
IMPACTO DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO SOBRE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN CAMPESINOS INDÍGENAS DE MÉXICO

SERGIO OROZCO CIRILO, BENITO RAMÍREZ VALVERDE, RAFAEL ARIZA FLORES, LEOBARDO JIMÉNEZ SÁNCHEZ, NÉSTOR ESTRELLA CHULIM, BENJAMÍN V. PEÑA OLVERA, ÁNGEL RAMOS SÁNCHEZ y MARIANO MORALES GUERRA

RESUMEN

Se presentan resultados de una modificación sustancial aplicada a la metodología tradicional de escuelas campesinas (EC). El estudio da respuesta al objetivo específico de conocer el impacto del nivel de conocimiento tecnológico, otorgado mediante el método de las EC, sobre el índice de adopción de tecnología agrícola localmente validada en la región Cuicateca, Oaxaca, México, una de las regiones indígenas más pobres del país. Las variables analizadas fueron: índice de adopción inicial, nivel inicial de conocimientos, número de sesiones de EC, índice de adopción final y nivel final de conocimientos. A una muestra tomada en productores promotores, estrato inicialmente homogéneo respecto al nivel de conocimientos e índices de adopción, fueron implementados

25,27 \pm 3,14 sesiones de EC; mientras que a un grupo testigo, con las mismas características iniciales, no le fueron impartidas dichas sesiones. La hipótesis nula consistió en afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas respecto al índice de adopción final, atribuible al aumento en el nivel de conocimiento tecnológico. La prueba de hipótesis requirió de Anova y de correlaciones. El índice de adopción final de los participantes en las EC tuvo incrementos estadísticamente significativos respecto al inicial, debido al aumento en el nivel de conocimiento tecnológico. Se concluye que los campesinos con mayor participación en las EC tuvieron mayor conocimiento y adopción tecnológica.

cientemente diversas agencias de desarrollo han promovido la implementación del método tradicional de Escuela Campesina (EC) como un enfoque potencial más efectivo para disseminar conocimientos. Tradicionalmente, las EC se integran por facilitadores altamente capacitados y campesinos con elevado interés por el conocimiento. El presente estudio introduce una modificación en la metodología tradicional de

PALABRAS CLAVE / Adopción de Innovaciones / Agricultura de Laderas / Apropiación Tecnológica / Desarrollo de Capacidades / Escuelas Campesinas /

Recibido: 08/08/2007. Modificado: 05/08/2009. Aceptado: 06/08/2009.

Sergio Orozco Cirilo. Ingeniero Agrónomo, Universidad Autónoma Chapingo (UACH), México. M.C. en Estudios del Desarrollo Rural y Doctor en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados (COLPOS), México. Investigador, INIFAP-CIRPAS, Dirección: Melchor Ocampo 8, Santo Domingo Barrio Bajo, Etla Oaxaca. CP 68200, México. e-mail: orozco.sergio@inifap.gob.mx

Benito Ramírez Valverde. Ingeniero Agrónomo, UACH, México. M.C. en Estadística, COLPOS, México. Ph.D. en Estudios Latinoamericanos, Tulane University, EEUU. Profesor Investigador COLPOS, México.

Rafael Ariza Flores. Ingeniero Agrónomo, UACH, México. Doctor en Ciencias Agrícolas, COLPOS, México. Director de Investigación, INIFAP-CIRPAS, México.

Leobardo Jiménez Sánchez. Ingeniero Agrónomo, Escuela Nacional de Agricultura (ENA), México. M.Sc. en Comunicación Agrícola y Ph.D. en Comunicación y Desarrollo Rural, University of Wisconsin, EEUU. Profesor Investigador Emérito, COLPOS, México.

Néstor Estrella Chulim. Ingeniero Agrónomo, ENA, México. M.C. en Suelos, COLPOS, México. Ph.D. en Fertilidad de Suelos, Iowa State University, EEUU. Profesor Investigador, COLPOS, México.

