sin embargo, es importante mencionar que en condiciones de producción normal del cultivo en las parcelas de los productores, al no hacer uso de este elemento del paquete, se puede tener una invasión masiva de malezas y debido a que el control por medio del deshierbe manual no es eficiente ni aplicado a tiempo, generará que la planta

reduzca su crecimiento y limite la producción tal como se ha presentado actualmente donde los rendimientos son inferiores a los que obtiene un productor con un buen saneamiento del cultivo.

Con base a que los rendimientos obtenidos con el uso de variedades mejoradas con respecto a las variedades criollas de la región, se concluye que no es significativa la diferencia, por lo que es recomendable el uso de las variedades criollas, siempre y cuando se cuide el aspecto de la invasión de plantas nocivas, aspecto identificado como de mayor influencia en los rendimientos obtenidos, claro está, después de la precipitación pluvial.

La aplicación de herbicidas y fertilizantes trae consigo un incremento en los niveles de producción, pero se incurre en gastos en el caso de fertilizantes y herbicidas, lo que al momento de hacer el cálculo de la RBC no da un cambio significativo, por lo que nuevamente se concluye que se pueden seguir usando los paquetes tecnológicos tradicionales, reincidiendo en el aspecto de controlar las malezas que perjudican el desarrollo del cultivo.

El los sistemas de producción de la región SP-004, SP-006 y SP-008, que fueron los que obtuvieron mejores rendimientos comparados con el resto, se podrían eliminar algunas prácticas, que serían sustituidas por el saneamiento del cultivo con el herbicida y la aplicación de nutrientes para un mejor su rendimiento.

Debido a que el sistema de producción SP-002 es el más utilizado en la región, es importante que se haga el uso de prácticas que coadyuven a la captación de escurrimiento para eficientar el recurso escaso que es el agua, además de complementar con un adecuado manejo de malezas y la aplicación de fertilizantes, para que logren incrementar sus niveles de productividad.

## BIBLIOGRAFÍA

**Aguirre Moreno, Vicente**, Evaluación de Alianza para el Campo, Informe de Evaluación Estatal de Fomento Agrícola, SAGARPA, Coahuila, 2002.

**Baena Paz G.**, Instrumentos de Investigación, 12<sup>a</sup>. Edición, Editores, Mexicanos Unidos S. A., México, 1884.

**Carballo Garnica, Sergio**, Aplicación de la Tasa de Rentabilidad Financiera en Proyectos Agropecuarios, FIRA, México.

**Coss Bu, Raúl**, Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, Ed. LIMUSA, México 2000.

**Gómez, Giovanni E.**, Evaluación de las Alternativas de Inversión, Análisis Matemático y Financiero de Proyectos, 2004.

Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/26/bc.htm>

**Hernández Sampieri, R.**, Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, Interamericana Editores, S. A. De C. V. Segunda Edición, México, 1998,

**La Economía del Sistema Abonera**, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Disponible en: <http://www.idrc.ca>.

**Lira Saldivar, Ricardo Hugo**, et al, Guía Para la Producción De Maíz en el Estado de Coahuila, INIFAP, 1996.

**Lira Saldivar, Ricardo Hugo**, et al, Guía para la Producción de maíz en el Estado de Coahuila, SARH, INIFAP, 1990.

**Lucio Ortiz, Fernando**, et al, Campo Experimental Pabellón, Aguascalientes, CIRNOC-INIFAP.

Disponible en:

[inifap@codagea.edoags.gob.mx](mailto:inifap@codagea.edoags.gob.mx)

**Richard de Neufville, Joel Clark, y Frank R. Field**, Planeamiento Estratégico Dinámico, Massachusetts Institute of Technology.

Disponible en:

<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/fin/17/tir.htm>.

**Secretaría de Planeación y Desarrollo.**

Disponible en:

<http://www.coahuila.gob.mx/gobierno/conoce/acercade/municipios/saltillo.htm>

**Valdez García, Mario, et al**, Mejore sus Cosechas de Maíz en Durango, SARH, INIFAP, CIFAP – Durango, 1990.

**Violic A.D., Kocher, F., Palmer, A.F. & Nibe, T.** 1982. Experimentación en Labranza-Cero en Maíz en la Región Costera del Norte de Veracruz. Reunión Latino-americana de Ciencias Agrícolas, ALCA, Chapingo, Mexico.

Disponible en: <http://www.fao.org>

**Winkelman Donald y Vierli, Recomendaciones Económicas a partir de Datos Agronómicos**, Centro de Investigaciones Para el Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, 1997.

## **ANEXO 1**

NOMBRE DEL

PRODUCTOR \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_

COMUNIDAD \_\_\_\_\_

REGIMEN DE PROPIEDAD			
EJIDATARIO		PEQUEÑO PROPIETARIO	

**I. Actividades generales.**

1.- ¿Cuáles son las actividades que realiza como productor?.

ACTIVIDADES	Opción		INGRESO POR ACTIVIDAD (mensual)	PORCENTAJE
	SI	NO		
Agrícola				
Pecuaria				
Otra Especifique:				
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				

2. ¿Qué cultivos alternativos siembra?

