

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925

Análisis del capital humano proveedor de la asistencia técnica pecuaria en Sinaloa

Venancio Cuevas Reyes^{*}

Julio Baca del Moral^{**}

Fernando Cervantes Escoto^{**}

Jorge Aguilar Ávila^{**}

José Antonio Espinosa García^{***}

Resumen: el objetivo de este artículo es analizar al agente proveedor de la asistencia técnica pecuaria en Sinaloa, a través de variables asociadas al capital humano, para identificar factores críticos y hacer propuestas para mejorar este servicio. Para examinar variables categóricas se utilizó muestreo estratificado, análisis de componentes principales y la prueba ji-cuadrada. Para caracterizar al técnico pecuario se identificaron cinco componentes vinculados con los atributos, habilidades, conocimientos y comportamiento. Los factores críticos del trabajo del extensionista están relacionados con el sueldo insuficiente y lugar de residencia

^{*} Investigador del Programa de Economía. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), campo experimental Valle de México, km 13.5 carretera Los Reyes-Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, C. P. 56250, Estado de México, A. P. 307. Teléfono. (595) 921 2726 o 921 2738, extensión. 144. Correo electrónico: cuevas.venancio@inifap.gob.mx
Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología el apoyo otorgado en los estudios de doctorado.

^{**} Profesores-investigadores del Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Universidad Autónoma Chapingo, Dirección de Centros Regionales, km 38.5 carretera México-Texcoco, C.P. 56230, Chapingo, Estado de México. Teléfono (595) 952 1544. Correos electrónicos: julio.baca@gmail.com / lacteos04@yahoo.com / jorgechapingo@yahoo.com.mx

^{***} Investigador del INIFAP. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria-Fisiología. Av. Los Mezquites, 60-74, fraccionamiento Mezquites, Corregidora, C. P. 76180, Querétaro, México. Teléfono: (442) 334 6834. Correo electrónico: espinosa.jose@inifap.gob.mx

diferente al de los productores que atiende, además con el poco interés de éstos para implementar innovaciones tecnológicas. Con los resultados obtenidos se pueden elaborar programas de capacitación y contratación de extensionistas pecuarios.

Palabras clave: factores críticos, extensión, componentes, ganadería, capital humano.

Abstract: the aim of this article is to analyze the characteristics of livestock technical assistance providers in Sinaloa using human capital variables, in order to identify critical factors and proposals for improving this service. We used stratified sampling, principal component analysis and a chi-squared test to analyze categorical variables. The livestock technician is described according to five components associated with attributes, skills, knowledge and behavior. The critical factors of livestock extension work include attributes such as inadequate salary and a place of residence different from that of their producers, in addition to context variables or behavior such as the lack of interest by the producer in implementing technological innovations. The results can be used for the development of training programs and recruitment of livestock extension workers.

Key words: critical factors, extension, principal components, livestock, human capital.

Introducción

Las acciones relacionadas con el llamado “extensionismo” son cruciales para la innovación en el sector rural, ya que su propósito es contribuir a difundir conocimientos; se asocia la promoción de nuevas tecnologías y capacitación a los productores, para mejorar el uso de sus recursos y proveerles beneficios. La asistencia técnica, la

trasferencia de tecnología y la capacitación se consideran los ejes de un servicio de extensión (Muñoz y Santoyo 2010).

En México, la asistencia técnica se ha estudiado a partir de diversos enfoques; como parte del proceso de adopción de tecnología (Flores 1993), como un insumo (González et al. 2004), mediante diagnósticos y caracterización de cómo debería ser el agente técnico (Aguilar 2004) y, de acuerdo con el Grupo Intergerencial de Desarrollo Rural-México (GIDR 2007), como elemento de política. Pero existen pocos estudios desde el punto de vista del capital humano relacionados con las características del extensionista o prestador de servicios profesionales (PSP), como se le ha denominado en los últimos años en México (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA 2009). El PSP es un sujeto de análisis, puesto que es quien “provee” o “extiende” los conocimientos y tecnologías a los productores. En años recientes, la SAGARPA ha señalado la importancia de fortalecer el desarrollo del capital humano a través del PSP. En este sentido, de septiembre de 2008 a agosto de 2009, se contrataron 996 prestadores de servicios profesionales pecuarios (PSPP) en 25 estados del país, en el marco del Programa de Soporte de la SAGARPA, para atender a 22 396 productores integrados en 1 095 grupos dedicados a la producción de bovinos para carne, leche y doble propósito, ovinos, caprinos, porcinos, abejas y conejos (Ibid.).

Sin embargo, los problemas de eficiencia del servicio de extensión han sido recurrentes a lo largo del tiempo, en las unidades de producción, como se señala en las evaluaciones a los programas públicos de apoyo a la transferencia de tecnología. Esto se ha debido, en parte, a la dispersión de las actividades a que son orillados los extensionistas por los organismos contratantes, como la “gestión” de créditos, de subsidios y la elaboración de proyectos, entre otros (Food and Agriculture Organization, FAO 2005; GIDR-México 2007; McMahon y Valdés 2011).

