

Otro factor importante de competencia que afecta los costos, es la distancia entre esta zona productora y los consumidores. Se estima que es de aproximadamente 850 km. En el norte del estado de Tamaulipas, México. Solo el 20 % del grano se moviliza por el ferrocarril, mientras que el 80 % restante se traslada por carretera, lo que origina un mayor costo al producto. Además, el precio de venta se ve afectado por importaciones de grano provenientes de E.U.A., que ofertan un sorgo más barato.

En un análisis sobre intentos de desregularización del mercado del sorgo, los resultados no fueron exitosos debido a que las políticas del análisis, fallaron al considerar las dimensiones de tiempo y espacio del comercio programado en el modelo de sorgo mexicano, que se presentó para calibración y formación de encuestas de almacenamiento y transportación en 1989. Los resultados obtenidos fueron comparados con medios que ignoran estas características, lo cual llevó a conclusiones erróneas y políticas inadecuadas (Bivings, 1997).

Un estudio sobre cooperativas agrícolas en Oklahoma, comparó el desarrollo financiero e industrial en cooperativas de granos, con información proporcionada por el Co. Bank (antiguamente el banco de cooperativas). Los resultados indicaron que el ingreso por almacenamiento de grano de los clientes de la cooperativa durante el período de deuda de los años 1987-91, disminuyó un 69 % debido a los cambios en los programas del gobierno

relacionados con el almacenaje de granos y a disminución de la superficie del cultivo de trigo. Los gerentes de las cooperativas identificaron que la pérdida del volumen y los incrementos en costos de nómina, fueron puntos críticos para el sostenimiento de estas empresas. También señalaron que el entrenamiento continuo y la educación de los socios son necesarios para el buen funcionamiento de las cooperativas. Además, consideraron que los resultados de encuestas resaltan algunos problemas no detectados en los análisis financieros, como las regulaciones ambientales, que fueron percibidos como impactos negativos (Kenkel y Sanders, 1992).

2.8.10. Tecnología y extensionismo

En los países de América Latina y el Caribe, cerca del 70% de los productores son pequeños propietarios, los cuales presentan un nivel tecnológico bajo debido a que no se ha ofrecido alternativas tecnológicas y capacitación. Debido a la ineficiencia demostrada por los modelos convencionales de desarrollo, ha surgido una estrategia alternativa que se basa en la capacidad del productor agropecuario como agente y beneficiario de un desarrollo menos dependiente de los factores externos, utilizando como herramientas la transferencia de tecnología, capacitación y organización productiva, facilitándose un desarrollo más auto-generado (Lacki, 1990).

Es necesario que el extensionismo sea un servicio ágil y eficiente, que difunda las tecnologías, capacite y estimule la organización de los productores. La asistencia técnica debe de tener una mayor capacidad para contribuir a una rápida corrección de las ineficiencias tecnológicas, gerenciales y organizativas que ocurren en los diferentes eslabones de los agronegocios, ya que ahí es donde se observan las principales causas de la falta de rentabilidad. Estas asesorías habrá que realizarlas directamente en el terreno y en forma más práctica; de tal modo que, siguiendo el método de aprender a producir produciendo, se pueda adquirir el ingenio y la competencia para formular y ejecutar soluciones pragmáticas que sean adecuadas a las circunstancias reales del campo y a los recursos existentes. Por otro lado, se debe hacer una profunda revolución educativa en las escuelas básicas rurales, incluyendo en su currícula temas útiles y prácticos sobre producción agrícola, organización comunitaria, asociativismo, administración rural, educación familiar, etc. que ayude a que las personas solucionen sus problemas (Lacki, 1999).

Un estudio realizado para determinar los factores que influyen en la adopción de tecnologías agrícolas provenientes del campo experimental de Río Bravo, Tamaulipas, México. Leal y Chalita (1978) analizaron la diferencia entre rendimientos promedio de los agricultores y su poca participación en la adopción de tecnologías recomendadas por los investigadores, esto se debió a la disminución de las publicaciones distribuidas en los distrito de riego 25 y

26 para los cultivos de maíz y frijol. Este estudio utilizó los modelos de regresión múltiple y los datos provenientes de una encuesta aplicada en esta región, observándose que los agricultores no siguen las recomendaciones para los cultivos de maíz y frijol debido a que las desconocen.

2.9. El análisis financiero en empresas agrícolas

Los productores se esfuerzan en adoptar y dominar al máximo las técnicas agrícolas con el fin de incrementar sus ingresos monetarios (Dufumier, 1993). Por esta razón es importante considerar los criterios económicos de cada una de las categorías de agricultores para evaluar la razón de ser de las técnicas agrícolas y no solamente tomar en cuenta sus efectos en la producción por hectárea. Debido a esto, es importante realizar el análisis económico de la actividad productiva.

La actividad agrícola es una actividad riesgosa, debido a las actividades de factores climáticos aleatorios (no predecibles) y el largo período de tiempo del proceso productivo, por lo que el agricultor toma decisiones basadas en sus expectativas acerca de la ocurrencia ó no de eventos futuros (Sain, 1984). Por lo tanto, el investigador debe de evaluar los componentes tecnológicos respecto a su impacto sobre el nivel de rentabilidad y sobre el riesgo que el

agricultor enfrenta con su tecnología, para realizar ó no una recomendación. Para tener una visión más clara de los aspectos relacionados con la medición de la rentabilidad promedio y el riesgo, se analiza primero las fuentes de variabilidad (rendimiento y precios de venta del producto) en los beneficios que obtienen los agricultores.

El término capital, en la contabilidad del rancho significa la inversión neta cualquiera que sea la forma que se utiliza. En el balance, la tierra puede parecer como uno de los elementos en los que se ha invertido capital (Aguilar *et al.*, 1985).

La base del diagnóstico económico y financiero es la implementación de registros que contienen información sobre costos de insumos, inventarios, operaciones y funciones que permiten comparar las cifra reales con las predeterminadas (Rodríguez, 1982). La variedad de los datos que ofrecen estos registros, ayudan en la toma de decisiones que se den a corto ó largo plazo, para sostener y mejorar la producción del rancho. Los registros que se deben de tener son los siguientes:

- Costos fijos, son aquellos que no sufren alteraciones en su totalidad durante un período a pesar de que presenten grandes fluctuaciones en el volumen o en nivel de actividad (agua, teléfono, electricidad,

depreciación de equipos e instalaciones, impuestos, gastos administrativos, etc).

- Costos variables, son los que varían en proporción directa con los cambios en el volumen o en el nivel de actividad (semillas, agroquímicos, combustibles, mano de obra, etc).

En la administración de los recursos económicos, la rentabilidad se logra si se tiene una administración de los recursos disponibles en forma eficiente. Una de las principales funciones es resolver los problemas que se presenten durante el proceso productivo, esto puede ser utilizando modelos que permiten el análisis y estudio del problema, así como también observar las diferentes alternativas para mejorar la producción (Cashin, 1987). La construcción de modelos es un proceso que se utiliza para visualizar un problema y jerarquizar los diferentes niveles de los componentes. Los modelos se pueden clasificar en: (1) Descriptivos. Representan una relación sin indicar su curso de la acción para alcanzar su curso de acción; (2) Normativos. Señalan el curso de la acción para alcanzar un objetivo definido (optimización).

Los modelos también se pueden clasificar como: (1) Lineales, significa que las relaciones funcionales implican que la variable dependiente es proporcional a la variable independiente; (2) No Lineales, utilizan ecuaciones curvilíneas ó no proporcionales; (3) Determinístico, se conocen con

certidumbre los parámetros del modelo; (4) Estócastico, se utilizan para incorporar la incertidumbre; (5) Estático, definen un punto fijo del tiempo en que las condiciones (suposición), no cambian en el período del proceso de solución del problema (Rodríguez, 1982).

Las cantidades desconocidas que deben determinarse en la solución del modelo son las variables de decisión (parámetros). Las restricciones son limitaciones físicas que ocurren en el problema (planeadas en el modelo), que limitan las variables a valores factibles. La efectividad del modelo depende de las variables de decisión (Roscoe y Mckeown, 1986).

Para optimizar los recursos, se busca que el efecto de los cambios en los diferentes parámetros de los factores que intervienen en el proceso productivo, logren solución óptima de un problema; se puede visualizar utilizando el análisis de sensibilidad para cambiar los coeficientes de la función objetivo y los valores ó coeficientes asociados con las restricciones (Rodríguez, 1982).

Pueden utilizarse tres procesos ó métodos de solución para obtener resultados totalmente ó casi óptimos, en problemas que se basan en la ciencia de la administración (Algoritmos, Métodos Eurísticos y Simulación). Las etapas del proceso de solución de un problema son: (1) Construcción del modelo; (2) Generación de una solución; (3) Prueba y evaluación de la solución; (4) Implante y (5) Evaluación (Roscoe y Mckeown, 1986).

2.10. Metodologías de análisis financiero de empresas agrícolas

Uno de los factores que ha ayudado al desarrollo de la administración es el uso de sistemas computarizados, haciendo más eficiente el uso del tiempo y permitiendo realizar el análisis en una forma ordenada y sistematizada, que garantice un porcentaje de aproximación mayor a la solución de un problema. En este caso particular, de la rentabilidad de un rancho agropecuario (Chapman, 1996).

La Estación Experimental del Colegio de Agricultura y Estudios Económicos de la Universidad de New Mexico, E.U.A., elaboró una metodología denominada Costos de Cultivo y Estimaciones de Ganancias en New México, E.U.A. (por región y cultivos). Esta incluyó el uso de diferentes costos de producción de cultivos y estimaciones de ganancias, que ayudaron a identificar alternativas productivas, con el fin de lograr un incremento del ingreso en los ranchos agropecuarios (Libbin y Williams, 1990).

A partir de los ingresos, es posible identificar la existencia de cultivos de alternativa que se pueden establecer en el rancho (Calvo y Icazag, 1984). Muchas de las decisiones relacionadas con negocios de los ranchos dependen de información confiable y oportuna acerca de cómo se obtienen las ganancias de otros ranchos, la mayoría de estas decisiones las toman los

agricultores y ganaderos teniendo en cuenta la superficie (acres, ha, etc), precio de venta de los productos, como y cuando producir. Además, es muy significativa la participación de los programas gubernamentales en términos de acuerdos de rentas compartidas, prácticas de producción agrícola, alternativas e inversiones en equipos nuevos, tierras adicionales, ó pago de uso de riesgo. Estas decisiones se toman en base a los estudios y avalúos hechos por fuentes crediticias con alto costo y además la información que se obtiene no se encuentra estandarizada (Sain. 1984).

El Departamento de Agricultura de los E.U.A. desarrolló información de costos promedios y ganancias. Estas agencias utilizan encuestas ó parámetros productivos para determinar los componentes y sus costos de producción, tales como: rendimientos promedios de la región, ingreso de producción, precios de venta. Como egresos: combustible, mano de obra, químicos, semillas, maquinaria, etc. Esta información se obtiene mediante el uso de encuestas ó paneles de producción; también a través de fuentes secundarias (guías de precios, distribuidores, publicaciones de implementos agrícolas, instituciones financieras y el propio Departamento de Agricultura de E.U.A.). La información se introduce en una formato computarizado (generador de presupuesto), se analiza y observa que cultivos ó actividades del proceso productivo generan mayores ganancias para los ranchos (Libbin y Williams, 1990).

Este estudio consideró los componentes del rendimiento: precios, costos y rendimientos de producción. Para estudiar la competitividad, analizaron costos de financiamiento, insumos, factores internos de la producción, productividad, precios de mercado, régimen impositivo, organización de mercado, subsidios, impuestos y distorsiones en el tipo de cambio. Además, mencionaron que el Tratado de Libre Comercio estableció un programa de desgravación, en que se elimina el arancel estacional del 15% que se aplicaba al sorgo, para recompensar la reducción en la protección comercial y el grado de rentabilidad, para lo cuál se establecieron apoyos gubernamentales a través del programa PROCAMPO. Los resultados demostraron que bajo un esquema de libre comercio, solo el 11% de los agricultores podrían ser competitivos con respecto a las importaciones que provienen de los E.U.A., los factores que más influyeron en la tasa de rentabilidad fueron: clima, escasa asistencia técnica, créditos insuficientes e inoportunos y la falta de capacidad empresarial. En relación a la competitividad, los factores que más influyeron fueron: altos costos de producción, diferencias en los costos de transporte y de créditos a la comercialización de los productos mexicanos con respecto a los norteamericanos (Rodríguez *et al.*, 1998).

Pájaro y de la Cerda (1988) realizaron un análisis en localidades de los estados de México, Tamaulipas y Yucatán, sobre caracterización de unidades de producción en base a tipos de balance económico, flujo de dinero en efectivo e índice de productividad de los recursos, tierra, trabajo y capital. Las

localidades se escogieron tomando en cuenta que representarán condiciones contrastantes del medio físico, biótico, económico, social y de tecnología de producción, que influyeron en las unidades de producción campesina y que en cada área se encontrara un programa de desarrollo rural. Las unidades de producción identificadas (sorgo y maíz) se agruparon en estratos socioeconómicos considerando los siguientes parámetros: (1) Realizan actividades similares; (2) Hacen uso de maquinaria y equipos parecidos; (3) Poseen mismo tipo de casa habitación. La información obtenida se realizó utilizando el enfoque de sistemas y considerando como unidades de producción al conjunto de actividades realizadas por un campesino; cada actividad productiva constituyó un subsistema. El análisis económico se consideró el valor igual a la suma de capital más valor y producción. Se hizo un análisis de productividad de los recursos, tierra, trabajo y capital, y la relación beneficio/costo, así como también, se consideraron las actividades extrafinca. Los resultados del análisis realizados en el estado de Tamaulipas en la localidad Villa Hidalgo, fueron los estratos que obtuvieron mayores ingresos debido a que ocupan en mayor proporción la mano de obra familiar, y que realizan actividades extrafinca saliendo a trabajar como obreros en Monterrey, N. L., México o como braceros en los Estados Unidos. El análisis determinó que las unidades de producción campesina sufrieron una fuerte descapitalización debido a la baja rentabilidad de los productos y los altos costos de producción, y que el campesino dio mayor preferencia a las actividades extrafinca debido a que representaron mayor ingreso.

El desequilibrio económico existente entre países industrializados y países en desarrollo se da también en el aspecto tecnológico, generando poco desarrollo en estos últimos; los cuales, debido a su lenta evolución productiva, acentúan su dependencia económica hacia los países más capitalizados. Por esto, se debe de buscar un camino de desarrollo más endógeno, que utilice tecnologías más apropiadas a las necesidades del país y coherentes con la disponibilidad de recursos naturales, técnicos y económicos. Hasta fines de los años 60's, los análisis sobre la agricultura daban poca importancia a sus relaciones con otros sectores de la economía. Más tarde se introduce un nuevo enfoque metodológico que se basa en categorías analíticas tales como líneas de producto, cadenas agro-industriales y sistemas agro-industriales, en los cuales la agricultura es un eslabón, dentro de una cadena que comprendía los insumos y servicios necesarios a la producción agrícola y las transformaciones industriales sucesivas operadas sobre el producto agrícola hasta llegar a su comercialización y consumo final. Este análisis ubica a la producción, transformación y distribución de alimentos e identifica a los distintos agentes y el tipo de relaciones económicas y de poder que participan en las diversas etapas del sistema dentro del marco de acumulación capitalista nacional e internacional (Arroyo y Arias, 1986).

2.11. Análisis estadístico

El análisis estadístico es un proceso de evaluación que utiliza datos numéricos o categóricos para producir información útil ó conclusiones valiosas. Una investigación estadística incluye las siguientes etapas: (1) Formulación ó definición del problema; (2) Diseño del experimento; (3) Recopilación de datos; (4) Organización y descripción de datos; (5) Análisis de datos y (6) Decisión ó inferencia final.

La definición estadística de un problema recomienda, primero definir la población estadística y después sus características, utilizando el método estadístico, con el fin de reunir los hechos pertinentes acerca de la población. Una definición precisa de la población es indispensable en la elección de la muestra. Si razonamos en términos de información completa, podremos diseñar una encuesta que pueda conducir directamente a la toma de decisiones. Una buena planeación estadística requiere que las decisiones se relacionen con las observaciones y se debe de recopilar solamente la información necesaria y útil.

Una población es un agregado de datos individuales, personas ó cosas, de los cuales se desea la información. Los datos individuales de una población se llaman unidades elementales, que tienen características denominadas rasgos

ó propiedades; pueden ser de naturaleza cuantitativa ó cualitativa. El resultado de analizar una unidad elemental se llama observación. Por lo tanto, una población es la totalidad de todas las observaciones pertinentes que podrían hacerse en el problema de decisiones presentado y se clasifican en: (1) Finitas. No es grande y contienen solamente un número determinado de datos; (2) Infinitas. Comprende un número infinitamente grande de unidades elementales (Infante y Zárate, 1984).

Para medir los rasgos ó características de las unidades experimentales, en el caso de cuantitativos, se utilizan los datos numéricos por medición directa de unidades (metro, kilo, pesos, grados, etc). En el caso de cualitativas, se da un valor a una variable; las unidades elementales se pueden clasificar como poseedoras o no poseedoras de cierta cualidad ó propiedad, se les denomina atributos y se expresan numéricamente (Youg, 1997).

Para describir en forma cuantitativa las características de una población se utilizan los parámetros, los cuales pueden tener un valor mínimo, máximo, amplitud y valor total de los valores individuales. Se eligen según la naturaleza del problema. El proceso de reunir, organizar y describir datos es motivado por un deseo de conocer algo acerca de una población. Los datos observados en un experimento, comprende lo que se conoce como una muestra, de la cual se pretende deducir algunas propiedades de la población (Youg, 1997).

Los datos obtenidos de la observación ó medición suelen ser registrados en el orden en que se recogen. Para facilitar la interpretación y el análisis, los datos se deben de organizar en forma sistemática y se representan en forma de cuadros, graficas ó diagramas. Para esto, se debe de conocer la naturaleza de ellos y el objetivo de la investigación. Los datos experimentales son el resultado de experimentos diseñados lógicamente y que ofrecen pruebas a favor ó en contra de las teorías de causa y efecto.

El Muestreo estratificado es el proceso mediante el cuál se conoce algo acerca de la población utilizando una muestra extraída de ella, con el se puede predecir el comportamiento de los fenómenos masivos. Cualquier población tiene propiedades, características y las variaciones en sus elementos están limitadas, esto hace posible escoger una muestra pequeña al azar que represente las características de la población.

Las unidades que forman una población se denominan unidades de muestreo, se clasifican en: (1) Elementales, contenidas en una población estadística, cuyas características se van a medir y (2) Primarias, son un grupo de elementales. Las muestras se recogen al azar por el método de probabilidades, la elección se logra solamente por la acción del azar. Además, el muestreo estratificado es un método aleatorio. Con la información disponible sobre la población, se diseña una muestra más eficiente que la obtenida por el procedimiento simplemente al azar. El proceso de

estratificación requiere que la población se divida en grupos ó estratos. Entonces, se toma una muestra de cada estrato al azar; se le denomina muestra estratificada. El número de unidades extraídas de cada estrato corresponde en proporción a su tamaño (Youg, 1997).

Una muestra estratificada proporcional es el número de unidades extraídas de cada estrato y representa un porcentaje de su tamaño; por lo tanto, la muestra representa el conjunto con respecto a la proporción de cada estrato de la población. La muestra desproporcionada, toma un número igual de unidades de cada estrato, sin tener en cuenta su tamaño. Es una pequeña representación de uno ó más estratos, cuyos miembros son demasiados y con altos costos de investigación, pero su representación es valiosa (Youg, 1997).

La variación óptica, considera la variación y tamaño de cada estrato para determinar su representación en la muestra y los costos de investigación de un estrato a otro. La estratificación es más eficaz con poblaciones heterogéneas ó altamente asimétricas. Dentro de cada estrato hay mayor uniformidad; y entre distintos estratos las diferencias son lo más grandes posibles, por lo tanto se obtiene una muestra con menor error de muestreo que el muestreo simplemente al azar. Puede aumentar su eficiencia cuando los datos permiten clasificar los estratos en subestratos y a su vez pueden dividirse en grupos más pequeños. Para obtener una eficiencia máxima, debemos de asignar mayor representación a un estrato con una gran

dispersión; y menor representación a una con pequeña variación. Antes de decidir sobre estratificación debemos de conocer las características de la población. Pueden ser: datos anteriores, observación preeliminar de estudio piloto, juicio experto, intuición y buenas conjeturas. La precisión de las estimaciones en el muestreo estratificado pueden medirse si la muestra es suficientemente grande (Youg, 1977).

El Muestreo Agrupado, es un procedimiento para dividir la población en grupos y extraer una muestra de ellos para representar la población. Cuando los grupos son unidades primarias, se puede incluir en la muestra todas las unidades elementales de los grupos escogidos ó tomar una muestra de unidades primarias más pequeñas ó unidades elementales de los grupos escogidos. Además, si se observaron todas las unidades elementales de los grupos escogidos, se obtiene el muestreo en una sola etapa, y si extrae una muestra de unidades elementales de los grupos escogido, se tiene el diseño de muestras en dos etapas; y cuando el muestreo por agrupación requiere de dos ó más etapas, se tiene un muestreo en múltiples etapas; ejemplo de éste: las unidades primarias son regiones geográficas y denominan muestreos por región. Sin embargo, los principios de la eficiencia máxima son opuestos a los utilizados en el estratificado: (1) Diferencias lo más grande posibles entre las unidades elementales del mismo grupo; (2) Diferencias entre los grupos lo más pequeñas posibles. El muestreo por agrupación proporciona menor

precisión para una muestra de tamaño igual, pero su costo por unidad elemental es menor que el estratificado (Youg, 1977).

2.12. Investigaciones de sistemas de producción agropecuaria

Es común detectar en algunas investigaciones que se realizan para implementar los planes de desarrollo agrícola, que se basan en concepciones tecnocráticas, las cuales no consideran las condiciones históricas originándose fracasos como el Plan Chontalpa de Tabasco y El Plan Chalk en Yucatán (Warman, 1975 y Batra, 1976).

Rodríguez *et al.* (1998), realizaron un estudio del cultivo de sorgo en cuatro localidades; Michoacán, Jalisco, Tamaulipas y Guanajuato, para estimar la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de sorgo, en 1992 y 1993. Aplicaron encuestas y estratificaron en base a la tecnología empleada y tenencia de la tierra. De un total de 6,300, se muestrearon en 118 fincas; encontrando que el 11 % fueron rentables. Considerando la opinión de los productores, se determinó que los factores que más influyeron en la tasa de rentabilidad baja fueron: clima, técnicas (insuficientes), falta de asesoría técnica, créditos insuficientes e inoportunos, falta de capacidad administrativa y empresarial en los productores y los

factores de mercado. El estado de Tamaulipas presentó los mejores resultados.

En 1999, la Universidad de Chapingo realizó un análisis económico sobre el cultivo de sorgo en el estado de Guanajuato. Como metodología utilizó: Caracterización de la región, revisión bibliográfica, información estadística y de campo (reportes de SAGAR, FIRA y BANRUAL). Para el análisis determinó: costos de producción, estructura de costos, ingresos, tasa de actualización, costos corrientes y financieros y cálculos de indicadores de rentabilidad (valor actual neto, relación beneficio/costo, cantidad mínima de producción). La estratificación se hizo en base a tecnología utilizada (tradicional y labranza de conservación, de riego y temporal). Este estudio encontró que el sorgo fue rentable en todas las tecnologías empleadas y que las de riego presentaron mayor competitividad. La estructura de costos en riego impactó más: fertilización, control de plagas y maleza, siembra y riego; y en el temporal fue más significativo: fertilización, siembra, control de plagas y enfermedades. Los paquetes tecnológicos tradicionales más rentables de acuerdo a los indicadores de rentabilidad fueron: riego con labranza tradicional. El análisis de sensibilidad indicó que los precios de los insumos utilizados podrían soportar un incremento de 25 % para el riego y las tecnologías de temporal no soportarían dicho incremento (Gómez, 1999).

