

# COSTOS DE PRODUCCION DE MAIZ DE TEMPORAL CON TECNOLOGIA REGIONAL Y CAEVAMEX. DISTRITO 066, TEXCOCO, MEXICO

Jesús RAMÍREZ VACA\*  
Alvaro LOZA PEÑA\*\*

## INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los productos básicos en la alimentación del pueblo mexicano, ya que constituye la principal fuente de proteína para los sectores de la población de bajos recursos, tanto del campo como de la ciudad.

Su demanda se ha incrementado en los últimos años influenciada por el crecimiento poblacional. Este desmesurado crecimiento ha generado un problema de escasez del producto, debido que a partir de la década de los sesenta, México ha afrontado una producción deficitaria en lo que respecta a este básico. El rendimiento a nivel nacional según agenda Agropecuaria<sup>1</sup> fue de 1.7 ton/ha. y para el estado de México en ese mismo año llegó a 2.7 ton/ha.; sin embargo de acuerdo a información proporcionada por las autoridades del Distrito de Temporal de Texcoco, México, para el año en cuestión, el rendimiento fue de 1.4 ton/ha., lo cual muestra que incluso se encuentra por abajo del promedio nacional.

Bajo el esquema anterior, la tecnología generada por la investigación en el Campo Agrícola Experimental Valle de México (CAEVAMEX), es capaz de aumentar el rendimiento; sin embargo, esta ha sido poco adoptada por los productores. De este problema se deriva que el ingreso neto de los agricultores de maíz bajo condiciones

\* Ing. Agr. Inv. Prog. de Diagnóstico Socioeconómico del Campo Agrícola Experimental Valle de México. CIAMEC-INIA-SARH.

\*\* Ing. Agr. Col. Prog. de Diagnóstico Socioeconómico del Campo Agrícola Experimental Valle de México. CIAMEC-INIA-SARH.

<sup>1</sup> México, Dirección General de Economía Agrícola, *Información Agropecuaria y Forestal 1983. Agenda Estadística.*

de temporal es bajo, pero se estima que éste puede incrementarse utilizando la tecnología recomendada; para esto se hace necesario la evaluación desde el punto de vista económico, que según Isaza<sup>2</sup> "raras veces se toma en cuenta para generar y recomendar un paquete tecnológico a los productores", sobre todo, para la agricultura en condiciones de temporal, ya que ésta representa la mayor superficie dedicada al cultivo de maíz.

De acuerdo a lo planteado, el presente trabajo se enmarca en el factor de validación y promoción de la tecnología, teniendo como instrumento los costos de producción del paquete tecnológico recomendado por el CAEVAMEX y los de la tecnología usada en la región de estudio. Esto nos conduce a efectuar un análisis de beneficio-costos (B/C) con ambas tecnologías, para una área del Distrito 066 de Texcoco, México.

Con lo anterior queda justificado este trabajo; dado que, los resultados permitirán al grupo del Programa de Investigación en Maíz, contar con más elementos para avalar las recomendaciones técnicas, ya que, en el aspecto de rentabilidad son pocos los trabajos hechos por el CAEVAMEX.

Tomando en cuenta lo mencionado hasta aquí, es que se plantearon los siguientes objetivos: 1. Determinar y comparar costos e ingresos totales de la producción de maíz de temporal en cuatro localidades seleccionadas; 2. establecer mediante la relación beneficio-costos la rentabilidad de ambas tecnologías para los productores agrícolas de los cuatro poblados objeto de estudio; 3. determinar la ganancia neta de la producción de maíz con ambas tecnologías en las localidades estudiadas; 4. determinar costos, ingresos y la B/C por estratos para la tecnología de producción usada en la región que previamente serán definidos, y 5. cuantificar costos fijos y variables de las unidades de producción para medir los recursos que poseen los productores para el área estudiada.

Estos objetivos obedecen a las siguientes hipótesis: a) los costos e ingresos con tecnología del CAEVAMEX son mayores que con tecnología regional; b) la tecnología generada por la investigación, para la producción de maíz, es más rentable que la usada en la región; c) de acuerdo al material genético de maíz usado, la ganancia neta varía; d) en la medida que el estrato es más tradicional, en la producción de maíz su relación beneficio-costos es más baja, y e) más del 50% de los costos totales son fijos.

<sup>2</sup> Isaza Restrepo, J., *Falta de adopción, un problema de transferencia: de la opinión a la realidad*, Boletín Técnico No. 96, Instituto Colombiano Agropecuario, 1982, 84 p.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Varios son los trabajos revisados en relación al problema que estamos tratando, algunos son referidos a la adopción de tecnología y otros se refieren a la determinación de costos de producción; en el primero está el estudio que se hizo en el estado de Puebla<sup>3</sup> con el fin de dar recomendaciones para la adopción de tecnología para el maíz, encontrándose en 1974 después de haber transcurrido siete años con ese plan generando tecnología específica para esa área, que muchos productores no usaban las recomendaciones propuestas.

Por otro lado Villa<sup>4</sup> en otro estudio del «Plan Puebla» concluye que el factor más importante que influye para la adopción de tecnología nueva es la existencia de alternativas de ocupación de la mano de obra del productor, por lo que usarán esta tecnología cuando presente una redituabilidad mayor que lo que puedan obtener en otra actividad alternativa.

Volke<sup>5</sup> realizó análisis de regresión en el área del Plan Puebla a nivel de experimentos de donde obtuvo una ecuación generalizada por medio de la cual pudo comparar óptimos económicos de los factores experimentales para un sitio determinado contra aquéllos obtenidos para el mismo sitio con la ecuación de regresión a nivel de sitios; con base en esto concluyó: "Es posible generar recomendaciones tecnológicas para la agricultura de temporal y subsistencia que tomen en cuenta los costos congruentes con la situación socio-económica de los agricultores".

Portillo<sup>6</sup> mediante funciones de producción, detectó y analizó las características principales de la tecnología de producción de maíz, en el área de Otumba, México. Con lo anterior concluyó que el uso de los insumos mejorados debe hacerse en paquete para obtener mayores rendimientos.

<sup>3</sup> CIMMYT, *El Plan Puebla: siete años de experiencia (1967-1973)*, El Batán, México, 1974, 127 p.

<sup>4</sup> Villa Issa, J. A., *Adopción de tecnología nueva en zonas de temporal. El efecto del factor incertidumbre*, Tesis M.C. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Posgraduados, 1974, 112 p.

<sup>5</sup> Volké Haller, V., *Generación de tecnología para agricultura de temporal y subsistencia: El caso del maíz en la región del Plan Puebla*, Tesis de Doctor en Ciencias. Chapingo, México, Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Posgraduados, 1977, 290 p.

<sup>6</sup> Portillo Vázquez, M., *Aspectos socioeconómicos de la producción de maíz en el área de Otumba*, México, Tesis M.C. Chapingo, Méx., Colegio de Posgraduados, 1980, 171 p.

Méndez y Sahagún<sup>7</sup> realizaron un estudio para el área de influencia del CAEVAMEX, sobre las posibles causas que limitan la adopción tecnológica. Este estudio se realizó específicamente en la región de Huamantla, Tlax., donde encontraron que un 1.6% de los productores entrevistados usaban semilla mejorada, el 13% usaba insecticida, el 15% herbicidas, el 98% no fertilizaba en la época apropiada, sólo el 11% aplicaban la dosis apropiada de fósforo.

Con este mismo enfoque los estudios realizados por Reyna *et al*<sup>8</sup> sobre la adopción de la tecnología de maíz en tres regiones del estado de Tlaxcala, revelan que el 84.6%, 96% y 96.8% de los entrevistados en cada una de las regiones no atendían las recomendaciones de producción del Campo Agrícola Experimental Valle de México, debido a que les era desconocidas.

En lo que respecta a costos tenemos que Lozano<sup>9</sup> determinó los costos de producción agrícola para los cultivos de sorgo, trigo y maíz para el caso de pequeños propietarios del Distrito de Riego No. 4 de Ciudad Anáhuac, N. L. Concluyendo que el ingreso neto por hectárea fue de \$1 443.00, 1 620.00 y 1 555.00 para el maíz, sorgo y trigo respectivamente. Finalmente dice: "El trigo obtuvo el ingreso total más alto, sin embargo el cultivo del sorgo fue el que registró mayor ingreso neto", lo que da idea de que éste es el indicador que finalmente debe interesar más al investigador.

