ITEA (2000), Vol. 96A N.° 2, 102-114

USO DE INNOVACIONES EN EL GRUPO DE GANADEROS "JOACHÍN", DE VERACRUZ, MÉXICO

MC. Guillermo Galindo González

Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Apartado Postal N.° 18, Calera de Víctor Rosales, Zacatecas, CP 98500, México

RESUMEN

En el mes de mayo de 1998, se realizó una investigación en el estado de Veracruz, México, con el objetivo de evaluar un modelo implementado para transferir innovaciones al medio rural, y que se denomina: "Grupo de ganaderos para la validación y transferencia de tecnología (GGAVATT)"; para realizar lo anterior, fue seleccionado el GGAVATT Joachín, que se integró en 1989. Se consideraron tres estratos de ganaderos (I, los que actualmente participan en este GGAVATT; II, los que participaron; y III, los que nunca han participado) que se localizan en una región ganadera del Estado señalado. Fueron seleccionadas 17 variables independientes (de tipo social y productivas), y una dependiente (uso de innovaciones -Z-); para su medición se aplicó un cuestionario. Los resultados mostraron que los estratos establecidos eran diferentes en cuanto a las siguientes variables: exposición a medios de comunicación (X_1), relación con agentes de cambio y/o extensionistas (X_5), relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo (X_6), motivación a la realización y uso de innovaciones. En el Estrato I, se determinó que la variable Z se relaciona con las variables: X_1, años de educación formal y años de ser ganadero; en el II está Z correlacionada con: X_1 y grado de capacitación; finalmente, en el III, se encontró correlación significativa entre Z y las variables: X_1, X_5, X_6, empatía y fatalismo. Sobre la adopción de innovaciones, en los años de 1989-1990, 1990-1991 y 1993-1994, fue donde se dio el mayor grado de uso, durante un período comprendido de 1989 a 1997.

Palabras claves: Transferencia, Divulgación, Extensión.

SUMMARY

USE OF INNOVATIONS AT THE CATTLE BREEDERS "JOACHÍN", VERACRUZ, MEXICO

On may 1998, a research project was carried out in the state of Veracruz, Mexico, in order to evaluate of a madel implemented to transfer innovations in the rural enviroment named: "Cattle breeders association for the validatior and technology transfer (GGAVATT)" to carry it out. They selected the GGAVATT integrated in 1989. Three groups of breeders were selected (I, the actual participants; II, the participants in the past; III, those who have not participated, and which are located in a cattle region of the named state). They salected 17 independent variables (social and productive types) and one which is dependent (of the innovation use -Z-). As measurement a questionnaire was applied. The results showed the established stages and these were different on the following variables: exposure to the media (X_1), relationship with the changing agents or developing agents (X_5), relationship with commercial business which com-

mercialize products for the rural enviroment (X_6), motivation fot the realization and use of innovations. On the stege I, it was determined that the variable Z is related with the variables: X_1, years of formal education and the years of cattle breeders; on the stage II Z is related with: X_1 and the degree of training; and finally, on the stage III an outstanding correlation was found: empathy and fatalism between Z and the variables: X_1, X_5, X_6. In relation to the implementation of innovations, in the years of 1989-90, 1990-91 and 1993-1994, we had the biggest percentage of usage, during the year 1989-1997.

Key words: Transference, Advisory service, Extension.

Introducción

Desde los inicios de la década de los 80', México ha enfrentado una serie de crisis recurrentes que han afectado su desarrollo, incidiendo de manera determinante en el sector agropecuario y forestal, en el cual se presentan los siguientes problemas: desempleo, bajos niveles de producción y productividad, rezago tecnológico, deterioro de los recursos naturales, y en general, pérdida de bienestar (AGUILAR *et al.*, 1997): lo anterior se refleja en que sólo el 24% de la población económicamente activa de este sector se encuentra laborando, y aporta el 7% de la riqueza nacional, es decir, una productividad inferior a la tercera parte de la media del país.

En el subsector pecuario, esta crisis se ha traducido (entre otras) en un estancamiento y en ocasiones en un retroceso tecnológico y productivo que limita el crecimiento de la disponibilidad de alimentos de origen animal de alto valor biológico, la descapitalización de las unidades de producción, y el bajo nivel de vida de un alto porcentaje de los productores. Lo anterior, se ha visto agravado por los factores limitantes con que se enfrenta el sector público, provocando la reducción real de los recursos y esfuerzos destinados al desarrollo de las actividades ganaderas.

