

# USO DE INNOVACIONES AGRICOLAS EN LA REGION CENTRAL DE ZACATECAS, MEXICO

## USE OF FARMER INNOVATIONS IN CENTRAL REGION OF ZACATECAS, MEXICO

Guillermo Galindo González<sup>1</sup>

### RESUMEN

En la región central del estado de Zacatecas, durante el segundo semestre de 1992 se realizó una investigación con el propósito de conocer el uso de innovaciones generadas en el Campo Experimental Calera (X) y caracterizar a los productores de acuerdo a las siguientes variables: Contacto con el CECAL (Z<sub>1</sub>), Relación con agentes de cambio (Z<sub>2</sub>), Contacto con casas comerciales (Z<sub>3</sub>), Relación con instituciones del sector (Z<sub>4</sub>), Exposición a medios de comunicación (Z<sub>5</sub>), Empatía (Z<sub>6</sub>), Cosmopolitismo (Z<sub>7</sub>), Edad (Z<sub>8</sub>), Escolaridad (Z<sub>9</sub>), Espíritu de innovación (Z<sub>10</sub>), Tamaño de la unidad de producción (Z<sub>11</sub>), Superficie cultivada bajo riego (Z<sub>12</sub>), Superficie cultivada bajo temporal (Z<sub>13</sub>) y Uso de crédito (Z<sub>14</sub>). Los resultados mostraron que el uso de innovaciones por parte de los productores es bajo y que las variables que influyen en el uso de éstas son: Z<sub>2</sub>, Z<sub>3</sub>, Z<sub>5</sub>, Z<sub>6</sub>, Z<sub>8</sub>, Z<sub>9</sub>, Z<sub>11</sub>, Z<sub>12</sub> y Z<sub>13</sub>. Además se encontró diferencia entre los ejidatarios y propietarios en cuanto a las variables: Z<sub>3</sub>, Z<sub>7</sub>, Z<sub>11</sub> y Z<sub>13</sub>.

### PALABRAS CLAVES ADICIONALES

Difusión de innovaciones; transferencia de tecnología; desarrollo rural.

### SUMMARY

An investigation to understand the use of innovations generated at the Calera Experimental Station (CECAL) was carried out in the central region of Zacatecas, México, during the second semester of 1992. Farmers were characterized according to the following factors: Interaction with the CECAL (Z<sub>1</sub>), Extension agents (Z<sub>2</sub>), Business establishments (Z<sub>3</sub>) and Government agricultural institution (Z<sub>4</sub>); Exposure to mass means of

communication (Z<sub>5</sub>); Empathy (Z<sub>6</sub>); Cosmopolitanism (Z<sub>7</sub>); Age (Z<sub>8</sub>); Curriculum (Z<sub>9</sub>); Innovation spirit (Z<sub>10</sub>); Size of the production unity (Z<sub>11</sub>), Surface cultivated under irrigation (Z<sub>12</sub>) and Rainfed conditions (Z<sub>13</sub>); and Use of credit (Z<sub>14</sub>). The use of agricultural innovations by farmers is low. The most important variables in the use of new agricultural technologies are: Z<sub>2</sub>, Z<sub>3</sub>, Z<sub>5</sub>, Z<sub>6</sub>, Z<sub>8</sub>, Z<sub>9</sub>, Z<sub>11</sub>, Z<sub>12</sub> y Z<sub>13</sub>. Furthermore there is a difference between the ejidatarios and private land owners regarding the variables Z<sub>3</sub>, Z<sub>7</sub>, Z<sub>11</sub> y Z<sub>13</sub>.

### ADDITIONAL INDEX WORDS

Divuligation of innovations; technology transfer; rural development.

### INTRODUCCION

En México uno de los principales retos del personal que labora en instituciones enfocadas al desarrollo rural, es reducir la brecha entre la producción factible y la que obtienen la mayoría de los productores agropecuarios.

Específicamente en la región central del estado de Zacatecas, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias tiene instalado desde 1971 el Campo Experimental Calera (CECAL).