Muñante<sup>10</sup> también estudió los costos de producción agrícola en las fórmulas de producción recomendadas para maíz y maíz-frijol en el área del Plan Puebla, encontrando que la B/C para maíz de agricultores de capital limitado fue de 1.63 en promedio y para los de capital ilimitado fue de 1.54; asimismo para la asociación maíz-frijol fue de 1.5 y 1.53 en promedio respectivamente. Esto nos

<sup>7</sup> Méndez Alfaro, A. y S. Sahagún Castellanos, *Encuesta sobre tecnología de producción de maíz de temporal, adopción de tecnología en el Distrito de Temporal II de Huamantla, Tlax., México*, SARH-INIA, 1981, (mimeografiado), 159 p.

<sup>8</sup> Reyna Corona, E. *et al.*, *Adopción de tecnología agrícola para el impulso de la producción de maíz de temporal en el Estado de Tlaxcala*, México, SARH-INIA (Folleto de investigación No. 61), 1981, 64 p.

<sup>9</sup> Lozano González, A., *Análisis de la situación técnica productiva de los pequeños propietarios del Distrito de Riego No. 4 de Ciudad Anáhuac, N.L., y una estimación de sus costos de producción e ingresos*. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, 1975, 63 p.

<sup>10</sup> Muñante Pérez, D. M., *Evaluación financiera de las recomendaciones del Programa de Investigación del Plan Puebla, Ciclo Agrícola 1976*, Tesis M.C. Chapingo, México, Colegio de Posgraduados, 1978, 96 p.

indica que el maíz con capital limitado da una B/C mayor, con respecto al capital ilimitado y de ambos capitales para la asociación maíz-frijol.

Domecq<sup>11</sup> con información del BANRURAL analizó los costos de producción con la finalidad de determinar el nivel de los precios de garantía para maíz, frijol, trigo, sorgo y ajonjolí, concluyendo que: "Los costos de producción completos son mayores que el precio de garantía que fijan para los cultivos de maíz, frijol, sorgo y ajonjolí". Según los cálculos para los cultivos de trigo y soya son los únicos en que se da esta incompatibilidad.

Méndez y Sahagún<sup>12</sup> en un estudio de rentabilidad para la región de Huamantla, Tlax., determinaron beneficio y costos de producción del maíz, así concluyeron que la tecnología recomendada, indica que los beneficios son mayores que los obtenidos con tecnología tradicional.

Por último tenemos a Barajas<sup>13</sup> que estudió a los costos de producción de maíz para el Plan Puebla, en ese trabajo llegó a la conclusión que los costos totales son superiores al valor comercial de la producción, y que además es posible reducir los costos mediante la sustitución de algunos insumos, como animales de trabajo por maquinaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. Área de estudio

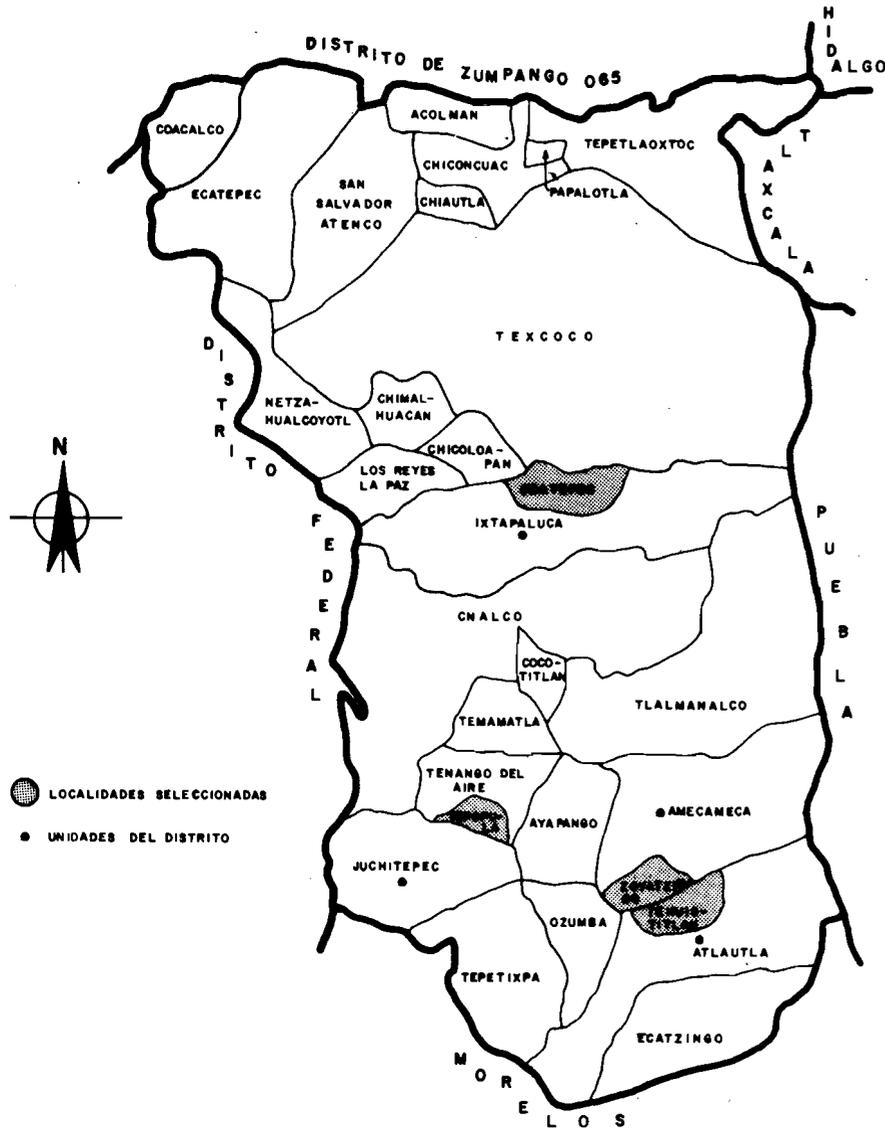
Las localidades en las cuales se realizó el estudio, fueron aquellas en las que el CAEVAMEX estableció parcelas demostrativas, en esos poblados los costos se calcularon para ambas tecnologías. Mapa 1.

La localidad de Coatepec, municipio de Ixtapaluca se encuentra en el agrosistema 3, definido por los investigadores de Sistemas Agrícolas de Producción del CAEVAMEX, de acuerdo a la condición de

<sup>11</sup> Domecq de Osorio, S., *Costos de producción de seis cultivos básicos en la crisis agrícola de México*, México, Tesis de Licenciatura, Chapingo, Universidad Autónoma Chapingo, 1980, 208 p.

<sup>12</sup> Méndez Alfaro, A. y S. Sahagún Castellanos, *Rentabilidad y dinámica de las explotaciones agrícolas de maíz en la región de Huamantla, Tlaxcala*, México, SARH-INI, 1984 (Folleto de investigación, No. 64), 61 p.

<sup>13</sup> Barajas Cervantes, R., *Determinación de los costos de producción del cultivo de maíz en el área del Plan Puebla*, México, Tesis M. C. Chapingo, Colegio de Posgraduados, 1982, 88 p.



Mapa 1. DIVISION MUNICIPAL DEL DISTRITO DE  
TEMPORAL 066 DE TEXCOCO, MEXICO

humedad del suelo, como un sistema de siembra de temporal; con base entre otras característica a que es una zona que tiene una altura promedio de 2230-2250 msnm y una precipitación de 550-650 mm anuales, distribuida básicamente en primavera-verano. Además en este agrosistema se recomienda que las siembras se realicen del 15 de junio al 10 de julio para algunas variedades y para otras del 20 de mayo al 15 de junio, es decir los productores tienen que esperar las lluvias para hacer sus actividades agrícolas, lo que no ocurre en los otros dos agrosistemas que en seguida también se describen.

Santiago Tepopula municipio de Tenango del Aire considerando también la disponibilidad de humedad del suelo se ubica en un sistema de siembra que es de humedad residual deficiente, que corresponde al agrosistema 2 con una altura promedio de 2300-2350 msnm y una precipitación de 700-800 mm anuales distribuidos en primavera-verano aunque también en invierno se registran precipitaciones importantes. En éste se recomienda sembrar para algunas variedades del 10. de abril al 10 de mayo y para otras del 20 de marzo al 10 de abril.

Finalmente la localidad de San Juan Tehuistitlán municipio de Atlautla está ubicado en el agrosistema 1 que considerando el mismo aspecto que los anteriores se dice que es de buena humedad residual, también definido por los investigadores antes citados; éste se encuentra con una altura promedio de 2450-2550 msnm y su precipitación oscila entre 900 y 1100 mm básicamente distribuido en primavera-verano, aunque en invierno también se registran precipitaciones importantes. La época de siembra en este agrosistema se recomienda que sea para algunas variedades del 10. de abril al 10 de mayo y para otras del 10 de abril al 20 de mayo, lo que significa que no necesariamente hay que esperar las lluvias para poder sembrar, sino que con la humedad del suelo se puede hacer.