Benjamín V. Peña Olvera. Ingeniero Agrónomo, Escuela Superior de Agricultura "Antonio Narro", México. M.C. en Suelos, COLPOS, México. Ph.D. en Fertilidad de Suelos, Iowa State University, EEUU. Profesor Investigador, COLPOS, México.

Ángel Ramos Sánchez. Ingeniero Agrónomo, ENA, México. M.C. en Botánica y Doctor Honoris Causa, COLPOS, México.

Mariano Morales Guerra. Ingeniero Agrónomo, Universidad Autónoma de Chiapas, México. M.C. en Edafología y Doctor en Ciencias en Estudios del Desarrollo Rural, COLPOS, México. Investigador INIFAP-CIRPAS, México.

las EC: un estrato de campesinos denominado participantes directos (PD) que se preparan como promotores de la nueva tecnología agrícola mediante procesos participativos de aprender-haciendo. Con ello se busca desarrollar capacidades analíticas, pensamiento crítico, creatividad y métodos para tomar mejores decisiones. En este proceso se pretende que los PD transmitan a otros productores interesados en sus comunidades de origen los conocimientos tecnológicos adquiridos. De esta forma las EC se constituyen como un paradigma alternativo en extensión agrícola (Kenmore, 2002). Diversos estudios han evaluado el impacto de las EC y encontraron incrementos significativos en rendimientos, rentabilidad y reducción en uso de pesticidas (Ramaswamy *et al.*, 1992; Ekneligoda, 1996; Nanta, 1996). Se encontraron también altos impactos en rentabilidad en Vietnam, Ghana y Costa de Marfil (Kenmore, 1997). La FAO (1999) cita incrementos del 40% en rentabilidad obtenidos en Sri Lanka, 30% en Tailandia y del 10-25% en China. Ortiz *et al.* (2004) hallaron incrementos significativos en conocimientos y productividad de graduados, Mancini *et al.* (2007) encontraron resultados que van más allá de un mejor desempeño utilizando facilitadores en lugar de instructores y simplificando el contenido de las sesiones de las EC, y Orozco *et al.* (2008) encontraron una correlación directa entre nivel de conocimientos y adopción de ecotecnia agrícola. No obstante, las más importantes críticas al enfoque de las EC consisten en que no aumentan el nivel de conocimientos (Rola *et al.*, 2002) o lo hacen modestamente (Feder *et al.*, 2004), son costosas, y no mejoran el desempeño de los graduados (Feder *et al.*, 2003). Sin embargo, estos autores reconocen que el conocimiento proporcionado en su estudio fue complejo y difícil de asimilar, motivo por el cual sugieren nuevas investigaciones, simplificando su proceso de transmisión. Esos resultados muestran que bajo sistemas de entrenamiento que no garantizan aprendizajes relevantes y fáciles, los graduados no mejoran su desempeño y consecuentemente resultan costosas.

Numerosos estudios han evaluado el impacto de las EC sobre el manejo integrado de plagas en Asia, África y Latinoamérica; la gran mayoría son estudios técnicos, con alcances que han permitido evaluar impactos ecológicos y económicos en el desempeño de graduados y no graduados. Orozco *et al.* (2008) abordaron la divulgación mediante EC de ecotecnia

localmente generada y evaluaron el impacto en su adopción en una pequeña región. El presente estudio intenta llenar el vacío existente entre el papel del conocimiento, como una de las variables más importantes, sobre la adopción tecnológica. En este contexto, el objetivo fue conocer los impactos del conocimiento tecnológico adquirido en la EC sobre los índices de adopción de tecnología localmente generada y denominada "milpa intercalada entre árboles frutales" (MIAF).