El capital humano se define como el conocimiento, las habilidades, destrezas, competencias y otros atributos propios de cada individuo o colectivo social, que son relevantes para la producción, reproducción y sobrevivencia. Por lo tanto, es una categoría que las personas deben fortalecer y en la que los Estados deben invertir

(Sepúlveda 2008). Estudios empíricos enfatizan sobre la importancia del capital humano en el proceso de adopción de innovaciones tecnológicas. Por ejemplo, Ward et al. (2008) determinaron cómo los factores que influyen en la probabilidad de aplicar tecnologías en la producción de becerros en Oklahoma tienen relación con la selección de prácticas para reducir el trabajo físico, la dependencia de ingresos provenientes de la venta de ganado, el capital humano y el tamaño de la empresa. En tanto Solís et al. (2009), al examinar el vínculo entre dos programas de manejo de recursos naturales en América Central, encontraron una asociación positiva entre la productividad y la diversificación de la producción y también entre la eficiencia técnica y los ingresos no agrícolas, el capital humano (medido por los años de escolaridad) y la extensión agrícola (visitas de los extensionistas). Mungaray y Ramírez (2007) estudiaron la relación entre capital humano y la productividad en microempresas en México; los resultados presentaron evidencia a favor de la hipótesis del capital humano, en el sentido de que la escolaridad formal e informal y la experiencia en la administración del negocio favorecen la productividad de las microempresas.

El objetivo de este estudio es analizar al agente proveedor de la asistencia técnica pecuaria en Sinaloa, a través de variables asociadas al capital humano, para identificar factores críticos y ofrecer propuestas para mejorar este servicio. En la primera parte del artículo se analiza el concepto de capital humano y su operacionalización en la investigación, en la segunda se explica la metodología, los instrumentos, las herramientas estadísticas, las variables y los conceptos utilizados para el análisis del capital humano pecuario; después se discuten los resultados obtenidos, y se presentan las conclusiones.

Teoría del capital humano

El concepto del capital humano es relativamente contemporáneo, Theodore W. Shultz anunció su nacimiento en 1960, pero se puede afirmar que surgió de manera efectiva dos años más tarde, cuando el *Journal of Political Economy* publicó el suplemento “Inversión en seres

humanos”. La línea marcada por Schultz hizo hincapié en el papel de la educación como inversión en el futuro, debido a que ésta y la formación normalmente elevan la productividad del individuo en el trabajo, también pueden servir para aumentar sus ingresos salariales futuros, este autor criticaba la poca disposición de los economistas en ese momento (a finales de la década de 1950 y a principios de la siguiente) para reconocer que la inversión en capital humano, en concreto en educación, constituía un elemento fundamental del crecimiento en la economía; además, criticó que la incorporación del factor trabajo, como input de las funciones de producción, se considerara homogéneo, es decir, que no tuviera en cuenta las diferencias en los conocimientos, habilidades y experiencias de los individuos (1961, 17-19).

La construcción de la teoría del capital humano se basó en el trabajo de tres grandes pensadores: Theodore Schultz (1961), quien abordó esta temática, aunque de manera poco formal; Jacob Mincer (1958) y Gary Becker (1964). En esencia, la idea básica, propuesta por Becker fue considerar a la educación y la formación como inversiones que realizan individuos racionales, con el fin de incrementar su eficiencia productiva y sus ingresos.

En el valor del capital humano existen dos fuentes principales de complementos, los tecnológicos y los del precio. Los primeros se presentan cuando las habilidades y los conocimientos adquiridos en la escuela se integran a los conseguidos en el adiestramiento, mientras que los segundos cuando se reducen las imperfecciones del mercado en el proceso de adquisición de educación y entrenamiento. Debido a las diferencias en habilidades naturales o en el ambiente, algunos individuos aprenden ciertas destrezas con más rapidez que otros, aunque muchas de ellas son prácticamente imposibles de aprender sin talentos heredados (Thurow 1978, 85-90).

El capital humano es considerado como un factor propiciador de desarrollo y crecimiento económico, para su formación entran en juego la educación y la capacitación laboral, que son los elementos más importantes porque a través de ellos se descubren y fortalecen las capacidades, los talentos, las destrezas y habilidades de los individuos. Esta idea prevalece entre los teóricos que estudian a la educación desde el enfoque económico. Por ejemplo, Schultz

(1972) define al capital humano como el que incluye componentes cualitativos, tales como la habilidad, los conocimientos y atributos similares, que influyen en las capacidades individuales para realizar el trabajo productivo, y los gastos invertidos para mejorarlas aumentan también el valor de la productividad del trabajo y generarán un rendimiento positivo.

El objeto de los trabajos sobre capital humano es concebir la formación de los individuos como un proceso de inversión, en el que la mayor capacitación se traducirá en más productividad y, en consecuencia, en mejores salarios. Así, la denominación de capital humano se explica por el hecho de tratarse de una modalidad de capital incorporado a las propias personas. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE 1998, 9) lo define como “el conocimiento, habilidades, competencias y otros atributos incorporados en los individuos que son relevantes para la actividad económica”. Laroche et al. (1999, 89) lo definen como “la suma de habilidades innatas, crecimiento y destrezas que los individuos adquieren y desarrollan a lo largo de su vida”.

Ruggeri y Yu (2000) argumentan que el capital humano es un concepto versátil y multifacético, consideran que el análisis debe hacerse desde una perspectiva dinámica, que cubra una amplia variedad de propósitos. De este modo, debería abarcar cuatro dimensiones: a) el potencial, b) la adquisición, c) la disponibilidad y d) el uso efectivo del mismo. En años más recientes, Becker (2003, 1) redefinió este concepto, que debe entenderse como “[...] la inversión en dar conocimientos, formación e información a las personas; esta inversión permite a la gente dar mayor rendimiento y productividad a la economía moderna”.