Un estudio de sistemas de producción de doble propósito (leche y carne) en pequeñas y medianas fincas realizado en Panamá (1979-91), utilizó las siguientes etapas: selección de áreas objetivo, se determinó una muestra de 38 fincas con un promedio de superficie promedio de 52 hectáreas. Al inicio se presentaron problemas debido a que no se contó con una adecuada conceptualización y una visión clara de la aplicación de las etapas metodológicas del enfoque de sistemas; y que al realizarse el diagnóstico del sistema tradicional, se observó en los productores-colaboradores un escepticismo. Sin embargo, se pudo caracterizar al sistema tradicional según los recursos disponibles, tecnología aplicada, productividad de leche y carne. Esto permitió identificar los factores que limitaron la productividad y el desarrollo ganadero de la región (IDRC- CRDI, 1998).

Arreola (1993) realizó un estudio sobre sistemas de producción en el Bajío de Michoacán, con el fin de conocer el impacto del cambio técnico y el reparto agrario en la evolución de sistemas de producción. Utilizó entrevistas, encuestas, recorridos de campo, censos agrarios, revisión histórica y análisis multivariado. Consideró como unidad de muestreo la familia, los grupos colectivos y el tamaño del predio a partir del reparto agrario. Se observó la caracterización, encontrando que las diferencias socioeconómicas y productivas son resultado de un proceso que se originó en la época de "la formación de las Haciendas". Además, que el desarrollo de la automatización

y mecanización de la agricultura, originó la migración de los campesinos más pobres.

El Proyecto Sistemas de Producción de caprino en la Comarca Lagunera y Zacatecas, el cual se desarrollo en los años 1985 a 1994 (CIID, 1998), tenía como objetivo, generar propuestas que permitieran elevar los índices de productividad y rentabilidad de los sistemas de producción de leche de cabra, cabrito, y adultos para consumo de birria en los estados de Coahuila, Durango y Zacatecas. Utilizaron el enfoque de sistemas, definiendo estrategias operativas interdisciplinarias. La metodología fue: (1) Caracterización de la zona, (2) Desarrollo-experimentación para la solución de problema, (3) Validación de tecnologías, (4) Capacitación a técnicos y productores, (5) Estimación de indicadores económicos de los hatos caprinos. Lo resultados relevantes señalaron que: el empobrecimi*ρ+47Xempobrecimiento y to de los chiveros contribuye a su bajo interés por la innovación, también a la adquisición de insumos, esto genera actitudes de pesimismo y resignación, provocando la emigración de los jóvenes a las ciudades, por lo que han adoptado el sistema introduciendo ovejas que son mas fácil de cuidar.

Este estudio se evaluó por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) (Pomareda y Vargas, 1998). Encontraron que no fueron incluidos adecuadamente los cuatro elementos fundamentales del sistema (hombre, recursos naturales, cultivos y crianza). Además se presentaron

dificultades para definir las estrategias operativas congruentes con el marco conceptual de la investigación de sistemas, Por lo que planean la reflexión: “si no es posible pasar del marco conceptual a las investigaciones y recomendaciones dentro del enfoque de sistemas, ¿tendría sentido conducir proyectos que pretenden desarrollarse dentro de este enfoque o será acaso que se pueden conducir investigaciones y generar recomendaciones en base al análisis de componentes aunque se sacrifique el rigor conceptual?....Las investigaciones de componentes de sistemas, obtienen resultados más completos y útiles, ante las dificultades metodológicas de la investigación holística. Las condiciones socioeconómicas de los productores enriquecen la calidad de los resultados y fortalecen las futuras acciones de extensión. Además, el análisis económico hace factible la utilización de los recursos, pero se recomienda realizarlo a nivel productor, para valorar las condiciones del ambiente y la disponibilidad del capital.

Esto se debe de considerar en el diseño de estrategias y asignación de recursos para la investigación. Pero, si la investigación-extensión continua siendo un tema sin resolver a nivel nacional, quizás sería recomendable esperar a que las instituciones den la importancia adecuada a este sector y consideren la tecnología disponible en México.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

Para identificar y caracterizar los sistemas de producción de sorgo para grano en el noreste de Tamaulipas, México, se analizó la superficie sembrada y la producción del cultivo de sorgo para grano durante el ciclo Agrícola Otoño-Invierno 1999-2000 en las siguientes localidades del noreste de Tamaulipas: San Fernando, Cruillas y Méndez, que corresponden al Distrito de Desarrollo Rural No. 158 San Fernando; Matamoros, Río Bravo y Valle Hermoso, del Distrito No 159 Control (Cuadro 2). Además, para determinar el área de muestreo, se analizó la superficie sembrada, volumen de producción, precio de venta del grano de los años 1980-2001, los cuales se encuentran en el Cuadro 1A, seleccionando la localidad que presentó la mayor porcentaje de siembra en el mayor número de años.

Cuadro 2. Superficie sembrada y producción de sorgo para grano en la región noreste de Tamaulipas, México, Ciclo Otoño-Invierno 1999-00.

LOCALIDAD	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)			PRODUCCIÓN (TON)			
	Temporal	Riego	%	Temporal	Riego	Temporal	Riego
San Fernando	269,971	0.0	42	571,603.0	0.0	32	0.0
Cruillas	1,570	0.0	1	20,719.0	0.0	1	0.0
Méndez	64,861	0.0	10	161,804.0	0.0	9	0.0
Río Bravo	148,721	3,025	22	374,773.6	7,774	21	0.4
Matamoros	120,180	2,765	18	317,983.0	8,774	18	0.5
Valle Hermoso	56,114	0.0	8	317,983.0	0.00	18	0.0
Subtotal	675,017	5,765	99%	1'764,865.6	16,548	99%	1%
Suma Total	680,807 ha			1'781,413.60 ton			

Fuente: INEGI 2001

En el noreste de Tamaulipas, México, en el ciclo agrícola Otoño-Invierno 1999-2000 se sembró y cosechó una superficie (riego y temporal) de 680,807 ha de sorgo para grano, con una producción de 1'781,413.6 ton ha, de las cuales 680,807 ha se desarrollaron bajo condiciones de secano, correspondiendo a San Fernando una superficie de 269,971 ha (42 %) con una producción de 571,603 ton ha (32 %); las unidades de producción registradas para el mismo ciclo en esta localidad fueron 6,280.

La zona de San Fernando se localiza entre los 24°43'23" y 25° 26'23" Latitud Norte y 97°19'26" y 99°09'32" Longitud Oeste. Comprende un área agrícola total de 273 434 ha, de las cuales el cultivo de sorgo ocupa un 99 % (269,971 ha). Colinda hacia el norte con los municipios de Valle Hermoso, Matamoros y Reynosa, hacia el sur con los municipios Cruillas y Abasolo; hacia el este con la Laguna Madre del Golfo de México y hacia el oeste con los Municipios de Burgos y Méndez.

3.2. Marco teórico

Para poder describir el problema de investigación, se señalan los conceptos teóricos en los cuales se apoyó el presente estudio:

Los Sistemas de Producción Agropecuaria (SPA), son entidades completas, formadas por subsistemas ó componentes que se relacionan en forma integral y operan en forma independiente (Speeding, 1979).

El Enfoque de Sistemas se define como un proceso de estudio de un universo, que describe lo más relevante de los sub-universos que lo forman. Esto implica el desarrollo de un modelo de investigación y análisis. Posteriormente, mediante la interpretación de las observaciones se describen los sistemas con las síntesis de la información más relevante encontrada (Kaminski, 1986).

Lo fundamental en un estudio de SPA es conocer, explicar, tipificar y clasificar las relaciones entre el ambiente, rancho y productor (Harth, 1986). Por lo que la investigación se debe plantear a nivel de unidad agrícola y considerar los medios de producción (tierra y maquinaria) que se utilizan para obtener una biomasa vegetal ó animal (Gastellu, 1993).

Además, si se pretende entender y conocer como se organizan las partes y elementos que constituyen un SPA, se debe empezar por clasificar el tipo de estudio según los objetivos. De acuerdo a lo anterior, el presente estudio se definió como, un estudio de sistemas con fines cognoscitivos, ya que se realizó con el fin de conocer los SPA y sus niveles de rentabilidad, ubicados en la región noreste de Tamaulipas, México.

3.3. Identificación y caracterización de los sistemas de sorgo para grano en San Fernando, Tamaulipas, México.

Para realizar la identificación y caracterización de empresas agrícolas productoras de grano de sorgo en el área San Fernando se realizaron las siguientes etapas:

Primeramente se describieron los recursos de ambiente (fisiografía, clima, geología, edafología y vegetación), utilizando cartografía en base de imágenes a satélite del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2001).

Después se identificaron las áreas con el cultivo de sorgo, observando su distribución en el área y se ubicaron los puntos de referencia sobresalientes en el paisaje. Los puntos de muestreo se seleccionaron al azar y según los estratos formados de acuerdo al muestreo estratificado.

Posteriormente se identificaron los productores, de acuerdo a las formas tenencia de la tierra, utilizando listados de ejidos y propietarios rurales proporcionados por organismos de productores e instituciones del sector. Con esta información se agruparon las unidades productivas con igual número de hectáreas y después se dividieron según la proporción; los estratos formados fueron: de 5 a 100 ha, 101 ha 250 ha, de 251 ha a 500 ha, de 501ha a 850, ha

de 851 a 1500 ha y de 1501 a 2000 ha. Esto ayudó a conocer la distribución de la tierra y tamaño de las unidades productivas. Así como también, establecer un criterio para realizar el muestreo en los predios; que además, de ser determinados al azar, se representaron los diferentes tamaños de la superficie agrícola de este cultivo y las formas de tenencia de la tierra. Posteriormente se distribuyeron los puntos de muestreo según su localización geográfica siguiendo los puntos sobresalientes del paisaje, la superficie del predio en producción de sorgo para grano y la zonas productoras ya identificadas (lomerío y costera).

La unidad de muestreo se consideró como un sistema de producción, que se encuentra manejado por un productor, el cual puede tener diferente tamaño (hectáreas) y estar formado por uno ó varios lotes ó predios, y además, estar registrado a su nombre ó de sus familiares (esposa e hijos).

Para la entrevistas se utilizaron guías que contienen lo siguientes puntos: (1). Descripción del rancho ó predio ejidal, uso del suelo, cultivo, ciclo agrícola, producción (toneladas por hectárea), valor de la tierra, riego ó seco; (2) Información básica de costos como, semilla agroquímico, diesel, lubricantes y grasas, refacciones, mano de obra, seguro médico; (3) Instalaciones (valor y depreciación); (4) Costos financieros, seguro agrícola; (5) Practicas de manejo; (6) Ingresos, venta de grano, usos de esquilmos, otro tipo de ingreso. Un ejemplo de la guía se muestra en el Cuadro 4 A.

Los factores internos del proceso de producción de sorgo grano se consideraron por su importancia fueron: (1) Tierra; (2) Maquinaria y equipo; (3) Uso de insumos; (4) Mano de Obra (fija y temporal); (5) Ingresos (venta de grano, subsidios, uso de esquilmos). Los factores de producción identificados ayudaron a determinar las variables de tipo técnico y económico para el la estimación de costos y retornos de empresas productores de sorgo para grano en el área de San Fernando. La variables de caracterización se muestran en el Cuadro 2 A.

El análisis técnico se realizó con la información recolectada durante las entrevistas a productores de sorgo y la proporcionada por empresas distribuidoras de insumos y maquinaria. Con esto, se describieron los métodos del cultivo, tipo de maquinaria empleada, tipo y dosis de insumos (semilla, agroquímicos y fertilizantes), mano de obra utilizada; así como también el volumen de producción obtenida y uso del subproducto "soca de sorgo".

El análisis financiero se realizó mediante la estimación de Costos y Retornos para cada rancho, siguiendo la metodología recomendada por Libbin y Williams (1990). Para esto se utilizó la información de los costos de cada insumo utilizado y costos de las actividades productivas recabada en las entrevistas.

Las variables financieras en este estudio fueron: Ingreso Bruto, (rendimiento promedio ton ha^{-1}), (1) Costo Total Compras, (2) Costo Total de Operación, (3) Ingreso de la Operación, (4) Ingreso Neto Rancho, (5) Tasa de Retorno a la Inversión, (6) Precio de equilibrio de la tonelada sin subsidios, (7) Precio de equilibrio de la tonelada con subsidios, (8) Punto de Equilibrio en hectáreas sin subsidios, (9) Punto de equilibrio en hectáreas con subsidios. Los resultados de producción, costos, ingresos, rentabilidad y eficiencia se presentaron por hectárea.

Para realizar las estimaciones antes mencionadas se estructuró un modelo financiero denominado "Generador de Presupuestos", utilizando hojas de cálculo en Excel (Microsoft, U.S.A.). Este modelo se elaboró siguiendo las recomendaciones de Libbin y Williams (1990); se estimaron los costos y retornos en el proceso de producción del sorgo-grano. El modelo consiste de cuatro hojas identificadas como (1) Superficie; (2) Costos Básicos; (3) Operaciones de Maquinaria (4) Resumen de Costos y Retornos. Con los registros obtenidos en cada uno de los predios productivos se analizaron según la cantidad de tractores y el rendimiento en hectáreas de la maquinaria utilizada.

Este modelo generó estimaciones de medidas como; (1) Ingresos por venta de grano y subsidios; (2) Costos de producción y (3) Ganancias; los

valores se estimaran por hectárea y por superficie total del rancho ó predio productivo.

El ingreso bruto se refiere a la venta de la producción de grano obtenida, se calculó al multiplicar el precio de la tonelada de grano de sorgo por el rendimiento por hectárea. Para obtener el total del predio, se multiplicó este resultado por el total de hectáreas del rancho. Se registraron otros ingresos, como el otorgado por el gobierno a través de los programas PROCAMPO y Apoyos y Servicios a la Comercialización. Por lo que el ingreso de los productores se incrementó.

Los costos de producción se describieron como; compras, operaciones de laboreo, mano de obra fija y temporal, depreciación de instalaciones, administración, pago de impuestos, costo financiero de la inversión y seguro agrícola contra riesgos meteorológicos.

Con relación al apartado de compras, se consideró la suma total de los valores obtenidos de multiplicar la cantidad de semilla utilizada, por el precio por kilogramo y la dosis de agroquímicos (insecticidas, herbicidas ó fertilizantes) por el costo unitario correspondiente. Se calculó por hectárea y el resultado se multiplicó por la superficie total para obtener el costo total de compras del rancho ó predio.

Para las operaciones de laboreo, se sumó el costo de cada operación de la maquinaria, que se realizó durante el ciclo de producción. El costo de cada operación incluyó el costo unidad de diesel, refacciones, lubricantes y grasas, pago de operador y asistente; así como la depreciación de maquinaria y equipo. Para el costo total de producción por hectárea, se calculó primeramente el consumo de estas unidades por hora, después se multiplicó el resultado obtenido por el valor de cada unidad, obteniendo así los resultados de combustible, refacciones y lubricantes por hora. Este resultado se calculó por hectárea según el tiempo requerido de operación para cada labor que realizó la maquinaria. Debido a que la estimación de horas requeridas en cada operación se encuentran estandarizadas, se consideraron los datos proporcionado por técnicos de las empresas distribuidoras de maquinaria agrícola y se comparó con información de tablas generadas por estudios que se han basado en la metodología recomendada por Libbin y Williams (1990).

Para el caso de mano de obra, se estimó separando la mano de obra fija y la temporal de acuerdo a las horas trabajo requeridas en cada operación (maquinaria, deshierbes y aplicación de agroquímicos). Se calcularon los costos por hora, número de empleados y horas de trabajo al día, mes y ciclo productivo. Además, se calculó el costo de la mano de obra no operada, que se refiere al pago de empleados en los tiempos en que no ocurren

operaciones productivas relacionadas con el sorgo. Este costo se consideró para calcular los costos totales de producción.

En el rubro de depreciación de instalaciones, se consideró como un costo fijo, se calculó como la disminución del valor de las instalaciones que se pierde por año y ciclo productivo. La depreciación de maquinaria, se incluyó en los costos del laboreo.

También se incluyeron los gastos de administración. Debido a que los productores entrevistados no registran gastos fijos de administración, sino que reportan un gasto mensual de gasolina, se consideró este gasto, calculando el costo mensual de gasolina y se multiplicó por los meses de duración del proceso de producción. Se dividió entre el total del rancho para obtener el costo por hectárea. Los gastos de agua y luz no se registran, debido a que los que los productores entrevistados, manifestaron no realizarlos para la actividad agrícola.

Para los costos financieros se consideró para todas las encuestas, el costo del dinero empleado en la operación, por el tiempo en que dura el ciclo productivo. Se consideraron las tasa de interés de los Bancos que otorgan créditos agropecuarios en la localidad (BANORTE y BANRUAL). El Aseguramiento agrícola se consideró el pago de prima de seguro contra

riesgos durante el proceso de producción, el valor que se consideró fue el de AGROASEMEX sin subsidio.

Para la realización de costos y retornos se determinaron: (1) El ingreso neto del rancho (incluye los ingresos por subsidios), (2) La ganancia neta de la operación (es el ingreso por venta de grano) y (3) Tasa de retorno a la inversión por unidad de muestreo.

El Ingreso neto del rancho por hectárea, se refiere al ingreso por venta de grano, ingresos por subsidios y esquilmos, menos los costos totales de producción. Se calculó siguiendo la siguiente formula:

$$\text{INR} = (\text{IVG} + \text{IS} + \text{S}) - \text{CTP} \quad (1)$$

$$\text{INR } (\$ \text{ ha}^{-1}) = [(\$ \text{ ton}^{-1} \times \text{ton ha}^{-1}) + \text{ISP} + (\text{ISC} \times \text{ton ha}^{-1}) + (\$ \text{ ton}^{-1} \text{ S} \times \text{ton ha}^{-1})] - \text{CTP}$$

INR = ingreso neto rancho (\$ ha⁻¹)

IVG = ingreso venta grano

IS = Ingresos subsidios (PROCAMPO y apoyos a la comercialización).

ISP = Ingreso subsidio PROCAMPO

ISC = Ingreso subsidio comercialización

S = soca ó rastrojo de sorgo

CTP = Costo total de producción

La ganancia neta de la operación fue el resultado de restar al ingreso por venta de grano (ingreso sin subsidio, ni soca), el costo total de producción; se calculó por hectárea y los resultados se presentaron en pesos por hectárea, la formula fue:

$$\text{GNO} = \text{IVG} - \text{CTP} \quad (2)$$

$$\text{GNO} (\$ \text{ ha}^{-1}) = (\text{ton ha}^{-1}) - \text{CTP}$$

GNO = ganancia neta de la operación (\$ ha⁻¹)

IVG = ingreso venta grano

CTP = costo total de producción

La tasa de Retorno a la Inversión, se calculó dividiendo la ganancia neta de la operación entre el valor actual de las operaciones de inversión en maquinaria, equipo e instalaciones. El resultado dio un porcentaje de ganancias por cada peso invertido, su formula fue la siguiente:

$$\text{TRI} = \text{GNO} / I = \% \text{ tasa de ganancias} \quad (3)$$

TRI = tasa de retorno a la inversión

GNO = ganancia neta de la operación

I = inversiones

Además, se estimaron las medidas de eficiencia de cada predio productivo, obteniendo los valores: (1) Punto de equilibrio del precio por tonelada, (2) Punto de equilibrio en hectáreas, (3) Eficiencia de la operación y (4) Eficiencia de la depreciación.

El precio de equilibrio por tonelada (PE ton⁻¹) es el precio mínimo de venta de grano por tonelada, que garantiza la inversión y su costo financiero, considerando el rendimiento actual. Los resultados se obtienen en pesos ton⁻¹ con y sin subsidios, se calculó según la siguiente fórmula:

$$PE \text{ ton}^{-1} = \frac{(CTP_p + DI) \times \% i}{R} \quad (4)$$

PE ton⁻¹ = precio de equilibrio por tonelada de sorgo producida (\$ ha⁻¹)

CTP = costos totales de producción predio

i = tasa de interés (%) bancos

DI = depreciación instalaciones

R = rendimiento por ha

El Punto de Equilibrio de superficie (PE ha⁻¹), se refiere a las hectáreas mínimas necesarias, para recuperar la inversión y su costo financiero; se consideró el precio por tonelada y el rendimiento del sorgo en cada unidad de muestreo; se determinó en hectáreas con y sin subsidio, su formulas fue:

$$PE \text{ ha}^{-1} = \frac{(CTP_p + DI) \times i}{ha} \quad (5)$$

PE ha = punto de equilibrio hectáreas (ha)

CTP p = costos totales de producción del Predio (pesos ha⁻¹)

DI = depreciación instalaciones

i = % tasa de intereses (costo financiero)

ha = hectárea

La eficiencia de la operación, son los costos realizados en el proceso de producción (compra, laboreo, costos generales fijos), incluyó los costos de mano de obra no empleada, el resultado se multiplicó por el porcentaje del costo financiero; se restó el ingreso bruto (sin subsidios) y se dividió entre la ganancia neta de la operación; no se consideró la depreciación de instalaciones, maquinaria, ni equipo. El resultado indicó un porcentaje de ganancia de la operación por peso invertido en el proceso de producción.

Para calcular la eficiencia de la depreciación, se realizó el procedimiento anterior, a excepción que se divide entre la inversión realizada; el valor que se obtuvo es un porcentaje de ganancias por el costo de inversiones.

Con los registros obtenidos de las variables de caracterización, se elaboró una base de datos, cuyo contenido refiere las características productivas y financieras de cada predio ó rancho entrevistado, la clasificación de los grupos por cada variable se encuentran en el Cuadro 3 A.

Los resultados formaron una base de datos que ayudó a la clasificación de los sistemas de producción de sorgo para grano en el área de San Fernando, se agruparon las unidades de muestreo según las variables productivas, financieras y de eficiencia; para esto se realizó un análisis de conglomerados, utilizando el sistema de análisis estadístico denominado Statiscal Analysis System (S.A.S. Versión 8.2).

IV. RESULTADOS

4.1 Caracterización general de los recursos naturales de San Fernando, Tamaulipas, México.

La descripción del ambiente se realizó utilizando estadísticas y material cartográfico (INEGI, 1999). La precipitación, temperatura, fisiografía, suelo, hidrología y vegetación se describe a continuación. Además, se establecieron puntos de referencia sobresalientes en el paisaje de San Fernando, para la localización de los puntos de muestreo. La ubicación geográfica de los puntos de referencia se encuentran en el Cuadro 3 y se muestra en la figura 5 A.

Cuadro 3. Localización geografía de puntos de referencia sobresalientes en el paisaje del área de San Fernando, Tamaulipas, México.

Localidades	Latitud Norte		Longitud Oeste		Altitud msnm
	grados	minutos	grados	minutos	
San Fernando	24	51	98	09	40
Ej. Francisco Villa	25	01	98	04	30
Carboneras	24	38	97	43	10
Gonzalez Villarreal	25	24	97	59	10
Carvajal	24	31	97	44	10
Ej. Alfredo V. Bonfil	25	12	97	57	10
San German	25	13	97	55	10
Loma Prieta ¹	24	44	98	15	200
El Guajolote ¹	25	08	98	18	190
Loma Alta	25	06	98	17	180

Fuente: INEGI, 1999

La fisiografía del área de estudio, presenta dos Provincias: (1) Grandes Llanuras de Norteamérica, subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León, con sistemas de topomorfias de lomerío con llanuras (7.36 %). (2) Llanuras Costeras del Golfo Norte, subprovincias Llanuras lomeríos y Llanura Costera Tamaulipeca, su sistemas de topomorfias de llanura (59.78%) para la primera y llanura con lomeríos (31.90%), playa ó barra (0.96%), el porcentaje se refiere del área territorial del municipio de 576,541.06 ha (Figura 1 A).