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en siete comunidades de la región Cuicateca, Oaxaca, México, una de las regiones indígenas más pobres del país (World Bank, 2000). Las comunidades fueron Concepción Pápalo, San Miguel Santa Flor, Tecomaltiangusco, El Ocotil, Peña Blanca, Santa Cruz Teotilalpan, y Santa Ana Cuauhtémoc. En estas comunidades el 80% del área agrícola está conformada por laderas con pendientes de 20-60% y los campesinos, indígenas que hablan en su propia lengua, presentan serios problemas de comunicación porque difícilmente hablan español, idioma generalmente hablado por el equipo técnico, lo cual dificulta el proceso de adopción. Estos campesinos practican agricultura tradicional nómada, con baja tecnología y reducida productividad agrícola. Entre otros aspectos, en la región impera una alta depredación ambiental y un manejo insostenible de laderas (PMSL, 2004). Esta problemática se atribuye a la baja capacidad socioeconómica y educativa de los campesinos (Vergara *et al.*, 2005). Como estrategia de solución a la problemática tecnológica, socioeconómica y ambiental, surgió el Proyecto Manejo Sustentable de Laderas (PMSL), un proyecto de investigación-desarrollo cuyo ámbito operativo se ubicó en las regiones indígenas Mazateca, Cuicateca y Mixe, en Oaxaca. El subproyecto Capacitación y Divulgación fue uno de sus componentes. Este buscó, mediante la EC, divulgar hacia las comunidades y regiones los resultados de la investigación agronómica local efectuada en parcelas representativas, como principal estrategia para escalar la tecnología MIAF. La tecnología a divulgar fue generada, adaptada y validada localmente con la participación de campesinos y equipo técnico del PMSL (Orozco *et al.*, 2008). Las ventajas de esta tecnología consisten en que gradualmente disminuyen la erosión hídrica y los riesgos; aumentan la

captura y secuestro de carbono, los rendimientos, ingresos netos y empleos, y sedentariza la milpa (PMSL, 2004).

Variables que determinan la adopción tecnológica

La adopción tecnológica es un proceso de apropiación que considera el cambio cognoscitivo como prerrequisito (Leeuwis, 2000). Además, la tecnología se adopta por su relevancia (Kurwijila, 1981). Diversos autores, citados por Galindo *et al.* (2002) y complementado por Feder y Umali (1993), señalan que las variables influyentes en la adopción son 1) cambio cognoscitivo, 2) nivel de cosmopolitismo, 3) contacto con instituciones agropecuarias, 4) participación en proyectos externos, 5) contacto con distribuidores de insumos, 6) edad, 7) escolaridad, 8) actitud hacia la innovación, 9) exposición a medios de comunicación, 10) ingreso extrafinca, 11) nivel de vida, 12) nivel de capacitación, 13) recursos económicos disponibles, 14) relación con agentes de cambio, 15) hectáreas cultivadas, 16) ambiente agroclimático, 17) años de vivir en la zona de residencia, y 18) relevancia de la tecnología.

Uno de los aspectos metodológicos más importantes consistió en conformar estratos inicialmente equivalentes respecto a las variables señaladas. Se buscó durante el desarrollo del trabajo que estas permanecieran con mínimos cambios; tratando de evitar la influencia de variables externas. Sobre esta base solamente se tuvieron diferentes niveles de conocimiento tecnológico, midiendo el impacto de la variable independiente cambio cognoscitivo como la más importante. De esta forma se garantizó que si en los estratos todo fue inicialmente igual menos la exposición a la variable independiente, es razonable afirmar que las posibles diferencias entre estratos respecto al índice de adopción final obedezcan a la influencia de esa variable.

Modificación al método tradicional de escuelas campesinas

La modificación sustancial efectuada a la metodología tradicional de las EC consistió principalmente en utilizar la metodología de (Kenmore, 2002) para aumentar el nivel de conocimiento tecnológico en productores promotores, a quienes les fue facilitado transmitir el conocimiento adquirido a los participantes interesados (participantes indirectos) de sus comunidades de origen, con quienes