Los estudios que miden la repercusión del capital humano en el crecimiento y desarrollo toman, como variable exógena, a la educación formal recibida por el individuo, para explicar el efecto en los rendimientos y productividad de una empresa, región o país. Davenport (2000) señala cuatro características importantes que se deben utilizar para analizar el capital humano: a) la capacidad, b) el comportamiento, c) el esfuerzo y d) el tiempo, entre las que establece una relación importante que constituye lo que una empresa invierte de manera total en él. La teoría del capital humano distingue

dos tipos de formación; una obtenida en el sistema educativo formal y la otra en el informal. Ambas requieren de inversión, la primera sufragada por el propio individuo y la segunda por él y la empresa. En las dos el objetivo es mejorar la eficiencia productiva e ingresos del individuo de forma particular y, a su vez, generar incrementos en la productividad y mayor crecimiento de la empresa. De los conceptos de capital humano analizados, Ruggeri y Yu (2000) describen las características que lo definen: su potencial, la adquisición, disponibilidad y su uso efectivo. En tanto que la OCDE (1998) y Laroche et al. (1999) lo enfocan a la parte del sistema educativo formal.

Operacionalización del concepto de capital humano pecuario

Mincer (1958), Schultz (1961) y Becker (1964 y 2003) analizan el capital humano como la dinámica resultante de toda movilización voluntaria de recursos escasos, que posibiliten el aumento de la capacidad productiva del individuo. Becker (1964) considera a la educación y formación (formal e informal) como inversiones que realizan individuos racionales con el fin de incrementar su eficiencia productiva e ingresos. Davenport (2000); Ruggeri y Yu (2000) proponen estudiarlo a través del análisis de su potencial, forma de adquisición, disponibilidad, uso efectivo, capacidad, comportamiento, esfuerzo y tiempo, variables que están más relacionadas con aspectos de la conducta del individuo y cómo éste utiliza el capital humano en la empresa y el entorno. Shultz (1972), Laroche et al. (1999) y Becker (2003) señalan además que las habilidades, destrezas, conocimientos y atributos son elementos importantes a la hora de examinar este concepto.

Así, el análisis del PSPP se realizó con base en estas variables, que subyacen en la teoría del capital humano y, en específico, con los elementos propuestos por Shultz (1972), Laroche et al. (1999), Becker (2003) y Davenport (2000): los atributos, habilidades, conocimientos y el comportamiento del extensionista, a partir de su caracterización, a través del servicio de asesoría técnica pecuaria otorgada a ganaderos de Sinaloa.

De acuerdo con la Real Academia Española, *habilidad* es la capacidad y disposición para algo, cada cosa que una persona ejecuta con gracia y destreza, que a su vez se entiende como la “habilidad para aplicar conocimientos y utilizar técnicas a fin de completar tareas y resolver problemas” (Comisión Europea 2006, 18). En tanto, *atributo* se entiende como cada una de las cualidades o propiedades de un ser, y el *comportamiento* es la manera de portarse, conducirse e implicar (es decir, está relacionado con la conducta, la cual se ve influida tanto por características inherentes al individuo como por factores externos o de contexto). El *conocimiento* se define como la “acción y efecto de conocer”; para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es, en “términos estrictos, lo que saben las personas. El conocimiento apunala sus capacidades y, por tanto, el desarrollo de capacidades” (2009, 12). La Comisión Europea define el conocimiento como “el resultado de la asimilación de información gracias al aprendizaje” (2006, 18).

La teoría económica dice que el valor de todo activo se puede medir a través de la observación de su costo de producción, o de sus rendimientos; sin embargo, para conocer los que generan los recursos en la empresa pecuaria se requiere, en primer lugar, conocer las características y factores de los activos con los que cuenta la unidad productiva, y uno de los importantes, sin duda, lo constituye el recurso humano que provee la asistencia técnica a los ranchos ganaderos en Sinaloa.

Metodología

Determinación del tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó el marco de muestreo de extensionistas pecuarios en Sinaloa, compuesto por 48 agentes técnicos que participaron en el Programa de Soporte de la SAGARPA durante el ciclo 2010-2011 (véase figura 1).

El muestreo aleatorio estratificado se aplicó con la finalidad de disminuir los costos para la aplicación de la encuesta en campo, y contar con información de todo el estado. Aunque el universo de PSPP es pequeño, están muy dispersos, y no es fácil localizarlos ni se

disponía de recursos económicos suficientes para ello. El muestreo probabilístico es una herramienta que permite obtener información y realizar inferencia sobre toda la población utilizando una muestra, pero sin perder precisión y confiabilidad. Los estratos se definieron con base en la región geográfica (norte, centro y sur)¹ donde laboraba el extensionista. La edad de los PSPP fue la variable de interés.

Figura 1

Extensionistas pecuarios por región geográfica en Sinaloa, 2011

Estrato	Región	Cantidad en PSPP	Participación (%)
I	Norte	11	22.92
II	Centro	23	47.92
II	Sur	14	29.17
	Total	48	100.00

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de las encuestas.

El tamaño de muestra se calculó mediante la fórmula (Lohr 2000):²

$$n = \frac{NZ^2 S^2p}{N(\mu d)^2 + Z^2 S^2p}$$

en donde n= tamaño de muestra; N = total de PSPP, que tuvieron a su cargo unidades productivas pecuarias; Z= valor de la distribución normal estándar para una significancia de 5 por ciento= 1.96; S^2p = varianza ponderada de la variable edad de la población (agentes técnicos); μ = media de la edad de los extensionistas pecuarios; d = precisión igual a 10 por ciento. La media poblacional de la edad

¹ Sinaloa tiene 18 municipios, agrupados en tres grandes regiones: norte (Ahóme, El Fuerte, Choix, Guasave y Sinaloa); centro (Angostura, Salvador Alvarado, Mocerito, Badiraguato, Navolato y Culiacán) y sur (Elota, Cosalá, San Ignacio, Mazatlán, Concordia, El Rosario y Escuinapa) (Unidad Técnica Especializada Pecuaria, UTEP-INIFAP 2011).