El clima, presenta dos subtipos: (1) Acx, semicálido subhúmedo, cubre un 74.79 % de la superficie, presenta lluvias escasas todo el año, con un cociente precipitación/temperatura de 43.2 el menos húmedo con temperaturas media del mes más frío mayor de 18° C, pertenece al grupo templado húmedo con inviernos benignos, veranos calientes con temperatura media del mes más cálido mayor de 22° C. Este clima cubre la mayor parte del municipio de San Fernando, norte de Cruillas, Burgos y sur de Méndez, la precipitación media anual fluctúa entre 612.5 y 686.6 mm y el mes más lluvioso es septiembre con 110 a 120 mm, corresponde al norte de Méndez, noreste de Cruillas y la parte norte y centro de Burgos. Y (2) BS1(h'), semiseco muy cálido y cálido (25.21 %), grupo de los más secos de los BS, con temperatura anual mayor de 22° C y menor de 18° C, con lluvias uniformes pero escasa, con un cociente precipitación/temperatura menor de 43.2, temperatura media mensual entre 7 y 14° C extremoso y dos máximos de lluvia separados por dos estaciones

secas, una en la mitad más fría del año y una corta en la mitad de la temporada lluviosa (Figura 2 A).

La temperatura media anual, media mensual, precipitación anual y mensual; y los días con heladas de San Fernando, se registran en la estación meteorológica “San Fernando”, localizada con Latitud Norte 24°51’ y Longitud Oeste 98°09’24”, con una altitud de 43 msnm.

La temperatura media anual promedio del período de años 1960-1998 fue de 22.4° C, registrando el mes más frío (enero) una media de 14.0° C y el mes más caluroso (agosto) una media de 28.5° C. Los datos de temperatura mensual se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Temperatura media mensual en °C y precipitación total mensual en mm del área de San Fernando, Tamaulipas, México, durante 1960-1998.

Tipo	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>m</i>	<i>a</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>j</i>	<i>a</i>	<i>s</i>	<i>o</i>	<i>n</i>	<i>d</i>
Temperatura	14. 0	16. 2	19. 9	23. 5	26. 6	28. 0	28. 1	28. 5	26.5	22. 8	19. 1	15. 6
Precipitación	27. 4	18. 3	17. 7	29. 2	61. 8	95. 4	61. 0	84. 7	143. 1	64. 7	27. 9	27. 2

Fuente: INEGI, 1999. * Las letras corresponden a los meses del año.

Los meses que presentan más días de heladas en el período de 1960-1990, fue para 1966: enero con 9 días, febrero con 2 días y diciembre con 3 días. Los meses con menos días de heladas para 1990 fue de enero con 1

día. El total de días con heladas para el mismo período fue: enero 93 días, febrero 43 días, marzo 7 días, noviembre 9 días y diciembre 43 días.

La precipitación total anual para los años 1960-1998, se registró un promedio de 658.4 mm; el año más seco fue 1974, registrando 345.5 mm y el año más lluvioso fue 1991, se registró 1,199.7 mm. El año más seco se registró en 1974 y el más lluviosos en 1991.

De acuerdo a su geología, los suelos son de la era Cenozoico del período: (1) Cuaternario, con suelo Aluvial (75.07 %), Eólico (32.08 %), Lacustre (2.55 %); (2) Terciario, con roca sedimentaria de conglomerado (4.66), Caliche (2.18 %) y Lutita-arenisca (12.46 %) (Figura 3 A).

San Fernando se encuentra en la región hidrológica San Fernando-Soto La Marina (RH25), presenta dos cuencas hidrológicas: Laguna Madre y Río San Fernando. La primera contiene las sub-cuencas Laguna Madre (67.32 %) y Arroyo el Temascal (6.89 %). La segunda presenta las sub-cuencas Río San Fernando (9.22 %), Río Conchos (12.90 %) y Arroyo Chorreras (3.67 %). Las corrientes más importantes son: "El Conchos", "El Chorreras", "El Salado", "El Abra", "El Catán", "Lavaderos", Estero "El Puente" y "La Peñita". Los cuerpos de agua que se encuentran son: "Laguna Madre" y Lagunas "El Catán", "La Nacha", "Anda la Piedra", "Honda", "La Playa" y "Laguna Salada" (Figura 4 A).

En relación a la vegetación contenida en el área de estudio, se registran: (1) Pastizales (5.22 %), Zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*), Z. Estrella (*Digitaria sanguinalis*), Z. Tres barbas (*Aristida Wrightii*); (2) Matorral (28.73 %), Cenizo (*Leucophyllum frutescens*), Gavia (*Acacia rigidula*), Amargoso (*Castela texana*), Josó (*Lycium berlandieri*); (3) Mezquital (6.27 %), Mezquite (*Prosopis glandulosa*), Granjeno (*Celtis pallida*), Panalero (*Forestiera angustifolia*), Nopal (*Opuntia sp.*); y (4) Otras Especies (25.39 %), Saladilla de burro (*Borrichia frutescens*), Zacate de burro (*Monanochloe littoralis*), Huizachillo (*Prosopis reptans*), Jacobo (*Acanthocereus pentagonus*), Gavia (*Acacia amentacea*).

Durante la realización del presente estudio se observó una problemática relacionada con erosión, esto debido a que el área de San Fernando es afectada por vientos del sureste proveniente del Golfo de México, dominando la mayor parte del año, cambiando durante el invierno cuando predominan las masas de aire polar conocidas como "nortes"; originando efectos de erosión eólica debido a las grandes extensiones de suelo sin cubierta vegetal. Así también, en la parte costera, presenta algunas cárcavas originadas por los escurrimientos, sobre todo cuando se presentan las lluvias con mayor intensidad y coincide con el suelo descubierto sin vegetación y recién labrado, sobre todo en aquellos suelos que presentan pendientes mayores del 3 %. Ante los problemas de erosión, la SAGARPA desarrolla programas de cambio de uso del suelo, sobre todo en aquellas áreas donde no se obtiene producción de grano. En esta área (aproximadamente 45,200 ha en el Distrito

de Desarrollo Rural 157), se ha dejado de sembrar sorgo, el cuál ha sido sustituido, principalmente por zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*). Los predios que han cambiado a pasto, se encuentran ubicados en aquellos suelos que presentan lomeríos, principalmente en la parte sur y poniente del área de San Fernando.

Para identificar al tipo de productor, se estratificó la superficie agrícola de sorgo del ciclo Otoño-Invierno 1999-2000, en base a la forma de tenencia de la tierra (ejido y pequeños propietarios), y según su localización en las dos zonas productivas que se identificaron, con condiciones similares de suelo, temperatura, precipitación y vegetación. Los datos se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Número de productores y superficie agrícola por tenencia de la tierra en San Fernando, Tamaulipas, México.

Tenencia	Zona lomeríos		Zona costera		Total	
	Productores	ha	Productores	ha	Productores	Ha
Ejido	1,314	26,828	3,769	96,743	5,110	123,571
P.p.	290	19,786	880	127,614	1,170	146,601
Total	1,604	45,614	4,676	224,357	6,280	269,971

Fuentes: Comité Municipal Campesino, Asociación de la Pequeña Propiedad y D.D.R. 157

Posteriormente se elaboró una guía de entrevista; el cuál se calibró mediante un preeliminar de 50 entrevistas (25 en ejidos y 25 con pequeños propietarios) afinando el contenidos de las preguntas necesarias para obtener la información, se muestra un ejemplo de este formato en el Cuadro 4 A.

En total se entrevistó a 123 productores, denominando a cada uno como unidades de muestreo, que representan una unidad de producción. En los 123 casos de muestreo, se observó que la forma de tenencia se encuentra mezclada. Se detectó a propietarios rurales que poseen tierra ejidal y ejidatarios que han adquirido predios agrícolas del mismo ejido ó tierras de particulares. Al momento del muestreo se encontró en proceso el programa de legalización de tierras ejidales denominado PROCEDE, que permite legalizar la compra-venta de terrenos ejidales.

4.2 Identificación y caracterización de los sistemas de producción de sorgo para grano en San Fernando, Tamaulipas, México.

La identificación de los sistemas de producción de sorgo para grano en San Fernando, se realizó con los registros de 123 entrevista. Para la caracterización se utilizó un modelo de análisis financiero denominado "Generador de Presupuestos", realizando un análisis financiero para cada rancho ó predio, conteniendo la información de las variables de caracterización: (1) Características de tierra (como unidad de producción), (2) Características principales del proceso de producción (superficie; rendimiento promedio del grano y la soca; insumos y labores); y (3) Estimaciones Financieras (Costos y Retornos; Tasa de Retorno a la Inversión y Eficiencia;

Punto de equilibrio precio de sorgo y en hectáreas). Las variables de caracterización se encuentran en el Cuadro 2 A Los datos del análisis financiero se muestran por medio de un ejemplo en el cuadro 5 A.

En la población de muestreo se registró una superficie total de 61,590 ha, es un 2.28 % de la superficie agrícola de sorgo de área de estudio (269,971 ha); de las cuales 7,267 ha (15.71 %) son de la región lomeríos y 54,323 ha (24.21 %) de la zona costera. A continuación se describen algunas características relevantes de los sistemas observados.

4.2.1 Características del recurso "tierra", en los sistemas de producción de sorgo para grano en San Fernando, Tamaulipas, México.

Se registraron dos tipos de valor de tierra en pesos por ha, que corresponden a la ubicación en las zonas productivas y el rendimiento promedio del predio ó rancho: (1) \$3,500.00 por ha y (2) \$4,500.00 por ha; el valor más alto corresponde a la zona costera. Con respecto a la forma de siembra del cultivo de sorgo, se encontró que es bajo condiciones de secano y que sólo incluye como fuente de agua, la precipitación que ocurre en forma natural.

4.2.2. Características del proceso de producción de sorgo para grano en San Fernando, Tamaulipas, México.

En la población de muestreo se estimó financieramente los parámetros de las variables productivas en estudio (superficie, rendimiento, ingresos y egresos); en el ingreso se consideró como venta del grano y en el egreso se incluyeron; compras, labores mecanizadas, empleo temporal y costos fijos; el total egresos se presentan como Costo Total de Producción. Las estimaciones financieras se realizaron en el total del predio y se presentan por hectárea (ha), con fines de mayor comprensión. Además, con el fin de conocer los límites de este estudio de las variables productivas se presentan los valores mínimo, máximo y promedio de toda la población muestreada; además, se estimó la desviación estándar de cada variable productiva, observando una gran variación en los datos obtenidos, a excepción de la variable rendimiento, los datos se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Estimaciones financieras de costos de producción de grano de sorgo en la región noreste de Tamaulipas, México, particularmente en San Fernando.

SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN		INGRESO			EGRESOS			
Valores	ha	Ton ha ⁻¹	Ingreso venta grano (\$)	Compras (\$)	Labores mecanizadas (\$)	Empleo Temporal (\$)	Costos Fijos (\$)	Costo Total Producción (\$)
Zona Lomeríos								
Promedio	217	2.4	2200.00	210.00	1388.50	171.50	160.80	2908.45
Máximo	920	2.8	2800.00	260.00	18460	150.00	308.70	4670.70
Mínimo	8	2.0	1600.00	160.00	931.00	43.00	12.90	1146.90
D.E.	198	0.15	175	25	305	68	620	703
Zona Costera								
Promedio	1010	3.3	4240.00	379.00	1500.00	82.00	79.80	2041.35
Máximo	2000	4.0	3200.00	618.00	2045.00	128.00	137.00	2929.00
Mínimo	20	2.6	2080.00	140.00	955.00	36.00	22.70	1153.70
D. E.	548	0.45	356	84	269	19	310	343

Como producto principal se observó el grano de sorgo registrando un máximo de 4.0 ton ha⁻¹, mínimo de 2.6 ton ha⁻¹ en el zona costera; un máximo de 2.8 ton ha⁻¹, mínimo de 2.0 ton ha⁻¹ en el zona de lomeríos. Como subproducto se registró el uso de la "soca" como rastrojo, elaborando pacas con un peso promedio de 20 kg por paca; ó rollos de 250 ó 500 kg cada uno. La producción de rastrojos que se registró fue de 1.0 ton ha⁻¹ (2 rollos de 500 kg ha⁻¹), en la región costera. En la zona de lomeríos se registró el uso de soca en forma directa, pastoreando el ganado alrededor de 2 a 3 meses (mayo, junio y julio), según la disponibilidad del rastrojo.

En relación a al semilla y siembra, se encontró que la semilla más utilizada es híbrida con un período de 110 a 115 días de emergencia a inicio de cosecha; es originaria de E: U. A., distribuida por diferentes compañías

particulares como Pioneer (813, 8282, 350 w), Asgrow (Topaz, Esmeralda), Deckalb (55, 36) y Brot (099, 077). Su presentación es en sacos de 20 kg cada uno, con una germinación mínima del 80 %; el control de la calidad de la semilla lo realiza el Sistema Nacional de Certificación de Semilla (SNICS). El costo por saco registró valores mínimos de \$350.00 (\$17.5 kg) y máximos de \$500.00 (\$25 kg). También, aunque en poca proporción, se encontró semilla distribuida por la Dirección de Fomento Agropecuario, Ganadero, Forestal y de Pesca, la cuál recibe subsidio de los programas de gobierno; por lo tanto su valor fue \$250.00 (\$12.50 kg) por saco. Esta semilla es más utilizada por propietarios rurales que tienen predios pequeños ó escaso recursos económicos, ya que los productores medianos ó grandes, consideran que la semilla de mayor calidad es la que tiene un mayor costo.

El período de siembra en el área de San Fernando se realiza según las recomendaciones del INIFAP, a través de Campo Experimenta Río Bravo. Todos los predios productivos se siembran bajo condiciones de secano; la condición de humedad contenida en el suelo, determina la fecha de siembra.

Por lo general la siembra de sorgo, inicia durante la segunda quincena del mes de diciembre y terminan la primera semana de marzo. Si algún productor siembra fuera de las fechas recomendadas, tienen riesgo de que si se llega a presentar algún siniestro, no se le reconozca el aseguramiento

agrícola; y en el caso de que no tenga el 75 % de la población establecida, no se le otorgue beneficios del programa PROCAMPO.

La densidad de población registrada cubrió un rango entre 10 y 15 plantas por metro lineal, sembrando surcos a 0.80 m, esto se logra sembrando 7 a 12 kg ha⁻¹. Se encontró un caso especial en el Ejido Francisco Villa, donde el productor realiza la siembra en surcos de doble hilera en una superficie de 400 ha, utilizando 10 kg ha⁻¹, logrando un rendimiento promedio en los últimos cinco años de aproximadamente 4.0 ton ha⁻¹. El costo de semilla por hectárea fue de un mínimo de \$120.00, máximo de \$250.00 y promedio \$181.82.

En laboreo del suelo, se encontró que la operación de la maquinaria es de acuerdo a la superficie en producción, registró diferencias en la capacidad de tractor (caballo de fuerza, HP) y la cantidad de tractores requeridos según las labores de preparación del suelo (arado, bordeo y rastra), escardas ó aplicación de agroquímicos. Los resultados se muestran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Capacidad del tractor y superficie operada en empresas productoras de sorgo para grano en el área de San Fernando, Tamaulipas, México.

Número De tractores	Capacidad (HP)	Rango de superficie (ha)	Promedio superficie (ha)
1	90.3	8-90	48.60
1	120	125-210	155.00
2	120 y 240	260-850	491.15
3 y 4	120 y 240	550-2000	1,186.00

Nota: HP = caballos de fuerza

Las labores mecanizadas registradas en las 123 unidades de muestreo fueron: (a) Preparación del suelo, que comprende el arado, bordeo (1 ó 2) y rastras (2, 3, ó 4); (b) Escardas, por lo general realizan un solo cultivo. En el caso de que se presente alta incidencia de maleza y que el suelo presente condiciones de buena humedad, se realiza un segundo cultivo. Los costos totales de laboreo en las 123 unidades de muestreo, presentan valores mínimos de \$1018.06, máximo de \$2044.62 y promedio de \$1,735.64 pesos por ha. Los resultados se encuentran en Cuadro 8. Los costos de cosecha se incluyeron en los costos totales de producción, en los 123 casos pagan maquila por trilla y flete.

Cuadro 8. Costos de labores mecanizadas en empresas productoras de sorgo para grano en San Fernando, Tamaulipas, México.

Labor mecanizada	Número de Predios	Costos (\$ ha ⁻¹)		
		Mínimo	Máximo	promedio
Arado	55	0.00	255.87	124.65
Bordeo	80	0.00	210.82	114.30
Rastra	123	302.15	442.26	379.43
Costo Total Laboreo	123	1018.06	2044.62	1735.64

Nota: los costos son por hectárea.

Otros insumos, además de la semilla que utilizan en la siembra, fueron los agroquímicos: (1) Insecticida para control de plaga del suelo, (2) Insecticida para control de plagas de la planta, (3) Herbicida y (4) Fertilizante. Los costos según el uso de estos insumos aparecen en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Uso de insecticidas, herbicidas y fertilizantes en la producción de sorgo para grano en los sistemas del área de San Fernando, Tamaulipas, México.

Insumos	Número de predios	Costos (\$/ha)		
		Mínimo	Máximo	Promedio
Insecticida en semilla	117	0.00	22.00	18.60
Insecticida en planta	3	0.00	60.00	1.46
Herbicida	17	37.50	90.00	7.38
Fertilizante	3	0.00	254.00	6.20

En los 123 casos se registró en mayor proporción el uso de insecticidas, Furadan al 5 G ó 350 L (dosis de 2.0 kg ha⁻¹ aplicado en banda ó 1 L en 100 kg de semilla) y Semevín (dosis de 1 kg en 100 kg de semilla) para protección de plagas de suelo de mayor incidencia, como Gallina Ciega (*Phyllophaga spp*) y Gusano de Alambre (*Melanotus spp*). En el caso de ataque al follaje por plagas se presenta poca incidencia; para el caso del Gusano Trozador (*Agrotis spp*) es muy difícil su control cuando ya está presente; sin embargo, se utilizan cebos envenenado a base de Sevín 80 ó aplicaciones a bajas concentraciones de Furadan 350 L (1.5 L ha⁻¹) ó Cipermetrina 2.5 (0.250 L ha⁻¹). En relación a la panoja, la plaga de mayor importancia, debido al daño que presenta, es la Mosca Midge (*Contarinia sorghicola*), actualmente está controlada mediante fechas de siembra para que la presencia de la plaga no coincida con la formación de la panoja.

Los costos por hectárea del insumo insecticida para protección de la semilla, presentó valores máximos de \$22.00, mínimo de \$18.00 y promedio de \$20.00.

Las malezas de mayor incidencia que se encontraron fueron: Polocote (*Heliantus annus*, L.), Amargoso (*Partenium hysterophorus* L.), Quelite (*Amaranthus spp*) y Correhuela perenne (*Ipomoea spp*). Su control se realiza por medio de laboreo del suelo y uno ó dos escardas al cultivo; manualmente se realizan un ó dos deshierbes durante el desarrollo del cultivo. Algunos predios registrados que presentan mayor incidencia de maleza ó mayor superficie en producción utilizan herbicida en forma preemergente a la maleza (Atrazina, en dosis de 1.0 L ha⁻¹); También en algunos casos aplican, 2-4-D Amina (dosis de 0.5 a 1.0 L ha⁻¹) después del primer cultivo y antes de la floración. Se encontró tres casos que utilizan atrazina, los costos por hectárea fueron \$ 90.00 y 14 casos que utilizan 2-4-D Amina con un costo máximo de \$75.00, mínimo de \$37.50 por ha (Cuadro 9).

Los registros de los 123 casos muestran que el uso de fertilizantes no se encuentra generalizado, solamente se registraron tres ranchos que aplican la fórmula 100-40-0-5 (N, P, K, S), utilizando urea, sulfato de amonio, superfoesfato y azufre. Los costos máximos encontrados por hectárea fueron de \$254.00 (Cuadro 9).

4.2.3. Clasificación de los sistemas y estimaciones financieras de empresas productoras de sorgo para grano en la zona de San Fernando, Tamaulipas, México.

La estimación se realizó en 123 casos de productores entrevistados y la información colectada sirvió para estimar los costos y retornos de cada explotación (Cuadro V A). Se utilizó un modelo financiero desarrollado en hojas de calculo de Excel Microsoft para hacer el análisis, en cada predio ó rancho entrevistado, siguiendo la metodología recomendada por Libbin (1990).

Los resultados obtenidos formaron una base de datos que se clasificó mediante el análisis de conglomerados, formando grupos por sistemas identificados. Esta clasificación se hizo utilizando las variables clasificatorias: (1) Variables productivas (insumos y labores), (2) Variables financieras y (3) Variables de medición de eficiencia. Además, este análisis ayudo a sistematizar la información de la base de datos del análisis financiero, facilitando así la interpretación de la información colectada.

De esta forma, con la información técnica y financiera representativa de los sistemas de producción de grano de sorgo en la región noreste de Tamaulipas, se realizó a la representación gráfica del análisis de conglomerados a través de dendogramas, los cuales se muestran en las Figuras 6 A, 7 A y 8 A.

En las variables de caracterización compras e insumos, se formaron 6 grupos (figura 6 A.), a continuación se describe los grupos según las variables superficie y producción (Cuadro 10):

- Grupo 1. Incluye nueve ranchos o predios, con una superficie promedio de 59.89 ha y el rendimiento promedio fue 2.78 ton ha⁻¹.
- Grupo 2. Se formó con 45 predios, con una superficie promedio de 665.50 ha y el rendimiento promedio fue de 2.85 ton ha⁻¹.
- Grupo 3. Se formó con 25 unidades, superficie promedio de 658 ha y el rendimiento promedio de 3.09 ton ha⁻¹.
- Grupo 4. Incluyó tres ranchos, con una superficie promedio de 2000 ha, y un rendimiento promedio de 3.37 ton ha⁻¹.
- Grupo 5. Se formó con 27 unidades, una superficie promedio de 192.59 ha y un rendimiento promedio de 2.89 ton ha⁻¹.
- Grupo 6. Incluyó 14 unidades, superficie promedio de 138.46 ha y un rendimiento promedio de 3.47 ton ha⁻¹.

Cuadro 10. Estimaciones financieras de los sistemas de producción de sorgo para grano, de las variables insumos y labores, San Fernando, Tamaulipas, México.

Variables Productivas	Unidad	G R U P O S					
		1	2	3	4	5	6
SUPERFICIE	Ha	59.89	665.50	658.00	2000.00	192.59	138.46
RENDIMIENTO	Ton ha ⁻¹	2.78	2.85	3.09	3.37	2.89	3.47
COMPRAS							
Semilla	\$	160.00	179.48	190.72	192.00	183.11	180.00
Insecticida semilla	\$	12.00	19.45	19.20	22.00	19.26	20.00
Insecticida planta	\$	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00
Herbicida	\$	0.00	46.88	75.00	90.00	37.50	75.00
Fertilizante	\$	0.00	0.00	0.00	254.00	0.00	0.00
Costo Total Compras	\$	172.00	200.60	220.82	618.00	207.28	211.54
LABOREO							
Arado	\$	291.31	224.44	268.43	221.11	264.36	255.87
Bordeo	\$	192.16	209.90	210.82	199.23	166.30	0.00
Rastra	\$	353.97	349.62	442.26	261.67	371.24	427.73
Costo Total Laboreo	\$	1011.7	1183.7	1365.1	1328.3	1666.3	1879.3
		8	4	8	3	5	0
Predios (ranchos)	número	9	45	25	3	27	14

Nota: La columnas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 corresponden a los grupos formados en el análisis de conglomerados.

La estimación de costo total de compras promedio para los grupos fue: Grupo 1 de \$172.00; Grupo 2 de \$200.60, Grupo 3 de \$220.82, Grupo 4 de 618.00, Grupo 5 de 207.28 y Grupo 6 de \$211.54. El mayor porcentaje del costo de compras fue para el costo de la semilla, los valores promedio encontrados fueron: grupo 1, \$160.00 (93 %); el grupo 2 \$179.48 (89.47 %); el grupo 3 \$190.72 (86.36 %), el grupo 4 \$192.00 (87 %), el grupo 5 \$183.11 (69.3 %) y el grupo 6 \$180.00 (85 %).

Para la actividad relacionada con labores mecanizadas, (arado, bordeo y rastra), presentaron un costo total de laboreo, para el Grupo 1, de \$1,011.78; Grupo 2, de \$1,183.75; Grupo 3, de \$1,365.18; Grupo 4, de \$1,328.33; Grupo 5, de \$1,666.35 y el Grupo 6, de \$1,8979.30 (Cuadro 10).