Por otra parte, está ampliamente demostrado que existen en México innovaciones disponibles generadas por diferentes instituciones de investigación, y éstas al ser aplicadas por los productores mejoran la producción y productividad de la ganadería. La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, a través del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), dispone de un modelo de transferencia de tecnología pecuaria, como una estrategia para difundir innovaciones en el medio rural; este modelo, en donde coinciden los esfuerzos y recursos destinados a la transformación tecnológica y productiva de las actividades pecuarias de México, ha recibido el nombre de: "Grupo de Ganaderos para la Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT)".

RODRÍGUEZ (1992) informó que un GGAVATT se integra por un grupo de ganaderos organizados para la producción, con entusiasmo y deseo de adoptar nuevas innovaciones; éstos se organizan en grupos de 10 a 20 propietarios de ranchos o granjas con características y propósitos de producción similares, y es importante que la ganadería

sea la actividad principal de los rancheros. El grupo recibe asesoría técnica profesional directamente en sus ranchos, y establece mecanismos de coordinación con instituciones de investigación para tener acceso a nuevas innovaciones. Para la validación de las innovaciones, en uno de los predios se establece un módulo.

El objetivo de los GGAVATT es acelerar el proceso de transferencia de innovaciones pecuarias, para incrementar la producción y productividad de los ranchos y granjas, fomentando la conservación y mejoramiento de los recursos naturales y el ambiente ecológico. Para lograr lo anterior, se siguen cuatro etapas, las cuales se describen a continuación:

Etapa I. Dura aproximadamente 12 meses, y en ésta se realiza un diagnóstico de la situación agropecuaria, socio-económica y técnico-productiva, de los ranchos que integran el GGAVATT, así como del área de influencia donde se localiza el grupo; se definen también los compromisos y responsabilidades del grupo ganadero con las instituciones participantes. Después de constituir oficialmente el grupo, se establece la mecánica operativa, las fechas de las reuniones de trabajo, el calendario de las juntas mensuales y de visitas que el asesor realizará a cada uno de los ranchos para solucionar problemas prioritarios; finalmente, es seleccionado el módulo de validación.

Etapa II. Se inicia la validación y aplicación del paquete tecnológico, y se establecen los registros económicos y de producción; además, se define un calendario para realizar actividades técnicas en los ranchos, las cuales se proponen, discuten y aprueban en las juntas mensuales de trabajo; cada ganadero realizará éstas de acuerdo a su conveniencia o disponibilidad económica; esta etapa se desarrolla en un período de 12 a 14 meses.

Etapa III. Contempla la capacitación intensiva del uso de nuevas innovaciones consideradas de lenta adopción, tales como: ensilaje, henificado, inseminación, suplementación, etc; ésta se dirige a: ganaderos, asesores, encargados de los ranchos y vaqueros. Por otra parte, la información productiva que se obtiene es analizada e interpretada por los mismos rancheros. Esta etapa termina en el 3.° ó 4.° año después de constituido el GGAVATT.

Etapa IV. Se inicia a partir del 4° ó 5° año después de integrado el grupo, y en ésta se establecen acciones para la comercialización y se realizan inversiones considerables de capital. Como se requiere de financiamiento, es importante que el grupo esté totalmente consolidado, permaneciendo únicamente los ganaderos que estén convencidos de la organización y del cambio tecnológico, que utilicen la totalidad de las prácticas obligatorias, y más del 70% de las prácticas sugeridas. Las prácticas obligatorias son: a) identificar numéricamente (a fuego o con arete) al ganado; b) llevar tarjetas de registro productivo, reproductivo y sanitario; c) pesar leche (si se cuenta con bovinos productores), por lo menos cuatro veces al mes; d) realizar diagnósticos de mastitis y bruselosis; e) llevar registros económicos; f) suplementar con sales minerales los 365 días del año; g) solicitar los diagnósticos de gestación; h) asistir a las juntas mensuales; i) pagar la cuota económica convenida en la asamblea; y j) usar el mayor número de innovaciones indicadas en el calendario de actividades, de acuerdo a sus posibilidades económicas y a su nivel tecnológico. Los tiempos mencionados para el desarrollo de cada una de las etapas es variable, ya que dependerá de las características de los miembros del grupo.

Antecedentes del GGAVATT Joachín

El presente estudio se realizó en el GGAVATT Joachín, que está enclavado en el área ganadera del mismo nombre, localizada entre los 18° 38' de latitud norte y los 96° 14' de longitud oeste; esta planicie pertenece al municipio de Tierra Blanca, Veracruz (estado del sureste de México, que cuenta con 4,6 millones de cabezas de ganado bovino, en una superficie de 3,3 millones de hectáreas); el clima es caliente sub-húmedo AW2, con una temperatura promedio de 26 °C. En esta zona existen alrededor de 90.000 bovinos y se estima una producción diaria aproximada de 25.000 litros de leche (BUENO *et al.*, 1991).