En este Campo Experimental se han generado y validado innovaciones con las cuales se ha demostrado que es posible incrementar la producción de los cultivos que actualmente se desarrollan bajo riego y temporal, y con esto obtener mayores beneficios económicos dentro del medio rural; sin embargo un alto porcentaje de los productores no

<sup>1</sup> Campo Experimental Calera. INIFAP. Apdo. Postal 18. CP 98500, Calera de V. R., Zac., México.

las utilizan. Con el propósito de investigar cuáles son las variables que están influyendo para que éstas no se apliquen, se llevó a cabo este trabajo.

## REVISION DE LITERATURA

La adopción de tecnología es un proceso de cambio que se inicia con el conocimiento de una innovación y termina con la adecuación y uso de la misma (Mendoza, 1984). Las etapas de este proceso son: primer conocimiento, interés, evaluación, ensayo y adopción (Italia, 1985).

En diferentes estudios realizados en México y en el extranjero, se ha determinado que entre los factores que influyen en el uso de innovaciones destacan: la empatía (Navoa, 1972; Chávez, 1987); el espíritu de innovación (Chávez, 1987); el contacto con casas comerciales (Rogers and Beal, 1960; Aragón, 1966; Madrigal, 1989); el uso de crédito (Martínez, 1963; Reichart, 1976; Reyna *et al.*, 1981); el contacto con instituciones del sector (Mendoza, 1979); la edad (Reyna *et al.*, 1981; Rodríguez, 1987); la superficie cultivada (Martínez, 1963; Canizales, 1964; Becerra, 1982; Rodríguez, 1987); la escolaridad (Wilson y Gallup, 1964; Reyna *et al.*, 1981; Becerra, 1982; Alvarez, *et al.*, 1985; Medina, 1980; Rodríguez, 1987); la relación con agentes de cambio (Wilson y Gallup, 1964; Tello, 1974; Reyna, *et al.*, 1981); el cosmopolitismo (Martínez, 1963; Aragón, 1966, Rodríguez, 1987) y la exposición a medios de comunicación (Martínez, 1963; Magdub, 1964; Aragón, 1966; Rogers y Shoemaker, 1974); Medina, 1980; Galindo, 1992b).

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante el segundo semestre de 1992 en la zona central de Zacatecas, que comprende ocho municipios, donde se ubican 254,995 ha de uso agrícola

(80.8% de temporal y 19.2% de riego), las cuales son explotadas por 7,951 ejidatarios y 3,031 pequeños propietarios.

## Tamaño de muestra

El marco de muestreo quedó integrado por un total de 10,982 productores (72.4% ejidatarios y 27.6% pequeños propietarios) que se localizan en la región central de Zacatecas.

El tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula propuesta por García (1985):

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

donde:

n = tamaño de muestra

N = población total

d = precisión deseada

El nivel de confiabilidad establecido fue de 10%.

$$n = \frac{10,982}{10,982 (0.1)^2 + 1} = 99$$

El resultado obtenido (n= 99) se distribuyó proporcionalmente de acuerdo al número de productores por municipio; posteriormente, del listado general del padrón de productores de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), fueron seleccionados aleatoriamente los productores que serían entrevistados.

## Medición de variables y pruebas estadísticas

La medición de las variables seleccionadas se realizó por medio de las siguientes escalas: ordinal, intervalo y proporción.

Una de las técnicas utilizadas fue el coeficiente de rangos ordenados ( $\hat{p}$ ), para ver el grado de asociación de la variable dependiente "uso de innovaciones" (X) y las siguientes variables independientes: contacto con el CECAL ( $Z_1$ ), relación con agentes de cambio ( $Z_2$ ), contacto con casas comerciales ( $Z_3$ ), relación con instituciones del sector ( $Z_4$ ), exposición a medios de comunicación ( $Z_5$ ), empatía ( $Z_6$ ), cosmopolitismo ( $Z_7$ ), edad ( $Z_8$ ), escolaridad ( $Z_9$ ), espíritu de innovación ( $Z_{10}$ ), tamaño de la unidad de producción ( $Z_{11}$ ), superficie cultivada bajo riego ( $Z_{12}$ ), superficie cultivada bajo temporal ( $Z_{13}$ ) y uso de crédito agrícola ( $Z_{14}$ ).