Cuando el análisis de conglomerados se hizo utilizando las variables de costos y retornos como variables clasificatorias, el análisis delimitó seis grupos. (Figura 7 A) y arrojaron un número de 11,6, 9, 32, 52 y 13 ranchos ó predios en los grupos 1, 2, 3, 4, 5 y 6, respectivamente.

Los valores promedios de costos de cada grupo para las variables costo total de producción, ingreso venta grano, ingresos por subsidios (PROCAMPO y Apoyo a la Comercialización), ganancia neta de la operación y tasa de retorno a la inversión se muestran en el Cuadro 11. Los valores promedio para cada grupo de la ganancia neta de la operación fueron: 30.51, 403.86, 192.52, -95.75, -89.14 y -463.18, para los grupos del 1 al 6, respectivamente. En relación a la tasa de retorno a la inversión se encontraron valores promedio de grupos de 0.25, -0.11, 0.5, 0.2, -0.2 y -1.41, para los mismos grupos, respectivamente.

Cuadro 11. Estimaciones Financieras de los sistemas de producción de sorgo para grano, de las variables costos y retornos en San Fernando, Tamaulipas, México.

VARIABLES	GRUPOS					
	1	2	3	4	5	6
Costo Total Producción (\$/ha)	2566.62	2553.06	2791.53	2535.73	2237.46	2489.06
Ingreso Venta Grano (\$/ha)	2192.73	3066.67	3066.67	2542.81	2164.62	2036.92
Subsidio PROCAMPO (\$/ha)	829.00	829.00	829.00	829.00	829.00	829.00
Subsidio Comercialización (\$/ha)	713.64	958.33	958.33	788.28	675.96	663.46
Ingreso Neto Rancho (\$/ha)	1307.47	2203.86	1650.53	1216.59	854.23	883.05
Ganancia Neta Operación (\$/ha)	373.89	403.86	192.52	-95.75	-89.14	-463.18
Tasa de Retorno a la Inversión	-0.25	0.11	0.5	0.20	-0.20	-1.41
Ranchos ó predios (número)	11	6	9	32	52	13

Nota: Las columnas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 corresponden a los grupos formados en el análisis de conglomerados.

Cuando el análisis de conglomerados se hizo utilizando las variables de eficiencia como variables clasificatorias, entonces los resultados arrojaron solo 2 grupos (Figura 8 A), observando que se agruparon los más eficientes en el Grupo 2. Se estimaron promedios de grupos para: precio de equilibrio de la tonelada de grano sin y con subsidio, punto de equilibrio en hectáreas sin y con subsidio, eficiencia de la operación y eficiencia de la depreciación. Los valores se encuentran en el Cuadro 12.

Para el Grupo 1: el punto de equilibrio en número de hectáreas, sin subsidio necesarias para recuperar la inversión fue de 432.91 ha, y la eficiencia de la operación fue de 0.94 y la eficiencia de la depreciación 0.08.

Para el Grupo 2: el punto de equilibrio de hectáreas sin subsidio fue de 410.60 ha y la eficiencia de la operación fue de 1.12 y la eficiencia de la depreciación de 0.06.

Cuadro 12. Estimaciones financieras de sistemas producción de sorgo para grano, de las variables medidas de eficiencia en San Fernando, Tamaulipas, México.

Variables de caracterización	Unidades	Grupo	
		1	2
Precio de equilibrio sin subsidio	\$/ton	816.74	937.30
Precio de equilibrio con subsidio	\$/ton	280.88	400.49
Hectáreas equilibrio sin subsidio	ha/predio	432.91	410.60
Hectáreas equilibrio con subsidio	ha/predio	370.07	375.50
Eficiencia operación	%	0.94	1.12
Eficiencia depreciación	%	0.08	0.06
Ranchos ó predios		121	2

Nota: Las columnas 1 y 2 corresponden a los grupos formados en el análisis de conglomerados.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al origen histórico del cultivo de sorgo en la región noreste del estado de Tamaulipas, particularmente en San Fernando, Tamaulipas, se encontró que la producción de sorgo desde un inicio se desarrolló con fines comerciales, para abastecer la industria de alimento para el ganado en las zonas de Nuevo León, Jalisco, Guanajuato y Michoacán; esto podría ser una causa de que no utilicen el grano del sorgo en sus ranchos y solo usen la soca para mantener el ganado en tiempo de seca, y que esto provoque los problemas de rentabilidad ocasionados por los costos de fletes del lugar de origen al lugar de consumo de grano.

Los ranchos ó predios que utilizan la soca para el ganado han desarrollado un sistema mixto de agricultura-ganadería, que les permite mantenerse y no perder los ranchos. Además, los productores de sorgo no cuentan actualmente con alguna alternativa de producción (validada en el área por alguna institución de investigación), que les garantice ganancias mayores que el sorgo ó que incrementen los niveles de ganancias obtenidas actualmente

por los sistema de producción de sorgo para grano que se han desarrollado en esa región.

Al respecto (Pomareda y Vargas, 1998), señalan que las condiciones socioeconómicas enriquecen la calidad de los resultados, ya que explican las causas que originan la problemática actual y las adecuaciones al sistema para no crear un caos económico. Recomiendan que evaluación económica se realice a nivel productor para conocer su entorno.

De acuerdo a la descripción del suelo, temperatura, precipitación y vegetación en la región noreste se pudo diferenciar dos zonas productivas, denominadas (para propósitos de este estudio) como zona lomeríos y zona costera. En ambas se han desarrolla los sistemas de producción del sorgo, a continuación se describe su ubicación y características de clima, fisiografía, geología y vegetación:

La zona costera, se localiza dentro de la subprovincia Llanura Costera Tamaulipeca, se encuentra en la parte este de la región noreste de Tamaulipas y en forma de franja costera sobre la Laguna Madre, incluye la parte norte del municipio de San Fernando, hasta la el ejido Francisco Villa (se excluye las "Higuerillas"), siguiendo hacia el sureste con los ejidos de Praxedis Balboa, Palmas I y Palmas II y San Isidro del Sur; además se incluyen los ranchos ubicados entre estos ejidos y la carretera San Fernando – Reynosa.

Esta región presenta suelos Aluvial, Éólico y Lacustre; son Gleyco y Vertizol Pélico, con textura media fina, lo que les da mayor retención de humedad. El clima pertenece al subtropical Semiseco cálido con lluvias en verano (Acw), se localiza al norte y se extiende hacia el sur del municipio de San Fernando, la máxima incidencia de lluvias se da en septiembre con 125 mm y la mínima en marzo con 93 mm. La precipitación media anual es de 685 mm, es del grupo de los calientes y húmedos, con temperaturas medias del mes más cálido mayor de 22° C, presenta lluvias uniformes pero escasas. Además, el aire húmedo originado en la Laguna Madre proporciona condiciones húmedas de rocío, sobre todo en las noches y por las mañanas, ayudando que los sorgos que se encuentran en esta zona se desarrollan mejor y pueden tolerar más las condiciones de sequía.

La otra región denominada zona lomeríos, se localiza dentro de la Provincia Llanuras Costeras del Golfo, subprovincia llanura lomeríos, que se encuentra hacia la parte sur y hacia el centro y oeste de municipio de San Fernando, sigue el contorno del río "Conchos", presenta suelos con roca sedimentaria de conglomerados, Lutita arenisca y caliche; son Renzidinas, con poca capa arable, textura media fina. Su clima es Semicálido subhúmedo con lluvias escasas todo el año (Acx). La precipitación media anual es de 612.5 mm el mes más lluvioso es septiembre con 110 a 120 mm, con

temperaturas medias del mes más cálido mayor de 22° C, presenta lluvias uniformes pero escasas.

La zona lomeríos son superficies que fueron desmontadas sin tomar en cuenta su vocación y sin planear conservación del suelo, lo que ha dado por resultado una más rápida degradación del suelo ocasionada por erosión eólica, lo que hace que el sorgo se desarrolle bajo condiciones desfavorables.

Los resultados aquí encontrados concuerdan con Vargas (1999), quien realizó un estudio sobre las condiciones agroclimáticas para el Norte de Tamaulipas, describiendo dos zonas potenciales de producción, de acuerdo debido a las condiciones de suelo y clima; las denominó como zona costera y zona lomeríos. Encontró que las corrientes de aire húmedo provenientes de la Laguna Madre proporcionaban condiciones favorables a los cultivos que se desarrollaran en la zona costera.

Así mismo, Rodríguez (1997), realizó un análisis de rentabilidad del sorgo en 4 localidades (Michoacán, Tamaulipas, Jalisco y Guanajuato). Encontró que los índices bajos de rentabilidad, y que están influenciados por clima, técnicas insuficientes, falta de asesoría, incapacidad administrativa, créditos insuficientes e inoportunos.

La superficie total del cultivo de sorgo para grano en San Fernando durante el estudio fue de 269,971 ha, se encontró un registro de 6,280

productores de dicho cultivo. Se encontraron dos formas de tenencia de la tierra, "el ejido y los propietarios rurales", que determina el tamaño del predio en producción. La forma ejidal representa 45.77 % de la superficie total registrada del cultivo de sorgo para grano en el área de estudio; los propietarios rurales ocuparon un 54.23 % del área total de sorgo. En el ejido se encontró un promedio de 24.18 ha de superficie agrícola por productor; sin embargo, se encontraron ejidos con superficie de 80 ha a 100 ha por productor como es el caso de los ejidos Praxedis Balboa y San Isidro del Sur. En los propietarios rurales se encontró un promedio de 125.30 ha por propietario. Además, en las entrevistas realizadas, se encontraron algunos casos de productores que rentan tierra en las dos formas de tenencia, pero en el momento de la entrevista no registraban los predios a su nombre.

La producción de sorgo grano promedio obtenido en la zona costera fue de 3.3 ton ha⁻¹ y en la zona lomerío 2.4 ton ha⁻¹. La mayor producción de soca de sorgo es en la zona costera, debido a que el sorgo se desarrolla bajo condiciones favorables, por lo tanto se obtiene una mayor producción de materia seca.

Las diferentes condiciones de clima y suelo y por lo tanto de rendimiento del sorgo para grano entre las zonas costera y lomeríos, origina en la zona costera un mayor valor de la "tierra" para uso agrícola en los sistema de

producción de sorgo para grano en el área de San Fernando, el precio registrado fue de \$4,500.00 ha⁻¹; y para la zona lomeríos fue \$3,500.00 ha⁻¹.

Debido a esto se han desarrollados diferentes sistemas de producción de sorgo para grano en esta área, ya que hay una relación directa entre ganancia obtenidas y el uso de los recursos obtenidos, el productor ha ido ajustando las técnicas de manejo del suelo, usos de semillas y agroquímicos, según la zona productiva donde se encuentre el predio en producción.

Los grupos de sistemas de producción de sorgo para grano que presentaron los costos de laboreo más alto se localizaron en la zona costera. El laboreo del suelo en los sistemas ubicados en la zona costera, realizan mas operaciones de la maquinaria, combinan el arado ó subsuelo+bordeos+rastras. En la zona de lomeríos, los suelos presentan menor capa arable, por lo que los sistemas en esta zona realizan menor número de labores mecanizadas; se registraron pocos casos de subsuelo, generalmente efectúan las combinaciones de bordeo+contrabordeo+rastra. Los valores promedios generados con las variables insumos y labores, específicamente la variable costos de labores, para los grupos 3, 4, 5 y 6 fue de \$1,365.18, \$1,328.33, \$1,666.35 y \$1,879.30, respectivamente, en la zona costera; y en los grupos 1 y 2 fue de \$1,011.78 y \$1,183.74 para la zona lomeríos.

La densidad de siembra en la zona costera es mayor, se siembra 15 plantas por metro lineal, debido a que las condiciones mejores de retención de humedad del suelo y el aire húmedo proveniente de la Laguna Madre, les permite establecer y desarrollar un cultivo con mayor densidad de planta. Además, algunos productores (que obtienen mayor ingreso), utilizan la semilla de mayor costo en el mercado (25.00 kg, de empresas como Pioneer®).

En la zona lomeríos, debido a su baja producción y productividad, es donde se invierte menos; la siembra se realiza con un máximo de 7 a 8 plantas por metro lineal, utilizan las semillas más baratas, su costos es de \$12.00 a \$17.50 el kilogramo. Los valores registrados en la zona costera de la variable costo de semilla fue de \$190.72, \$192.00, \$183.11 y \$180.00 para los grupos 3, 4, 5 y 6, generados con las variables insumos y labores (Cuadro 10); y los costos de \$160.00 y \$179.48 para los grupos 1 y 2.

En la zona costera debido a que el cultivo de sorgo se desarrolla bajo mejores condiciones de humedad del ambiente y suelo, se desarrollan mayores poblaciones de plagas sobre todo Gallina Ciega (*Phyllophaga spp*) y Gusano de Alambre (*Melanotus spp*); y malezas como Polocote (*Heliantus annus, L.*), Amargoso (*Partenium hysterophorus, L.*), Quelite (*Amarantus spp*) y Correhuela perene (*Ipomea spp*), los productores de esta zona utilizan más

® Marca comercial registrada

los insecticidas y herbicidas (preemergentes y postemergentes a la maleza). En la zona de lomeríos se presenta menor incidencia de las plagas y malezas, realizan el deshierbe en forma manual, e invierten más en empleo temporal que en herbicidas, solo utilizan insecticida para la protección de la semilla, ya que una baja población ocasionada por ataque de ellas provocaría tener que invertir lo doble en siembra y semilla y por lo tanto mayores pérdidas y dificultad para recuperar la inversión.

La semilla utilizada actualmente proviene de investigaciones realizadas por empresas estadounidense y es producida generalmente en los E.U.A., lo que ha resultado en una dependencia de los materiales genéticos con ese país. Es importante recordar que el potencial de rendimiento de una semilla depende de las técnicas utilizadas y la capacidad del productor en el manejo de sus recursos. Esto podría explicar por los niveles de producción son más bajos en la región noreste del estado de Tamaulipas que en Texas, E.U.A., utilizando los mismos materiales genéticos ambos. Los híbridos introducidos en la zona no son los más adecuados, esto se prueba con las investigaciones realizadas en el área, por U.A.N.L.-Universidad de Nebraska e INIFAP, quienes han obtenido híbridos con mejor potencial de rendimiento que los introducidos por empresas como Pioneer®.

® Marca comercial registrada

El valor promedio registrado para la variable insecticida a la semilla, en la zona costera fue para los cuatro grupos de \$19.20, \$22.00, \$19.26 y \$20.00 y para los dos grupos de la zona lomeríos \$120.00 y \$19.45, los valores para la variable insecticida a la planta se registro solamente en el grupo 3 de la zona costera; para la variable herbicida en los grupos 3, 4, 5 y 6 fue de \$75.00, \$90.00, \$37.50 y \$75.00; en la zona de lomeríos solo se registro un valor de \$46.88 en el grupo 2.

El uso de fertilizante es muy limitado en el área de San Fernando, debido a las condiciones de secanos; solo se registró en un grupo que utiliza fertilizante en forma líquida preferentemente, el costo promedio de esta actividad fue de \$254.00 en el grupo 4 ubicado en la zona costera.

Con respecto al análisis financiero en los sistemas de producción de sorgo en san Fernando, demostró que actualmente si existen problemas de rentabilidad de este cultivo. En la variable Tasa de Retorno a la inversión, solo dos grupos de sistemas presentaron una rentabilidad positiva, fue de 0.11 y 0.58 en los grupos 2 y 3, en los otros grupos fue negativa (G1=-0.25, G4=-95.75, G5=-0.20 y G6=-1.41). Esta rentabilidad está determinada por las ganancias obtenidas directamente de la operación, corresponde a la variable Ganancia Neta de la Operación fue de \$30.51, \$403.86, \$192.52, \$-95.75, \$-89.14 y \$-463.18 para los grupos 1, 2, 3 4, 5 y 6 respectivamente (Cuadro 11).

El ingreso por subsidios, presentó diferencia en el referido a Apoyos a la Comercialización, se recibieron \$250.00 por tonelada producida; debido a esto, el rendimiento influye en este ingreso, los resultados de los promedios de grupo de esta variable fueron de \$713.64, \$958.33, \$958.33, \$788.28, \$675.96 y \$663.46 para los seis grupos de sistemas clasificados. Este concepto influye en gran parte apoyando el ingreso, equivale a un 60 % del Ingreso por Venta de Grano, y un 34 % de Ingreso Neto del Rancho ó Predio; esto explica porque aún se encuentre sostenido este cultivo en el área y la importancia que representa tal apoyo, ya que si se elimina causaría un daño económico en los productores del área.

Esta situación también se explica con las variables Precio de Equilibrio de la tonelada de grano de sorgo con y sin subsidio. Al respecto la clasificación de los sistemas permitió la formación de dos grupos, en los cuales se obtuvieron promedios de \$816.74 y \$9637.30 sin subsidio para los grupos 1 y 2 (Cuadro 12); y fue de \$280.88 y \$400.49 considerando el subsidio en ambos grupos. También, la variable Hectáreas equilibrio con y sin subsidio recibe dicha influencia, los datos de los valores promedio obtenidos fueron de 432.91 ha y 410.60 ha para los dos grupos sin subsidio; y de 70.07 ha y 75.70 ha en los dos grupos con subsidio, se observa una gran diferencia con las condiciones con y sin subsidio, en los dos grupos clasificados.

La eficiencia de la operación es baja en ambos grupos, fue de 0.94 y 1.12 respectivamente, esta relación indica que en el grupo 1 se gana \$0.06 y en el grupo 2 se pierden \$0.12; los criterios reportados en estudios similares indican como valores óptimos de eficiencia deben de ser cercanos a 0.5 (Libbin, 1990). La baja eficiencia encontrada, puede ser ocasionada por el manejo deficiente e inadecuado de las operaciones de maquinaria, ya que el caballaje de la maquinaria depende del tipo de laboreo a realizar: Si la maquinaria tiene un menor caballaje a lo requerido, se tiene alto costo de mantenimiento; y viceversa, si el caballaje mayor, los costos de operación son altos. También, es importante considerar la calidad del laboreo, ya que tipo de laboreo debe de ser adecuado a las condiciones físicas del suelo; además se debe realizar oportunamente para obtener lo que se denomina como “cosecha de agua” ó sea la cantidad de agua que se logre retener y mantener en el suelo arable. Esta condición determina el establecimiento, desarrollo y producción del sorgo, originando pérdidas ó ganancias en las inversiones de este cultivo.

Al respecto Gómez (1999) realizó un estudio de costos de producción del cultivo de sorgo en Guanajuato, México; identificó como índices de rentabilidad; valor actual neto, relación beneficio costo, cantidad mínima de producción. Encontró que el sorgo es más rentable en las áreas de riego y que presentaba problemas de rentabilidad en las áreas de Temporal.

VI. CONCLUSIONES

1. En La zona norte de Tamaulipas, particularmente en el área de San Fernando, debido a las características de la forma de producción agrícola monocultivo, el sorgo se desarrolla en sistemas de producción de un solo cultivo, alternando y apoyando la producción inicial histórica de esa región, que actualmente se encuentra sostenida, como es la ganadería en forma semiextensiva, para producción de pie de cría de bovinos para carne. Actualmente siguen sin establecer explotaciones que utilicen el grano de sorgo que se produce en esta área.
2. Según a las dos subprovincias geográficas, dos tipos de suelo y clima, de la región noreste de Tamaulipas, particularmente en el área de San Fernando, se encuentran dos zonas productoras del cultivo de sorgo para grano: (1) Zona costera localizada en la parte norte y en forma de franja costera, se obtienen mayores rendimientos de sorgo 3.3 ton ha^{-1} ; y (2) zona lomeríos que se localiza en la parte sur, centro y oeste del área, los rendimientos de sorgo son de 2.4 ton ha^{-1} .

Debido a que la zona costera tiene suelos con mejor condición de retención de humedad y aires más húmedos provenientes de la Laguna Madre, que dan condiciones de rocío en el cultivo, estas ventajas son importantes en las áreas de secano.

3. El área de San Fernando presenta una superficie agrícola de sorgo de 269,97 ha; con dos formas de tenencia el ejido en un 45.77 % y propietarios rurales en un 54.23 %, para el ciclo otoño Invierno 2000-2001 con 6,280 productores.
4. En el área de San Fernando se encontraron 6 sistemas de producción de sorgo para grano, de acuerdo a su los promedios de superficie de sorgo, el mayor número de hectáreas se registró en el grupo 4 con 2,000 ha (3 predios), le sigue los grupos 2 y 3 con 665.50 y 658 ha (45 y 25 predios); el más bajo en el grupo 1 con 59.89 ha (9 predios), en los grupos 5 y 6 (27 y 14 predios) fue de 192.59 ha y 138.56 ha (27 y 14 predios).
5. El costo total compras, más alto es \$618.00, corresponde al sistema 4; el cual, que utiliza semilla más cara (\$192.00), pero que el productor considera de "mejor calidad", se localizan en la zona costera; utilizan insecticidas, herbicidas y fertilizantes, el costo de semilla fue \$192.00. El sistema 1 tiene el menor costo de compras \$172.00 (zona de

lomeríos), el costo de semilla es de \$160.00, solo utiliza insecticida para protección a la semilla. Los grupos 2, 3, 5 y 6 presentan costos similares (\$200.60, \$220.82, \$207.28 y \$211.54), el costo de semilla es de \$179.48 y \$192.00, no utilizan fertilizante, solo aplican insecticida para el control de plagas, aplica herbicida en dosis menores a un litro por hectárea, excepto el grupo 4 que aplica 1.2 L ha⁻¹.

6. El costo de laboreo más alto es del sistema 6 (\$1,879.30), realiza combinaciones de arado con rastras, tiene el costo mas alto de rastra. El costo menor de laboreo fue en el sistema 1 (\$1, 011.78), combina arado con un bordeo y tres rastreas. El sistema 4, combina el arado con varios bordeos y solo una rastra, su costo es de \$1328.33.
7. La mayoría de los sistemas de producción de sorgo en San Fernando, presentan pérdidas y menores ganancia. En los seis grupos de sistemas clasificados basados en las variables costos y retornos; 26 predios registraron ganancias que varían de \$192.52 hasta \$373.89; y 97 predios registraron pérdidas de -\$95.75 hasta de -\$463.18.
8. Los sistemas de producción de sorgo para grano en el área de San Fernando, presentan rentabilidad muy baja, de 0.11 a 0.5 (47 predios) y negativa, de -0.25 a -1.41 (76 predios).

9. El precio de equilibrio de tonelada de sorgo, está influenciado por el subsidio, los dos grupos de sistemas clasificados para observar la eficiencia (1 y 2) fue de \$816.74 y \$937.30 sin subsidio y de \$280.88 y \$400.49 con subsidio. Lo mismo ocurre en el punto de equilibrio hectáreas, es de 432.91 y 410.60 sin subsidio y 370.07 y 375.50 con subsidio.
10. Los sistemas de producción de sorgo para grano en San Fernando, presentan baja eficiencia. Los grupos 1 y 2 presentaron una eficiencia de 0.94 y 1.12. Lo recomendado por Libbin (1990) para un valor óptimo de eficiencia es de 0.5., en este caso se obtiene \$0.06 y se pierden \$0.12 por \$1.00 invertido.
11. Para mejorar los sistemas de sorgo en la región noreste de Tamaulipas, México; se pueden elaborar presupuesto de costos y retornos, en cada empresa productora; utilizando el modelo de análisis financiero de este estudio, observando las pérdidas y ganancias.
12. Elaborar un programa de ajuste al sistema; puede incluir alternativas como: (a) Obtener un mayor rendimiento de la maquinaria, ajustando la capacidad del tractor al tipo de laboreo, (b) Definir el tamaño del predio según la maquinaria disponible, (c) Sustituir el rastreo (de mayor costo) por bordeos (de menor costo), que mejora la capacidad

de captación y conservación de la humedad de suelo, (e) Utilizar semilla de menor costo, comprobando su calidad mediante pruebas de germinación, (f) Si se tiene alta incidencia de maleza aplicar herbicida preemergente, solo en los lotes donde se requiera, y combinarlo con deshierbes manuales.