Las actividades del GGAVATT Joachín se iniciaron en el año de 1989, con la participación de 18 ranchos; esta cifra ha variado, ya que algunos productores se han retirado y otros se han integrado.

La superficie promedio de los ranchos que han participado es de 107 ha y de uso pecuario 96 ha, de las cuales, el 31% dispone de riego por gravedad; el sistema de producción empleado es el de doble propósito. Al iniciar las actividades, ninguno de los productores participantes realizaba las siguientes prácticas: pesado de leche, registros de producción y económicos, inseminación artificial, evaluación de sementales, diagnóstico de gestación y de mastitis, análisis de heces, suplementación mineral, ensilado y henificado; el 1% de éstos suplementaba con subproductos; el 2% desparasitaba contra faciola hepática, realizaba diagnóstico de brucella, suplementaba con forraje verde y sembraba forrajes de corte; el 4% vacunaba; el 5% fertilizaba sus potreros; el 8% vacunaba contra brucella; y el 18% desparasitaba sus animales y controlaba la maleza en sus potreros; además, en este grupo se contaba con 2.043 cabezas de ganado bovino, del cual el 36,5% eran vacas, el 15,5 novillonas, el 13,2 becerros y el 13,3 becerras.

La adopción de innovaciones

La adopción (y/o uso) de innovaciones 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 (GALINDO, 1997).

En diferentes estudios realizados en México y en el extranjero, se ha determinado que entre los factores que influyen positivamente en el uso de innovaciones, destacan: la empatía (NAVOA, 1972; CHÁVEZ, 1987); el espíritu de innovación (CHÁVEZ, 1987); el contacto con casas comerciales que distribuyen productos para el campo (ROGERS y BEAL, 1960; ARAGÓN, 1966; MADRIGAL, 1989; GALINDO, 1995); el uso de crédito (MARTÍNEZ, 1963; REICHART, 1976; REYNA, *et al.*, 1981); el contacto con instituciones del sector agropecuario (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; ÁLVAREZ, *et al.*, 1985; MEDINA, 1980; RODRÍGUEZ, 1987); la relación con agentes de cambio (WILSON y GALLUP, 1964; TELLO, 1974; REYNA, *et al.*, 1981; GALINDO, 1995); 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, 1992).

En resumen, los que adoptan innovaciones son aquellos productores que cuentan con un nivel social elevado.

Determinación de variables

La variable dependiente seleccionada en el presente estudio fue: uso de innovaciones (Z), la cual incluyó los siguientes indicadores: económico-administrativos (identificación del ganado, pesado de leche, registros de producción y registros económicos), nutrición y alimentación (utilización de sales minerales, suplementación con subproductos, con alimentos concentrados, y con forrajes de corte, así como lactancia controlada), reproducción (monta controlada y diagnóstico de gestación), transformación (elaboración de productos lácteos), salud animal (vacunación, desparacitación, prueba de brucella y tuberculosis, prueba de mastitis y análisis de excremento), uso y mejoramiento de praderas (implementación de pastoreo intensivo, realización de ensilado o henificado, producción de forraje, uso de forrajes de corte, establecimiento de cercos vivos, fertilización de potreros y control de maleza).

Las variables independientes fueron: exposición a medios de comunicación (X_1), edad (X_2), contacto con instituciones de investigación (X_3), contacto con instituciones del sector agropecuario (X_4), relación con agentes de cambio y/o extensionistas (X_5), relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo (X_6), cosmopolitismo (X_7), empatía (X_8), años de educación formal (X_9), grado de organización (X_{10}), grado de capacitación (X_{11}), superficie explotada (X_{12}), años de ser ganadero (X_{13}), tiempo de radicar en la zona (X_{14}), motivación a la realización (X_{15}), nivel de vida (X_{16}) y fatalismo (X_{17}).

Objetivos del estudio

Los objetivos del estudio fueron: a) conocer si las variables indicadas en el párrafo anterior son iguales en tres diferentes estratos de rancheros que se encuentran dentro del área ganadera de Joachín (Estrato I, productores que actualmente participan en el GGAVATT Joachín; Estrato II, productores que participaron y que actualmente no participan dentro de este GGAVATT; Estrato III, productores que nunca han sido miembros del GGAVATT Joachín; b) determinar si las variables independientes influyen en el uso de innovaciones; c) comprobar si los productores participantes en el GGAVATT Joachín, han implementado el uso de nuevas innovaciones en sus ranchos, durante el período comprendido de 1989 a 1997.