La fórmula para calcular el coeficiente es:

$$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^n [R(X_i - \frac{n+1}{2})][R(Y_i) - \frac{n+1}{2}]}{n(n^2-1)/12}$$

y si hay empates es:

$$\hat{p} = \frac{6 \sum_{i=1}^n [R(X_i - R)(Y_i)]}{n(n^2-1)}$$

Este coeficiente se puede calcular si se tiene una muestra bivariada, y la escala es por lo menos ordinal en ambas variables (Infante, 1980). Esta prueba estadística se maneja con un nivel de significancia de 0.05.

En el estudio, como n es mayor de 10, Siegel (1975) recomendó probar significancia de p obtenida conforme la hipótesis de nulidad por medio del coeficiente de correlación de Kendall, cuya fórmula es:

$$t = \hat{p} \frac{\sqrt{n-2}}{1-\hat{p}^2}$$

El valor definido por esta fórmula está distribuido como la t de Student con  $gl=2$ ,

por lo tanto, la probabilidad asociada conforme a  $H_0$  de cualquier valor tan extremo como un valor observado de p, puede determinarse con el cálculo de la t asociada con ese valor.

Otra de las pruebas empleadas fue la de Chi cuadrada, para probar que no existía diferencia en lo que se refiere a las variables seleccionadas en los dos grupos estudiados. Esta prueba es una medida de compatibilidad entre una frecuencia observada de un determinado evento o una de sus características y la frecuencia teórica esperada, con base a una distribución supuesta. La fórmula es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

### Instrumento para recopilar información

Se diseñó un cuestionario, el cual quedó integrado por preguntas abiertas y cerradas. La información de campo fue recopilada en el mes de octubre de 1992.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Uso de innovaciones

#### Frijol

Del total de entrevistados, 66 afirmaron haber cultivado frijol bajo temporal durante 1992; de éstos, 58 sembraron la variedad Flor de mayo, la cual recomienda el CECAL; 40 afirmaron sembrar la Flor de junio (que es una variedad criolla). Bajo riego, 18 productores sembraron la primera variedad y ocho la segunda. La media aritmética con respecto a los años que tienen de sembrar la variedad Flor de mayo fue de 14, con una desviación estandar de 7, para Flor de junio fue de 4, con una desviación igual a 3; algunos productores siembran otras

variedades, como: Bayo Zacatecas, Manzano, Negro Zacatecas, Garbancillo supremo, Rosa de castilla, Pinto, Flor de mayo americano y Canario; las primeras cuatro no son recomendadas por el CECAL.

En las siembras de frijol de temporal se determinó que sólo cuatro productores aplicaron fertilizantes y la dosis de nitrógeno que emplearon fue adecuada, pero no la de fósforo. De los 18 productores que sembraron bajo riego sólo seis aplicaron fertilizantes, pero no emplearon la dosis adecuada.

El cultivo del frijol está limitado por la presencia de enfermedades y plagas; además, es posible que un alto porcentaje de los productores no mantengan la pureza de su semilla; la densidad de siembra es menor a la recomendada y no se controla oportunamente la maleza.

El rendimiento promedio del frijol bajo temporal fue de 520 kg/ha y en riego de 2,143; sin embargo está comprobado que al aplicar las sugerencias del CECAL el rendimiento se puede incrementar en un 35% para temporal y en un 27% para riego.

### Maíz

Bajo temporal, 50 productores sembraron maíz, de los cuales 44 cultivaron semilla criolla. Bajo riego, 10 de los 13 agricultores que cultivaron maíz emplearon semilla certificada recomendada por el CECAL. Se determinó que sólo tres productores fertilizaron su maíz de temporal y cinco bajo riego; la dosis que emplearon ambos grupos fue por debajo de la recomendada.

El rendimiento promedio de maíz obtenido bajo temporal fue de 400 kg/ha y en riego de 3,000 kg/ha, los cuales se consideran bajos, ya que el rendimiento se puede incrementar a 600 kg/ha en temporal

con la precipitación que se registra y hasta 10,000 kg/ha bajo riego.