comparten idioma, cultura y problemática socioeconómica-ambiental. En este proceso, los cursos fueron sesiones mucho más prácticas que teóricas, orientadas a divulgar en detalle todos los componentes de la tecnología MIAF y la relación entre ellos. En estas sesiones los campesinos que deciden aprender participan activamente en su propio aprendizaje, mediante el método aprender-haciendo. De esta forma intervienen desde la planificación, programación, realización y evaluación. De acuerdo con diversos autores (Kenmore, 2002; Rola *et al.*, 2002; Ortiz *et al.*, 2004; Mancini *et al.*, 2007; Orozco *et al.*, 2008) las sesiones en la EC, como elemento central de la metodología, logran desarrollar habilidades, destrezas, actitudes y valores para adquirir o crear métodos y técnicas de aprendizaje que permitan seleccionar y procesar la información con eficiencia, comprender la estructura y el significado del conocimiento, a fin de poderlo discutir y aplicar. En la implementación de las sesiones de EC se conformaron tres estratos y se buscaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en el número de sesiones de EC (NCEC). Fueron otorgadas $25,27 \pm 3,14$ sesiones a participantes directos, quienes replicaron a los participantes indirectos $21,40 \pm 2,75$ sesiones e, intencionalmente, ninguna sesión para los no participantes, que fungieron como grupo testigo.

Respecto a la caracterización de los estratos, se resalta que los participantes directos (PD) son productores promotores que tienen amplio espíritu de servicio a su comunidad. Sus funciones consistieron en a) compartir conocimientos con equipo técnico y transmitirlo a participantes indirectos (PI), mediante sesiones de EC organizadas por ellos en sus comunidades de origen; b) retroalimentar al personal técnico en el proceso de divulgación de tecnología MIAF; y c) participar en la planeación, operación y evaluación de actividades de la EC. Los PI son aquellos que no participaron directamente en las sesiones de EC, generalmente recibieron conocimientos de los PD y/o equipo técnico en sus comunidades, en virtud que los PD les transmitieron sus conocimientos. Los productores no participantes (NP) constituyen el grupo testigo; fueron completamente ajenos a las sesiones de EC y no recibieron conocimientos formales de los otros estratos, aunque solían observar de manera informal los trabajos realizados. Para lograr mayor validez externa, se conformaron estratos representativos de la mayoría de los campe-

sinos; buscando que el contexto experimental fuese similar a la realidad.

Se tomó una muestra aleatoria de 37 campesinos en cada uno de los tres grupos (tratamientos) y se aplicó un cuestionario a cada uno de los campesinos involucrados en el estudio. Para hacer la comparación entre los grupos campesinos con diferente nivel de participación en la EC se utilizó un diseño completamente aleatorio. En la etapa inicial fueron aplicados 111 cuestionarios como línea base, aplicados en abril-mayo 2001. Este procedimiento se realizó posterior a la conformación de estratos homogéneos respecto a las variables nivel de conocimiento tecnológico inicial e índice de adopción tecnológica inicial. El tamaño de muestra (n) fue adecuado al considerar que $n > 30$ es representativo (Infante y Zárate, 1990) y, además, fue tomado en forma aleatoria. Una vez homogenizados los estratos y tomada la muestra, se procedió a la manipulación de la variable independiente, nivel de conocimiento tecnológico, mediante el otorgamiento de diferente NCEC por estratos.

Se entiende por índice de adopción inicial, el uso inicial de los diversos componentes de la tecnología MIAF; y por nivel inicial de conocimientos, el resultado de la evaluación teórico-práctico sobre la tecnología MIAF. Las dos variables fueron medidas en escala de 0-100. El conocimiento inicial y final fue medido con base en el número de componentes conocidos y la relación entre ellos, al inicio y final de las sesiones de EC. Posteriormente se procedió, desde fines de 2001 hasta mayo 2005, a otorgar diferentes cantidades de sesiones en EC para cada estrato. En mayo 2006 se midió el nivel final de conocimientos en cada uno de los estratos, obteniéndose la información necesaria para calcular, a esa fecha, el índice de adopción tecnológica final. Para calcular el índice de adopción inicial (GAI) y final (GAF), se utilizó el método que mide el índice de adopción de los componentes recomendados (Damian *et al.*, 2005), siendo necesario contrastar los componentes usados vs recomendados para obtener el número de componentes adoptados correctamente, y ponderar el valor nominal de todos los componentes del paquete tecnológico recomendado en escala 0-100. En el cálculo se utilizó la fórmula (Damian *et al.*, 2005)

$$IATA = \left(\sum_{i=1}^k (p_i) (SPA_i / PTA_i) \right)$$

donde IATA: índice de adopción de tecnología agrícola; k : número de com-

ponentes del paquete tecnológico; p_i : ponderación otorgada al i -ésimo componente; $\sum p_i = 100$; $i = 1, 2, \dots, k$; SPA_{*i*}: sistema productivo agrícola para el i -ésimo componente; PTA_{*i*}: paquete tecnológico agrícola para el i -ésimo componente; (SPA_{*i*}/PTA_{*i*}): proporción de tecnología adoptada.