## 2. Características socioeconómicas<sup>14</sup>

De acuerdo a la muestra estudiada según ese reporte, existen características tanto internas como externas; en las primeras menciona que el 52% de los productores tienen más de 50 años de edad;

<sup>14</sup> Los puntos 2, 3 y 4 se describen con base en un informe de una encuesta de niveles tecnológicos, realizada por García en 1983. García Cruz, G., Informe de diagnóstico de niveles tecnológicos de maíz en el Distrito de Temporal de Texcoco, México, CAVAMEX-CIAMEC-INIA (Documento mimeografiado de circulación interna), 1983, 30 p.

un 17.5% son analfabetas y el 82.5% cuando menos sabe leer y escribir, de estos últimos sólo el 34.5% tiene estudios de primaria completa; el 66.5% de los productores tienen de cuatro a ocho dependientes; el 61% tienen como única ocupación el campo y el resto tienen además otra entre las que sobresalen: obrero, jornalero, albañil y artesano. En lo que se refiere a la tenencia de la tierra se tiene que, el 61% corresponde a la ejidal, lo restante es pequeña propiedad y combinación de ambas. El 79% tiene como máximo cuatro hectáreas de tamaño del predio y el 21% ocho hectáreas de labor. De la superficie disponible el 81% siembra hasta cuatro hectáreas con maíz y 17.5% siembra más de cuatro hectáreas; el resto no cultiva este grano.

En cuanto a las características externas se tienen el crédito y la asistencia técnica, en la primera sólo el 53% lo percibe y el restante no lo recibe. En la segunda tenemos que el 47% cuenta con asesoría de algún técnico y lo que resta (53%) no la obtiene.

### 3. Factores naturales que han afectado la producción

Aquí se consideran algunos factores del clima, que afectan la producción agrícola, como es el caso de los vientos, que se han presentado en cuatro de los últimos diez años, y causaron daños al 61% de los productores, ocasionando una disminución en la producción hasta un 57%; las heladas tardías que también afectan, se han presentado en cuatro de los últimos diez años para el 43.5% de los productores; también tenemos en esta área la presencia de granizo, que ha causado daños hasta por un 76.5% de los productores en cuatro de los diez años anteriores.

### 4. Niveles tecnológicos de los productores

#### a) Preparación del terreno

Se puede decir en general que los productores realizan de dos a cuatro actividades en la preparación del terreno, representando el 69.5%; éstas consisten en barbecho, cruza, rastreo y surcado. En el caso del primero, lo realizan generalmente con tractor, que es alquilado en la mayoría de los casos. El segundo se hace con mayor frecuencia con yunta propia.

#### b) Siembra

En este aspecto se destaca que el 86% de los productores usan semilla criolla, y el 15% semilla mejorada. En la primera, el maíz blanco es el más usado generalmente aunque hay otros de menor importancia.

#### c) Labores de cultivo

Las labores del cultivo consisten en las prácticas realizadas con la finalidad de que se desarrolle el cultivo y son las que en seguida se explican:

— *Escarda*: Esta actividad la realizan hasta tres veces el 96% de los productores y el 4% restante agregan otra. Esto lo hacen con animales de trabajo.

— *Fertilización*: En esto se tiene que el 39% de los entrevistados emplean fertilizantes químicos, el 13% sólo usa abono orgánico, con la limitante que es insuficiente, otro 38% emplea los dos tipos de abonos y finalmente el 10% restante no usa ningún tipo de abono.

Considerando lo anterior podemos afirmar que los productores que usan abono químico llega a un 77%, sin embargo su manejo es deficiente, ya que sólo el 20.5% lo hace en dos aplicaciones, aunque no necesariamente como lo recomienda la investigación para esta zona; un 61% lo aplican una vez y el resto hace más de dos aplicaciones. Como se ve en estos porcentajes, nos indican un posible desconocimiento del uso correcto de la tecnología.

— *Combate de malezas*: Se considera que las malezas son un problema generalizado para los productores, pero su combate en un 85%, que es muy alto, lo hacen en forma manual incluyendo la yunta.

— *Combate de plagas*: Según lo encontrado en este aspecto fue que, durante el ciclo del cultivo el 88% de los productores tienen problemas con insectos como son: los del suelo, el gusano cogollero y el gusano soldado. De estos productores el 2% los combate con prácticas manuales al cultivo y el 18.5% usan insecticida.

Por otra parte, el 96% de los entrevistados mencionó que sus cultivos son atacados por roedores (tuza, rata, ratón y ardilla); de esto el 23.5% los combate con algún producto químico de recomendación técnica.

— *Enfermedades*: La incidencia de enfermedades se considera que no es importante, debido a que sólo el 28.5% de los produc-

tores las reporta y el 2% de ellos las controla químicamente. Entre éstas destacan el virus rayado y el chahuixtle.

Con base en la descripción anterior de tecnología, podemos definir niveles más precisos, en este sentido se definen los siguientes:

## NIVEL I

1. Uso de tracción animal
2. Sin uso de fertilizantes
3. Sin uso de agroquímicos
4. Uso de semilla criolla
5. Sin asistencia técnica
6. Sin acceso al crédito

## NIVEL II

1. Tracción animal-mecánica
2. Uso de fertilizante
3. Sin uso de agroquímicos
4. Uso de semilla criolla
5. Sin asistencia técnica
6. Sin acceso al crédito

## NIVEL III

1. Tracción mecánica
2. Uso de fertilizante
3. Uso de agroquímicos
4. Semilla mejorada
5. Con asistencia técnica
6. Con acceso al crédito

Del total de las explotaciones agrícolas según la muestra, aproximadamente el 33% corresponde al nivel I, 60% al nivel II y el 7% al nivel III.

## 5. Niveles tecnológicos recomendados por el CAEVAMEX

La tecnología aplicada por parte del CAEVAMEX en 1984 en esas parcelas, fue el resultado de una validación llevada a cabo en 1983 en esos mismos lugares, esto consistió en probar ciertas variedades de maíz, aunado con determinado manejo como parte de la tecnología recomendada.

Los niveles tecnológicos recomendados en el agrosistema III que corresponde a la localidad de Coatepec fueron tres, diferenciados por la variedad y por la densidad de población. Cuadro 3.

En el agrosistema II se encuentra Tepopula, que para el caso de parcelas demostrativas debido a irregularidades en la operación no se llevó a cabo en 1984, sin embargo sí hubo resultados para 1983.

Finalmente para el agrosistema I se escogieron las localidades de Zoyaltzingo y Tehuistitlán para validar y demostrar el material recomendado. Estos lugares debido a que corresponden al mismo agrosistema, los niveles recomendados son los mismos para ambas localidades; en este caso son tres, los cuales se diferencian en variedad y densidad de población, ya que los demás componentes son similares. Cuadro 1.

## 6. Determinación del tamaño de muestra

La información recabada en este trabajo para determinar los costos e ingresos con la tecnología regional, fue para las localidades de Coatepec, Zoyaltzingo, San Juan Tehuistitlán y Tepopula, municipio de Ixtapaluca, Amecameca, Atlautla y Tenango del Aire respectivamente. En cada poblado se consiguió con el presidente del comisariado ejidal el padrón de ejidatarios, con estas listas empleamos las tablas de números aleatorios para seleccionar 30 productores y levantar así igual número de cuestionarios a nivel de premuestra a fines de marzo del 85, con esos datos se estimó una relación beneficio-costo, de la cual se obtuvo su varianza total de los cuatro poblados que se sustituyó en la fórmula para determinar el tamaño de muestra necesario de acuerdo al muestreo simple aleatorio según Gómez,<sup>15</sup> que en seguida se describe:

$$n = \frac{N^2 \frac{S^2}{\alpha/2}}{Nd + \frac{Z^2}{\alpha/2} S^2}$$

donde:

n = Tamaño de muestra necesario

N = Tamaño de población (905)

S<sup>2</sup>N = Varianza poblacional de la variable de interés, en este caso fue de 0.09

d = Precisión. Generalmente en la práctica se considera el 10% de la media poblacional de la variable de interés. (0.06 es el 10% de la media de la relación beneficio-costos).