Entre los factores que limitan la producción de este cultivo destacaron: a) uso de genotipos de bajo potencial de rendimiento; b) uso limitado e inadecuado de agroquímicos; c) bajas densidades de siembra y d) no se maneja adecuadamente el agua de riego.

### Chile

De los 16 productores que sembraron Chile, 12 fertilizaron, pero no con la dosis que sugiere el CECAL y varios de éstos aplicaron fertilizantes foliares que tampoco se recomiendan. Las dosis aplicadas de insecticidas y fungicidas fueron más altas que las recomendadas. Lo anterior se debe probablemente a lo redituable que ha resultado este cultivo en algunos años.

Otros cultivos que sembraron los productores en menor escala bajo temporal fueron: avena, trigo, duraznero y tuna; por lo que respecta al riego, éstos fueron: alfalfa, cebolla, ajo, zanahoria, papa, manzano, vid y duraznero.

Para medir esta variable se tomaron en consideración los siguientes indicadores: uso de semillas mejoradas, fertilizantes, herbicidas e insecticidas.

### Contacto con el CECAL

Del total de la población estudiada, el 11.1% afirmó haber acudido a las instalaciones del CECAL durante los últimos tres años con el propósito de: solicitar información técnica (6.1%), asistir a demostraciones (2.0%), acompañando a personas (1.0%) y otras (2.0%). Sobre las causas por las cuales los entrevistados no habían acudido al CECAL, destacaron las siguientes: tienen mucho trabajo (30.3%), no lo requieren (20.2%), trabajan rústicamente (16.2%), no

saben donde se localiza (12.1%) y no lo han invitado (10.1%).

En los dos años anteriores a la fecha en que se elaboró el presente estudio, sólomente se había realizado un día del agricultor; posiblemente si se hubieran celebrado más eventos de difusión se tendría registrado un mayor número de visitantes al CECAL.

En lo que toca al grado de asociación que existe entre la variable dependiente y el contacto con el CECAL, no fue significativa, lo que revela que el contacto con este Campo Experimental no influye sobre el uso de innovaciones (Véase Cuadro 1). Lo anterior no coincide con lo que consignó Mendoza (1979), el cual afirmó que los rendimientos de trigo en el Valle del Yaqui, Sonora, estaba asociado con el contacto que tenían los productores con el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste.

Se encontró que la variable ( $Z_1$ ) se asocia con  $Z_3$ ,  $Z_7$ ,  $Z_{10}$ ,  $Z_{11}$ ,  $Z_{12}$  y  $Z_{13}$ .

### Relación con agentes de cambio

El 44.4% de los productores afirmaron haber estado en contacto durante 1991 con agentes de cambio (principalmente de la SAGAR). Galindo (1992a), comenta que de las recomendaciones que sugieren los extensionistas las que más aplican los productores de Zacatecas son: control de plagas, fertilización y labores culturales, principalmente en los cultivos sembrados bajo riego; lo anterior se debe a que la ganancia económica obtenida en estos cultivos es mayor a la que obtienen en siembras de temporal.

Por otra parte, se encontró correlación positiva entre el contacto con los agentes de cambio y el uso de tecnología (Véase Cuadro 1), lo cual demuestra la importancia que tienen éstos dentro del proceso de adopción

de innovaciones. Los resultados coinciden con los que han encontrado otros autores (Wilson y Gallup, 1964; Tello, 1974; Reyna *et al.*, 1981). También se determinó que esta variable se asocia con:  $Z_4$ ,  $Z_5$ ,  $Z_7$ ,  $Z_9$  y  $Z_{10}$ .

### Contacto con casas comerciales

De la población entrevistada, el 47% afirmó haber estado en contacto con alguna casa comercial (las cuales juegan un papel importante en las etapas de prueba y adopción) durante el primer semestre de 1992 (principalmente los que siembran bajo riego). Entre las razones por las cuales éstos las visitaron, destacan: comprar fertilizante, insecticida, fungicida, semillas y solicitar asistencia técnica. Esta variable resultó estar correlacionada con el uso de innovaciones, lo cual coincide con lo que determinó Rogers and Beal (1960), Aragón (1966) y Madrigal (1989); además se determinó que ésta se asocia con las variables:  $Z_1$ ,  $Z_7$ ,  $Z_8$  (en forma negativa),  $Z_9$ ,  $Z_{10}$ ,  $Z_{11}$ ,  $Z_{12}$ ,  $Z_{13}$  y  $Z_{14}$ .