Hipótesis

Las hipótesis nulas planteadas se presentan a continuación:

Ho: La variable dependiente (Z), así como las independientes (X_1...X_{17}) son iguales en los diferentes estratos de productores.

Ho: No es significativa la correlación entre la variable dependiente (Z) y las demás variables independientes (X_1...X_{17}).

Ho: No existe diferencia significativa en cuanto al uso de tecnología en el período comprendido de 1989 a 1997, en los ganaderos que participan y han participado en el GGAVATT Joachín.

Materiales y métodos

Para realizar el presente estudio se definieron tres tipos de estratos señalados ante-

riormente; del estrato I, se consideró el total de productores que actualmente participan (n = 7); del II, se tomó una muestra aleatoria de siete ganaderos que representan al 50% del total de la población; finalmente, del III se muestrearon aleatoriamente 11 ganaderos, de un total de 1.200.

Para la medición de las variables seleccionadas se diseñó un cuestionario, el cual quedó integrado por un total de 124 preguntas de tipo cerrado y abierto; éste fue probado previamente antes de su aplicación definitiva que se realizó durante el mes de mayo 1998. Las escalas que se utilizaron para la medición de las variables fueron: ordinal, intervalo y proporción, por lo cual, las pruebas que se aplicaron para la comprobación de las hipótesis fueron no paramétricas; éstas incluyen un conjunto de métodos inferenciales válidos en un rango muy amplio de formas de distribución de la población; la aplicación de estos métodos no requiere del modelo o patrón de una población en términos de un parámetro empírico relacionado con la forma geométrica de la curva que representa a la población de estudio.

Para medir el uso de innovaciones (de 1989 a 1997), se consideró anualmente el porcentaje de uso de las prácticas productivas del paquete tecnológico sugerido en el GGAVATT Joachín, las cuales fueron: pesado de leche; registros de producción y económicos; control de lactancia; suplementación mineral, con dieta balanceada, con forrajes de corte, y con subproductos; diagnósticos de gestación; uso rutinario de hormonas; inseminación artificial; monta controlada; comercialización organizada; industrialización; doble ordeño; vacunación; desparasitación; hato libre de bruselosis y tuberculosis; diagnóstico de mastitis; análisis de excremento; pastoreo intensivo; ensilaje; siembra de forrajes de corte; siembra de cercos vivos; fertilización de potreros; control de maleza; y uso de cercos eléctricos.

Se aplicó la prueba para una clasificación por intervalos de Kruskal y Wallis para muestras independientes, con la finalidad de probar independencia entre los tres estratos de ganaderos estudiados. SIEGEL (1975) mencionó que esta técnica examina la hipótesis de nulidad que supone que las k muestras proceden de la misma población o de poblaciones idénticas (con respecto a los promedios), y que para su operación requiere cuando menos una medida ordinal de la variable estudiada. Este procedimiento es la contraparte no paramétrica de la prueba de F (análisis de varianza paramétrico) y es más eficiente que la extensión de la prueba de la mediana, ya que utiliza más información de las observaciones al convertir los puntajes en rangos, en lugar de simplemente dicotomizarlos por encima y por debajo de la media.

Para la prueba de la segunda hipótesis se aplicó la correlación de rango de Spearman, sobre la cual INFANTE (1983) comentó que si se tiene una muestra bivariada (X_1,Y_1); (X_2,Y_2); o (X_n,Y_n), y la escala es cuando menos ordinal en ambas variables se puede calcular este coeficiente, que se conoce también como: coeficiente de rangos ordenados; éste es uno de los más frecuentes y útiles, en el caso de ser pequeño (menor de 30), el número de pares de puntajes que se desean asociar. La eficiencia de correlación de rango de Spearman cuando se compara con la correlación paramétrica más poderosa (la de r de Pearson) es de cerca de 91%.

Además, con la finalidad de probar la tercera de las hipótesis, se utilizó la prueba de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon; sobre ésta, PÉREZ y HAROLDO (1987) comentaron que es más útil y pode-

rosa cuando a una misma muestra se le aplican dos pruebas en diferentes ocasiones (diseño antes y después), en otras palabras, con mediciones repetidas; esta prueba indica el signo de la diferencia en cualquier par y clasifica las diferencias por orden de tamaño absoluto. Con esta prueba es posible saber cuál de las observaciones de un par es mayor, ya que indica el signo de la diferencia en cualquier par, y clasifica las diferencias por orden de tamaño absoluto. Con ésta se puede hacer el juicio de mayor que, entre las ejecuciones de cualquier par, y también entre los puntajes de dos diferencias cualesquiera procedentes de dos pares. La eficiencia de esta prueba con respecto a la de t (paramétrica) se acerca al 95%.