Z<sub>α/2</sub> = Valor de Z (Distribución normal estándar) que nos representa el nivel de probabilidades de error. Aquí se

<sup>15</sup> Gómez Aguilar, J. R., *Introducción al muestreo*, México, Tesis M.C. Chapingo, Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Posgraduados, 1977, 259 p.

consideró un valor de 1.6 que corresponde a una confiabilidad del 90%.

Sustituyendo:

$$n = \frac{905 (1.6)^2 0.09}{905 (0.06)^2 + (1.6)^2 0.09}$$

$$n = \frac{208.512}{3.4884}$$

Por lo tanto  $n = 60$

Ese resultado es el tamaño de muestra definitivo, que se repartió proporcionalmente al número de productores de cada localidad mediante la siguiente fórmula:

$$n_i = \frac{N_i}{N} n$$

Donde:

- $n_i$  = tamaño de la muestra para la localidad  $i$  ( $i=1,2,3$  y  $4$ )
- $n$  = tamaño de la muestra total.
- $N_i$  = tamaño de la población para la localidad  $i$ .
- $N$  = tamaño de la población total.

Así para calcular  $n_1$  (Coatepec) se tienen los siguientes datos:

$$\begin{aligned} n &= 60 \\ N_1 &= 380 \\ N &= 905 \end{aligned}$$

Reemplazando en la fórmula:

$$\begin{aligned} n_1 &= \frac{380}{905} 60 \\ n_1 &= 25 \end{aligned}$$

Para la siguiente localidad  $n_2$  (Zoyatzingo) se tienen estos valores:

$$\begin{aligned} n &= 60 \\ N_2 &= 92 \\ N &= 905 \end{aligned}$$

Sustituyendo en la fórmula:

$$n_2 = \frac{92}{905} 60$$

$$n_2 = 6$$

Para calcular  $n_3$  (Tehuistitlán) se dispone de estos datos:

$$\begin{aligned} n &= 60 \\ N_3 &= 318 \\ N &= 905 \end{aligned}$$

Aplicando la fórmula:

$$n_3 = \frac{318}{905} 60$$

$$n_3 = 21$$

Finalmente para  $n_4$  (Tepopula) se cuenta con la siguiente información:

$$\begin{aligned} n &= 60 \\ N_4 &= 115 \\ N &= 905 \end{aligned}$$

Sustituyendo en la fórmula:

$$n_4 = \frac{115}{905} 60$$

$$n_4 = 8$$

### 7. Costos e ingresos

En seguida se procedió a levantar los cuestionarios faltantes en el mes de abril.

Para el análisis de costos de producción con tecnología regional se tomaron en cuenta tres niveles y aparte de éstos, a partir del costo total obtuvimos otros indicadores económicos tomando en cuenta el valor de la producción como ingreso.

En el primer nivel de costos se considera una relación de actividades que realizan los productores en el cultivo. Hacerlo de esta manera tiene su importancia porque así se determinan las actividades que absorben los mayores porcentajes del costo total. Estas actividades son:

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. Preparación del terreno | 9. Pizca                     |
| 2. Siembra                 | 10. Acarreo                  |
| 3. Fertilización           | 11. Seguro agrícola          |
| 4. Labores de cultivo      | 12. Intereses                |
| 5. Insecticida             | 13. Seguro de vida           |
| 6. Herbicida               | 14. Reparación de maquinaria |
| 7. Deshierbe               | 15. Impuesto predial         |
| 8. Corte                   |                              |

En el segundo nivel tenemos los costos por estrato de acuerdo a los niveles tecnológicos usados en la región; a cada uno le corresponde seis variables, estos niveles nos permiten identificar la distribución de los recursos que los productores poseen así como los apoyos que reciben de las instituciones gubernamentales.

El tercer nivel consta de costos fijos y variables según las definiciones dadas por Ferguson.<sup>16</sup> Los costos fijos son aquéllos que en el corto plazo no cambian con el nivel de producción; es decir, son aquéllos que inclusive existen sin que haya producción, como es el caso de la fuerza de trabajo familiar, el equipo propio, la yunta, la maquinaria, entre otros. Los costos variables son aquéllos que cambian con el nivel de producción que se desea obtener; dentro de este grupo destacan los insumos (semilla, fertilizante, fuerza de trabajo contratada, etcétera). Esta clasificación de costos nos permite saber de qué tipo de recursos disponen los productores agrícolas para el proceso productivo.

<sup>16</sup> Ferguson, C. E. y J. P. Gould, *Teoría microeconómica*, Trad. de la 2a. ed. en inglés por Eduardo L. Suárez, México, Fondo de Cultura Económica, 1980, 551 p.

La estimación de costos por hectárea de la tecnología del CAE-VAMEX en las parcelas demostrativas, se hizo mediante un registro que llevó al técnico<sup>17</sup> responsable de esas parcelas, de los precios de insumos utilizados y mediante una entrevista al productor cooperante para cada caso.

Dado que la superficie de las parcelas establecidas fue menor a una hectárea, el rendimiento para obtener el ingreso, se estimó para aquella unidad, de acuerdo a la siguiente fórmula según la metodología adaptada por Celis:<sup>18</sup>

$$R = \frac{RF \times \% G \times \% MSG \times FC}{8600}$$

donde:

R = Rendimiento de grano en kilogramos por hectárea al 14% de humedad.

$$R = RF \times \% G \times \% MSG \times FC$$

RF = Rendimiento en fresco de la cosecha directa de los tramos de 10 metros.

%G = Porcentaje de grano que resulta al desgranar las mazorcas de muestra de cada tramo cosechado y se calcula de la manera siguiente:

$$\%G = \frac{\text{peso grano}}{\text{Peso grano} + \text{peso olote}} \times 100$$

% MSG = Se mide de una muestra de granos representativos por repetición y se calcula después el promedio. Esta medida indica el porcentaje de materia seca que tenía el grano al momento de cosechar. Es necesario un aparato determinador de humedad.

<sup>17</sup> La responsable fue la Ing. Ma. del Rosario Mendoza Sigala, Inv. Prog. de Difusión Técnica.

<sup>18</sup> Celis Aguirre, H., *Metodología para estimar rendimiento de grano en parcelas experimentales*, CAEVAMEX-INIA-SARH, México, Documento mimeografiado de circulación interna. 1983, 6 p.

FC = Es un factor de corrección que transforma los rendimientos de campo por repetición en kilogramos por hectárea, se obtiene así:

$$FC = \frac{10000}{TP}$$

TP = Tamaño de la parcela que se obtiene de la forma siguiente:

$$10 \text{ m} \times \text{ancho del surco}$$

Con base en la fórmula anterior, para el caso del maíz criollo tecnificado en la localidad de Coatepec, se procedió a estimar el RF; para esto, aleatoriamente se tomaron tres surcos (pueden ser dos), que fueron los números 5, 7 y 11, cada uno con dos segmentos de diez metros, éstos se cosecharon y se pesó el total de mazorcas, obteniéndose 28.750 kg., esta cantidad se dividió entre el número de tramos (seis), resultando un peso promedio de 4.792 kg., que constituye el RF. Figura 1.

El porcentaje de grano (%G), se obtuvo seleccionando cinco mazorcas de las que se cosecharon, mismas que se pesaron dando un resultado de 0.915 kg.; posteriormente se desgranaron con la finalidad de pesar por separado grano y olote, para el primero se obtuvo 0.780 kg y para el segundo 0.135 kg., el peso del grano se dividió entre el peso total de las cinco mazorcas y dio como resultado un porcentaje de grano de 85.24.

Para calcular el porcentaje de materia seca del grano (MSG), se tomaron 100 g. de éste; en seguida se sometieron a un aparato determinador de humedad, obteniéndose para este caso 32.60 g. de humedad, este valor se restó de los 100 g. quedando finalmente como resultado 67.40 g., siendo éste el porcentaje de MSG.