La hipótesis nula consistió en afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas respecto al índice de adopción final, atribuible al aumento en el nivel de conocimientos tecnológicos. El procesamiento estadístico se realizó con el paquete SPSS; efectuando análisis de varianza y correlaciones. Con estos métodos se probaron estadísticamente las hipótesis respectivas e identificaron, en su caso, las diferencias significativas con $P \leq 0,05$.

Resultados y Discusión

En esta sección se muestran los cambios en las variables de estudio, luego se presenta la correlación entre dichas variables y finalmente se discuten los resultados. En cuanto a los cambios en las variables de estudio, resalta el hallazgo de diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en el nivel de conocimientos tecnológicos. Los PD pasaron del nivel inicial de conocimientos (GCI) de $11,05 \pm 0,62$ a un nivel final (GCF) de $78,26 \pm 1,47$; mientras que los niveles iniciales y finales fueron, respectivamente, de $10,76 \pm 0,43$ y $26,95 \pm 1,49$ para los PI; y de $10,90 \pm 0,73$ y $13,54 \pm 1,09$ para los NP. Respecto al índice de adopción tecnológica (GAI) de los participantes en el estudio, se encontraron diferencias significativas en los tres grupos; los PD pasaron de $8,29 \pm 0,22$ a $70,27 \pm 0,83$; y los PI de $8,26 \pm 0,28$ a $26,78 \pm 0,86$; mientras los NP mantuvieron sus niveles iniciales y finales de GAI en $8,27 \pm 0,36$ y $8,56 \pm 0,31$ respectivamente, aunque también mostraron diferencias significativas. La Tabla I muestra los cambios netos por componentes en el nivel de conocimientos e índices de adopción.

El cambio en el índice de adopción de los NP presenta significación estadística y el mismo estrato presenta una diferencia estadísticamente significativa respecto al nivel de conocimientos, a pesar de no haber recibido formalmente sesiones de EC. Esto muestra que el intercambio informal de información logró un débil incremento de 0,29% en el nivel de conocimiento tecnológico, el cual se correlaciona directamente con un bajo incremento de

TABLA I
CAMBIOS NETOS EN EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS E ÍNDICES DE ADOPCIÓN POR ESTRATOS Y COMPONENTES DE LA TECNOLOGÍA MIAF