Por otra parte, se registró que el contacto que tienen los ejidatarios y los pequeños propietarios con las casas comerciales es diferente, siendo mayor el de los propietarios.

### Relación con instituciones del sector

Sólamente siete productores visitaron alguna institución relacionada con el sector agropecuario, (sin tomar en consideración el CECAL), con el propósito de obtener información que se relacionara con sus unidades de producción. No se encontró correlación significativa entre esta variable y el uso de innovaciones, pero sí esta correlacionada con  $Z_2$ ,  $Z_5$  y  $Z_8$ .

### Exposición a medios de comunicación

Los medios de comunicación a los cuales se exponen con mayor frecuencia los entre-

Cuadro 1. Matriz de coeficientes de correlación de indicadores de la variable dependiente y las demás variables independientes (valor crítico para el nivel de 5% = 1.658).

X																			
Z <sub>1</sub>																			
Z <sub>2</sub>	2.339																		
Z <sub>3</sub>	3.408	6.501																	
Z <sub>4</sub>			4.287																
Z <sub>5</sub>	2.392		7.949	2.274															
Z <sub>6</sub>	3.338				2.033														
Z <sub>7</sub>		2.079	3.765	1.906		2.296													
Z <sub>8</sub>	-2.157			-2.988	7.786	-2.917													
Z <sub>9</sub>	4.058		2.253	3.236		2.907	1.699	-6.418											
Z <sub>10</sub>		2.242	2.232	5.464			1.864	-2.346	2.021										
Z <sub>11</sub>	2.873	5.273		5.347				-1.864	3.935										
Z <sub>12</sub>	2.565	3.178		3.824				-3.871	3.109	8.055	7.525								
Z <sub>13</sub>	2.169	3.258		2.000	4.134			-3.597	2.095										5.610
Z <sub>14</sub>				2.126							4.298	3.622	3.445						

X = Uso de tecnología

Z<sub>1</sub> = Contacto con el CECALZ<sub>2</sub> = Relación con agentes de cambioZ<sub>3</sub> = Contacto con casas comercialesZ<sub>4</sub> = Relación con instituciones del sectorZ<sub>5</sub> = Exposición a medios de comunicaciónZ<sub>6</sub> = EmpatíaZ<sub>7</sub> = CosmopolitismoZ<sub>8</sub> = EdadZ<sub>9</sub> = EscolaridadZ<sub>10</sub> = Espíritu de innovaciónZ<sub>11</sub> = Tamaño de la unidad de producciónZ<sub>12</sub> = Superficie cultivada bajo riegoZ<sub>13</sub> = Superficie cultivada bajo temporalZ<sub>14</sub> = Uso de crédito

vistados fueron la televisión y la radio (y es posible que éstos sean los preferidos, ya que los productores tienen un bajo grado de escolaridad). En el Cuadro 1 se observa que la correlación entre la variable exposición a medios de comunicación y el uso de innovaciones fue significativa, lo cual coincide con los resultados encontrados por Martínez (1963), Magdub (1964), Aragón (1966), Rogers y Shoemaker, 1974, Medina (1980) y Galindo, (1992b). También se encontró asociación con las variables:  $Z_2$ ,  $Z_4$ ,  $Z_6$ ,  $Z_7$ ,  $Z_8$  (en forma negativa),  $Z_9$  y  $Z_{13}$ . Es importante destacar, que los medios masivos de comunicación juegan un papel importante en las etapas de conocimiento e interés dentro del proceso de adopción.

### Empatía

Por lo que respecta a la empatía (que es la capacidad de un individuo para imaginarse a él mismo en el papel de otra persona) se establecieron tres categorías: baja, regular y alta; dentro de la primera se ubicó el 45.4% de la población, en la segunda el 43.4%, y en la tercera el 11.2%, por lo cual se afirma que el mayor número de receptores presenta baja empatía.

Se encontró correlación significativa entre esta variable y el uso de innovaciones (Véase Cuadro 1). Lo anterior coincidió con lo que mencionaron Navoa (1972) y Chávez (1987).