El factor de corrección se obtuvo dividiendo 10 000 m<sup>2</sup> (una hectárea) entre el tamaño de la parcela, en este caso resultó ser de 9 m<sup>2</sup> dando así el siguiente resultado:

$$F = \frac{10000}{9}$$

$$FC = 1111.11$$

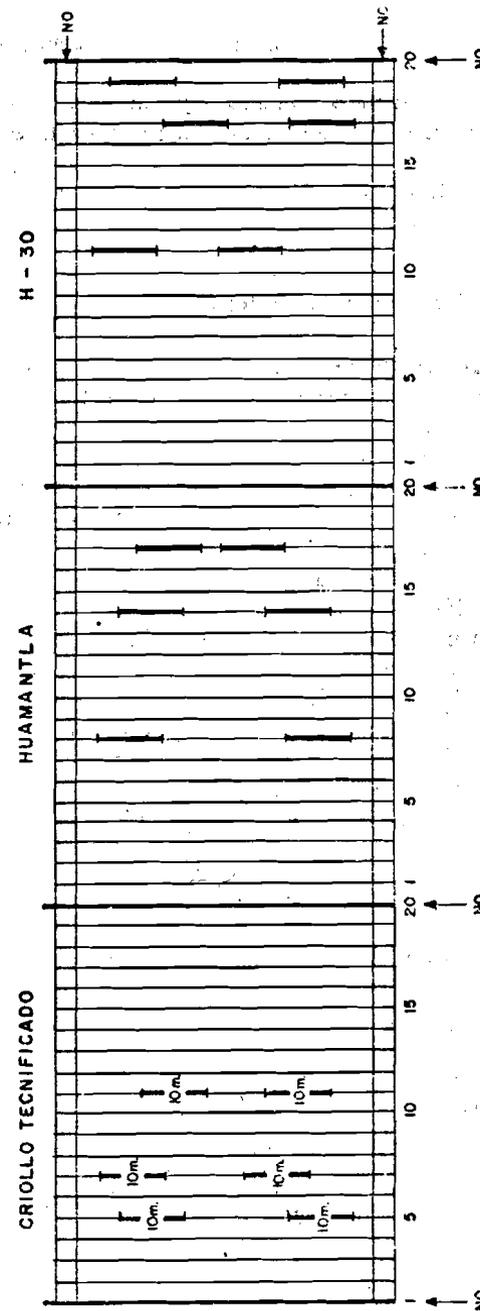


Figura 1. FORMA EN QUE SE LLEVO A CABO EL MUESTREO PARA ESTIMAR EL RENDIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS DE MAÍZ (Criollo Tecnificado, Huamantla y H-30) EN UN LOTE DE DEMOSTRACION EN LA LOCALIDAD DE COATEPEC.

Con los datos que hemos obtenido podemos aplicar la fórmula que ya se definió para estimar el rendimiento de maíz por hectárea:

$$R = \frac{4.792 \times 85.24 \times 67.40 \times 1111.11}{8\ 600}$$

$$R = 3\ 500 \text{ kg./ha. (redondeando la cantidad).}$$

El procedimiento anterior se aplicó en todos los tratamientos de cada localidad; los resultados incluyendo el ejemplo anterior se muestran en los cuadros 4, 5 y 6.

Bajo el mecanismo anterior el rendimiento fue calculado para dos años (1983 y 1984), por lo cual el promedio, fue la cantidad multiplicada por el precio de garantía vigente a fines de 1984, para obtener el valor de la producción, a excepción de Tepopula no hubo resultados para 1984, sin embargo para la comparación de rendimiento tenemos los reportes de 1983.

La estructura de costos con tecnología recomendada obedece al primer nivel establecido para la regional, debido a que sólo nos interesa calcular el costo total y por actividades.

Con los elementos expuestos y tomando en cuenta a Price<sup>19</sup> se estableció la relación beneficio-costo y otros indicadores para determinar el estado general de pérdidas y ganancias de las unidades de producción por localidad, considerando las dos tecnologías.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se estableció en el apartado anterior, los resultados de costo se analizan desde tres puntos de vista, que obedecen obviamente a los objetivos propuestos para este trabajo. En ese sentido empezaremos con la localidad de Coatepec.

### 1. Coatepec

En el primer nivel de costos para esta localidad, tenemos que las actividades que representan los mayores porcentaje de costo son: las labores de cultivo (tres) con 22%, le sigue la preparación del terreno con 21% y como tercer lugar está la fertilización con 11%; en conjunto constituyen el 54% del costo total, cuadro 7.

<sup>19</sup> Price Gittinger, J., *Análisis económico de proyectos agrícolas*. Trad. de la 2da. ed., en inglés por Carmelo Saavedra A., 2da. España, Tecnos, S. A., 1983, 532 p.

En la segunda forma de estructurar los costos, obtuvimos los siguientes resultados: para el estrato I se estimó un costo promedio de 41 425.00 por hectárea; el estrato II tuvo un costo de 48 043.00 y el III con un costo de 50 908.00; con estos datos nos damos cuenta que entre más tradicional es la tecnología usada en la región le corresponde un costo y un ingreso más bajo, en este caso es de I a III. Si vemos los datos en el Cuadro 8, nos damos cuenta que el estrato III es el que tiene los costos menores que el ingreso, con lo cual podemos afirmar que hay ganancias, lo que no ocurre con los otros dos estratos.

De acuerdo a lo que se estableció en materiales y métodos se tiene la clasificación de costos fijos y variables; en el primer caso para esta localidad arrojan una media de 21 752.00 contra el segundo con un valor de 29 596.00. Cuadro 9.

Por otro lado, los costos de las parcelas demostrativas se estimaron como en el primer nivel de la tecnología regional. Así, las actividades que absorbieron las mayores cantidades son: Preparación del terreno, fertilización y pizca que ocupan el primero, segundo y tercer lugar, respectivamente y en total constituyen el 65% del costo. Cuadro 10.

### 2. Zoyatzingo

En cuanto a la estructura de costos del primer nivel, para este caso, los más importantes en cuanto que representan los mayores porcentajes del costo total son los siguientes: Preparación del terreno, labores del cultivo, fertilización y la pizca, que ocupan del primero al cuarto lugar respectivamente; en global estos cuatro conceptos absorben el 62% del costo total, el resto de actividades les corresponde el 38%, aunque no se mencionan aquí, los podemos observar en el Cuadro 7.

En lo que se refiere a los costos por estratos, se tiene que, como el tamaño de muestra necesario para esta localidad fue de siete observaciones, esto limitó la estructuración de los tres estratos definidos, y solamente se estructuró uno; que es el II, a éste se le estimó un costo de 69 149.00 que es igual al costo promedio sin considerar estratos. Esta situación se explica, por lo que definimos en un apartado de materiales y métodos, se mencionó que el 60% de los productores pertenecen al nivel II, es por esto que tanto el costo promedio como el del estrato son iguales. Cuadro 8.

Por el lado de los costos fijos y variables, también se estimaron promedios, para el primero se obtuvo la cantidad de 26 750.00 y

para el segundo 42 399.00, esto significa que más del 60% de los costos corresponden a los insumos variables. Cuadro 9.

Para el caso de la tecnología del CAEVAMEX se tiene el Cuadro 10, ahí se observa que las actividades más importantes son: Herbicidas, preparación del terreno e intereses y la pizca que ocupan del primero al tercer lugar y en total representan el 49% del costo total.

### 3. Tehuistitlán

De acuerdo al primer nivel de costos, las actividades más importantes para esta localidad son: preparación del terreno, fertilización y labores de cultivo con 25, 18 y 17% respectivamente del costo total, y en conjunto representan el 60% del costo, quedando un 40% repartido entre 12 actividades; este último porcentaje, como se ve, es inferior a tres actividades. Cuadro 7.

En esta localidad al igual que Coatepec el tamaño de muestra permitió estructurar los tres tipos de estratos definidos anteriormente. Para el estrato I se obtuvo un costo de 54 510.00, para el II, 66 461.00 y para el III fue la cantidad de 125 858.00 y por el lado de los ingresos éstos fueron de 24 588.00, 47 096.00 y 100 500.00, respectivamente. Con estos datos podemos afirmar lo mismo que para la primera localidad, mientras más avanzada sea la tecnología usada sus costos como ingresos tienden a ser mayores según el estrato. A diferencia de Coatepec, en Tehuistitlán en ningún nivel tecnológico sus costos fueron menores a los ingresos; es decir, no hubo ganancias en ninguno de los estratos, esto se muestra mejor en el cuadro 8.

En cuanto a costos fijos y variables que es el tercer nivel, se calculó una media para el primer concepto de 23 998.00 y para el segundo fue la cantidad de 35 472.00.

Los costos de la tecnología CAEVAMEX que obedece a la primera forma de la regional se tiene nueve actividades de las cuales, labores de cultivo, fertilización y el corte ocupan del primero al tercer lugar respectivamente, absorbiendo en conjunto el 52% del costo total. Cuadro 10.

### 4. Tepopula

Obedeciendo al primer nivel de costos para el caso de Tepopula son tres las actividades que absorben el 54% del costo total, éstas son: preparación del terreno, fertilización y labores de cultivo;

a cada una de éstas le corresponde los porcentajes de 21, 17 y 16. Los otros conceptos con sus respectivos costos representan el 46% como puede verse en el Cuadro 7.