² Esta fórmula se empleó porque es la más utilizada para realizar muestreo estratificado en estudios socioeconómicos y de ganadería (Cervantes et al. 2007 y 2013).

del extensionista se obtuvo a través de la lista de PSPP que participaron en el programa, proporcionada por la Unidad Técnica Especializada Pecuaría del INIFAP, en Sinaloa. El tamaño de la muestra fue de 18 PSPP, no obstante se obtuvieron cuatro encuestas más para cubrir problemas de falta de respuesta, así el análisis final incluyó 22.

Instrumento, variables y recolección de la información

Para coleccionar información por entrevista directa a los PSPP de Sinaloa, se diseñó una encuesta con 53 bloques de preguntas en cinco apartados: a) características socioeconómicas, b) redes de conocimiento y aprendizaje, c) principales resultados del trabajo obtenidos en los últimos tres años, d) interacción con otros técnicos pecuarios y e) trabajo de extensión e incentivos.

El primer apartado incluyó las variables edad, género, escolaridad, años de experiencia en extensión, lugar y fecha de nacimiento, estudios de licenciatura o posgrado, así como año de egreso, empresas o sector donde laboró antes de este trabajo, orientación y rol principal que juega como agente de extensión. En el segundo, las preguntas se relacionaron con el capital informal de los PSPP (cursos formales e informales de capacitación, suscripción a revistas, entre otros). El tercero, sobre el contexto externo e interacción con otros PSPP, incluyó variables externas con las cuales el PSPP no tiene ingerencia, pero que pueden influir en la eficiencia de su trabajo. Las preguntas versaron sobre la vinculación con diferentes actores para realizar el trabajo de extensión, así como algunos temas importantes que se requieren para fortalecer su actividad laboral (comercialización de productos, canales de transferencia de conocimiento, principales obstáculos con los que se ha enfrentado para desempeñar el trabajo de extensión, entre otros).

El cuarto apartado, relativo al trabajo de extensión e incentivos, incluyó preguntas sobre la asignación del tiempo de trabajo con los productores, infraestructura y equipo disponible del PSPP, el salario percibido y el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) por parte de los productores. Se agregó el último, sobre las variables de contexto, en este rubro se investigó cuál había sido la calificación obtenida como parte de su trabajo de extensión durante

el ciclo 2010-2011, es decir, de la satisfacción del cliente (los productores atendidos) y la calificación otorgada en el dictamen final de servicio. Se incluyó el promedio de innovaciones implementadas por productor por área tecnológica (manejo del ganado, actividades de grupo, alimentación, reproducción y genética, sanidad, forrajes, administración y medio ambiente), esta información se obtuvo de los PSPP entrevistados, a través de los informes mensuales de seguimiento efectuados en las unidades de producción durante el ciclo 2010-2011 (UTEP-INIFAP 2011).

El análisis de la información arrojó una matriz de datos constituida por 22 extensionistas pecuarios y 17 variables cuantitativas. La encuesta fue aplicada durante septiembre de 2011, e incluyó una explicación de las preguntas y los objetivos del trabajo. Después se vació la información en una hoja de cálculo, para la elaboración de una base de datos, la cual fue utilizada para el análisis estadístico.

Análisis estadístico

El análisis estadístico de los resultados se efectuó en dos etapas; primero el de componentes principales (ACP),³ con la finalidad de reducir la dimensión de las variables cuantitativas para describir, con base en los elementos relevantes del capital humano, las características del PSPP. Después se realizaron pruebas de ji-cuadrada para analizar variables categóricas. El ACP se centra en la relación existente entre un grupo de variables observadas agrupándolas en factores dentro de los cuales éstas tienen una alta correlación entre sí, pero un vínculo escaso con otros componentes (Pena y Sánchez 2008).

La mayor aplicación del ACP está centrada en reducir la dimensión del espacio de los datos, hacer descripciones sintéticas y simplificar el problema que se estudia (Peña 2002; León et al. 2008). Diversos autores señalan que el uso de componentes principales es, en muchas ocasiones, un paso previo a otros análisis, en los que se sustituye

³ Los únicos requerimientos previos para la aplicación del ACP son: a) continuidad en las variables y b) el número n de individuos o elementos observados debe ser mayor que el número p de variables originales. El ACP tiene la ventaja de no exigir supuestos de normalidad u homocedasticidad (González et al. 1994, 57).

el conjunto de variables originales por los componentes obtenidos (Pérez 2001; Fernández y Pérez 2005).

El objetivo del ACP consiste en tomar p variables correlacionadas ($X_1, X_2 \dots X_p$), las cuales describen n objetos, y encontrar una combinación de éstas para generar otras nuevas ($Z_1, Z_2 \dots Z_p$) que no estén correlacionadas. La independencia de las nuevas variables Z_i (llamadas componentes principales) hace que midan diferentes dimensiones de los datos. Estos componentes principales se ordenan de manera que Z_1 explique la mayor cantidad de variación contenida en los datos originales, Z_2 tiene la segunda mayor cantidad de información original, y así sucesivamente. Los primeros componentes explicarán más varianza cuanto más dependientes sean las variables, y la información contenida en los datos se explicará mejor cuando haya menos componentes (Serrano 2003, 122). El ACP permite describir, de un modo sintético, la estructura y las interrelaciones de las variables originales en el fenómeno que se estudia a partir de los componentes obtenidos que, desde luego, habrá que interpretar y nombrar (Pérez 2001, 483). Las diversas pruebas estadísticas se analizaron con el paquete Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS) (Pérez 2001).