Resultados y discusión

Prueba de independencia

Con el propósito de conocer si existía diferencia en cuanto a las variables estudiadas en los tres estratos de ganaderos, al aplicar la prueba para una clasificación por intervalos de Kruskal-Wallis, con $X^2(0,05) = 5,99$ se rechaza la hipótesis nula para las siguientes variables: exposición a medios de comunicación, relación con agentes de cambio y/o extensionistas, relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo, motivación a la realización y uso de innovaciones (véase cuadro 1). Lo ante-

Cuadro 1
Análisis estadístico para una clasificación por intérvalos de Kruskal y Wallis para las variables estudiadas en los tres estratos. 1998

Variable	Estadístico
Exposición a medios de comunicación	*22,52*
Edad	3,69
Contacto con instituciones de investigación	4,25
Contacto con instituciones del sector agropecuario	0,04
Relación con agentes de cambio y/o extensionistas	*13,68*
Relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo	*9,73*
Cosmopolitismo	2,66
Empatía	0,01
Años de educación formal	2,76
Grado de organización	5,69
Grado de capacitación	1,22
Superficie explotada	0,72
Años de ser ganadero	3,27
Tiempo de radicar en la zona	0,20
Motivación a la realización	*6,15*
Nivel de vida	3,17
Fatalismo	3,12
Uso de innovaciones	*14,26*

$X^2_{(0.05)} = 5,99$.

rior demostró que se trata de tres poblaciones diferentes. Es importante destacar que las variables señaladas alcanzan valores más elevados en el grupo de ganaderos del estrato I, en seguida en los del estrato II, y finalmente, entre los productores del estrato III.

Prueba de correlación

Por lo que respecta a la asociación que existe entre la variable dependiente (Z), y las demás variables independientes (X_1...X_{17}), en el grupo de ganaderos del estrato I, se determinó con un valor crítico para el coeficiente de correlación de Spearman (con $\propto$ de 0,05) de 0,714, que existía asociación entre Z y la variable X_1 (en forma negativa); lo anterior revela que la exposición a medios de comunicación no influye para que se usen más innovaciones, por el contrario las dejan de usar, lo cual no coincide con lo que determinaron: MARTÍNEZ, 1963; MAGDUB, 1964; ARAGÓN, 1966; ROGERS y SHOEMAKER, 1974; MEDINA, 1980; y GALINDO, 1992); es posible que esto se deba a factores del mercado que limitan a los productores para que incrementen su producción y productividad, o al costo que implica aplicar estas innovaciones ; por otra parte, en los estratos II y III, la exposición a medios de comunicación sí influye en el uso de innovaciones, aunque como se mencionó anteriormente en estos estratos, el uso de éstas es menor que en el estrato I.

También, en el estrato I, se determinó correlación entre Z y X_9 (en forma negativa), lo cual contradice lo encontrado por otros autores (WILSON y GALLUP, 1964; REYNA *et al.*, 1981; BECERRA, 1982; ÁLVAREZ, *et al.*, 1985; MEDINA, 1980; RODRÍGUEZ, 1987), así como con X_{13} (en forma positiva); además, en este grupo se encontró una correlación negativa entre las variables: X_2 y X_5, X_5 y X_8, X_9 y X_{13}, así como X_{16} y X_{17}; también, se determinó asociación positiva, entre: X_1 y X_9, X_2 y X_8, X_3 y X_{17}, y entre X_5 y X_7 (véase cuadro 2).

En lo que se refiere al grupo de productores del estrato II, con un nivel de confiabilidad de 95%, ($\propto$ de 0,05= 0,714) se determinó asociación positiva entre la variable Z y las variables: X_1 y X_{11} (véase cuadro 3). Es importante destacar, que dentro de este grupo se encontró también una asociación positiva entre las siguientes variables: X_1 y X_{11}, X_2 y X_{13}, X_2 y X_{14}, X2 y X_{17}, X_5 y X_6, X_{13} y X_{14}, X_{14} y X_{15}; además, se encontró una asociación negativa entre: X_2 y X_7, X_5 y X_{17}, X_6 y X_{17}, X_7 y X_{14}, X_7 y X_{15}. Lo anterior se muestra en el cuadro 3.