En esta localidad se logró estructurar sólo dos estratos, que son el II y el III, el primero tiene un costo de 53 651.00 y el segundo 54 716.00. En cuanto al ingreso se obtuvieron las siguientes cantidades: 31 657.00 y 71 909.00; en estos casos sigue ocurriendo la misma relación que se da en aquellas localidades donde se estructuraron los tres estratos. También cabe señalar que en Tepopula se presenta la misma situación que en Tehuistitlán, los costos son mayores que el ingreso obtenido para cada estrato. Cuadro 8.

Los costos fijos y variables que se determinaron para la localidad en cuestión son de 28 775.00 y 30 997.00 respectivamente, como muestran los datos, en este caso, ambos costos casi representan la misma cantidad; es decir la participación del productor con recursos propios es muy alta. Cuadro 9.

Finalmente los costos con tecnología CAEVAMEX para Tepopula, debido a irregularidades de coordinación como lo mencionamos en otro apartado, no fue posible estimar costos de la tecnología; sin embargo cuando el caso lo amerite tomaremos en cuenta los resultados de 1983. Cuadro 7.

De acuerdo con los resultados de los Cuadros 7 y 10 vemos que los costos promedios totales para la tecnología regional en comparación con los costos totales con tecnología del CAEVAMEX, en la mayoría de los casos sus costos son menores con esta última que con la primera, y sólo en un caso la CAEVAMEX tiene un costo ligeramente menor a la primera; sin embargo, la diferencia de costos de ambas tecnologías de manera general no es significativa, esa diferencia obedece al manejo que se le da a los recursos, porque ocurre que la tecnología recomendada está asociada con un desplazamiento de la mano de obra a cambio de los insumos mejorados; entonces lo que se ahorra en un caso, se invierte en el otro y así realmente no resulta gran diferencia en cuanto a costo.

Considerando los ingresos estimados para ambas tecnologías para completar la comparación, nos remitimos al Cuadro 13, allí se muestra que los ingresos captados con tecnología regional son mejores que los obtenidos con la recomendada; como puede observarse en este caso la diferencia es altamente significativa, esto se debe al rendimiento, que es mayor con la tecnología CAEVAMEX. Cuadro 12.

De lo anterior se desprende que la tecnología recomendada para la producción de maíz de temporal es más rentable que la otra, en cuanto a que con ella se obtiene una relación beneficio-costo mayor

que uno, y con esta última en los casos aquí tratados y en los diferentes niveles, cuando más llega uno; esto significa que el productor simplemente recupera los costos de producción, por lo tanto, no percibe ganancias.

Bajo el esquema planteado caben las siguientes preguntas: ¿por qué si el productor pierde sigue cultivando su parcela? Si la tecnología generada es más rentable, ¿por qué no se adopta como debiera esperarse? Estas interrogantes tienen varias explicaciones, entre ellas tenemos por ejemplo, las que da Barajas<sup>20</sup> para el área del Plan Puebla en lo que se refiere a la primera pregunta. En ese estudio determinó que los costos totales en la producción de maíz son superiores al valor comercial de la producción y a pesar de ello el productor sigue allí por las siguientes razones: a) Esa área pertenece a un temporal donde la mejor alternativa es el cultivo de maíz; b) La mayor parte de producción de este cereal es para autoconsumo y c) Su experiencia como productor de maíz frente al riesgo de sembrar otro cultivo. Para nuestro caso, se consideran válidas esas razones; sin embargo, agregamos otras; dado que el mayor desembolso que realiza el productor durante el ciclo agrícola se refiere a los costos variables, mismos que se consumen en ese periodo, lo que le interesa es recuperar éstos, ya que en el caso de costos fijos aunque en un momento realiza un desembolso, su consumo se hace en forma paulatina para varios ciclos, como es por ejemplo, la adquisición de animales de trabajo y de implementos agrícolas, entre otros.

Fue así como determinamos una relación beneficio-costos considerando sólo costos variables, de esa forma el productor obtiene ganancias, esto es lo que hace que siga en esa situación. Cuadro 9.

Otro aspecto que detectamos, es el arraigo cultural del productor a permanecer en su lugar de origen, puesto que las personas que trabajan la tierra, en su mayoría rebasan una edad de 40 años. Esto se explica (aunque es tema de otra investigación por lo que no podemos dar más elementos), por el desplazamiento generalizado de la mano de obra joven hacia las ciudades.

En cuanto a la segunda pregunta, consideramos que la adopción es un problema que va más allá de lo que es la rentabilidad, atrás existen problemas de otra naturaleza, que para identificarlos es necesario plantear otro estudio; sin embargo, podemos mencionar algunas consideraciones, entre ellas está el abasto de insumos en el tiempo adecuado, porque si bien es cierto, los productores pueden ser sujetos de crédito oficialmente y recibirlo oportunamente, pero

<sup>20</sup> Barajas, Cervantes, R., *op. cit.*

si el mercado donde compran los insumos no existe o está desorganizado, entonces surgen problemas. También puede ocurrir el caso contrario, existe y está organizado el mercado de insumos, pero el crédito no les llega cuando lo necesitan.

Podemos considerar la organización para la producción como un proceso integral, que es indispensable para aprovechar óptimamente los recursos que las instituciones gubernamentales destinan para el desarrollo de los productores; bajo este contexto son varias las instituciones que de una u otra manera tienen que ver con el proceso de organización. Sin embargo, ésta como tal, sin un proceso de educación no tiene sentido, ya que es la ausencia de este elemento por lo cual la organización en el medio rural no ha funcionado como debiera esperarse.

Por otro lado, de acuerdo con el Cuadro 11, vemos que la mano de obra empleada con tecnología recomendada lleva una tendencia a la disminución, mientras que entre más tradicional sea aquélla, tiende a ser más alta la cantidad de jornales usados por hectárea. La diferencia de la situación anterior es que la tecnología regional está más asociada con técnicas de manejo manuales, mientras que la otra tiende a la organización, así como el uso de agroquímicos, lo que requiere de menos mano de obra.

La situación anterior, es un elemento para que los costos con la tecnología del CAEVAMEX sean generalmente más bajos que la regional.

Además de la relación beneficio-costos considerada, se tomaron en cuenta otros indicadores, que nos permiten conocer y evaluar la situación de las unidades productivas. Cuadros 13 y 14.

## CONCLUSIONES

1. La tecnología de CAEVAMEX es más rentable que la regional ya que se obtuvo una relación beneficio-costos y una ganancia neta más alta con la primera. Su mayor rentabilidad es un elemento favorable para la adopción.

2. Sin embargo la rentabilidad no es condición suficiente para la adopción de innovaciones en el sector tradicional de la agricultura; existen circunstancias de índole social y cultural de los mismos productores y circunstancias externas a la unidad de producción como, falta de oportunidad, de insumos, conocimiento inadecuado de la tecnología, alto riesgo, entre otras, que influyen en la toma de deci-

siones del productor. Todo esto explica en buena medida el bajo porcentaje de adopción tecnológica.

3. Con el material genético trabajado y las recomendaciones específicas, en cada localidad se obtuvieron ingresos mayores a los costos, siendo los más recomendables el H-30 en Coatepec y Zoyatzingo y VS-22 en Tehuistitlán.

4. Los costos de producción de la tecnología regional pueden reducirse, ya que en promedio se realizan más actividades y por consiguiente mayor uso de mano de obra que con la tecnología generada por la investigación, donde se recomiendan las labores indispensables.

5. El productor regional con los recursos de que dispone puede aumentar sus rendimientos de maíz de temporal, partiendo de cambios tecnológicos que están a su alcance.

6. En general, con tecnología regional, las actividades que absorben el mayor porcentaje de los costos son los trabajos de preparación del terreno, labores de cultivo, fertilización, pizca y corte, ocupando del primero al quinto lugar, respectivamente. Partiendo de esto, podemos afirmar que es necesario generar tecnología para labores de preparación del terreno y labores de cultivo, tecnología propiamente para manejo del suelo en la cual la investigación agrícola ha puesto poco énfasis.

7. De acuerdo al punto anterior, es notorio que el productor hace de tres a cuatro trabajos de preparación y tres de cultivo, resultando esto en mayores costos por el uso adicional de yunta o tractor y mano de obra. Simplificando el proceso y debido a la estrecha relación entre trabajos de preparación y labores de cultivo, pudiéramos proponer dos a tres labores de preparación del suelo y dos de cultivo, para obtener iguales o mayores rendimientos a un costo menor.