Resultados

Las variables que caracterizan al capital humano, de acuerdo con Davenport (2000), contienen un alto grado de subjetividad, pues son rasgos inherentes a cada individuo lo cual dificulta su medición. Por tanto, como lo señalan Arrazola y Hevia (2003), disponer de una medida que capture todas las peculiaridades del trabajador implica analizar múltiples variables, que el ACP permitió disminuir y agruparlas para la caracterización del PSPP en Sinaloa.

La figura 2 muestra los estadísticos correspondientes al estudio de la adecuación de la muestra modelo. Se puede comprobar una buena adecuación muestral para un análisis factorial, ya que el estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que indica la proporción de la varianza que tienen en común las variables analizadas presenta un

valor de 0.537, es aplicable para este tipo de análisis.⁴ Mediante la prueba de esfericidad de Barlett (Snedecor y Cochran 1989) es posible asegurar que si el nivel crítico es superior a 0.05, entonces no se puede rechazar la hipótesis nula de esfericidad. Como se comprobó en el presente análisis, la significación es perfecta ya que obtiene el valor de 0.000, por lo que se puede rechazar dicha hipótesis nula considerando el ajuste de las variables, mediante el análisis factorial idóneo.

Figura 2

La medida de la adecuación muestral de KMO
y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de KMO		.537
Prueba de esfericidad de Bartlett	Ji-cuadrado aproximado	281.983
	Grados de libertad	136
	Significancia	.000

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de las encuestas.

A partir de las contribuciones de las variables a cada factor se puede interpretar e identificar los componentes que recogen la mayor variabilidad. Diversos investigadores sugieren que para datos de pruebas de laboratorio puede ser fácil explicar más de 95 por ciento de la variabilidad total con dos o tres componentes y, que para datos provenientes de estudios sociales (con personas, negocios y de mercados) puede ser útil seleccionar una cantidad mayor de éstos, que explique entre 70 y 75 por ciento de la variación total (León et al. 2008).

En general, una variable está contenida en un componente concreto cuando su contribución se sitúa por encima de 0.5, y se consideran indicadores de factor puro los que muestran que sus correla-

⁴ Valores menores a 0.5 indicarían que el análisis factorial no resultaría una técnica útil; y entre 0.5 y 0.6, que el grado de intercorrelación es medio, pero aplicable. Un KMO con valores mayores de 0.7 indica alta intercorrelación (Fernández y Pérez 2005).

ciones con el factor son superiores a 0.7 (Pena y Sánchez 2008). Así, el total de las variables iniciales fue reducido a cinco componentes que recogen 79.9 por ciento de la varianza (véase figura 3).

Figura 3

Matriz de componentes rotados del extensionista pecuario en Sinaloa, 2011*

Variables ⁵	Componente				
	1	2	3	4	5
InnProm	.970				
InnRyG	.934				
InnMan	.910				
InnSan	.836				
InnForr	.809				
InnAlim	.743				
AñosSEFOR		.931			
EdadPSPP		.898			
AñoExp		.812			
TiemExt			-.860		
TiemPlan			.857		
PerTelProd				.829	
NoCur					.880
Valor propio	5.4	3.3	1.8	1.6	1.2
% de la varianza	32.6	19.3	10.5	9.3	7.3
% acumulado	32.6	51.8	62.4	71.8	79.1

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de las encuestas.

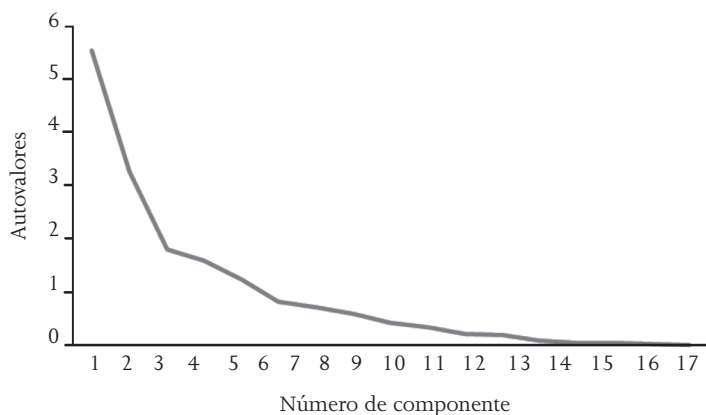
* Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: normalización Varimax con Kaiser. La rotación ha convergido en ocho iteraciones (se suprimieron las correlaciones inferiores a 0 .69).

⁵ Edad_{PSPP}= edad del _{PSPP}; NoCur= cursos recibidos por el _{PSPP}; AñoExp= años de experiencia en extensión; TiemExt= porcentaje de tiempo dedicado al trabajo de extensión; InnMan= promedio de innovaciones de manejo; AñosSEFOR= número de años sin educación formal; InnAlim= promedio de innovaciones en alimentación; InnForr= promedio de innovaciones en forrajes; InnRyG= promedio de innovaciones de reproducción y genética; InnProm= promedio de innovaciones totales implementadas; InnSan= promedio innovaciones promovidas en sanidad; PerTelProd= productores que cuentan con teléfono en casa; TiemPlan= porcentajes de tiempo dedicado para actividades de oficina.