Finalmente, en el cuadro 4 se observa que con una confiabilidad de 95% ($\propto$ de 0,05= 0,535), se acepta la hipótesis nula, de que existe correlación positiva entre la variable Z y las siguientes variables: X_1, X_5, X_6, X_8, y X_{17}; es importante destacar, que solamente en este estrato se determinó que la relación que tienen los productores con los agentes de cambio y/o extensionistas influye significativamente en el uso de innovaciones, que no ocurre en los estratos I y II. De igual manera, se encontró asociación positiva entre las siguientes variables: X_1 y X_8, X_9, X_{15} y X_{17}; además, entre: X_2 y X_{10}, X_6 y X_7, X_7 y X_9, X_7 y X_{15}, X_7 y X_{16}, X_8 y X_{15}, X_9 y X_{15}, X_{12} y X_{13}, X_{12} y X_{16}, X_{13} y X_{14}; también fueron significativas en forma negativa: X_2 y X_9, X_8 y X_{13}, así como X_{13} y X_{17}.

Prueba de significancia sobre el uso de innovaciones

Para probar la hipótesis nula de que no existió diferencia significativa en el grado

de uso de innovaciones (en los ganaderos que participan y han participado en el GGAVATT Joachín) durante el período comprendido de 1989 a 1997, se aplicó la prueba de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon. En el cuadro 5 se observa que sí existe diferencia significativa en cuanto al uso de tecnología entre los años de 1989-1990, 1990-1991 y 1993-1994; sin embargo, se acepta la hipótesis nula para los siguientes años 1991-1992, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996 y 1996-1997, en donde no se encontró significancia. Es importante destacar, que de 1989 a 1990 se observó el incremento más elevado de uso de innovaciones, principalmente en lo que se refiere a: registros de producción y económicos, desparacitación, diagnóstico de mastitis, de gestación y pesado de leche, entre otros; también se notó un incremento significativo de 1990 a 1991, en lo que se refiere al pesado de leche, inseminación artificial, suplementación mineral y con subproductos, ensilaje, henificado, suplementación con forrajes de corte, fertilización de potreros y siembra de forrajes de corte. Durante 1993 y 1994 se presentó un incremento en el uso de las siguientes innovaciones: control de lactancia, suplementación con dieta balanceada, y con subproductos, uso rutinario de hormonas, comercialización organizada, doble ordeño, análisis de excremento, pastoreo intensivo, y siembra de forrajes de corte.

Por lo que respecta al grado de uso de innovaciones durante el período comprendido de 1991 a 1993, en el cuadro 5 se observa que no se rechaza Ho, por lo cual no existió ningún cambio en cuanto al uso de innovaciones, permaneciendo los productores estáticos, a pesar de que estuvieron participando dentro del grupo; lo mismo ocurrió durante la etapa comprendida de 1994 a 1997.

Cuadro 2
Matriz de valores para la prueba de correlación de rango de Spearman, para los ganaderos del estrato I (n = 7). 1998

	X_1	X_2	X_3	X_5	X_9	X_{13}	X_{16}
X_5		-0,954					
X_7				0,744			
X_8		0,915		-0,796			
X_9	0,833						
X_{13}					-0,719		
X_{14}							
X_{17}			0,718				-0,953
Z	-0,850				-0,898	0,821	

Valor crítico para el coeficiente de correlación de Spearman con $\propto$ de 0,05= 0,714.
Claves: X_1 (exposición a medios de comunicación), X_2 (edad), X_3 (contacto con instituciones de investigación), X_5 (relación con agentes de cambio y/o extensionistas), X_7 (cosmopolitismo), X_8 (empatía), X_9 (años de educación formal), X_{13} (años de ser ganadero), X_{14} (tiempo de radicar en la zona, X_{16} (nivel de vida), X_{17} (fatalismo), Z (uso de tecnología).

Cuadro 3
Matriz de valores para la prueba de correlación de rango de Spearman, para ganaderos del estrato II (n = 7). 1998

	X_1	X_2	X_5	X_6	X_7	X_{11}	X_{13}	X_{14}
X_6			0,857					
X_7		-0,738						
X_{11}	0,801							
X_{13}		0,761						
X_{14}		0,883			-0,821		0,836	
X_{15}					-0,847			0,775
X_{17}		0,745	-0,709	-0,906				
Z	0,763					0,794		

Valor crítico para el coeficiente de correlación de Spearman con $\propto$ de 0.05= 0,714.
Claves: X_1 (exposición a medios de comunicación), X_2 (edad), X_5 (relación con agentes de cambio y/o extensionistas), X_6 (relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo), X_7 (cosmopolitismo), X_{11} (grado de capacitación), X_{13} (años de ser ganadero), X_{14} (tiempo de radicar en la zona), X_{15} (motivación a la realización), X_{17} (fatalismo), Z (uso de tecnología).