	CULTIVO	FORRAJE	Has	Kg/Ha.	PROD.	GRANO	Has	Kg/Ha.	PROD.
	FRÍJOL								
VARIEDAD									
	SORGO								
VARIEDAD									

	CULTIVO	FORRAJE	Has	Kg/Ha.	PROD.	GRANO	Has	Kg/Ha.	PROD.
	AVENA								
VARIEDAD									
	OTROS								
VARIEDAD									

## II. Descripción del proceso productivo.

### 3. ¿Qué labores culturales realiza en su sistema de producción en el cultivo de maíz?

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Opción		\$/Ha.	Hectáreas	TOTAL
	SI	NO			
Barbecho					
Rastreo					
Nivelación					
Surcado					
Escarda y/o rastrillo					
Cultivo y aporque					
Fertilización					
Control del plagas					
Control de malezas (herbicidas)					
Control de maleza (manual)					
Otra Especifique:					
1.-					
2.-					
3.-					
4.-					
5.-					
6.-					
7.-					

**4. ¿Realiza aplicación de fertilizante en el cultivo de maíz?**

NOTA: En caso de que la respuesta del productor sea NO, pasar a la pregunta número 6.

FERTILIZANTE	Opción		\$/ KG	K G/ Ha.	as	TOTAL
	I	O				

**5. ¿Cómo realiza la aplicación de fertilizante en el maíz?**

	Opción		Costo/Ha.	Has	Costo/Día	Día	TOTAL
	SI	NO					
TRACTOR							
MANUAL							

**6. ¿Realiza aplicación de herbicida en el cultivo de maíz?**

NOTA: En caso de que la respuesta del productor sea NO, pasar a la pregunta número 8.

HERBICIDA	Opción		\$/Litro.	Lts./ Ha.	Has	TOTAL
	SI	NO				

**7. ¿Cómo realiza la aplicación del herbicida en el maíz?**

	Opción		Costo/Ha.	Has	Costo/Día	Días	TOTAL
	SI	NO					
TRACTOR							
BOMBA							
JORNAL							



8. ¿Realiza deshierbe manual para el cultivo de maíz?

Opción		\$/Día	Días	\$/Ha.	Has	TOTAL
SI	NO					

9. ¿Cuáles son las labores que realiza en la cosecha?

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Opción		\$/día	Días	\$/Ha.	Has	TOTAL
	SI	NO					
Corte para forraje							
Corte de elotes							
Pizca de grano							
Desgrane							
Venta de semilla							
Otra. Especifique:							

III. Producción.

10. ¿Cuáles son las variedades que usa en la siembra del cultivo de maíz?

VARIEDAD	KG/Ha.	has	rend./ha.	DESTINO DE LA PRODUCCION					
				Elote	grano	tortillas	autoc.	forraje	otra
1									
2									
3									
4									
5									

11. ¿Cuál es el uso de la producción del cultivo de maíz?

CULTIVO	RASTROJO	FORRAJE	Has	Kg/Ha	ELOTE	Has	Pzas/Ha.	GRANO	Has	Kg/ha.
MAIZ										
PRODN.										

PRODUCCIÓN	AUTOCONSUMO	KG	%	VENTA	KG	%
FORRAJE						
GRANO						
ELOTE						

IV. Mercado e Ingresos.

12. ¿Cuál es el destino de la producción de maíz?

**NOTA:** Para el caso de la venta de producción se utilizará la siguiente simbología: 1.- comunidad, 2.- venta a intermediario, 3.- venta en Saltillo, 4.- Otros. Especifique \_\_\_\_\_

13. ¿Si la producción de forraje es para autoconsumo a que ganado se lo da?

GANADO	Opción	KG	PORCENTAJE
BOVINO			
CAPRINO			
OVINO			
OTROS ESPECIFIQUE:			

14. ¿ Si vende su producción cuánto vende de ella?

PRODUCCION	KILOGRAMOS	UNIDADES	PRECIO	TOTALES
FORRAJE				
GRANO				
ELOTE				

V. Apoyos.

15. ¿Reciben asistencia técnica?

Opción	QUIEN LA OTORGA	FRECUENCIA
SI		
NO		

16. ¿Reciben apoyos por programas de gobierno para la producción de maíz?

SI	NO	CUALES	MONTO

VI. Opinión Directa.

17. ¿Estaría dispuesto a utilizar fertilizantes y herbicidas en el cultivo de maíz?  
 SI, \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_, Porqué? \_\_\_\_\_

18. ¿Conoce los programas con que trabaja la UAAAN? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_,  
 CUALES? \_\_\_\_\_

19. ¿Estaría dispuesto a adoptar algún programa \_\_\_\_\_ Asistencia técnica \_\_\_\_\_ ó  
 Variedad de semilla \_\_\_\_\_ recomendada por la UAAAN? 

SI		NO	
----	--	----	--

Porqué \_\_\_\_\_

20. ¿Cuáles son los principales problemas para la producción y comercialización de maíz?

Grano \_\_\_\_\_

Elote \_\_\_\_\_

Forraje \_\_\_\_\_

21. ¿Cómo capta el agua de las lluvias?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_