En la figura 4 se presenta el gráfico de sedimentación de los componentes, que suele utilizarse también como contraste para conocer el número de los que se van a retener. En el eje de las ordenadas se registra el porcentaje de variación explicada, y en el de las abscisas se colocan los componentes según su orden de importancia de acuerdo con la variación explicada. Al analizar este gráfico se busca el punto de quiebre, donde el cambio de la pendiente se hace mayor, y la abscisa correspondiente a este punto indica el número de componentes por retener (González et al. 1994). Según este criterio, se retienen todos los componentes situados antes de la zona de sedimentación, es decir, la parte del gráfico en la que los componentes dejan de presentar pendientes fuertes, en este caso, a partir del cinco.

Figura 4

Gráfico de sedimentación



Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de las encuestas.

La aplicación del ACP permitió extraer componentes explicativos de las variables cuantitativas obtenidas en la encuesta, para caracterizar al PSPP en Sinaloa, y así proceder a su interpretación y análisis, ya que, como señala Aluja (1999), con la aplicación de este tipo de técnicas se trata de evaluar las correlaciones existentes entre un

amplio número de variables y agruparlas en factores explicativos y caracterizadores del objeto de estudio.

A continuación se renombrarán los componentes en función de las variables que incorporan; los identificados fueron el uno (32.6 por ciento de la varianza) y el tres (10.5), que incluye variables vinculadas con las habilidades del extensionista; el dos (19.3), relacionado con variables de atributo inherentes al técnico (las características socioeconómicas del PSPP); el cuatro (9.3) consta de variables ligadas con factores externos, en este caso la relación con el productor y el cinco (7.3), relativo a elementos de mejora del conocimiento del extensionista.

Componentes principales del capital humano del extensionista pecuario Componente 1

El primer componente recoge un conjunto de variables cuantitativas, relacionadas con el promedio de innovaciones tecnológicas utilizadas; se trata de un indicador conectado con la promoción y difusión de dichas innovaciones del extensionista en campo. Estudios sobre productividad, tecnología e innovación y crecimiento económico endógeno resaltan la importante contribución del capital humano para el incremento de la productividad de la fuerza laboral y para el uso, adopción y generación de nuevas tecnologías (Tan y Batra 1995). La contribución del promedio de innovaciones tecnológicas totales es significativa (0.970) para este componente y, en general, en este factor todas las promovidas por el extensionista pecuario son variables puras. Es interesante resaltar que las de reproducción y genética (InnRyG), manejo (InnMan) y sanidad pecuaria (InnSan) son las que presentan la mayor carga.

Por lo tanto, parece razonable definir a este componente como una dimensión de la habilidad de difusión y promoción del uso de innovaciones tecnológicas por parte del extensionista que, sin duda se verá reflejada en el tipo de las que fomenta. En conjunto, las variables que engloba este factor traducen las habilidades (capital humano) de los extensionistas pecuarios en aspectos de implementación, difusión y adopción de innovaciones tecnológicas que difunden en

el servicio de asesoría técnica entre los productores ganaderos de Sinaloa.

Componente 2

El segundo componente podría catalogarse como indicador de los atributos personales de los extensionistas pecuarios. Aquí, las variables puras son los años sin educación formal (AñosSEFOR), la experiencia en el trabajo de extensión (AñoExp) y la edad (EdadPSPP). Estudios realizados en la región señalan que los técnicos pecuarios en Sinaloa tienen entre 43 y 46 años de edad y, entre 7 y 12 en trabajos de extensión (Cuevas et al. 2012). El capital humano tiene un efecto significativo en la adopción de tecnología de varias maneras. La educación más formal se asocia con una mayor propensión a buscar información sobre nuevas tecnologías (Dorfman 1996; Wozniak 1993), en tanto que el aumento de la edad puede estarlo con más años de experiencia y capital humano mejorado, lo que incrementa la probabilidad de adopción de nuevas tecnologías (Popp et al. 1999).

Los atributos personales de los extensionistas inciden en la lógica para encarar los problemas cotidianos de la labor de extensión; aquéllos cuya edad es cercana a los 50 años tendrán, como base de su trabajo, la experiencia obtenida a lo largo de su vida, en tanto los menores podrán buscar y tener mayor interés en la capacitación formal o informal. Este componente de atributos personales del PSPP es importante para esquemas de cambio generacional, a través de la formación e integración de nuevos profesionistas al trabajo de extensión por parte de las instituciones.

Componente 3

El tercer componente tiene que ver con variables relacionadas con la actividad propia de la extensión. Este factor es revelador de las estrategias que siguen los PSPP para llevar a cabo su trabajo con los productores. Son indicadores de factor puro, el tiempo dedicado tanto a la extensión (-0.860) como a la planificación (0.875). Este componente puede ser vinculado con la habilidad gerencial del PSPP,

para realizar la planeación y el trabajo directo en campo. Existen evidencias de que la innovación hace un uso intensivo de capital humano (Wozniak 1984). Fafchamps y Quisumbing (1999) encontraron una relación significativa entre el capital humano y el ingreso obtenido tanto fuera del campo como el total, y otra poco importante entre la productividad y las variables de capital humano. De tal forma que la habilidad que tenga el extensionista para realizar una buena planificación de su trabajo con los productores puede resultar en mejores indicadores para la empresa pecuaria.