Cuadro 4
Matriz de valores para la prueba de correlación de rango de Spearman, para ganaderos del estrato III (n = 11). 1998

	X_1	X_2	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{12}	X_{13}	X_{17}
X_7				0,626						
X_8	0,558									
X_9	0,729	-0,583			0,623					
X_{10}		0,551								
X_{13}						-0,634		0,630		
X_{14}									0,628	
X_{15}	0,727				0,614	0,561	0,557			
X_{16}					0,544			0,536		
X_{17}	0,880								-0,559	
Z	0,707		0,632	0,627		0,683				0,698

Valor crítico para el coeficiente de correlación de Spearman con $\propto$ de 0,05= 0,535.
Claves: X_1 (exposición a medios de comunicación); X_2 (edad); X_3 (contacto con instituciones de investigación); X_4 (contacto con instituciones del sector agropecuario); X_5 (relación con agentes de cambio y/o extensionistas); X_6 (relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo); X_7 (cosmopolitismo); X_8 (empatía); X_9 (años de educación formal); X_{10} (grado de organización); X_{11} (grado de capacitación); X_{12} (superficie explotada); X_{13} (años de ser ganadero); X_{14} (tiempo de radicar en la zona); X_{15} (motivación a la realización); X_{16} (nivel de vida); X_{17} (fatalismo); y Z (uso de tecnología).

Cuadro 5
Prueba de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon para ganaderos que participan y han participado en el Ggavatt Joachín. 1998

Período	1989a-1990b-	1990b 1991c	1991c-1992d	1992d-1993e	1993e-1994f	1994f-1995g	1995g-1996g	1996g-1997h
Estadístico Zc	*14,75*	*2,54*	0,57	1,56	*2,9*	1,28	1,64	0,75

Valor crítico con aproximación normal (Z) con $\propto$ de 0.05 = ±1.96.
Claves: a, b y c, en base a 18 ranchos; d en base a 16 ranchos; e, en base a 10 ranchos; f, en base a 14 ranchos; g, en base a nueve ranchos; y h, en base a siete ranchos.

Es posible que los productores después de 1994 estén enterados de las nuevas innovaciones y dentro del proceso de adopción se encuentren en las etapas de primer conocimiento, interés y evaluación, y éstas no se apliquen, ya que se requiere de mayor inversión económica, que la requerida para aplicar las innovaciones recomendadas en los primeros años. Los resultados encontrados en el presente estudio, no coinciden con lo que determinó Rodríguez en 1990, al evaluar un GGAVATT en el municipio de Tepetzintla, Veracruz, México, durante un período que cubrió de 1983 a 1988, ya que este autor determinó que la adopción de innovaciones en los ranchos participantes fue paulatina, año a año.

Conclusiones

– Los tres estratos de ganaderos estudiados no proceden de una misma población, ya que difieren en cuanto a las siguientes variables: exposición a medios de comunicación, relación con agentes de cambio y/o extensionistas, relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo, motivación a la realización y uso de innovaciones.

– En el Estrato I, se determinó que existe una correlación negativa entre la exposición a medios de comunicación y el uso de innovaciones, así como entre los años de educación formal y el uso de innovaciones; también, se observó correlación positiva entre las variables: años de ser ganadero y uso de innovaciones. En el Estrato II, se notó una correlación positiva entre la variable dependiente y las variables independientes: exposición a medios de comunicación y grado de capacitación. Finalmente, en el Estrato III, se observó una asociación positiva entre el uso de innovaciones y la exposición a medios de comunicación, relación con agentes de cambio y/o extensionistas, relación con casas comerciales que distribuyen productos para el campo, empatía y fatalismo.

– Durante los años de 1989-1990, 1990-1991 y 1993-1994, fue donde se dio el mayor uso de innovaciones, lo que demuestra que su adopción no es gradual, ya que algunos productores se pueden quedar

en las etapas de: primer conocimiento, interés o evaluación dentro del proceso de adopción. En los años de 1991-1992, 1992-1993, 1994-1995, 1995-1996 y 1996-1997, no se determinó estadísticamente ningún incremento en el uso de innovaciones.

Agradecimientos

El autor agradece a los doctores Heriberto Román Ponce y Roberto Saldaña Alarcón (funcionarios del INIFAP), por el interés que siempre mostraron por la realización del presente estudio. El agradecimiento se hace extensivo a los siguientes investigadores del INIFAP: Ubaldo Aguilar Barradas, Othón Reynosa Campos y Homero Salinas González, por su participación en el planteamiento teórico del estudio. Finalmente, al técnico Gustavo Bartolo Almara por su apoyo en la aplicación de los cuestionarios.

Bibliografía

ÁLVAREZ G. *et al.*, 1985. La utilización de la tecnología en dos comunidades del Plan Mixteca Alta, del estado de Oaxaca; el caso de recomendaciones para el maíz de temporal. *Agrociencia* (México). 61:13-26.