8. En el mismo sentido, pizca y corte absorben grandes cantidades de horas-hombre, siendo un renglón donde la tecnología generada ha sido incipiente. Es posible diseñar cosechadoras apropiadas al porte de la planta y a diferentes densidades de población de plantas que permitan hacer más eficiente el trabajo de cosecha, y que resulten en menores costos por hectárea.

9. El análisis de costos por estratos de productores arroja que a medida que nos movemos del estrato I al estrato III, esto es del más tradicional al más tecnificado, los costos y los ingresos aumentan, los segundos más que los primeros.

CUADRO 1  
NIVELES TECNOLÓGICOS RECOMENDADOS PARA EL AGROSISTEMA I  
(Localidad: Zoyatzingo)

Niveles tecnológicos	Fecha de siembra	Material genético	Densidad de población PL/ha	Fórmula de fertilizante	Epoca de aplicación de fertilizante	Control de malezas
I	16-IV-84	VS-22	62 000	100-40-00	Mitad de Nitrógeno y todo el fósforo en la siembra. El resto en la segunda escarda.	0.5 kg. de Gesaprim 50, más un litro de 2-4 D amina.
II	16-IV-84	H-30	48 000	100-40-00	ídem	ídem
III	16-IV-84	Criollo tecnificado	22 000	100-40-00	ídem	ídem

CUADRO 2

Niveles tecnológicos	Fecha de siembra	Material orgánico genético	Densidad de población PL/ha	Fórmula de fertilizante	Epoca de aplicación de fertilizante	Control de malezas
I	17-IV-84	H-30	39 000	100-40-00	Mitad de Nitrógeno y todo el fósforo en la siembra. El resto de Nitrógeno en la segunda escarda.	0.5 kg. de Gesaprim, 50, más un litro de 2-4 D amina.
II	17-V-84	VS-22	48 000	100-40-00	ídem	ídem
III	17-IV-84	Criollo tecnificado	35 000	100-40-00	ídem	ídem

(Localidad: San Juan Tehuistitlán)

CUADRO 3

NIVELES TECNOLÓGICOS RECOMENDADOS PARA EL AGROSISTEMA III

(Localidad: Coatepec)

Niveles tecnológicos	Fecha de siembra	Material orgánico genético	Densidad de población PL/ha	Fórmula de fertilizante	Epoca de aplicación de fertilizantes
I	8-V-84	Huamantla	50 000	80-35-00	Una tercera parte de Nitrógeno y todo el fósforo en la siembra. El resto de Nitrógeno en la segunda escarda.
II	8-V-84	H-30	39 000	80-35-00	ídem
III	8-V-84	Criollo tecnificado	48 000	80-35-00	ídem

CUADRO 4  
DATOS PARA ESTIMAR RENDIMIENTO EN LAS PARCELAS DE DEMOSTRACION  
(Coatepec)

Material genético	Tamaño de parcela (M <sup>2</sup> )	Peso promedio de mazorcas por surco tramo		Peso de cinco mazorcas							R(kg./ha.)	
		tramo	tramo (kg.)	grano	olote	total	% G	% humedad	% MSG	F.C.		
Criollo tecnificado	9	5	1,2	4.792	0.780	0.135	0.915	85.24	32.60	67.40	1111.11	3500
		7	1,2									
		11	1,2									
Huamantla	9	8	1,2	4.955	0.955	0.102	1.194	80.00	33.32	60.10	1111.11	3100
		14	1,2									
		17	1,2									
H-30	9	11	1,2	4.575	0.840	0.215	1.055	80.00	69.10	30.90	1111.11	3300
		19	1,2									
		17	1,2									

CUADRO 5  
(Zoyatzingo)

Criollo tecnificado	8	6	1,2	6.362	1.400	0.295	1.705	82.59	33.06	66.94	1200	4900
		15	1,2									
VS-22	8	5	1,2	8.537	1.155	0.295	1.450	79.65	36.51	63.49	1200	6000
		8	1,2									
H-30	8	4	1,2	8.897	1.110	0.227	1.337	83.52	33.44	66.56	1200	6900
		7	1,2									

FUENTE: Datos del libro de campo de las parcelas de demostración 1984 a cargo de la Ing. Ma. del Rosario Mendoza Sigala. Inv. Progr. de Difusión Técnica del CAEVAMEX, Programa de Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-CIAMEX-INIA.

DATOS PARA ESTIMAR RENDIMIENTO EN LAS PARCELAS DE DEMOSTRACION

(Tehuistitlán)

Material genético	Tamaño de parcela (M <sup>2</sup> )	Peso promedio de mazorcas por tramo		Peso de cinco mazorcas			% G	% humedad	% MSG	F.C.	R(kg./ha.)	
		surco	tramo	tramo (kg.)	grano	olote						total
Triollo tecnificado	10	6	1,2	4.915	1.135	0.185	1.320	86.00	31.19	68.81	1000	3400
		11	1,2									
		8	1,2									
H-30	10	7	1,2	4.533	0.925	0.170	1.095	84.47	14.15	85.50	1000	3800
		9	1,2									
		13	1,2									
VS-22	10	8	1,2	6.475	0.925	0.150	1.077	86.00	16.26	83.74	1000	5400
		10	1,2									
		14	1,2									

FUENTE: Datos del libro de campo de las parcelas de demostración 1984 a cargo de la Ing. Ma. del Rosario Mendoza Sigala, Inv. Progr. de Difusión Técnica del CAEVAMEX. Programa de Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-CIAMEC-INIA.

CUADRO 7  
 COSTOS TOTALES Y PORCENTAJES POR ACTIVIDAD EN LA PRODUCCION DE MAIZ CON TECNOLOGIA REGIONAL.  
 DISTRITO DE TEMPORAL 066, TEXCOCO, MEXICO  
 (Pesos/hectárea)

Concepto	Localidades							
	Coatepec		Zoyatringo		Tehuistitlán		Tepopula	
	Costos totales por actividad n=25	Porcentaje de costos	Costos totales por actividad n=7	Porcentaje de costos	Costos totales por actividad n=21	Porcentaje de costos	Costos totales por actividad n=8	Porcentaje de costos
Preparación del terreno	275 650.00	21.0	89 800.00	18.0	311 000.00	25.0	100 500.00	21.0
Siembra	97 655.00	7.0	23 758.00	5.0	91 918.00	7.0	35 500.00	7.0
Fertilización	135 826.00	11.0	77 232.00	16.0	222 759.00	18.0	80 423.00	17.0
Labores de cultivo	283 850.00	22.0	81 200.00	17.0	217 400.00	17.0	77 300.00	16.0
Insecticida	23 350.00	2.0	—	—	26 850.00	2.0	—	—
Herbicida	22 065.00	2.0	—	—	15 702.00	1.0	6 260.00	1.0
Deshierbe	32 750.00	3.0	20 400.00	4.0	49 100.00	4.0	15 000.00	3.0
Corte	70 500.00	5.0	48 600.00	10.0	49 900.00	4.0	37 200.00	8.0
Pizca	127 150.00	10.0	56 100.00	11.0	85 400.00	7.0	48 400.00	10.0
Acarreo	87 799.00	7.0	12 208.00	2.0	49 088.00	4.0	14 517.00	3.0
Seguro agrícola	49 968.00	4.0	43 722.00	9.0	49 968.00	4.0	43 722.00	9.0
Intereses	36 376.00	3.0	17 673.00	4.0	40 327.00	3.0	15 026.00	3.0
Seguro de vida	3 600.00	0.0	3 150.00	1.0	3 600.00	0.0	3 150.00	1.0
Reparación de maquinaria	36 500.00	3.0	—	—	39,400.00	3.0	1 117.00	0.0
Impuesto predial	663.00	0.0	10 200.00	2.0	2 841.00	0.0	91 00	0.0
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>1 283 702.00</b>	<b>100.0</b>	<b>484 043.00</b>	<b>99.0</b>	<b>1 225 252.00</b>	<b>99.0</b>	<b>478 206.00</b>	<b>99.0</b>
<b>COSTO PROMEDIO TOTAL*</b>	<b>51 348.00</b>		<b>69.149.00</b>		<b>59 470.00</b>		<b>59 762.00</b>	

\* El costo promedio por actividad se puede obtener dividiendo el costo total (por actividad) entre «n».

FUENTE: Encuesta directa, Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-CIAMG-INIA.