VII. RECOMENDACIONES

1. Revisar, los fines de producción del sorgo, si se produce sorgo de grano blanco, se puede contribuir a proporcionar alimento a los países que sufren de pobreza y que están siendo apoyados por instituciones ú organismos de países desarrollados.
2. Desarrollar alternativas productivas basadas en policultivos, para evitar la degradación de los recursos naturales y de los mismos sistemas de producción.
3. Desarrollar actividades económicas que den valor agregado al cultivo del sorgo, utilizando el grano en forma natural y combinando el uso de rastrojos.
4. Buscar el desarrollo y establecimiento de los materiales genéticos generados en el área (ejemplo: U.A.N.L.-Universidad de Nebraska e INIFAP), buscando tener una semilla de buena calidad y menor costo. Y además, fortalecer los recursos genéticos nacionales.

5. En ambas zonas se recomienda, que cada predio ó rancho efectúe el análisis financiero de su empresa para tomar la mejor decisión, y realice un programa de actividades para mejorar los índices actuales de rentabilidad.
6. Realizar programas de capacitación a productores ó encargados de la producción del sorgo, para realizar el análisis financiero basados en programas computacionales.
7. Los sistemas de producción de sorgo para grano del área de San Fernando, que estén en la franja costera pueden mejorar el sistema, optimizando el laboreo del suelo, sustituyendo la rastra por bordeo, ya que esta labor es de menor costos y ayuda a retener y conservar la humedad en el suelo.
8. En la zona lomeríos, algunos suelos que se encuentran en degradación, deben protegerse, mediante el establecimiento de praderas inducidas.
9. Los ranchos que se requiere la soca del sorgo para mantener el ganado en época de sequía, deben invertir lo menos posible en el proceso de producción; además, deben realizar programas de división

de predios de pastoreo en la soca, para obtener el máximo aprovechamiento de ella, y sobre todo realizar un mejor programa de laboreo del suelo oportuno, para lograr el máximo la captación de lluvias.

10. Se debe de revisar la capacidad de la maquinaria para definir el tamaño del predio, ya que si quiere operar en una mayor superficie, y no se cuenta con la maquinaria adecuada, las operaciones serán deficientes e inoportunas, originando bajos rendimientos y pérdidas de la inversión. El análisis financiero determina proporciona parámetros que permiten conocer el riesgo de pérdidas.
11. La inversión en mano de obra temporal y el uso de herbicidas, deberá ser de más bajo costo, ya que si se realiza un buen laboreo, se tendrá mejor controladas las malezas. Lo mismo es para los insecticidas.
12. Con un mejor uso de las herramientas administrativas, como son el uso de programas computarizados, permiten tener un mejor control de los recursos económicos; y si se revisan continuamente se podrá realizar ajustes oportunos en el proceso de producción de sorgo para grano.

- Martin H.J. 1975. Historia y clasificación de los sorgo. Producción y uso del sorgo. Ed. J. S. Wall y W. Ross. Editorial París. pp 3-18.
- Mendoza R., M. 1984. Mejoramiento genético del sorgo en la Universidad Autónoma de Chapingo. In. Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. pp 335-343.
- Miranda, E. E. 1986. Tipificación de pequeños agricultores, ejemplo: La tipología aplicada a los productores de frijol de Itararé, Brasil. In. Clasificación de sistemas de fincas para generación y transferencia de tecnología Apropiaada, del 7 al 12 de diciembre de 1986. Editor Germán Escobar. Panamá, Panamá pp 54-88.
- Morales H., J.; A. Troccóli M. y H. Navarro, G. 1987. Relaciones entre tecnología y medio ambiente en un agroecosistema semiárido: El caso de la comunidad Pozo Balderas, Guanajuato. Agrociencia 70: 55-67. Montecillo, México.
- Montes, G., N. 1989. Mejoramiento genético de sorgo para temporal. Ed. Campo Experimental Río Bravo. Río Bravo, Tamaulipas, México. pp 4.
- Muñoz, J. M. 1984. Historia de la investigación sorgo. In. Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N. L. pp 889-897.
- Olivarez Z., E. 1996. Diseños experimentales con aplicación a la experimentación agrícola y pecuaria. Marín, N. L. 156 p .
- Orstom E. L. 1993. Cuando el análisis en términos de sistemas de producción se enfrenta con la dimensión macroeconómica. Sistemas de Producción y desarrollo Agrícola. Editores Hermilio Navarro Garza, Jean-Philippe Colin Pierre Milleville. Costa de Marfil pp: 107-110.
- Pájaro H., D. y C. de la Cerda. 1988. Caracterización de las unidades de producción campesina en localidades de México, Tamaulipas y Yucatán. Agrociencia 73: 171-193. Montecillo, México.
- Pillot. D. G. 1993. "Se con quien estoy en desacuerdo pero sigo buscando a quien este de acuerdo conmigo" Reflexiones sobre la Diversidad de los Estudios sistémicos. Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola. Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola. Editores Hermilio Navarro Garza, Jean-Philippe Colin. Pierre Milleville. Francia, pp: 21-35.
- Porras A.,1999. Programa de comercialización para 1999. Sub'Dirección de Comercialización, Mercado Difusión de la Dirección de Desarrollo y el Empleo del Gobierno del Estado de Tamaulipas. 12 p.

13. Si el productor está mejor capacitado en los aspectos administrativos, sus decisiones serán más acertadas en el proceso de producción del sorgo para grano.

14. Si el productor maneja con mejor eficiencia el proceso de producción del sorgo. Sentirá más seguridad para buscar el desarrollo de otros procesos productivos.

In: Department of Agriculture, University of Queensland. Brisbane, Australia. pp: 333-337.

Collison, M. 1982. The experience of CIMMYT and some national agricultural research service. Farming systems research in eastern Africa. Michigan St U. Dept. Of Agricultural Economic 2: 152-155.

Conway, G. R. 1993. Agroecosystems Analysis. Agricultural Administration E.U.A. 20, 3135.

De Walt B. R; D. Barkin. 1984. La crisis alimentaria en México e investigaciones en sorgo. In Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. pp 98-123.

De Walt, B. R. 1984. Un panorama de la producción del maíz y sorgo en el hemisferio occidental. Información referente a la producción de sorgo en América Latina. Ed ICRISAT. Honduras pp 275-283

Dufumier, M. 1993. La importancia de la tipología de las unidades de producción agrícolas en el análisis diagnóstico de realidades agraria. Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola Editores Hermilio Navarro Garza, Jean-Philippe Colin. Pierre Milleville. Francia. pp: 211-218.

FAO. 1991. Producción y utilización del sorgo. El sorgo y el mijo en la nutrición humana. Ed. FAO. U.S.A. pp 17-25.

FAO-ICRISAT. 1997. La economía del sorgo y del mijo en el mundo: hechos, tendencias y perspectivas. In. Grains sorghum and millet Sp. Ed. Departamento Económico y Social de la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. E.U.A. pp 1-3.

Foth, H. D. 1987. Clasificación de los suelos agrícolas. Fundamentals of Soil Science. Traducción: Ph. D. Antonio Marino Ambrosio. 3ª. Edición. Editorial Continental, S. A. de C. V. pp: 13-33.

Gastellu, J. M. 1993. Unos economistas frente a los sistemas de producción: ¿Adopción ó Adaptación?. Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola. Editores Hermilio Navarro Garza, Jean-Philippe Colin. Pierre Milleville. Francia, pp:65-73.

Guiragossian, V. 1984. Mejoramiento de sorgo para los valles altos y zonas bajas en México y América Central. "Potencial y Uso del Sorgo Granífero en México. pp: 320-334.

- Gómez, G. A. 1999. Análisis económico de sorgo en Guanajuato, Gto. Ed UACH. Tércoco, Edo de México 67 pp.
- Gil D., J. M. y W. Caballero A. 1986. Operación del enfoque de sistemas. 6ª Reimpresión. INIPA. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. México, D. F. 62 p.
- Guirogossian, V. 1984. Información referente a la producción de sorgo en América Latina, Reporte sobre el estado de CALIS. Comisión Latinoamericana de Investigadores de Sorgo. Honduras pp: 271-279.
- Hagg H., M., J. Soto. 1979. El Mercadeo de los productos agropecuarios. 3ª Edición. Editorial Limusa, México. pp: 11-165.
- Harth, R. 1986. Componentes, subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación. Seminario sobre Clasificación de finca para la generación y transferencia de tecnología apropiada. The International Development Research Centre (IDRC). Panamá, Panamá. Realizado del 7 al 12 de diciembre de 1986. pp: 9-27.
- Hawkins, R. 1984. Observaciones agroecológicas y la experimentación agrícola. Guías para la fase de diagnóstico de la investigación en fincas de sorgo. Información referente a la producción de sorgo en América Latina. Ed. CLAIS. Honduras. pp 215-218.
- Hopeman, R. J. 1976. Control de procesos de producción. Conceptos análisis y control de la producción, 3a. Edición. Compañía Editorial Continental, S.A. de C. V. México, D. F. pp: 19-130.
- IDRC-CRDI. 1998. Evaluación del proyecto "Estudios de sistemas de producción de doble propósitos (leche y carne) en pequeñas y medianas fincas de Panamá. Ed. Centro de Investigaciones para el Desarrollo. pp 34.
- INEGI. 1996. División territorial de estado de Tamaulipas. Ed. INEGI Tamaulipas. 133 pp.
- INEGI. 1999. Cuaderno estadístico municipal San Fernando, estado de Tamaulipas. Ed. INEGI. Tamaulipas pp: 3-21, 97-11.
- INEGI. 2001. Anuario estadístico del estado de Tamaulipas. Ed. INEGI México D. F. pp 337-360.
- Infante, S. G.; G. P. Zárate L. 1984. Cálculo y selección de medias descriptivas. Métodos estadísticos. Ed. Trillas, México D. F. pp 47-71.

- Jambunathan R.; V. Subramain. 1995. El Sorgo y el Mijo en la Nutrición Humana, Producción y Utilización. FAO-ICRISAT, Cap.1,2,3, 4, 5 y 6. pp 1-26.
- Kamisnki, M. 1986. Enfoque de sistemas de fincas y tipificación de unidades de producción agropecuaria. Seminario sobre clasificación de sistemas de finca para generación y transferencia de tecnología apropiada. The Internaciona Development Reasearch Centre (IDRC). Panamá, Panamá. Realizado del 7 al 12 de diciembre. pp: 27-39.
- Kenkel, Phil.; L. Sanders. 1992. Oklahoma Agricultural Cooperatives Financial Performance and Industry Comparisons. Current Farm Economics. Department of Agricultural Economics. Agricultural Experiment Station. División of Agricultural Sciences and Natural Resources. Oklahoma Sate University. 65(1). 13 p.
- Leal, L. F. y L. E. Chalita T. 1978. Factores que influyen en la adopción de tecnología agrícola proveniente del campo experimental de Río Bravo, Tamaulipas, México. *Agrociencia* 33:49-55.
- Lacki, P. 1990. El extensionismos y sus retos. Mesa redonda sobre La adecuación de los servicios de extensión a las necesidades del desarrollo rural en América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Santiago de Chile, del 20 al 24 de agosto. 36 p.
- Lacki, P. 1999. Lo que piden los agricultores y lo que pueden los gobiernos. FAO. Gaceta de Desarrollo Rural. Editada por Asesoría Integral Agropecuaria y Adminsitrativa S. A. De C. V. México, D.F. 4: 11-13.l
- Lacki, P. 1990. El extensionismos y sus retos. In. Mesa redonda sobre La adecuación de los servicios de extensión a las necesidades del desarrollo rural en América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Santiago de Chile, del 20 al 24 de agosto. 36 p.
- Lacki, P. 1999. Lo que piden los agricultores y lo que pueden los gobiernos. FAO. Gaceta de Desarrollo Rural. Editada por Asesoría Integral Agropecuaria y Adminsitrativa S. A. De C. V. México, D.F. 4: 11-13.l
- Libbin, J. D.; A. Williams. 1990. Crop cost return estimates on New Mexico. Agricultura Experiment Station. College of Agricultura and Home Economics. Research Report 633. 111 p.

- Martin H.J. 1975. Historia y clasificación de los sorgo. Producción y uso del sorgo. Ed. J. S. Wall y W. Ross. Editorial París. pp 3-18.
- Mendoza R., M. 1984. Mejoramiento genético del sorgo en la Universidad Autónoma de Chapingo. In. Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. pp 335-343.
- Miranda, E. E. 1986. Tipificación de pequeños agricultores, ejemplo: La tipología aplicada a los productores de frijol de Itararé, Brasil. In. Clasificación de sistemas de fincas para generación y transferencia de tecnología Apropiada, del 7 al 12 de diciembre de 1986. Editor Germán Escobar. Panamá, Panamá pp 54-88.
- Morales H., J.; A. Troccóli M. y H. Navarro, G. 1987. Relaciones entre tecnología y medio ambiente en un agroecosistema semiárido: El caso de la comunidad Pozo Balderas, Guanajuato. *Agrociencia* 70: 55-67. Montecillo, México.
- Montes, G., N. 1989. Mejoramiento genético de sorgo para temporal. Ed. Campo Experimental Río Bravo. Río Bravo, Tamaulipas, México. pp 4.
- Muñoz, J. M. 1984. Historia de la investigación sorgo. In. Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N. L. pp 889-897.
- Olivarez Z., E. 1996. Diseños experimentales con aplicación a la experimentación agrícola y pecuaria. Marín, N. L . 156 p .
- Orstom E. L. 1993. Cuando el análisis en términos de sistemas de producción se enfrenta con la dimensión macroeconómica. *Sistemas de Producción y desarrollo Agrícola*. Editores Hermilio Navarro Garza, Jean-Philippe Colin Pierre Milleville. Costa de Marfil pp: 107-110.
- Pájaro H., D. y C. de la Cerda. 1988. Caracterización de las unidades de producción campesina en localidades de México, Tamaulipas y Yucatán. *Agrociencia* 73: 171-193. Montecillo, México.
- Pillot. D. G. 1993. "Se con quien estoy en desacuerdo pero sigo buscando a quien este de acuerdo conmigo" Reflexiones sobre la Diversidad de los Estudios sistémicos. *Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola*. Editores Hermilio Navarro Garza, Jean-Philippe Colin. Pierre Milleville. Francia, pp: 21-35.
- Porras A.,1999. Programa de comercialización para 1999. Sub'Dirección de Comercialización, Mercado Difusión de la Dirección de Desarrollo y el Empleo del Gobierno del Estado de Tamaulipas. 12 p.

- Quinby, J. R.; R. Schertz. 1975. Genética, fitotecnia, producción de semilla de sorgo híbrido. Producción y Uso del Sorgo. Editores Joseph S. Wall y Williams M. Ross. Ed. Hemisferio Sur. pp 43-53
- Rodríguez C. M. 1982. Control de la producción. Métodos modernos de planeación, programación y control procesos productivos 6ª. Edición. Editorial Limusa. México, D. F. 227 p.
- Rodríguez C. A.; R. García M.; F. R. Caravallo G. y G. García D. 1998. Estimaciones de la rentabilidad y la competitividad de los sistemas de producción de sorgo. Agrociencia. 32(2): 191-198.
- Roscoe, D. R. y P. Mackeown. G. 1986. Modelos cuantitativos para administración. Traductor: Alfredo Diaz Mata. 2ª. Edición. Grupo Editorial Iberoamericano, S. A. de C. V. pp: 12-125.
- SARH. 1978. Plan nacional de apoyo a la agricultura de temporal. México. D. F. 29 p.
- SAGAR. 1998. Informe anual de producción de sorgo ciclo agrícola Otoño-Invierno 1997'98 Distrito de Desarrollo Rural No. 157 San Fernando. Informe anual de cosecha ciclo agrícola Otoño-Invierno 1997'98. pp: 3-7.
- SAGAR. 1998. Informe anual de producción de sorgo ciclo agrícola Otoño-Invierno 1998'99 Distrito de Desarrollo Rural No. 157 San Fernando. Informe anual de cosecha ciclo agrícola Otoño-Invierno 1998'99. pp 3-7 .
- Sain, G.E. 1984. El análisis de riesgo en el contexto de la investigación en fincas de agricultores. Sorgo en sistemas en América Latina. Honduras. Editores Comton L. Paul. Billie R. De Walt pp: 250-2
- Salinas J., E. 1998. INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Organización, funcionamiento y servicios. Tesis profesional para licenciatura. Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N.L., México. pp: 19, 20-36.
- Silverio R.; C. Pérez. I. 1988. Fundamentos de la agrometeorología. 2ª. Edición. Editorial Pueblo Nuevo y Educación. Cd. La Habana, Cuba. 128 p.
- Smith, M. E.; R. Clará y V. Guiragossian. 1984. La definición de metas para el mejoramiento de sorgo para sistemas de producción. In. Información referente a la producción de sorgo en América Latina. Ed. CLAIS. Honduras. pp 271-283.

- Speeding, R. W. 1979. *The Biology of Agricultural Systems*. Traducción: Juan Manuel Ibeas Delgado. 2ª. Edición. Editora H. Blume. Madrid, España. 315 p.
- Suárez R.; L. Escobar G. 1986. La Construcción de una metodología de tipificación de Fincas. Memoria de la Reunión sobre técnicas de análisis multivariado y de programación lineal en la evaluación de alternativas metodológicas mejoradas a Nivel de Fincas. The International Development Research Centre (Comps.). Panamá, Panamá, del 7 al 12 de diciembre de 1986. pp: 96-140.
- Tripp, R. 1984. Información referente a la producción de sorgo en América Latina. Guías para la fase de diagnóstico de la investigación en fincas de sorgo. Editorial Honduras. pp 185-193.
- Tijerina, A. 1984. Programa nacional de producción de semillas de sorgo PRONASE. Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. pp 73-85.
- Torres R., E. 1984. *Agrometeorología*. 2ª. Edición. Editorial Diana. México, D. F. 150 p.
- Villalpando I., J. F. 1984. Regiones climáticas potenciales para el cultivo del sorgo en México. Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. pp 214-238.
- Vargas, T. V. 1999. Pronóstico del riesgo agrometeorológico para el Norte de Tamaulipas. U.A.T. Tesis de Doctorado. Pp: 6-74.
- Young, Ch. L. 1997. Análisis estadístico. Traducción: Vicente Agut Armer. 2ª Edición. Nueva Editorial Interamericana, México pp: 1-67 y 299-356.
- Wall, J. S. And W M. Ross. 1975. *Producción y usos del sorgo*. 1ª Edición. Editorial Hemisferio sur. Buen Aires, Argentina pp: 3-185 y 267-377.
- Warman, A. 1975. *Los Campesinos hijos predilectos del régimen*. 4ª. Edición. Editorial Nuestro Tiempo. México, D. F. pp: 65-140.
- Williams, A. H. 1984. Programa de mejoramiento genético de sorgo de Río Bravo. Potencial y uso del sorgo granífero en México. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. Marín, N.L. pp 266-281.
- Williams, A. H.; R. Rodríguez H. y N. Montes G. 1989. Mejoramiento genético de sorgo, selección de híbridos ó variedades para condiciones de riego. INIA Campo Experimental Río Bravo. Río Bravo, Tamaulipas pp 1-6.

Zavala G., F. 1984. Estudios sobre el crecimiento y desarrollo del sorgo en México. Centro de investigaciones agropecuarias. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Marín, N.L. pp 4-5.

APÉNDICE

Cuadro 1 A. Antecedentes de superficie sembrada, cosechada y producción de sorgo para grano en la región noreste de Tamaulipas, México.

Año	Distritos	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Producción Ton/ha	Precio (\$/ton)
1980	San Fernando	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Control	238,330.00	237,197.00	693,013.00	2.92	3,947.00
1981	San Fernando	225,549.00	209,533.00	643,218.00	3.07	3,930.00
	Control	242,935.00	238,661.00	702,340.00	2.94	
1982	San Fernando	296,949.00	164,468.00	224,034.00	1.36	3,378.00
	Control	242,935.00	238,661.00	702,610.00	2.94	
1983	San Fernando	311,374.00	287,989.00	605,738.00	2.10	11,318
	Control	233,433.00	228,854.00	573,907.00	2.51	
1984	San Fernando	318,495.00	297,917.00	975,280.00	3.27	21,568
	Control	232,491.00	228,421.00	202,345.00	2.64	
1985	San Fernando	328,084.00	202,542.00	232,791.00	1.15	30,683.87
	Control	239,460.75	237,857.00	690,406.10	2.90	
1986	San Fernando	362,072.00	339,626.00	769,128.00	2.27	126,186.00
	Control	254,632.00	250,989.75	732,730	2.92	
1987	San Fernando	357,248.00	324,005.00	657,296.00	2.03	243,669.00
	Control	240,627.50	239,304.75	729,651.70	3.05	
1988	San Fernando	249,965.00	223,840.00	314,569.00	1.41	334,159.00
	Control	217,925.20	210,108.80	514,456.40	2.45	
1989	San Fernando	324,177.00	317,365.00	702,655.00	2.21	358,752.37
	Control	226,772.50	225,578.55	698,848.20	3.10	
1990	San Fernando	279,336.00	251,558.00	405,659.00	1.61	378,215.00
	Control	246,415.00	243,482.20	681,837.40	2.80	
1991	San Fernando	306,795.00	302,381.00	913,829.00	3.02	370,000.00
	Control	255,009.00	254,791.10	955,472.30	3.75	
1992	San Fernando	285,649.00	269,445.00	554,527.00	2.06	400.00
	Control	167,974.25	156,928.75	432,601.70	2.76	
1993	San Fernando	322,174.00	304,663.00	709,624.00	2.33	350.00
	Control	153,285.00	152,455.00	455,614.00	2.99	
1994	San Fernando	296,128.00	262,162.00	518,145.00	1.98	750.00
	Control	145,132.00	127,634.00	293,027.00	2.30	
1995	San Fernando	320,402.00	268,191.00	552,686.00	2.06	1,420.00
	Control	293,864.00	290,364.00	805,075.60	2.77	
1996	San Fernando	320,402.00	268,191.00	552,684.00	2.06	1,420.00
	Control	293,864.00	290,364.00	905,255.00	3.12	
1997	San Fernando	326,136.00	310,066.00	778,534.00	2.51	900.00
	Control	300,000.00	287,695.00	639,830.00	2.22	
1998	San Fernando	340,247.00	311,492.00	633,043.00	2.03	960.00
	Control	304,065.00	304,065.00	849,385.00	2.79	
1999	San Fernando	320,601.00	298,291.00	400,452.00	1.34	960.00
	Control	301,141.00	301,051.00	852,469.00	2.87	
2000	San Fernando	346,351.00	329,641.00	720,374.00	2.19	1,050.00
	Control	308,311.00	308,311.00	819,579.00	2.66	
2001	San Fernando	333,508.00	273,158.00	520,588.00	1.91	800.00
	Control	339,138.00	304,800.00	790,018.00	2.59	

Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal Tamaulipas, Delegación Tamaulipas.

Cuadro 2 A. Variables de caracterización de sistemas de producción de sorgo para grano en el área de San Fernando, Tamaulipas, México.

VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN	
Tipo de Variable	Característica
(1) Producción (insumos y labores mecanizadas)	Semilla (s) Rendimiento (ton ha ⁻¹); Insecticida Semilla (is) Insecticida planta (ip) Herbicida (h) Fertilizante (f) Costo Total Compras (CTC) Arado (a) Bordeo (b) Rastra (d) Costo Total Laboreo (CTL) Trabajo temporal (empleados) (tte) Trabajo temporal (días) (ttd) Costos Trabajo Temporal (CTT) Mano de obra no empleada (mono) Depreciación instalaciones (di) Costo Total de Producción (CTP)*
(2) Costos y Retornos (ingresos, egresos y ganancias)	Ingreso Venta Grano (IVG) Ingreso subsidio PROCAMPO (SP) Ingreso subsidio Comercialización (SC) Total Egresos (CTP) * Ingreso Neto Rancho (INR) Ganancia Neta de la Operación (GNO) Tasa de retorno a la Inversión (TRI)
(3) Medidas de Eficiencia (niveles mínimos: precio de venta del grano, ha en producción y Eficiencias)	Punto de equilibrio \$ ton ⁻¹ sin subsidio (\$ ess) Punto de equilibrio \$ ton ⁻¹ con subsidio (\$ ecs) Punto de equilibrio ha sin subsidio (haess) Punto de equilibrio ha con subsidio (haecs) Eficiencia operación (eo) Eficiencia Depreciación (ed)

Cuadro 3 A.. Grupos de predios ó ranchos, según las variables de caracterización de empresas productoras de sorgo para grano, San Fernando, Tamaulipas, México.