### Cosmopolitismo

En lo que respecta al grado en que un individuo se orienta hacia el exterior de su sistema, resultó que éste es bajo; también se determinó que no existe correlación entre el cosmopolitismo y el uso de innovaciones; sin embargo autores como Martínez (1963), Aragón (1966) y Rodríguez (1987), afirmaron que el cosmopolitismo tiene influencia en el uso de innovaciones y que los produc-

tores más cosmopolitas se ponen a la cabeza en el proceso de modernización y sirven de enlace con la sociedad exterior de una comunidad. Se encontró que esta variable se relaciona con:  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ ,  $Z_5$ ,  $Z_9$  y  $Z_{10}$  (Cuadro 1).

Al aplicar la prueba de Chi cuadrada, se determinó que sí existe diferencia en cuanto a esta variable, entre ejidatarios y pequeños propietarios.

### Edad

Sólo el 15.1% de los productores tienen una edad menor de 36 años y el 39.4% son mayores de 55, por lo cual se afirma que el mayor porcentaje de éstos tienen una edad avanzada; es posible que los jóvenes del medio rural busquen integrarse en otros sectores de la economía. La media aritmética fue de 51 años, la moda de 58 y la desviación estandar de 1.3.

El coeficiente de correlación mostró que existe asociación negativa entre la edad y el uso de innovaciones, lo cual indica que al disminuir la edad de los productores aumenta el uso de éstas; los resultados encontrados coinciden con los que determinaron Reyna, *et al.* (1981) y Rodríguez (1987).

### Escolaridad

En lo que toca al número de años que un productor asistió a un plantel de enseñanza formal y si sabían leer y escribir, se encontró que el 46.5% había cursado hasta el segundo año de educación primaria, el 31.3% del tercero al quinto año y más del sexto el 22.2%; además el 15% de los receptores son totalmente analfabetas. De lo anterior se infiere que la población estudiada tiene un bajo nivel de escolaridad.

Se determinó una correlación positiva entre el grado de escolaridad y el uso de inno-

vaciones, lo cual esta de acuerdo con lo que encontraron Wilson y Gallup (1964), Reyna *et al.* (1981), Becerra (1982), Alvarez *et al.* (1985), Medina (1980) y Rodríguez (1987). Esta variable también se correlaciona con:  $Z_2$ ,  $Z_3$ ,  $Z_5$ ,  $Z_7$ ,  $Z_8$  (en forma negativa),  $Z_{10}$ ,  $Z_{11}$ ,  $Z_{12}$  y  $Z_{13}$ .

### **Espíritu de innovación**

Esta variable denota el grado en que un individuo se adelanta en su sistema social en la adopción de nuevas ideas; para su medición se tomaron en consideración cinco indicadores: uso de semillas mejoradas, fertilizantes, herbicidas e insecticidas y tiempo de aplicarlos. Se encontró que el 42.4% de la población tiene bajo espíritu de innovación, el 30.3% mediano, el 20.2% alto y el 7.1% muy alto espíritu de innovación.

Esta variable no se asocia con el uso de innovaciones (Cuadro 1), lo cual no coincide con lo que determinó Chávez (1987); sin embargo se asocia con las variables:  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ ,  $Z_7$  y  $Z_{12}$  y  $Z_8$  (en forma negativa),  $Z_9$ , y  $Z_{12}$ .

### **Tamaño de la unidad de producción**

Del total de la población estudiada el 40.4% cuenta con una superficie menor de 11 ha y de éstos el 10.1% tiene superficies menores de 6 ha; sin embargo algunos cuentan con más de 100 ha. La media aritmética fue de 34 ha, la desviación estandar de 19.4 ha y el rango de 248.5 ha. Al analizar la correlación entre la variable dependiente y el tamaño de la unidad de producción, se encontró significancia, así como con:  $Z_1$ ,  $Z_3$ ,  $Z_8$  (en forma negativa),  $Z_9$ ,  $Z_{12}$  y  $Z_{14}$ ; además se determinó que existía diferencia en cuanto al tamaño de la unidad de producción que explotan los pequeños propietarios y ejidatarios.