Componentes	Nivel de conocimientos			Índice de adopción		
	PD	PI	NP	PD	PI	NP
Trazo de curvas de nivel	85,20	43,91	0,65	68,35	86,63	0,18
Distancia entre curvas de nivel	93,14	50,71	0,53	84,93	69,75	0,06
Filtro de escurrimientos	92,18	37,60	0,00	93,42	74,32	0,00
Densidad de población en duraznos	58,65	11,15	0,25	88,56	39,98	0,02
Especies recomendadas	69,83	13,01	5,34	51,28	7,65	1,93
Tipos de injertos	58,60	4,97	0,07	77,73	64,65	0,00
Portainjertos recomendados	86,71	24,08	0,23	92,31	28,92	0,02
Selección de semilla de duraznos	87,49	33,77	0,54	44,46	16,18	0,22
Escarificación de semilla	89,39	1,58	0,07	77,29	17,12	0,00
Almácigos de duraznos	74,03	4,01	0,07	89,43	8,47	0,00
Requerimientos técnicos	72,40	6,25	0,07	92,22	8,16	0,00
Poda de formación tipo tatura	64,09	9,68	0,13	82,66	4,56	0,00
Primera poda de verano	71,22	13,78	0,21	68,19	3,26	0,00
Primera poda de invierno	69,45	6,50	0,07	76,36	4,40	0,00
Poda de formación tipo tatura	73,23	3,87	0,08	87,39	6,65	0,00
Poda de mantenimiento	38,68	4,05	0,07	74,30	2,57	0,00
Segunda poda de verano	32,46	4,43	0,22	61,43	1,53	0,00
Malezas y aporque	37,12	20,26	13,25	6,35	7,95	-0,59
Fertilización en durazno	88,67	2,55	0,34	45,55	5,83	0,01
Control biológico de plagas	60,16	9,39	2,53	63,00	1,44	0,54
Control biológico de enfermedades	65,59	9,38	0,68	65,25	1,87	0,04
Raleo de fruto	87,50	22,16	0,07	44,38	7,12	0,00
Manejo del fruto	55,04	15,34	0,17	49,54	7,30	0,00
Selección de semilla de maíz y frijol	26,91	21,11	9,15	7,01	8,80	2,56
Densidad de población en maíz y frijol	60,15	32,58	7,92	22,34	4,59	2,18
Fertilización en maíz y frijol	65,98	25,92	28,38	48,98	3,27	0,72
Desespigue del maíz	50,76	5,11	0,08	10,78	7,05	0,00
Promedio	67,21a*	16,19b	2,64c	61,98a	18,52b	0,29c

* Letras diferentes indican significación estadística ($P \leq 0,05$), prueba de Tukey.
NP: no participantes en EC; PI: participantes indirectos, y PD: participantes directos.

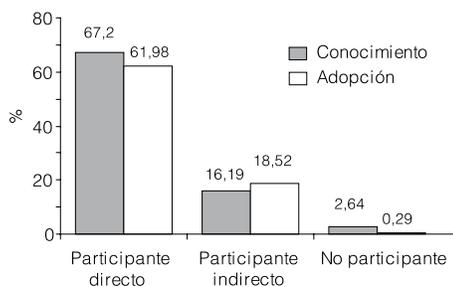


Figura 1. Cuadro comparativo de cambios entre nivel de conocimientos e índice de adopción.

2,64% en el índice de adopción tecnológica, situación que resalta la importancia de la implementación formal de la metodología de la EC.

Respecto a las correlaciones, se encontró una correlación directa altamente significativa ($r = 0,997$; $p = 0,01$) entre nivel de conocimientos e índice de adopción. La Figura 1 ilustra y resalta la correlación existente entre esas variables.

Los resultados revelan que al incrementar el nivel de conocimientos, aumenta el índice de adopción

tecnológica. Estos hallazgos coinciden con los encontrados por Godtland *et al.* (2004), Ortiz *et al.* (2004), Mancini *et al.* (2007) y Orozco *et al.* (2008), y difieren de los resultados obtenidos por Rola *et al.* (2002) y por Feder *et al.* (2003, 2004). La causa de esa correlación, en congruencia con los primeros autores, obedece al incremento en el nivel de conocimientos, aspecto que permite al graduado analizar críticamente la relevancia de la tecnología generada y tomar la decisión más conveniente. Esta situación no existiría sin aumentos reales en conocimientos, lo cual constituye la esencia de la contradicción con los últimos autores. Todo ello implica que las EC aumentan la adopción de tecnologías sostenibles localmente generada cuando es altamente relevante (Kurwijila, 1981) y se respeta la definición de Kenmore (2002) respecto a que se integre por facilitadores altamente capacitados y campesinos con elevado interés por aprender-haciendo, desarrollando sus capacidades analíticas, pensamiento crítico, creatividad y métodos para tomar mejores decisiones.

Conclusiones

Existe una correlación directa altamente significativa entre nivel de conocimientos e índice de adopción; así, resulta evidente que al aumentar el nivel de conocimientos sobre una tecnología agrícola relevante, mediante el método de EC, aumenta robustamente su índice de adopción. Además, al aumentar el nivel de conocimientos en productores promotores, estos poseen la capacidad de transmitir el conocimiento tecnológico adquirido hacia los participantes indirectos en sus comunidades de origen, aspecto trascendental en el proceso de adopción de tecnologías agrícolas relevantes, entre campesinos indígenas con bajo nivel tecnológico.