VARIABLES	SUBGRUPOS	UNIDADES DE MUESTREO	GRUPOS
	1	1,3,2,13,14,15,17,18,24	Grupo 1
	2	4,46,21,22,23,12,7,10,8,9,11,81,61,5,6,97,98, 19,20,100,70,71,73,81,74,110,112,116,85,95, 86,88,92,94,87,93,106,108,109,111,115, 113,114,117,118,119,	Grupo 2
Producción			
(insumos Y	3	64,65,68,67,90,66,72,69,104,75,79,77,83,84, 96,78,102,105,91,101,85,95,103,107,120,	Grupo 3
Labores)	4	121,122,123,	Grupo4
	5	25,32,60,42,26,27,31,54,61,52,33,53,43,56, 57, 80 44,45,46,63,62,78,82,41,49,55,60,49	Grupo 5
	6	55,60,28,59,58,34,39,48,40,47,29,30,37,38,35,	Grupo 6
	1 Y 2	1,10,13,16,12,21,22,9,11,14,60,15,47,58,48,55,59	Grupo 1
	3	5,6,36,46,51,82,121,104,	Grupo 2
	4	8,23,24,33,45,62,63,53,27,52,44,50,28,38,34, 69,89,95,77,101,10,72,102, 105,79,20,75,120,29,35,30,64,	Grupo 3
Costos			
Y	5	7,86,109,115,92,113,71,65,11,68,87,91,96,98,117	
Retornos	6	70,85,97,100,108,90,78,80,81,93,112,66,84,118,119, 74,106,103,99,110,83,94,26,39,32,49,31,42,57, 43,54,67,114,88,116,73,76	Grupo 4
	7	17,56,122,	Grupo 5
	8	2,18,19,1232,3,4,61,41,25,40	Grupo 6
Eficiencia			
Punto de equilibrio hectáreas	1	1,2,18,17,19,25,3,4,20,26,31,42,43,52,27,28,34,38 44,50,53,45,62,63,32,39,49,54,62,63,32,39,49,54 57,74,75,5,6,8,23,36,37,46,7,72,2429,30,35,33 13,21,22,10,12,47,48,55,59,51,58,60,70,71,80,81 177,82,79,11,14,16,64,65,76,67,15,66,68,69,56,104 40,41,61,73,83,84,78,85,91,87,85,91,87,93,90,89,95	Grupo 1
Precio de equilibrio tonelada	2	86,92,101,102,105,88,94,96,98,97,100,107,109, 113,115,99,103,106,108,112,121,111,117,120,118,119,	Grupo 2
	3	110,114,116,122,123,	

Cuadro 4 A.. Guía de entrevistas a productores de sorgo para grano, en el área de San Fernando, Tamaulipas, México.

PRODUCTOR			Núm. encuesta			
Nombre			Nombre rancho			
Tenencia	() ejido	() P.P.	() renta			
Ubicación						
Núm predios						
CULTIVOS						
Ciclos	Cultivos	Superficie	Rend. 98	Rend. 99	Rend. Maxim.	Año
O-I						
P-V						
Perenes						
USO DEL SUELO				FORMA DE ADQUISICIÓN		
Tipo	Superficie	\$ Estimado	\$ Renta	Certificado agrario ()		
agrícola				Compra-venta ()		
pastas				Herencia ()		
agostadero				Renta ()		
lagunas						
CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS						
Localización:						
Ecorregión:	Arida	Provincia fisiográfica: Llanura costera del golfo				
Suelo:	Xeroso cálcico y lúvico	Clase textural: arcillo arenoso				
Altitud:	40 msnm	Forma de la pendiente:		Regular	% Pendiente:	3%
Clima: Acx, semicálido - subhúmedo con lluvias en verano					pH:	Alcalino
Vegetación:	Matorral Xerófilo	Precipitación media anual:		650 mm		
Temperatura media anual:						

PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO SORGO

SUPERFICIE:

ACTIVIDAD	CANTIDAD	\$/Ha	SUPERFICIE	\$/TOTAL
Rastra				
Desvare				
Subsuelo				
Barbecho				
Bordeo				
Semilla				
Siembra				
Fertilización				
Aplicación de Fertilizante				
Cultivos				
Herbicida				
Aplicación de herbicida				
Insecticidas				
Aplicación insecticidas				
Trilla				
Acarreo				

Aseguramiento
 Gastos Generales
 Otros
TOTAL

MAQUINARIA Y EQUIPO

Tipo	Modelo	Capacidad	Condiciones	\$ / unidad	\$ / Total
Tractor					
Sembradora					
Rastra					
Subsuelo					
Arado					
Cultivadora					
Cultv./campo					
Trilladora					
Empacadora					
Molinos					
Desvaradora					
Camión					
Aspersora					
Camioneta					
Total					

INFRAESTRUCTURA

Tipo	Capacidad	\$ /unidad	\$ / total	Especie	Cantidad
Bodega				Bovinos	
Pozos				Ovinos	
Presas				Caprinos	
Bebederos				Porcinos	
Pilas/agua				Equinos	
Corrales				Aves	
				TOTAL	
TOTAL					

FINANCIAMIENTO

Banco	Capital	% Interes	Tiempo	Total

Egresos

Tipo	\$/Ha	Superficie	Total
Gastos directos			
Gastos financieros			
Depreciación			
Tierra			
Trabajo			

Total _____

INGRESOS

Tipo	\$/Ha	Superficie	Total
Grano			
Soca			
Prog. Gobier.			
Otros			
Total			
Relación Beneficio -Costo			
Punto de equilibrio			
Observaciones:			

Cuadro 5 A.. Modelo de análisis financiero para presupuestos de costos y retornos por hectárea y total de rancho ó predio, en sistemas de producción de sorgo para grano bajo condiciones de secano en San Fernando, Tamaulipas, México.

Ingreso Bruto					
Concepto	Valor de la Producción		Rto/ha	Total/ha	Total predio
Sorgo	\$800.00	TON	\$2,240.00	\$3,024,000.00	
Soca	\$750.00	TON	\$0.00	\$0.00	
Total Ingreso bruto			\$2,240.00	\$3,024,000.00	
SUBSIDIOS					
PROCAMPO	\$856.00	\$/HA	\$856.00	\$1,155,600.00	
Apoyos a Comercialización	\$250.00	\$/TON		\$700.00	\$945,000.00
Total Ingresos por Subsidios				\$1,556.00	\$2,100,600.00

Egresos por Compras						
Inversiones	Precio		Cantidad	Unidades	Compras	Total/predio
Insumos	(\$)				Total/ha	Total/predio
Semilla	\$24.00		8	KG	\$ 192.00	\$259,200.00
Agroquímicos	Decis	\$200.00	0	L	\$ 0.00	\$0.00
Agroquímicos	Semevin	\$200.00	0.1	KG	\$ 20.00	\$27,000.00
Agroquímicos	Atrazina	\$75.00	0	L	\$ 0.00	\$0.00
Fertilizante	nitrogéno	\$1.20	0	KG	\$ 0.00	\$0.00
Fertilizante	fósforo	\$1.10	0	KG	\$ 0.00	\$0.00
SUBTOTAL					\$212.00	\$286,200.00

Egresos operación maquinaria y equipo.....

Operaciones	Potencia	Operación				
Tipo	hp	(hr)	Trabajo	Diesel	Mantenimiento	Refacciones
Arado	240	1.20	\$15.00	\$85.00	\$36.64	\$28.67
Rastra	120	2.4	\$30.00	\$51.00	\$73.28	\$157.93
Sembradora	120	0.54	\$6.75	\$42.50	\$16.49	\$3.98
Cultivadora	120	0.5	\$6.25	\$42.50	\$15.27	\$20.16
Aspersora	120	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Bordeo	120	1.6	\$20.00	\$51.00	\$48.85	\$31.51
Cosecha						
SUBTOTAL		4.64	\$58.00	\$272.00	\$141.67	\$210.74

.....Egresos operación maquinaria y equipo

Depreciación	Total Costos de Operaciones	
Tractor/equipo	(\$/ha)	\$/predio
\$54.00	\$219.31	\$296,071.20
\$51.20	\$363.41	\$490,607.28
\$14.04	\$83.76	\$113,075.46
\$13.67	\$97.84	\$132,084.00
\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$45.47	\$196.83	\$265,719.60
	\$336.00	\$453,600.00
\$132.91	\$1,297.15	\$1,751,157.54

Figura 1 A. Fisiografía del área del San Fernando, Tamaulipas (región noreste, México).

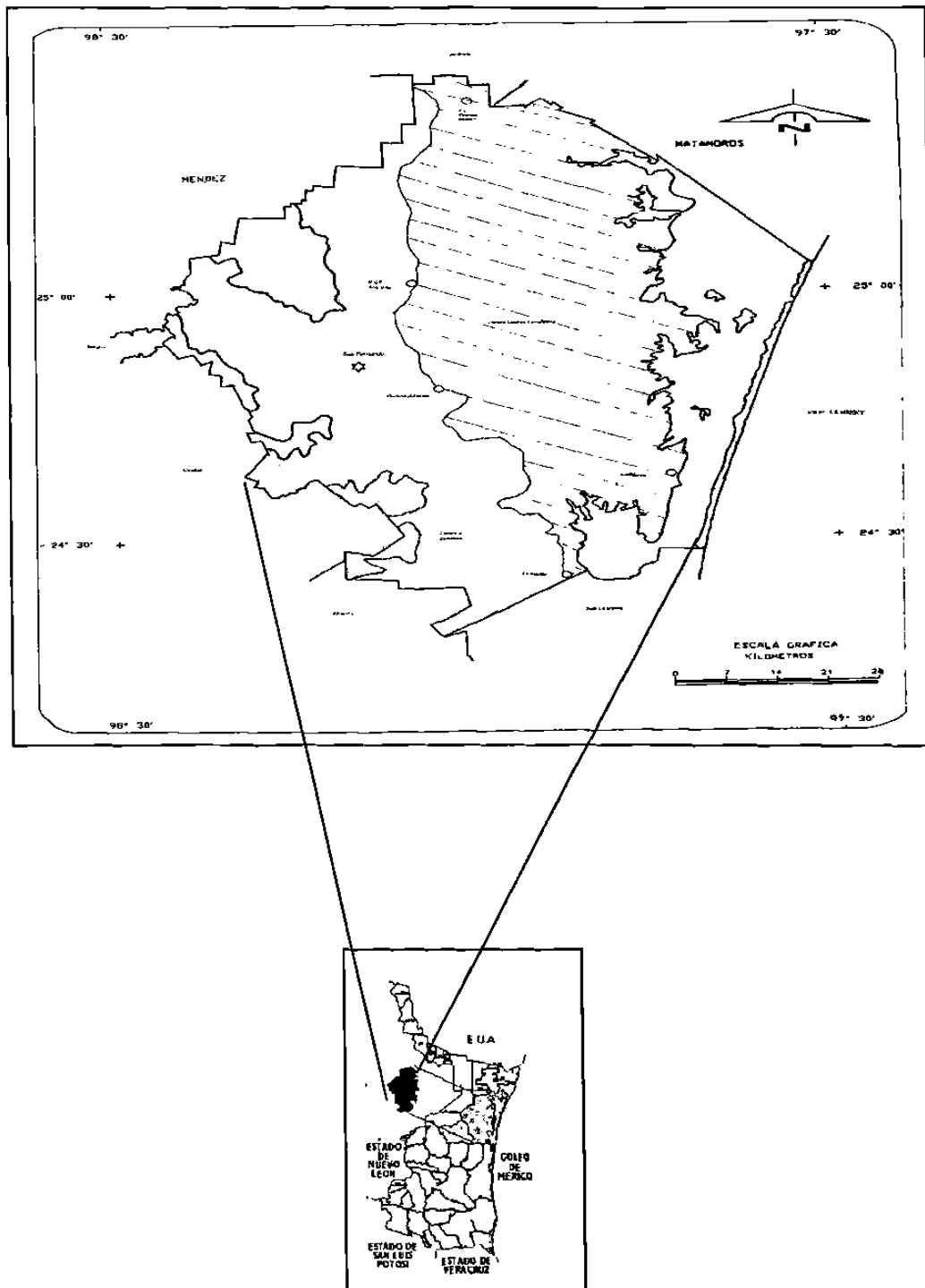


Figura 3 A. Geología del área de San Fernando, Tamaulipas (región noreste), México.

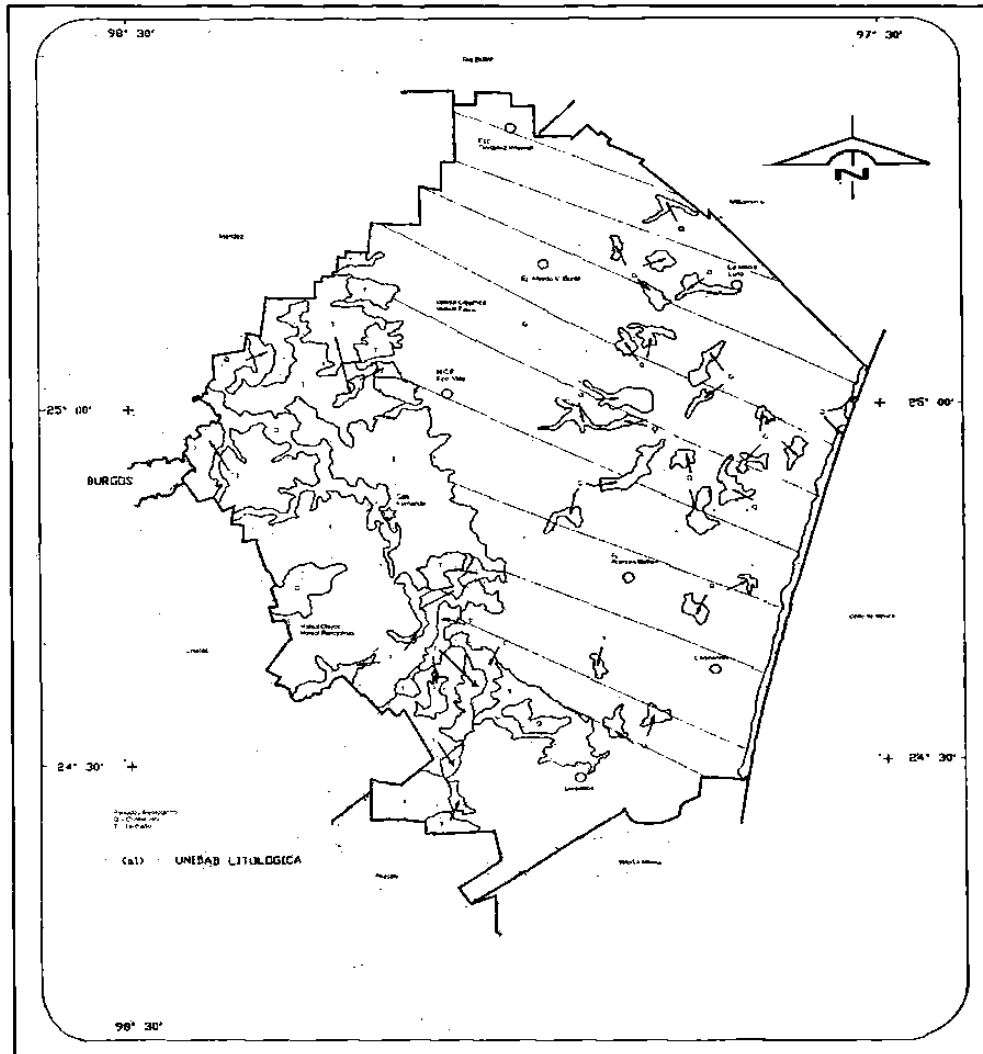


Figura 4 A. Hidrología del área de San Fernando, Tamaulipas (región noreste), México.

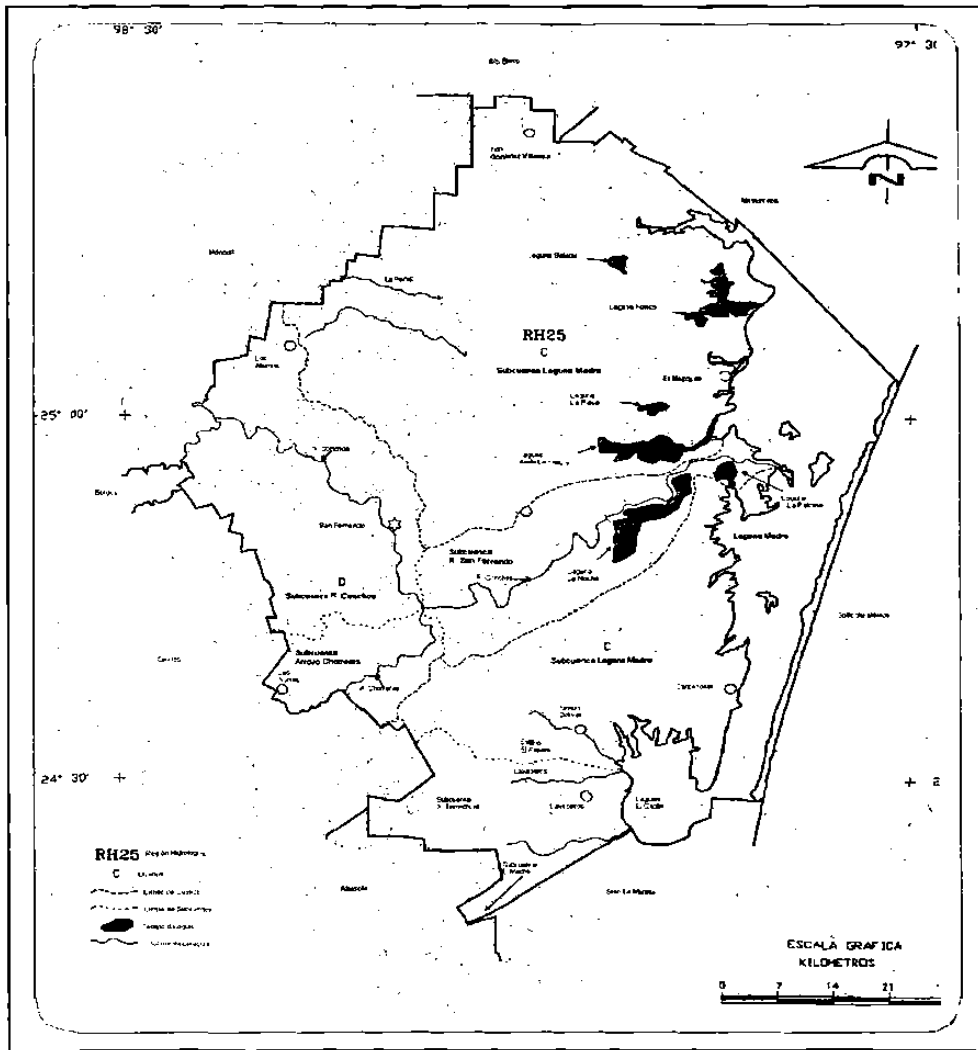


Figura 5 A. Puntos de referencia de lugares sobresalientes en el paisaje del área de San Fernando, Tamaulipas, México.

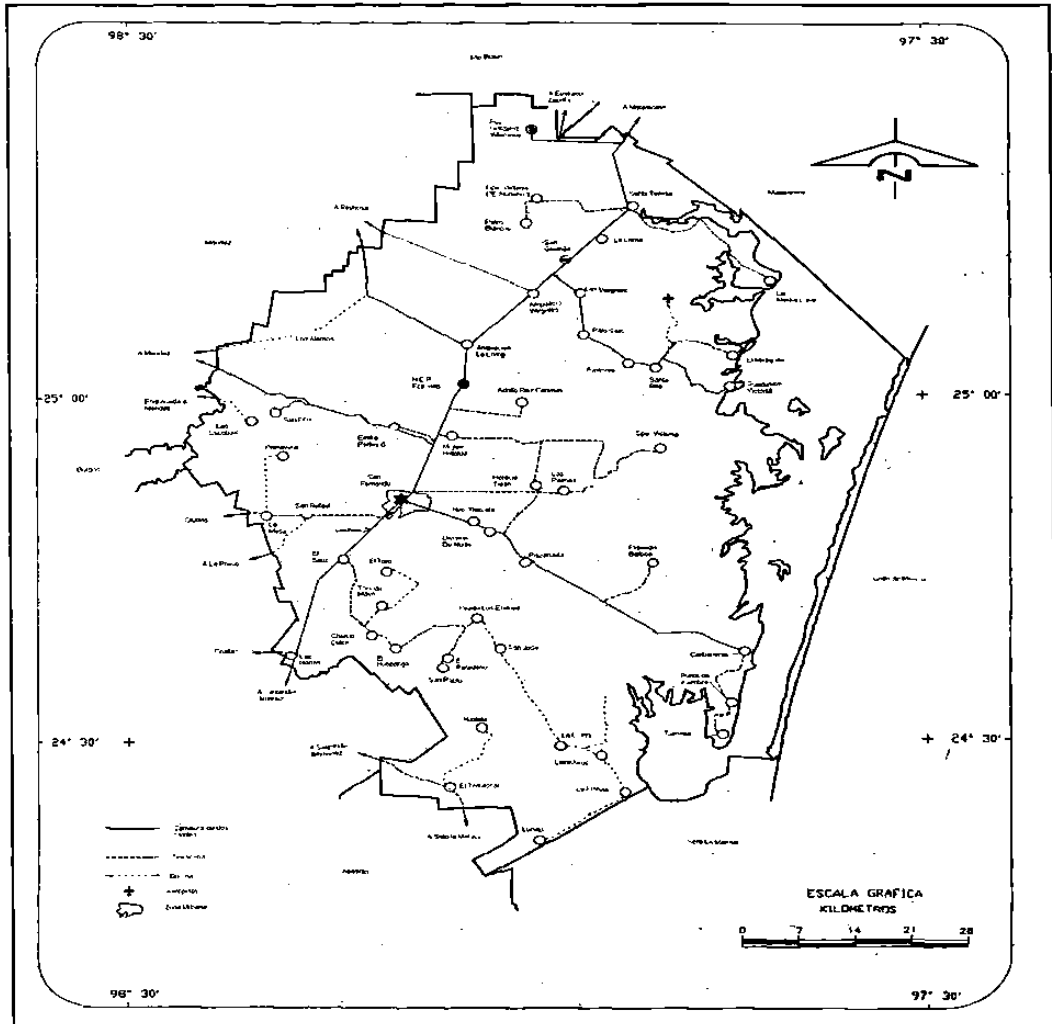


Figura 6 A. Dendograma de variables clasificatorias de Insumos y labores de sistemas de producción de sorgo para Grano en el área de San Fernando, México.