Componente 4

El cuarto factor se centra en el productor agropecuario; su edad, los recursos y los medios de comunicación a que tiene acceso. Aquí aparece el porcentaje de los que cuentan con teléfono en casa (0.829). Este componente se puede definir como de comportamiento o contexto, es decir, la forma o conducta que sigue el extensionista para el trabajo con el productor pecuario. En este caso se identificó una comunicación vía telefónica de algunos productores con el PSPP. En la actualidad, el uso de las TIC es adicional para el trabajo de extensión en ciertas partes del mundo (Rodríguez 2009). En el futuro, esta herramienta pudiera ser una alternativa de medio de comunicación de eventos tecnológicos o reuniones entre los productores, técnicos y actores relacionados con programas de extensión.

Componente 5

La capacitación es un elemento que contribuye a la formación de capital humano, pues genera mejoras de conocimiento que los PSPP pueden aplicar. El quinto componente está relacionado con la capacitación formal a través de cursos, y puede definirse como conocimiento para la superación profesional del PSPP. La capacitación para los extensionistas es necesaria y debe realizarse de forma permanente, ya que puede ser un factor determinante en la eficiencia de las unidades de producción pues, como señala Littlewood (2004, 24), “en la actualidad el capital humano es uno de los factores determinantes que contribuye a la competitividad de las organizaciones,

puesto que las competencias, los conocimientos, la creatividad, la capacidad para resolver problemas, el liderazgo y el compromiso del personal son algunos activos requeridos para enfrentar las demandas de un entorno turbulento y alcanzar la misión organizacional.”

Análisis del capital humano formal del extensionista pecuario

La herramienta estadística ji-cuadrada (X^2) se utilizó para probar las diferencias entre variables cualitativas analizadas entre las proporciones de PSPP con estudios de licenciatura y con posgrado (véase figura 5). Diversos autores han analizado el capital humano a través de los años de escolaridad (Mungaray y Ramírez 2007; Ward et al. 2008; Solís et al. 2009). De acuerdo con la información obtenida, 72.7 por ciento de los PSPP en Sinaloa cuentan con una licenciatura y sólo 27.3 han cursado un posgrado (especialidad).

En términos generales, no se encontraron diferencias significativas en las variables cualitativas analizadas, así los PSPP en Sinaloa que cuentan con licenciatura y especialización tienen el mismo tiempo promedio en horas de visita de trabajo con el productor, y son grupos con características homogéneas. Sin embargo, existen aspectos relevantes que se pueden mencionar, por ejemplo, todos los extensionistas entrevistados señalaron que el sueldo no es suficiente para sufragar los gastos de su familia, por lo que tienen que buscar otras fuentes de ingreso (75 por ciento de los que tienen licenciatura y 66.7 con posgrado dijeron contar con otros ingresos). En general, esta problemática ya se ha mencionado antes, Flores (1993) identificó que uno de los principales problemas de eficiencia del trabajo del extensionista es el bajo salario. Mientras que según la FAO (2005, 4) “[...] existen retrasos en los pagos, poca valoración de los servicios que prestan y, un sistema de estímulos negativos, donde se pagan de igual manera diferentes esfuerzos y servicios”.

En la variable “capital humano formal: lugar donde realizó sus estudios” se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$). Todos lo que tienen una especialidad concluyeron sus estudios en una universidad fuera de Sinaloa, y 25 por ciento de técnicos con licenciatura obtuvo el grado en otro estado. Diversos trabajos han encontrado evidencia de la importancia del capital humano en la adopción de

Figura 5

Análisis de variables cualitativas del capital humano pecuario en Sinaloa⁶

Variables	PSPP sólo con licenciatura	PSPP con licenciatura más especialidad	X ²
Tiempo promedio en horas de visita de trabajo con el productor (%)			
Menos de 2	12.5 ^a	16.7 ^a	0.572
Entre 2 y 3	18.8 ^a	33.3 ^a	
Entre 3 y 5	43.8 ^a	50.0 ^a	
Más de 5	25.0 ^a	0 ^b	
Sueldo percibido es suficiente (%)			
No	100 ^a	100 ^a	
Sí	0	0	
Otra fuente de ingresos (%)			
Sí	75 ^a	66.7 ^b	0.070
No	25 ^a	33.3 ^b	
Vive en el mismo municipio que el grupo de productores (%)			
Sí	68.8 ^a	66.7 ^a	0.926
No	31.3 ^a	33.3 ^a	
Falta de interés del productor para adoptar innovaciones (%)			
Sin importancia	18.8 ^a	33.3 ^a	0.056
Moderada importancia	68.8 ^a	16.7 ^a	
Importante	6.3 ^a	50.0 ^a	
Muy importante	6.3 ^a	0 ^a	
Carrera profesional (%)			
Médico veterinario zootecnista	81.3 ^a	100 ^a	0.254
Ingeniero agrónomo zootecnista	18.8 ^a	0 ^a	
Capital humano formal: concluyó estudios (%)			
Universidad mismo estado	75.0 ^a	0 ^b	0.002*
Universidad otro estado	25.0 ^a	100 ^b	

^a Medias con el mismo superíndice no presentan diferencias significativas ($P > 0.05$).

^b Medias con diferente superíndice son significativas ($P < 0.05$).

Fuente: elaboración propia, con datos obtenidos de las encuestas.

⁶ Para todos los casos, la hipótesis nula y alternativa se planteó de la siguiente forma:

Ho: no hay diferencia entre variables de los PSPP con estudios de licenciatura y los que tienen posgrado. H₁: hay diferencia entre variables de PSPP con estudios de licenciatura y los que cursaron un posgrado.