Por otro lado, el índice de adopción y el nivel de conocimientos tecnológicos en el grupo de no participantes presentaron diferencias estadísticas al comparar estas medidas al inicio y al final del programa; lo cual muestra que la tecnología generada resultó ser pertinente para resolver la problemática local y que los productores, aún sin participar directamente en la escuela campesina, buscan la información tecnológica y la adoptan con la finalidad de mejorar su producción y productividad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), México, por el apoyo financiero al proyecto: MOD-ORD1-09-PCI-187-03-09.

REFERENCIAS

- Damián HMA, López OJF, Ramírez VB (2005) Metodología para elaborar diagnósticos de apropiación de tecnología con base en tipos de productores agrícolas. *Geogr. Agric.* 34: 7-22.
- Ekneligoda IA (1996) Country Paper # 10: Sri Lanka. En *Integrated Pest Management in Asia and the Pacific*. Asian Productivity Organization. Tokio, Japón. pp. 11-22.
- Feder G, Umali D (1993) The adoption of agricultural innovations. A review. *Technol. Forecast Soc. Change* 43: 215-239.
- Feder G, Murgai R, Quizon JB (2003) Sending farmers back to school: The impact of farmer field schools in Indonesia. *Rev. Agric. Econ.* 26: 45-62.
- Feder G, Murgai R and Quizon JB, (2004). The acquisition and Diffusion of Knowledge: The Case of Pest Management Training in Farmer Field Schools, Indonesia. *J. Agric. Econ.* 55: 217-239.
- FAO (1999) *Technical Assistance to the Integrated Pest Management Training Project: Indonesia*. Report No. AG: UTF/INS/072/INS. UNFAO. Roma, Italia. pp. 36-47

- Galindo GG, Pérez TH, López MC, Robles MA (2002) Estrategia comunicativa en el medio rural Zacatecano para transferir innovaciones agrícolas. *Terra* 19: 393-398.
- Godtland EM, Sadoulet E, de Janvry A, Murgai R, Ortiz O, (2004). The impact of farmer field schools on knowledge and productivity: A study of potato farmers in the Peruvian Andes. *Econ. Dev. Cult. Change* 53: 63-92.
- Infante GS, Zárate G (1990) *Métodos Estadísticos. Un Enfoque Interdisciplinario*. 2ª ed Trillas. México. 643 pp.
- Kenmore PE (1997) *A Perspective on IPM*. ILEIA Newsletter 13, pp. 8-9
- Kenmore PE (2002) Integrated pest management. *Int. J. Occup. Env. Health* 8: 73-74.
- Kurwijila RV (1981) Observations on the use of appropriate technology in agricultural development in Tanzania. *J. Trop. Agric. Vet.* 29: 1.
- Leeuwis C (2000) Reconceptualizing participation for sustainable rural development: towards a negotiation approach. *Dev. Change* 31: 931-959.
- Mancini F, van Bruggen AHC, Janice LSJ (2007) Evaluating Cotton Integrated Pest Management (IPM) Farmer Field School Outcomes Using The Sustainable Livelihoods Approach In India. *Exp. Agric.* 43: 97-112.
- Nanta P (1996) *Country Paper # 11: Thailand*. En *Integrated Pest Management in Asia and the Pacific*. Asian Productivity Organization. Tokio, Japón. pp. 6-18.
- Orozco CS, Jiménez SL, Estrella CN, Ramírez VB, Peña OBV, Ramos SA, Morales GM (2008) Escuelas de campo y adopción de ecotecnia agrícola. *Ecosistemas* 17: 94-102.
- Ortiz O, Garrett KA, Heath JJ, Orrego R, Nelson RJ (2004) Management of potato late blight in the Peruvian Highlands: Evaluating the benefits of farmer field schools and farmer participatory research. *Plant Dis.* 88: 565-571.
- PMSL (2004) *Regiones Cuicateca, Mazateca y Mixe*. Informe de la sexta reunión Comité técnico de coordinación y seguimiento. Colegio de Postgraduados. México. pp. 46-82.
- Ramaswamy SK, Shafiquddin, Latif MA (1992) *A Review of IPM Activities and their Impacts during 1992 Boro Rice Season in Bangladesh*. FAO Intercountry Program for IPM in Rice in South and Southeast Asia, GCP/RAS/101/NET. Roma, Italia. pp. 88-99.
- Rola A, Jamias S, Quizon J (2002) Do Farmer Field School Graduates Retain and Share what they learn? An Investigation in Iloilo, Philippines. *J. Int. Agric. Ext. Educ.* 9: 65-76.
- Vergara SMA, Etchevers BJD, Padilla CJ (2005) La fertilidad de los suelos de ladera de la Sierra Norte de Oaxaca, México. *Agrociencia* 39: 259-266.
- World Bank (2000) *Agricultural Knowledge and Information Systems*. www.worldbank.org