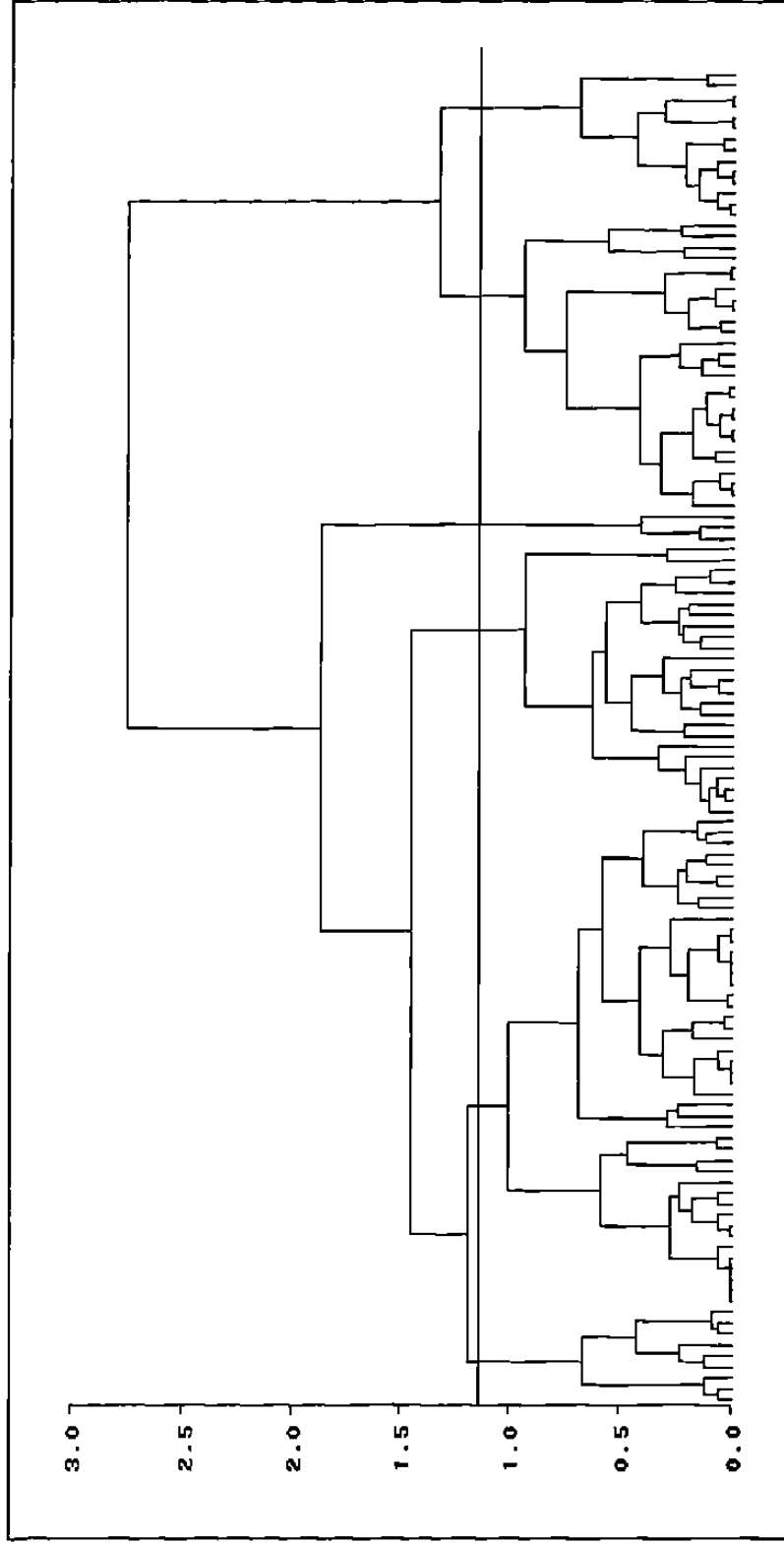


Figura 7 A. Dendograma de las variables clasificatorias de Costos y Retornos de sistemas de producción de sorgo para grano en el área de San Fernando, Tamaulipas, México.

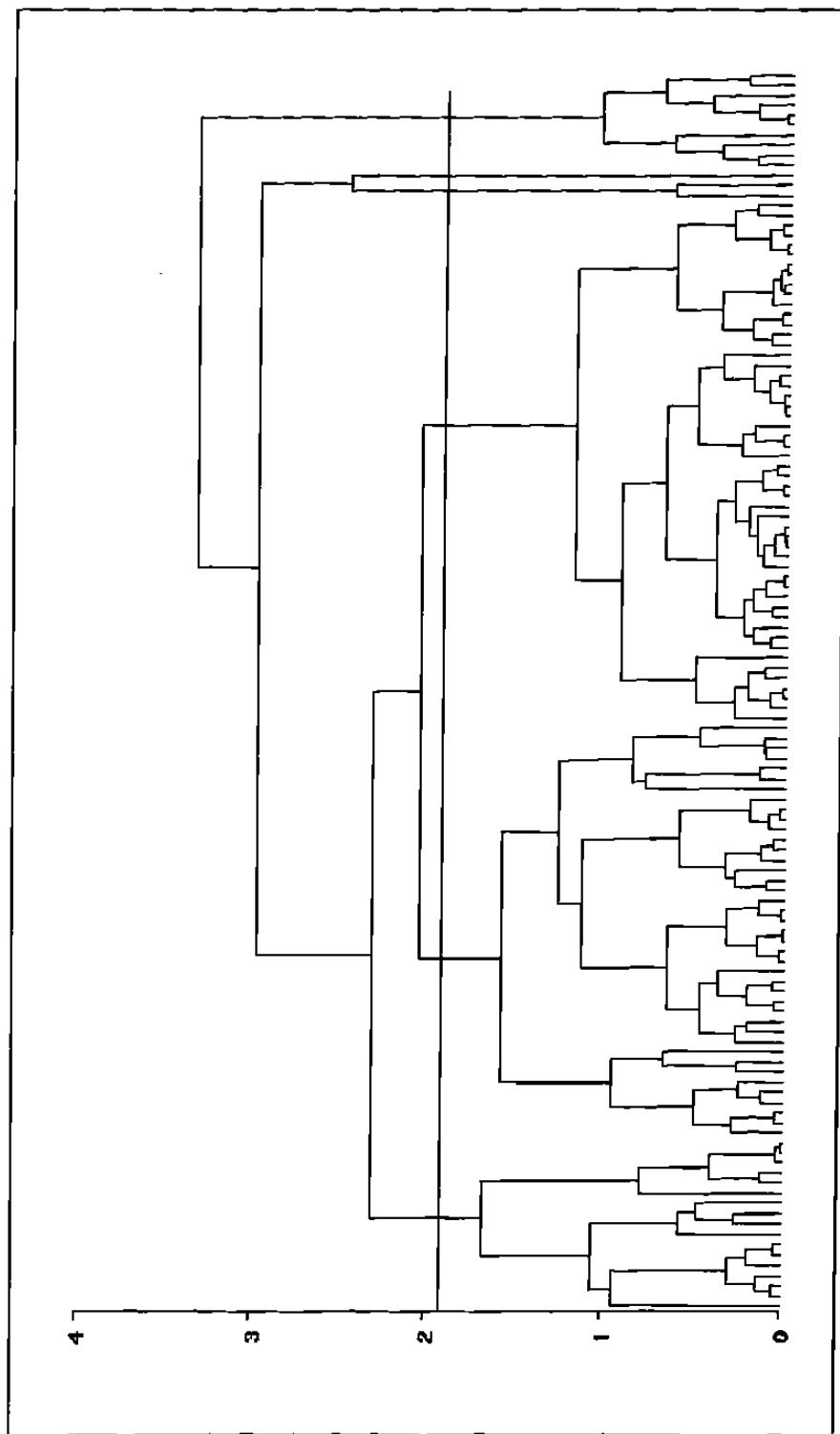
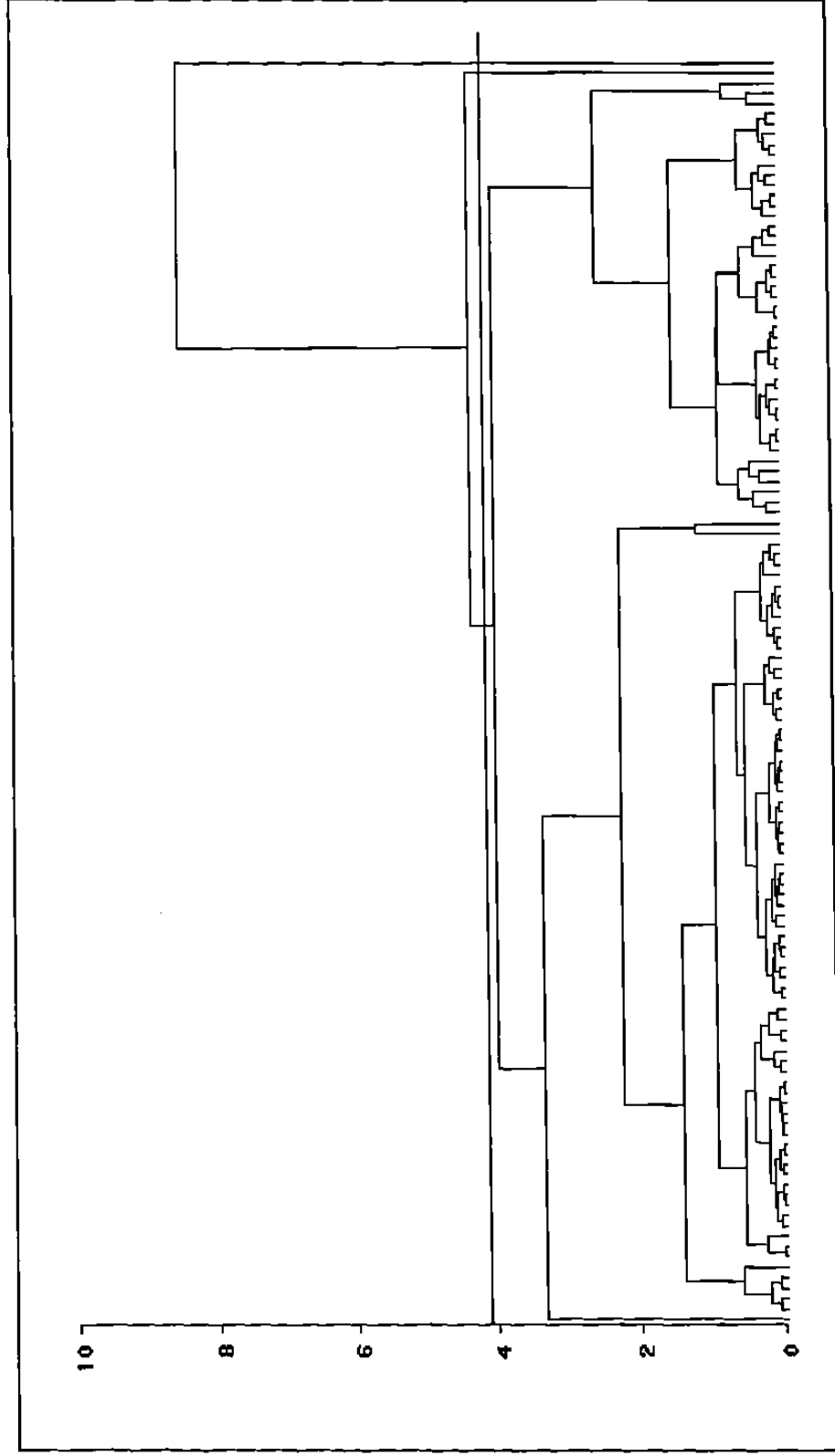


Figura 8 A. Dendograma de variables clasificatorias de medidas de eficiencia de sistemas de producción de sorgo para grano en san Fernando, Tamaulipas, México.



Cuadro 1 A. Antecedentes de superficie sembrada, cosechada y producción de sorgo para grano en la región noreste de Tamaulipas, México.

Año	Distritos	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Producción (ton)	Producción Ton/ha	Precio (\$/ton)
1980	San Fernando	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Control	238,330.00	237,197.00	693,013.00	2.92	3,947.00
1981	San Fernando	225,549.00	209,533.00	643,218.00	3.07	3,930.00
	Control	242,935.00	238,661.00	702,340.00	2.94	
1982	San Fernando	296,949.00	164,468.00	224,034.00	1.36	3,378.00
	Control	242,935.00	238,661.00	702,610.00	2.94	
1983	San Fernando	311,374.00	287,989.00	605,738.00	2.10	11,318
	Control	233,433.00	228,854.00	573,907.00	2.51	
1984	San Fernando	318,495.00	297,917.00	975,280.00	3.27	21,568
	Control	232,491.00	228,421.00	202,345.00	2.64	
1985	San Fernando	328,084.00	202,542.00	232,791.00	1.15	30,683.87
	Control	239,460.75	237,857.00	690,406.10	2.90	
1986	San Fernando	362,072.00	339,626.00	769,128.00	2.27	126,186.00
	Control	254,632.00	250,989.75	732,730	2.92	
1987	San Fernando	357,248.00	324,005.00	657,296.00	2.03	243,669.00
	Control	240,627.50	239,304.75	729,651.70	3.05	
1988	San Fernando	249,965.00	223,840.00	314,569.00	1.41	334,159.00
	Control	217,925.20	210,108.80	514,456.40	2.45	
1989	San Fernando	324,177.00	317,365.00	702,655.00	2.21	358,752.37
	Control	226,772.50	225,578.55	698,848.20	3.10	
1990	San Fernando	279,336.00	251,558.00	405,669.00	1.61	378,215.00
	Control	246,415.00	243,482.20	681,837.40	2.80	
1991	San Fernando	306,795.00	302,381.00	913,829.00	3.02	370,000.00
	Control	255,009.00	254,791.10	955,472.30	3.75	
1992	San Fernando	285,649.00	269,445.00	554,527.00	2.06	400.00
	Control	167,974.25	156,928.75	432,601.70	2.76	
1993	San Fernando	322,174.00	304,663.00	709,624.00	2.33	350.00
	Control	153,285.00	152,455.00	455,614.00	2.99	
1994	San Fernando	296,128.00	262,162.00	518,145.00	1.98	750.00
	Control	145,132.00	127,634.00	293,027.00	2.30	
1995	San Fernando	320,402.00	268,191.00	552,686.00	2.06	1,420.00
	Control	293,864.00	290,364.00	805,075.60	2.77	
1996	San Fernando	320,402.00	268,191.00	552,684.00	2.06	1,420.00
	Control	293,864.00	290,364.00	905,255.00	3.12	
1997	San Fernando	326,136.00	310,066.00	778,534.00	2.51	900.00
	Control	300,000.00	287,695.00	639,830.00	2.22	
1998	San Fernando	340,247.00	311,492.00	633,043.00	2.03	960.00
	Control	304,065.00	304,065.00	849,385.00	2.79	
1999	San Fernando	320,601.00	298,291.00	400,452.00	1.34	960.00
	Control	301,141.00	301,051.00	852,469.00	2.87	
2000	San Fernando	346,351.00	329,641.00	720,374.00	2.19	1,050.00
	Control	308,311.00	308,311.00	819,579.00	2.66	
2001	San Fernando	333,508.00	273,158.00	520,588.00	1.91	800.00
	Control	339,138.00	304,800.00	790,018.00	2.59	

Fuente: SAGARPA, Delegación Estatal Tamaulipas, Delegación Tamaulipas.

Cuadro 2 A. Variables de caracterización de sistemas de producción de sorgo para grano en el área de San Fernando, Tamaulipas, México.

VARIABLES DE CARACTERIZACIÓN	
Tipo de Variable	Característica
<p>(1) Producción (insumos y labores mecanizadas)</p>	<p>Semilla (s) Rendimiento (ton ha⁻¹;) Insecticida Semilla (is) Insecticida planta (ip) Herbicida (h) Fertilizante (f) Costo Total Compras (CTC) Arado (a) Bordeo (b)</p> <p>Rastra (d) Costo Total Laboreo (CTL) Trabajo temporal (empleados) (tte) Trabajo temporal (días) (ttd) Costos Trabajo Temporal (CTT) Mano de obra no empleada (mono) Depreciación instalaciones (di) Costo Total de Producción (CTP)*</p>
<p>(2) Costos y Retornos (ingresos, egresos y ganancias)</p>	<p>Ingreso Venta Grano (IVG) Ingreso subsidio PROCAMPO (SP) Ingreso subsidio Comercialización (SC) Total Egresos (CTP) * Ingreso Neto Rancho (INR) Ganancia Neta de la Operación (GNO) Tasa de retorno a la Inversión (TRI)</p>
<p>(3) Medidas de Eficiencia (niveles mínimos: precio de venta del grano, ha en producción y Eficiencias)</p>	<p>Punto de equilibrio \$ ton⁻¹ sin subsidio (\$ ess) Punto de equilibrio \$ ton⁻¹ con subsidio (\$ ecs) Punto de equilibrio ha sin subsidio (haess) Punto de equilibrio ha con subsidio (haecs) Eficiencia operación (eo) Eficiencia Depreciación (ed)</p>

Cuadro 3 A.. Grupos de predios ó ranchos, según las variables de caracterización de empresas productoras de sorgo para grano, San Fernando, Tamaulipas, México.

VARIABLES	SUBGRUPOS	UNIDADES DE MUESTREO	GRUPOS	
Producción (insumos Y Labores)	1	1,3,2,13,14,15,17,18,24	Grupo 1	
	2	4,46,21,22,23,12,7,10,8,9,11,81,61,5,6,97,98, 19,20,100,70,71,73,81,74,110,112,116,85,95, 86,88,92,94,87,93,106,108,109,111,115, 113,114,117,118,119,	Grupo 2	
	3	64,65,68,67,90,66,72,69,104,75,79,77,83,84, 96,78,102,105,91,101,85,95,103,107,120,	Grupo 3	
	4	121,122,123,	Grupo 4	
	5	25,32,60,42,26,27,31,54,61,52,33,53,43,56, 57, 80 44,45,46,63,62,78,82,41,49,55,60,49	Grupo 5	
	6	55,60,28,59,58,34,39,48,40,47,29,30,37,38,35,	Grupo 6	
Costos Y Retornos	1 Y 2	1,10,13,16,12,21,22,9,11,14,60,15,47,58,48,55,59	Grupo 1	
	3	5,6,36,46,51,82,121,104,	Grupo 2	
	4	8,23,24,33,45,62,63,53,27,52,44,50,28,38,34, 69,89,95,77,101,10,72,102, 105,79,20,75,120,29,35,30,64,	Grupo 3	
	5	7,86,109,115,92,113,71,65,11,68,87,91,96,98,117	Grupo 4	
	6	70,85,97,100,108,90,78,80,81,93,112,66,84,118,119, 74,106,103,99,110,83,94,26,39,32,49,31,42,57, 43,54,67,114,88,116,73,76		
	7	17,56,122,		Grupo 5
	8	2,18,19,1232,3,4,61,41,25,40		Grupo 6
	Eficiencia Punto de equilibrio hectáreas Precio de equilibrio tonelada	1	1,2,18,17,19,25,3,4,20,26,31,42,43,52,27,28,34,38 44,50,53,45,62,63,32,39,49,54,62,63,32,39,49,54 57,74,75,5,6,8,23,36,37,46,7,72,2429,30,35,33 13,21,22,10,12,47,48,55,59,51,58,60,70,71,80,81 177,82,79,11,14,16,64,65,76,67,15,66,68,69,56,104 40,41,61,73,83,84,78,85,91,87,85,91,87,93,90,89,95	Grupo 1
2		86,92,101,102,105,88,94,96,98,97,100,107,109, 113,115,99,103,106,108,112,121,111,117,120,118,119,	Grupo 2	
3		110,114,116,122,123,		

Cuadro 4 A.. Guía de entrevistas a productores de sorgo para grano, en el área de San Fernando, Tamaulipas, México.

PRODUCTOR			Núm. encuesta			
Nombre			Nombre rancho			
Tenencia	() ejido	() P.P.	() renta			
Ubicación						
Núm predios						
CULTIVOS						
Ciclos	Cultivos	Superficie	Rend. 98	Rend. 99	Rend. Maxim.	Año
O-I						
P-V						
Perenes						
USO DEL SUELO				FORMA DE ADQUISICIÓN		
Tipo	Superficie	\$ Estimado	\$ Renta	Certificado agrario ()		
agrícola				Compra-venta ()		
pastas				Herencia ()		
agostadero				Renta ()		
lagunas						
CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS						
Localización:						
Ecorregión:	Arida	Provincia fisiográfica: Llanura costera del golfo				
Suelo:	Xeroso cálcico y lívico	Clase textural:		arcillo arenoso		
Altitud:	40 msnm	Forma de la pendiente:		Regular	% Pendiente:	3%
Clima:	Acx, semicálido - subhúmedo con lluvias en verano				pH:	Alcalino
Vegetación:	Matorral Xerófilo	Precipitación media anual:		650 mm		
Temperatura media anual:						

PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO SORGO

SUPERFICIE:

ACTIVIDAD	CANTIDAD	\$/Ha	SUPERFICIE	\$/TOTAL
Rastra				
Desvare				
Subsuelo				
Barbecho				
Bordeo				
Semilla				
Siembra				
Fertilización				
Aplicación de Fertilizante				
Cultivos				
Herbicida				
Aplicación de herbicida				
Insecticidas				
Aplicación insecticidas				
Trilla				
Acarreo				

Aseguramiento
 Gastos Generales
 Otros
TOTAL

MAQUINARIA Y EQUIPO

Tipo	Modelo	Capacidad	Condiciones	\$ / unidad	\$ / Total
Tractor					
Sembradora					
Rastra					
Subsuelo					
Arado					
Cultivadora					
Cultiv./campo					
Trilladora					
Empacadora					
Molinos					
Desvaradora					
Camión					
Aspersora					
Camioneta					
Total					

INFRAESTRUCTURA

Tipo	Capacidad	\$ /unidad	\$ / total	Especie	Cantidad
Bodega				Bovinos	
Pozos				Ovinos	
Presas				Caprinos	
Bebederos				Porcinos	
Pilas/agua				Equinos	
Corrales				Aves	
TOTAL				TOTAL	

FINANCIAMIENTO

Banco	Capital	% Interes	Tiempo	Total
-------	---------	-----------	--------	-------

Egresos

Tipo	\$/Ha	Superficie	Total
Gastos directos			
Gastos financieros			
Depreciación			
Tierra			
Trabajo			

Total

INGRESOS

Tipo	\$/Ha	Superficie	Total
Grano			
Soca			
Prog. Gobier.			
Otros			
Total			
Relación Beneficio -Costo			
Punto de equilibrio			

Observaciones:

Cuadro 5 A.. Modelo de análisis financiero para presupuestos de costos y retornos por hectárea y total de rancho ó predio, en sistemas de producción de sorgo para grano bajo condiciones de secano en San Fernando, Tamaulipas, México.

Ingreso Bruto					
Concepto	Valor de la Producción		Rto/ha	Total/ha	Total predio
Sorgo	\$800.00	TON	\$2,240.00	\$3,024,000.00	
Soca	\$750.00	TON	\$0.00	\$0.00	
Total Ingreso bruto			\$2,240.00	\$3,024,000.00	
SUBSIDIOS					
PROCAMPO	\$856.00	\$/HA	\$856.00	\$1,155,600.00	
Apoyos a Comercialización	\$250.00	\$/TON		\$700.00	\$945,000.00
Total Ingresos por Subsidios				\$1,556.00	\$2,100,600.00

Egresos por Compras						
Inversiones	Precio		Cantidad	Unidades	Compras	Total/predio
Insumos	(\$)				Total/ha	Total/predio
Semilla	\$24.00		8	KG	\$ 192.00	\$259,200.00
Agroquímicos	Decis	\$200.00	0	L	\$ 0.00	\$0.00
Agroquímicos	Semevin	\$200.00	0.1	KG	\$ 20.00	\$27,000.00
Agroquímicos	Atrazina	\$75.00	0	L	\$ 0.00	\$0.00
Fertilizante	nitrogéno	\$1.20	0	KG	\$ 0.00	\$0.00
Fertilizante	fósforo	\$1.10	0	KG	\$ 0.00	\$0.00
SUBTOTAL					\$212.00	\$286,200.00

Egresos operación maquinaria y equipo.....