CUADRO 8

**COSTO MEDIO TOTAL, INGRESO MEDIO Y RELACION BENEFICIO  
COSTO POR ESTRATO CON TECNOLOGIA REGIONAL.  
DISTRITO DE TEMPORAL 066, TEXCOCO,  
MEXICO**

Localidad	Estrato	Costo medio total \$/ha.	Ingreso medio \$/ha.	Relación beneficio-coste
Coatepec	I	41 525.00	18 750.00	0.45
	II	48 043.00	39 751.00	0.83
	III	50 908.00	55 833.00	1.09
Zoyatzingo	II	69 149.00	69 417.00	1.00
Tehuistitlán	I	54 510.00	24 588.00	0.45
	II	66 461.00	47 096.00	0.70
	III	125 858.00	100 500.00	0.80
Tepopula	II	53 651.00	31 657.00	0.60
	III	54 716.00	71 909.00	0.76

FUENTE: Encuesta directa, Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-CIAMEC-INIA.

CUADRO 9

**COSTO, INGRESO, PORCENTAJE Y RELACION BENEFICIO COSTO POR LOCALIDAD.**

DISTRITO DE TEMPORAL 066,  
TEXCOCO, MEXICO

(Pesos/ha)

Localidad	Media de		Costo		Ingreso medio	Relación beneficio costo considerando costo variable
	Total	%	Fijo	%		
Coatepec	51 347.00	100	29 596.00	58	34 572.00	1.16
Zoyatzingo	69 149.00	100	42 399.00	61	69 416.00	1.63
Tehuistitlán	59 470.00	100	35 472.00	60	34 951.00	0.98
Tepopula	59 772.00	100	30 997.00	52	37 645.00	1.21

FUENTE: Encuestas directas 1985, Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-CIAMEC-INIA.

**COSTOS TOTALES Y PORCENTAJES POR ACTIVIDAD DE LA PRODUCCION  
DE MAIZ CON TECNOLOGIA DEL CAEVAMEX.  
DISTRITO DE TEMPORAL 066,  
TEXCOCO, MEXICO  
(Pesos por hectárea)**

Concepto	Localidad					
	Coatepec		Zoyatzingo		Tehuistitlán	
	Costos totales por actividad	Porcentaje de costos	Costos totales por actividad	Porcentaje de costos	Costos totales por actividad	Porcentaje de costos
Preparación del terreno	6 900.00	15.0	8 000.00	12.0	4 600.00	11.0
Siembra	4 600.00	10.0	4 200.00	6.0	5 200.00	13.0
Fertilización	6 445.00	14.0	5 492.00	8.0	7 354.00	18.0
Labores de cultivo	10 200.00	23.0	6 400.00	9.0	7 500.00	19.0
Insecticida	3 200.00	7.0	—	—	—	—
Herbicida	3 000.00	7.0	9 351.00	14.0	2 500.00	6.0
Corte	3 600.00	8.0	4 800.00	7.0	6 000.00	15.0
Piza	6 000.00	13.0	8 000.00	11.0	3 500.00	9.0
Acarreo	1 000.00	2.0	6 000.00	9.0	3 000.00	7.0
Seguro agrícola	—	—	4 500.00	7.0	—	—
Intereses	—	—	8 550.00	12.0	—	—
Reparación de maquinaria	—	—	3 000.00	4.0	—	—
Impuesto predial	25.00	0.0	900.00	1.0	475.00	1.0
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>44 970.00</b>	<b>99.0</b>	<b>69 193.00</b>	<b>100.0</b>	<b>40 129.00</b>	<b>99.0</b>

FUENTE: Parcelas de demostración. Progr. de Difusión Técnica, Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-CIAMEC-INIA.

**JORNALIZOS Y COSTO POR LOCALIDAD DE AMBAS  
TECNOLOGIAS POR HA.**

Cuadro 11

Localidad	Mano de obra con tecnología regional		Mano de obra con tecnología CAEVAMEX	
	Jornales	Costo	Jornales	Costo
Coatepec	30	20 250.00	34	22 950.00
Zoyatzingo	44	30 800.00	28	19 600.00
Tehuistitlán	32	31 440.00	27	18 090.00
Tepopula	41	27 060.00	—	—

FUENTE: Encuesta directa, Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-CIAMEC-INIA.

CUADRO 12

RENDIMIENTO DE MAIZ POR VARIEDAD Y LOCALIDAD PARA  
LOS AÑOS DE 1983 Y 1984  
DISTRITO AGROPECUARIO 066, TEXCOCO, MEX.

Localidad	Variiedad	Rendimiento 1983	Kg/ha. 1984	Rendimiento kg/ha.	Valor de la producción con tecnología del CAEVAMEX*
Coatepec	Huamantla	1 639	3 100	2 370	\$ 79 277.00
	H-30	2 028	3 300	2 664	89,111.00
	Cr. Tec.	1 167	3 500	2 334	78 072.00
Zoyatzingo	VS-22	5 513	6 000	5 757	192 572.00
	H-30	5 742	6 900	6 321	211 437.00
	Cr. Tec.	5 781	4 900	5 341	178 656.00
Tehuistitlán	VS-22	5 118	5 400	5 259	175 914.00
	H-30	4 991	3 800	4 396	147 046.00
	Cr. Tec.	5 232	3 400	4 316	144 370.00
Tepopula	H-137	4 822	—	4 822	161 296.00
	VS-22	3 514	—	3 514	117 543.00
	H-30	3 193	—	3 193	106 806.00
	Cr. Tec.	2 174	—	2 179	82 886.00

FUENTE: Parcelas de validación de tecnología por sistemas agrícolas de producción y parcelas de demostración por difusión técnica. Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-ClAMEC-INIA.

\* Para calcular este valor se consideró el rendimiento promedio con precios de 1984.

CUADRO 13  
INGRESOS Y COSTOS DE MAIZ CON TECNOLOGIA REGIONAL  
Y DEL CAEVAMEX  
DISTRITO AGROPECUARIO 066, TEXCOCO,  
MEXICO  
(Pesos por hectárea)

Localidad	1 Costos medios de producción con tecnología regional	2 Costos de producción con tecnología del CAEVAMEX	3 Ingreso medio con tecnología regional	4 Ingreso con tecnología del CAEVAMEX*
Coatepec	51,171.00	44 970.00	34 472.00	Huamantla = 81 777.00 H-30 = 91 110.00 Cr. Tec. = 80 572.00
Zoyatzingo	69 149.00	69 193.00	60 416.00	VS-22 = 195 572.00 H-30 = 214 437.00 Cr. Tec. = 181 656.00
Tehuistitlán	59 773.00	40 129.00	34 951.00	VS-22 = 178 914.00 H-30 = 150 046.00 Cr. Tec. = 147 370.00
Tepopula	60 768.00	—	37 645.00	H-137 = 161 296.00 VS-22 = 117 543.00 H-30 = 106 806.00 Cr. Tec. = 72 886.00

FUENTE: Encuesta directa y datos de parcelas de validación y demostración por programa de Difusión Técnica. Diagnóstico Socioeconómico, CAEVAMEX-ClAMEC-INIA.

\* Además del rendimiento se considera el ingreso por rastrojo, excepto Tepopula.

CUADRO 14

COMPARACION DE INDICADORES ECONOMICOS DE LA PRODUCCION DE MAIZ POR HECTAREA CON TECNOLOGIA REGIONAL Y DEL CAEVAMEX DISTRITO AGROPECUARIO 066, TEXCOCO, MEX.

<i>Localidad</i>	<i>(3/1) Relación beneficio costo con tecnología regional</i>	<i>(4/2) Relación beneficio costo con tecnología del CAEVAMEX</i>	<i>(4/3) Diferencia de ingresos</i>	<i>(4/2) Ganancia neta con tecnología del CAEVAMEX</i>	<i>(1/2) Diferencial de costos de ambas tecnologías</i>	<i>(1/3) Pérdidas con tecnología regional</i>
Coatepec	0.67	1.81	47 205.00	36 807.00	6 201.00	16 599.00
		2.02	56 538.00	46 140.00		
		1.79	46 000.00	35 602.00		
Zoyatzingo	1.00	2.82	126 156.00	126 379.00	—44.00	—267.00
		3.09	145 021.00	145 244.00		
		2.62	112 240.00	112 463.00		
Tehuistitlán	0.58	4.45	143 963.00	138 785.00	19 644.00	24 822.00
		3.72	115 095.00	109 917.00		
		3.67	112 419.00	107 241.00		
Tepopula	0.61	—	123 651.00	—	—	23 123.00
		—	79 898.00	—		
		—	69 161.00	—		
		—	35 241.00	—		

FUENTE: Cuadro número 13, Diagnóstico Socioeconómico CAEVAMEX-CIAMEC-INIA.