IMPACT OF TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE ON THE ADOPTION OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY BY INDIGENOUS PEASANTS OF MEXICO

Sergio Orozco Cirilo, Benito Ramírez Valverde, Rafael Ariza Flores, Leobardo Jiménez Sánchez, Néstor Estrella Chulim, Benjamín V. Peña Olvera, Ángel Ramos Sánchez and Mariano Morales Guerra

SUMMARY

Results produced by a significant modification made on the traditional method of farmer field schools are presented. The main objective was to assess the influence of the level of technological knowledge, provided by the farmer field schools method, on the adoption index for locally validated agricultural technologies. The study was carried out in the Cuicateca region, Oaxaca, Mexico, which is one of the poorest indigenous regions in the country. The analyzed variables included: initial adoption index, initial level of knowledge, number of sessions of farmer field schools, final adoption index, and final level of knowledge. On a sample taken from entrepreneurial farmers, an initially homoge-

neous stratum concerning knowledge level and adoption indexes, 25.27 \pm 3.14 sessions of farmer field schooling were implemented, while a control group with similar starting characteristics did not receive such school sessions. The null hypothesis was that there are no significant differences in the final adoption index attributable to an increase in the level of technological knowledge. Anovas and correlations were used to test the hypothesis. It is concluded that those peasants with a greater participation in the farmer field school activities acquired higher knowledge and technological adoption level than the rest of the farmers.

IMPACTO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO SOBRE A ADOÇÃO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA EM CAMPONESES INDÍGENAS DO MÉXICO

Sergio Orozco Cirilo, Benito Ramírez Valverde, Rafael Ariza Flores, Leobardo Jiménez Sánchez, Néstor Estrella Chulim, Benjamín V. Peña Olvera, Ángel Ramos Sánchez e Mariano Morales Guerra

RESUMO

Apresentam-se resultados de uma modificação substancial aplicada à metodologia tradicional de escolas camponesas (EC). O estudo da resposta ao objetivo específico de conhecer o impacto do nível de conhecimento tecnológico, outorgado mediante o método das EC, sobre o índice de adoção de tecnologia agrícola localmente validada na região Cuicateca, Oaxaca, México, uma das regiões indígenas mais pobres do país. As variáveis analisadas foram: índice de adoção inicial, nível inicial de conhecimentos, número de sessões de EC, índice de adoção final e nível final de conhecimentos. A uma amostra colhida em produtores promotores, estrato inicialmente homogêneo relativo ao nível de conhecimentos e índices de adoção, foram implementadas 25,27 \pm 3,14

sessões de EC; enquanto que em um grupo testemunha, com as mesmas características iniciais, não foram aplicadas ditas sessões. A hipótese nula consistiu em afirmar que não existem diferenças estatisticamente significativas relativas ao índice de adoção final, atribuível ao aumento no nível de conhecimento tecnológico. A prova de hipótese requereu de Anova e de correlações. O índice de adoção final dos participantes nas EC teve incrementos estatisticamente significativos relativos ao inicial, devido ao aumento no nível de conhecimento tecnológico. Conclui-se que os camponeses com maior participação nas EC tiveram maior conhecimento e adoção tecnológica.