Operaciones	Potencia	Operación					
Tipo	hp	(hr)	Trabajo	Diesel	Mantenimiento	Refacciones	
Arado	240	1.20	\$15.00	\$85.00	\$36.64	\$28.67	
Rastra	120	2.4	\$30.00	\$51.00	\$73.28	\$157.93	
Sembradora	120	0.54	\$6.75	\$42.50	\$16.49	\$3.98	
Cultivadora	120	0.5	\$6.25	\$42.50	\$15.27	\$20.16	
Aspersora	120	0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
Bordeo	120	1.6	\$20.00	\$51.00	\$48.85	\$31.51	
Cosecha							
SUBTOTAL			4.64	\$58.00	\$272.00	\$141.87	\$210.74

.....Egresos operación maquinaria y equipo

Depreciación	Total Costos de Operaciones	
Tractor/equipo	(\$/ha)	\$/predio
\$54.00	\$219.31	\$296,071.20
\$51.20	\$363.41	\$490,607.28
\$14.04	\$83.76	\$113,075.46
\$13.67	\$97.84	\$132,084.00
\$0.00	\$0.00	\$0.00
\$45.47	\$196.83	\$265,719.60
	\$336.00	\$453,600.00
\$132.91	\$1,297.15	\$1,751,157.54

Otros Gastos		ha	predio
Mano de Obra	Fija	\$24.71	\$33,360.00
	Temporal	\$12.44	\$16,800.00
Renta de tierra		\$0.00	\$0.00
Aseguramiento agrícola		\$103.77	\$140,092.60
SUBTOTAL		\$140.93	\$190,252.60

Costos Fijos Generales

Seguro Médico	\$1.63	\$2,200.00
Impuestos Tierra	\$350.00	\$472,500.00
Administración	\$25.93	\$35,000.00
Depreciación Instalaciones	\$0.41	\$560.00
SUBTOTAL	\$377.97	\$510,260.00

Costos totales de operación \$2028.05 \$2'737,870.14

Ganancias	Total ha	Predio ó Rancho
Ganancia de la operación	\$211.95	\$286,129.86
Costo de capital de operación	\$30.83	\$41,625.54
Ganancia Neta de la Operación	\$181.11	\$244,504.31
Ingreso Neto del Rancho (GNO + Subsidios)	\$1,037.11	\$1,400,104.31
% de la Operación	17.46	
% de Subsidio	82.54	

Tasa de retorno a la inversión (sin subsidios) 0.49

Medidas de Eficiencia	ha	Predio ó rancho
Precio de Equilibrio del grano de sorgo (\$/Ton)		\$724.30
Precio de Equilibrio del grano de sorgo con subsidio (\$/Ton)		\$168.59
Punto de Equilibrio (Hectareas)		954
Punto de Equilibrio con subsidio (Hectareas)		208

Eficiencia

Operación	0.85
Depreciación	0.06

Figura 1 A. Fisiografía del área del San Fernando, Tamaulipas (región noreste, México).

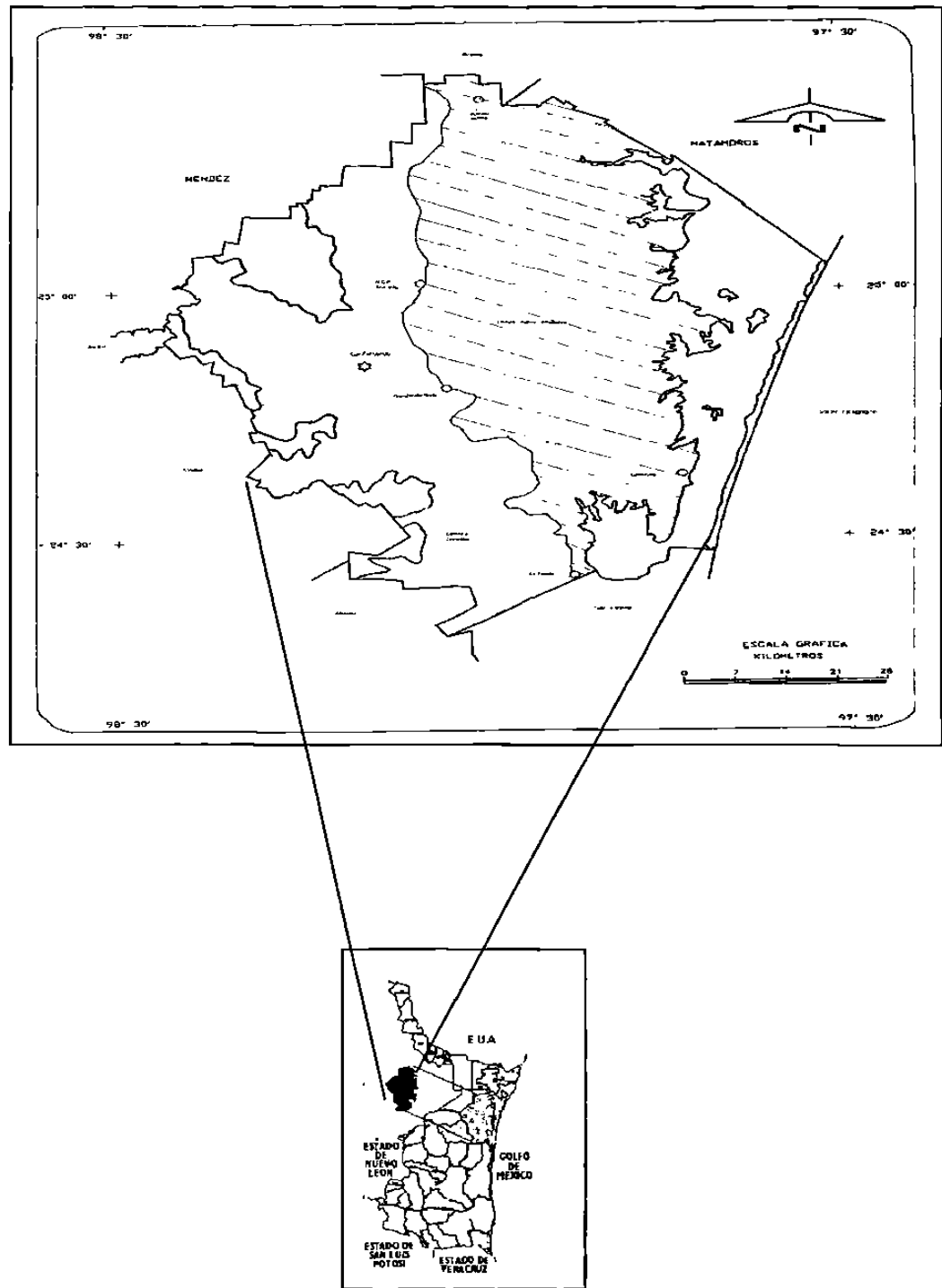


Figura 3 A. Geología del área de San Fernando, Tamaulipas (región noreste), México.

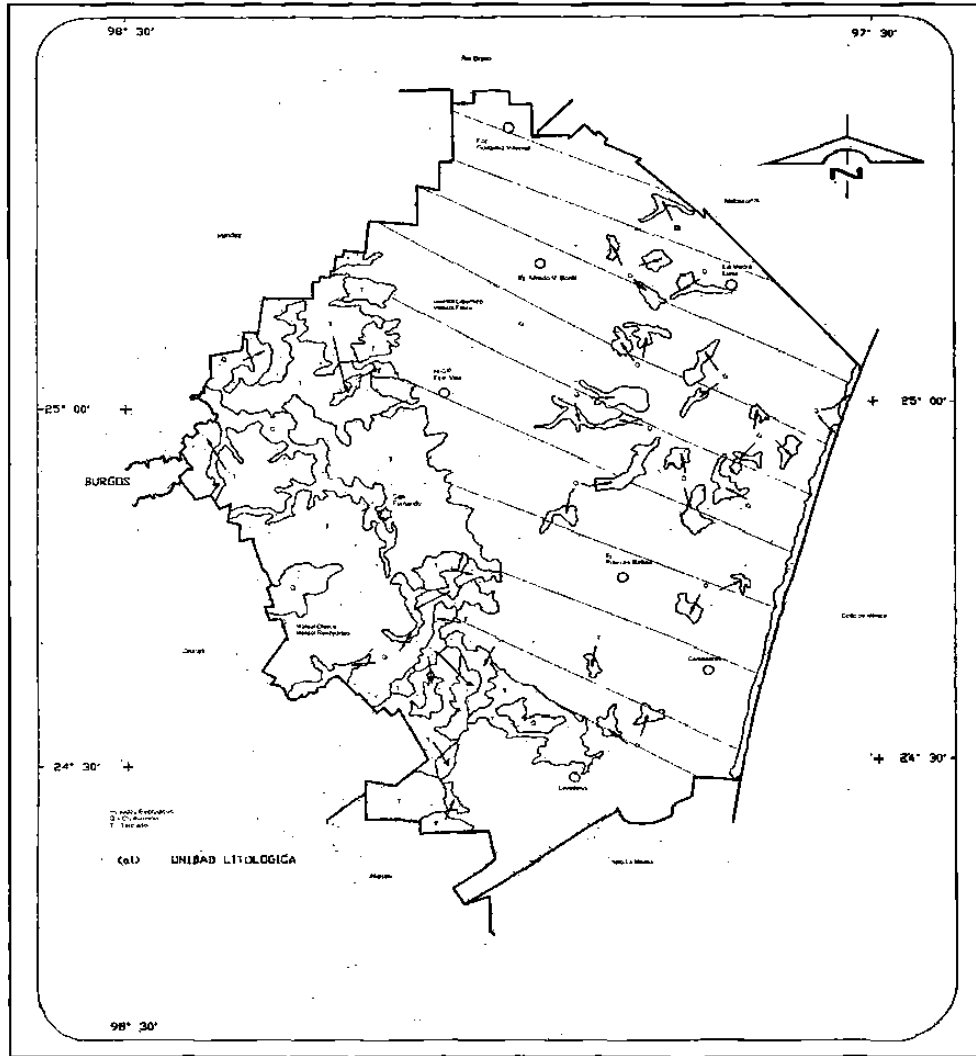


Figura 4 A. Hidrología del área de San Fernando, Tamaulipas (región noreste), México.

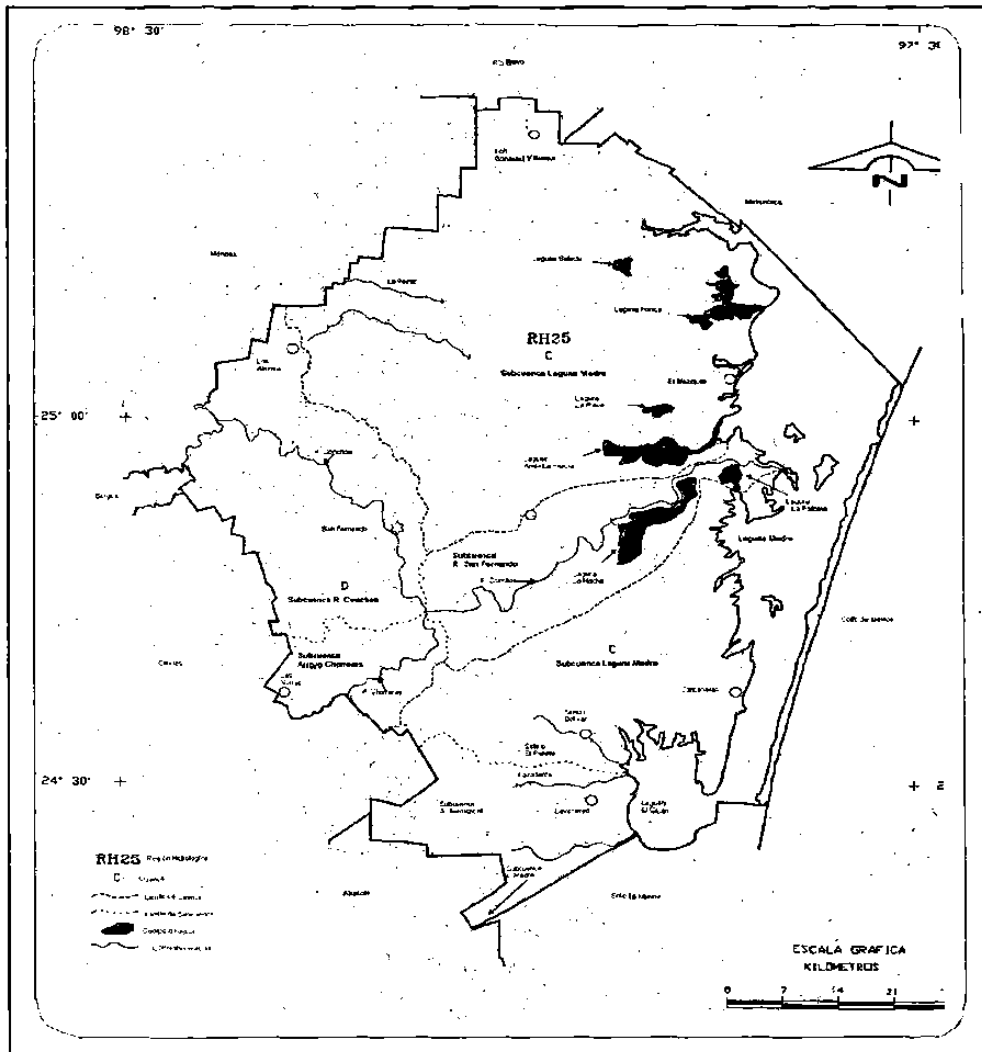


Figura 5 A. Puntos de referencia de lugares sobresalientes en el paisaje del área de San Fernando, Tamaulipas, México.

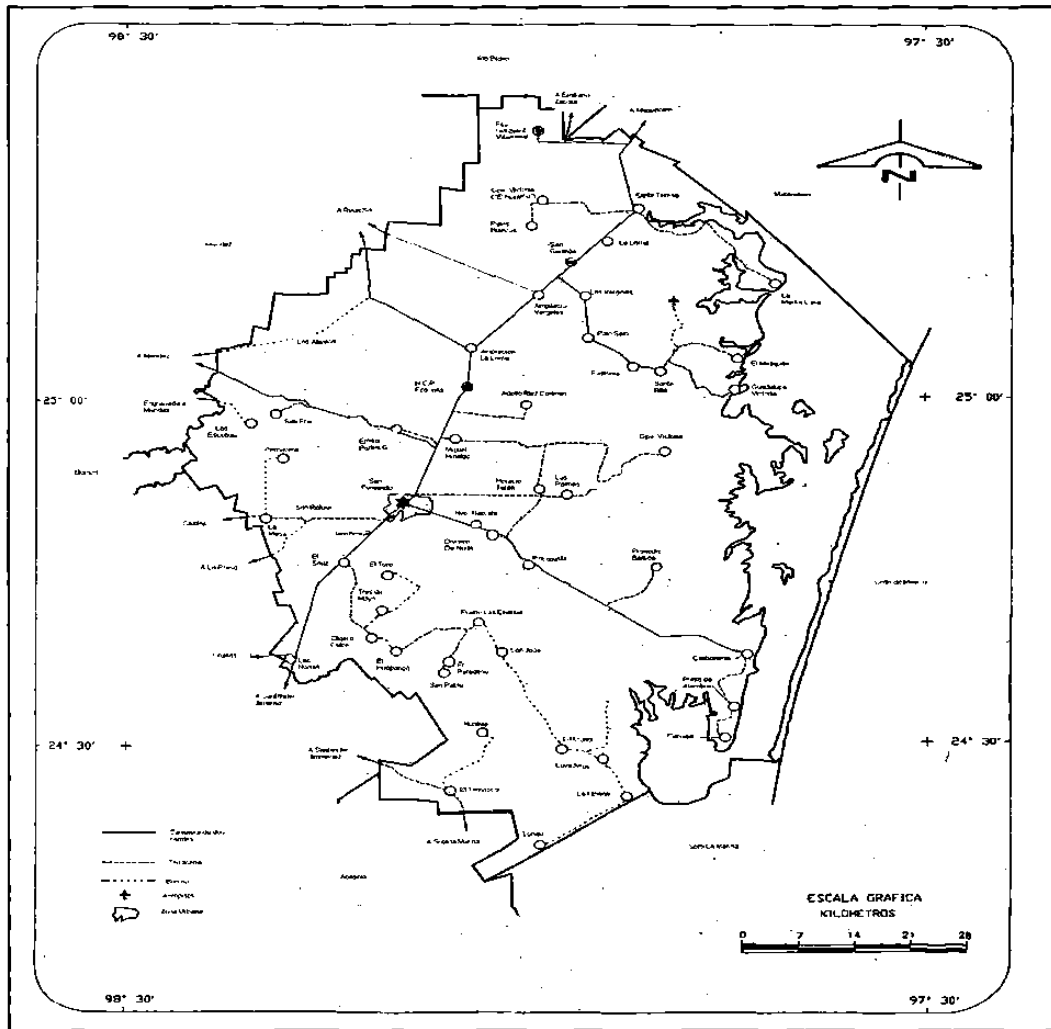


Figura 6 A. Dendograma de variables clasificatorias de Insumos y labores de sistemas de producción de sorgo para Grano en el área de San Fernando, México.

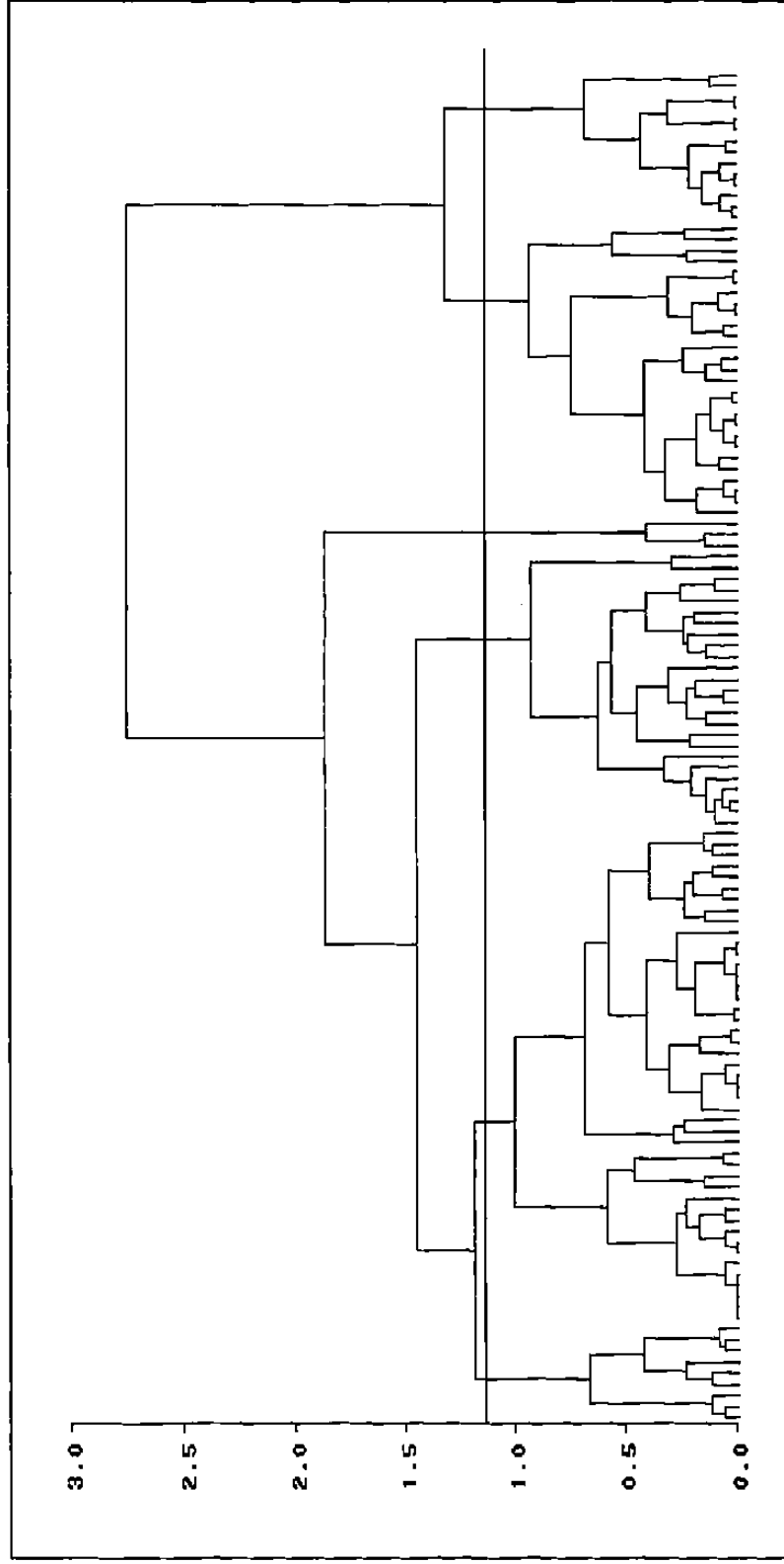


Figura 7 A. Dendograma de las variables clasificatorias de Costos y Retornos de sistemas de producción de sorgo para grano en el área de San Fernando, Tamaulipas, México.

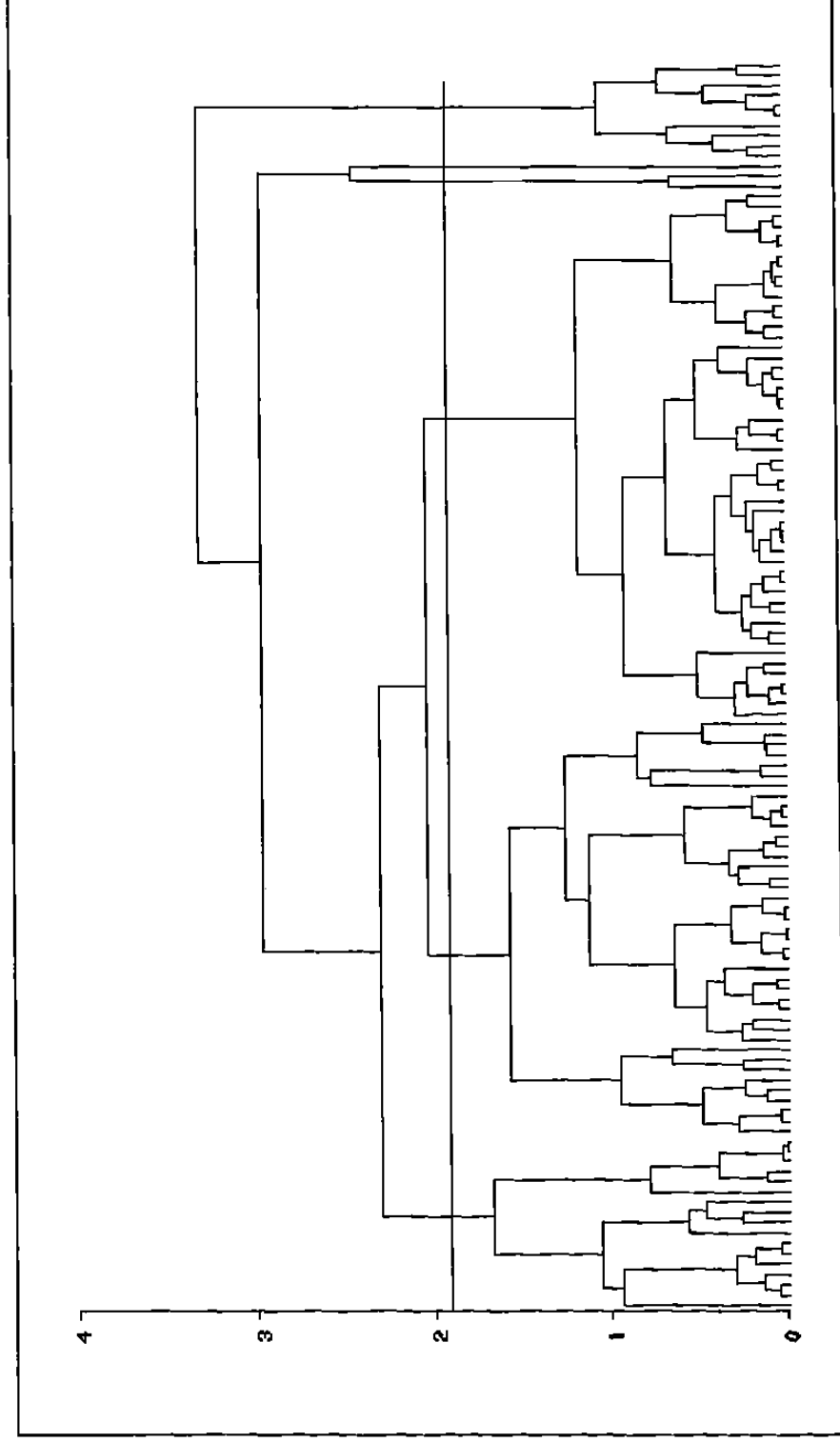


Figura 8 A. Dendograma de variables clasificatorias de medidas de eficiencia de sistemas de producción de sorgo para grano en san Fernando, Tamaulipas, México.