### **Superficie cultivada bajo riego y temporal**

El 77.7% de los entrevistados afirmaron cultivar bajo condiciones de temporal, dentro de los cuales predominaron los ejidatarios. Por lo que respecta a la superficie sembrada bajo riego, se determinó que 31 productores siembran bajo estas condiciones, de los cuales 10 son ejidatarios.

Se encontró correlación significativa entre estas variables y el uso de innovaciones, además se concluyó que sí existe diferencia en cuanto a la superficie cultivada bajo temporal entre los ejidatarios y pequeños propietarios.

### **Uso de crédito agropecuario**

El 23.2% de los productores mencionaron haber obtenido algún crédito agrícola para el financiamiento de sus cultivos; las principales fuentes fueron: Programa Nacional de Solidaridad (por medio del crédito a la palabra), el Banco del Centro y el Banco Nacional de Crédito Rural, entre otros. De los productores que contaron con crédito, 14 fueron ejidatarios. Esta variable no se relaciona significativamente con el uso de innovaciones (lo cual no está de acuerdo con lo que afirmaron Martínez (1963); Reichart (1976) y Reyna, *et al.* (1981), pero si con:  $Z_3$ ,  $Z_{11}$ ,  $Z_{12}$  y  $Z_{13}$ .

### **Problemas que enfrentan los productores**

El 65.6% de los entrevistados afirmaron que los principales problemas que los afectan son: climatológicos, plagas, enfermedades, malas hierbas y la falta de capital para invertir.

### **Otras ocupaciones**

Un alto porcentaje de los productores indicaron dedicarse a otras actividades, entre las que destacaron las siguientes: ganadero,



comerciante, jornalero y empleado. Canizales y Myren (1967), afirmaron que los productores con menos terreno son los que con más frecuencia tienen otra ocupación. Madrigal (1989) determinó que los productores de menor edad y mayor escolaridad, son los que dedican más tiempo a actividades de trabajo fuera de su parcela.

### CONCLUSIONES

La mayoría de los productores agrícolas de la región central del estado de Zacatecas, no aplican las innovaciones generadas en el CECAL, lo que ocasiona bajos rendimientos.

Las variables que influyen en el uso de tecnología, son: relación con agentes de cambio, contacto con casas comerciales, exposición a medios de comunicación, empatía, edad, escolaridad, tamaño de la unidad de producción, superficie cultivada.

La población estudiada se caracteriza por tener un bajo contacto con el CECAL y con instituciones relacionadas con el sector agropecuario; además su empatía, cosmopolitismo, escolaridad y espíritu de innovación son también bajos; el contacto que tienen con los agentes de cambio y las casas comerciales que distribuyen productos para el campo es alta y su edad es avanzada.

Existe diferencia entre ejidatarios y pequeños propietarios en cuanto a las siguientes variables: tamaño de la unidad de producción, superficie cultivada bajo riego y temporal, cosmopolitismo y contacto con casas comerciales.

### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al personal del Distrito de Desarrollo Rural "Zacatecas", de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, su apoyo brindado durante la realización del trabajo de campo."

### BIBLIOGRAFIA

- Aragón V., O. 1966. Evaluación de la demostración agrícola a partir de la adopción de cinco técnicas de la población rural del área de influencia del CIAB. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura, México. p. 101.
- Alvarez G., J., G., Martínez V., y H. Díaz C. 1985. La utilización de la tecnología en dos comunidades del Plan Mixteca Alta, estado de Oaxaca; el caso de recomendaciones para el maíz de temporal. *Agrociencia* 61:13-26.
- Becerra B., F. 1982. Factores socio-económicos de los productores de maíz y su relación con la adopción de insumos mejorados. Tesis de maestría en ciencias, Colegio de Postgraduados, México. pp. 71-72.
- Canizales, A. 1964. La disponibilidad y uso de medios de información en una región agrícola en desarrollo. En: Myren, D. T. Primer simposium interamericano de las funciones de la divulgación en el desarrollo agrícola. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México. pp. 69-72.
- \_\_\_\_\_, y T. Myren. 1967. Difusión de la información agrícola en el Valle del Yaqui. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 33 pp. (Folleto Técnico N° 5).
- Chávez C., R. 1987. La parcela de validación, un proceso de comunicación para la transferencia de tecnología agrícola. Tesis de licenciatura. Universidad del Valle de Atemajac, México. pp. 34-50.
- García C., G. 1985. La adopción de innovaciones a través del uso del método productor-experimentador y sus efectos en el proceso productivo regional. En: Pérez Cerón R. "Experiencias metodológicas de la difusión de tecnología en el INIA". Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México. pp. 117-125.