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.* México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura. p. 101.

AGUILAR B.V., 1994. *Análisis financiero de las tecnologías agropecuarias del INIFAP.* México. Campo Experimental La Posta. Paso del Toro (Ver Mimeografiado). 130p.

BECERRA B.F., 1982. *Factores socio-económicos de los productores de maíz y su relación con la adopción de insumos mejorados.* México. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. pp. 71-72.

BUENO D.M. *et al.*, 1991. *Grupos ganaderos de validación y transferencia de tecnología; segundo encuentro.* México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. p. 33.

CANIZALES A., 1964. *La disponibilidad y uso de medios de información en una región agrícola en desarrollo.* In: Myren. D. T: ed. Primer simposium interamericano de las funciones de la divulgación en el desarrollo agrícola. México. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. pp. 69-72.

CHÁVEZ C.R., 1987. *La parcela de validación, un proceso de comunicación para la transferencia de tecnología agrícola.* México. Tesis de Licenciatura. Universidad del Valle de Atemajac. pp. 34-50.

INFANTE G.S., 1983. *Métodos estadísticos no paramétricos.* México. Colegio de Postgraduados. pp. 154-157.

GALINDO G.G., 1992. Aspectos relacionados con la comunicación agropecuaria entre ejidatarios del Mezquite, Zacatecas. *Fitotecnia Mexicana* (México). 15(2):193-196.

— 1995. Uso de innovaciones agrícolas en la región central de Zacatecas. México. *Fitotecnia Mexicana* (México). 18(2):140-150.

— 1997. *Comunicación rural. México.* Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Capacitación del Sector agropecuario (Manual N.° 4). p. 7.

MARTÍNEZ R.J., 1963. *Difusión y adopción del maíz híbrido en cuatro municipios del estado de Guanajuato. México.* México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura. 88. p.

MAGDUB A., 1964. *La difusión y adopción del cultivo de la soya en el Valle del Yaqui.* In: Myren. D. T: ed. Primer simposium interamericano de las funciones de la divulgación en el desarrollo agrícola. México. Secretaría de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. pp. 151-157.

MENDOZA M.S., 1979. *Rendimiento de cultivos y necesidades de información técnica de ejidatarios, colonos y pequeños propietarios del Valle del Yaqui,* Sonora. México. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. pp. 162-163.

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.* México. Tesis de M. C. Colegio de Postgraduados. pp. 83-90.

MENDOZA M.S., 1984. *Marco conceptual de la transferencia, validación, difusión y adopción de tecnología agrícola.* México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México. p. 27.

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.* México. Tesis de M. C. Colegio de Postgraduados. p. 90.

NAVOA B.R., 1972. *Sistema de comunicación e interacción entre técnicos y agricultores: un estudio en el Plan Puebla.* México. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. p. 90.

PÉREZ T., HAROLDO E., 1987. *Estadística para las ciencias del comportamiento.* México. Harla, S.A. de C. V. pp. 439-442.

ROGERS E., BEAL M., 1960. *The adoption of the farm practices in a central Iowa comunity.* Ames, Iowa. Special Report N° 26. p. 125.

ROGERS E., SHOEMAKER F., 1974. *Comunication of innovations a cross-cultural aproach.* The Free Press division the MacMillan Company, New York. pp. 250-253.

REICHART N., 1976. *Análisis crítico de los diversos enfoques o sistemas de transferencia de tecnología agrícola en América Latina.* Uruguay. Instituto Internacional de Ciencias Agrícolas. pp. 33-42.

REYNA C.E. *et al.*, 1981. *Adopción de tecnología agrícola para el impulso de la producción de maíz en el estado de Tlaxcala, México.* México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 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.* México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estadística. Universidad Veracruzana. pp. 14-49.

RODRÍGUEZ C.M., 1990. *Evaluación del programa ganadero Tepetzintla, como módulo de validación y transferencia de tecnología pecuaria para ganado bovino de doble propósito en la Huasteca, Veracruzana.* México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia. p. 104.

— 1992. Grupos ganaderos de validación y transferencia de tecnología. México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (Publicación Especial N° 7). pp. 5-6.

SIEGEL S., 1975. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta.* Tard. de la 1a ed. por Javier Aguilar Villalobos. México. Trillas. p. 215.

TELLO D.R., 1974. *Algunos factores determinantes de la adopción de tecnología agrícola. México.* Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. pp. 85-87.

WILSON C., GALLUP G., 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. pp. 69-87.

(Aceptado para publicación el 24 de noviembre de 1999)