- Galindo G., G. 1992a.** Diagnóstico de la extensión agropecuaria en Zacatecas. *Fitotecnia Mexicana*. 15(2):169-177.
- \_\_\_\_\_. 1992b. Aspectos relacionados con la comunicación agropecuaria entre ejidatarios del Mezquite, Zacatecas. *Fitotecnia Mexicana* 15(2): 193-196.
- Infante G., S. 1980.** Métodos estadísticos no paramétricos. Colegio de Postgraduados, pp. 83-155.
- s/a. 1985. Qué es la extensión. Organización de las Naciones Unidas. Italia. p. 21.
- Martínez R., J. 1963.** Difusión y adopción del maíz híbrido en cuatro municipios del estado de Guanajuato, México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura, México. 88 pp.
- Magdub, Abdo. 1964.** La difusión y adopción del cultivo de la soya en el Valle del Yaqui. En: Myren, D. T. "Primer simposium interamericano de las funciones de la divulgación en el desarrollo Agrícola". Secretaría de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México. pp. 151-157.
- Mendoza M., S. 1979.** Rendimientos de cultivos y necesidades de información técnica de ejidatarios, colonos y pequeños propietarios del Valle del Yaqui, Sonora. Tesis de maestría en ciencias, Colegio de Postgraduados. México. pp. 162-163.
- \_\_\_\_\_. 1984. Marco conceptual de la transferencia, validación, difusión y adopción de tecnología agrícola. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México. p. 27.
- Medina A., J. 1980.** Influencia de algunos factores sicosociales, económicos y tecnológicos que intervienen en el proceso de adopción de tecnología de maíz en una zona de Tlaxcala, México. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados, México. pp. 83-90.
- Madrigal M., A. 1989.** Evaluación de la asistencia técnica proporcionada por un CADER en relación con la adopción de tecnología en 12 ejidos del centro del estado de Michoacán. Tesis de maestría en ciencias, Colegio de Postgraduados, México. pp. 143-149.
- Navoa B., R. 1972.** Sistema de comunicación e interacción entre técnicos y agricultores: un estudio en el Plan Puebla. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados, México. p. 90.
- Rogers, E. and Beal, M. 1960.** The adoption of the farm practices in a central Iowa community. Ames, Iowa. Special Report N°26. p. 125.
- \_\_\_\_\_. and Shoemaker, F. 1974. Communication of innovations a cross-cultural approach. The Free Press, division the MacMillan Company, New York. pp.250-253.
- Tello D., R. 1974.** Algunos factores determinantes de la adopción de tecnología agrícola. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, México. pp. 85-87.
- Siegel, S. 1975.** Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Trad. de la 1a edición en inglés por Javier García Villalobos. Trillas. México. pp. 233-245.
- Reichart, N. 1976.** Análisis crítico de los diversos enfoques o sistemas de transferencia de tecnología agrícola en América Latina. Uruguay, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas-OEA. Uruguay. pp. 33-42.
- Reyna C., E., M. Portillo V. M. y J. Sánchez C. 1981.** Adopción de tecnología agrícola para el impulso de la producción de maíz en el estado de Tlaxcala. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, México (Folleto de Investigación N° 61). p. 61.
- Rodríguez G., F. 1987.** Caracterización de productores de cacao en el estado de Tabasco, mediante el análisis de correspondencia. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estadística, Universidad Veracruzana. México. pp. 44-49.

**Wilson, C. y G. Gallup. 1964.** Métodos de enseñanza en extensión, y otros factores que influyen en la adopción de prácticas agrícolas y de economía del hogar. México, Centro Regional de ayuda Técnica. México. pp. 69-87.