Por ejemplo, para la variable carrera profesional, la hipótesis nula y alternativa fueron:

Ho: no hay diferencia entre la carrera profesional de los grupos de PSPP con estudios de licenciatura con los de posgrado. H₁: hay diferencia entre la carrera profesional de los PSPP que tienen una licenciatura y con los de posgrado.

tecnología (Rahm y Huffman 1984; Feder et al. 1985; Harper et al. 1990; McNamara et al. 1991); en ese sentido, los PSPP con mayor capital humano por haber estudiado fuera del estado en que trabajan pueden haber obtenido una visión diferente de la problemática de los productores. Cabe mencionar que todos los PSPP con licenciatura más especialidad cursaron la carrera de médico veterinario zootecnista, pareciera que en esta orientación se acostumbrara más buscar actualización profesional académica en contraste con la de ingeniero agrónomo zootecnista.

Es importante señalar que, pese a la existencia de lineamientos y criterios para la selección del extensionista pecuario, uno de los cuales se refiere a que el PSPP contratado radique en el mismo municipio del productor (UTEPI-INIFAP 2012), más de la tercera parte, tanto de PSPP con licenciatura (31.3 por ciento) como los que tienen especialidad (33.3) no cubren este requisito de elegibilidad. En promedio, cerca de 50 por ciento de PSPP con licenciatura y especialidad dedican entre tres y cinco horas a trabajar con el productor. No obstante, con una calificación de moderada importancia, 68.8 por ciento de los PSPP con licenciatura señalan la falta de interés del productor para adoptar innovaciones, mientras que 50 por ciento de los que tienen una especialidad lo califican como importante. Esto concuerda con lo encontrado por Galindo (2007) en un estudio realizado sobre el servicio de asistencia técnica a los productores de chile seco en Zacatecas: entre las dificultades que tienen los extensionistas para comunicar información a los productores destaca la falta de interés de éstos, la carencia de material didáctico, de organización y de apoyo económico.

Factores críticos relevantes del capital humano pecuario en Sinaloa

De acuerdo con Carlucci et al. (2004), no siempre es posible identificar una relación directa causa-efecto entre las iniciativas de gestión del conocimiento y una dimensión específica de resultados empresariales. Sin embargo, existen estudios que reconocen que el capital intelectual es uno de los principales activos de una empresa y factor importante en la innovación (Wozniak 1984; Bontis 2000). El análisis del capital humano, realizado a los agentes técnicos que

participaron en el Programa de Soporte de la SAGARPA durante el ciclo 2010-2011 en Sinaloa, permitió avanzar en la caracterización e importancia de este recurso, así como en la identificación de algunos elementos que limitan la eficiencia de este servicio.

Los principales factores críticos encontrados se relacionan, en primer lugar, con el salario, en lo cual concuerdan diversos autores (Flores 1993; FAO 2005; Galindo 2007). Todos los técnicos entrevistados señalaron que el sueldo es insuficiente, lo que motiva la búsqueda de otras fuentes de ingresos (75 por ciento de los PSPP con licenciatura dijo tenerlas).

El segundo factor crítico es el lugar de residencia del PSPP, diferente al de sus productores, ya que más de 30 por ciento de los técnicos viven en otros municipios. Una característica intrínseca de los agricultores es que innovan para mantener, ampliar y mejorar su sistema de producción, entonces, la innovación agrícola es un producto de la negociación social entre las partes interesadas (Heemskerk 2005). En este sentido, si el lugar de residencia del PSPP es diferente al de sus productores pudiera implicar una mayor inversión de recursos por parte de éste (tiempo y capital), menor involucramiento en la difusión, promoción y asesoría técnica ofertada, y todo esto podría actuar de forma negativa en la eficiencia de la asistencia y poca adopción de innovaciones. Además, calificada con moderada importancia, cerca de 70 por ciento de los PSPP con licenciatura indicaron como problema la falta de interés del productor por adoptar innovaciones. Este factor crítico pudiera explicarse en la medida que la adopción y la decisión de hacerlo requieren dos recursos limitados de los productores: el tiempo y la capacidad de integrar nueva información (Llewellyn 2007), además del conocimiento de la innovación que se adoptará. Pues, como señalan Pannell et al. (2006), los extensionistas deben invertir tiempo y recursos en tratar de determinar si una innovación es aplicable antes de proceder con la extensión para promover su adopción.

La recomendación es realizar una selección adecuada de los productores que participen en programas de extensión, para ello hay que hacer una concientización y divulgación del trabajo que se efectuará dentro del grupo, a través de la explicación de las actividades que tienen que llevar a cabo los productores (asistencia a reuniones

de grupo, registro y entrega de información técnica y productiva relacionada con su unidad de producción, implementación de innovaciones tecnológicas, entre otras). Así como una explicación de las tareas de extensión y el tipo de tecnologías que se podrían promover y los recursos que pudieran necesitarse para ponerlas en marcha.

La capacitación es un tema relevante para los procesos de transferencia tecnológica. Watermolen et al. (2009) mencionan que es importante para los educadores desarrollar constantemente las competencias profesionales, para ser eficaces en sus empleos y ser agentes de cambio exitosos. De esta forma, el incremento en el capital humano de cualquier actividad implica en el mediano plazo mejor eficiencia del trabajo realizado, no obstante, a partir del presente estudio se constata que problemas relacionados con aspectos burocráticos (básicamente con el pago a destiempo y subvalorización de la labor del PSPP) en las instituciones encargadas del manejo y control administrativo de los técnicos limitan su trabajo, lo que sin duda pudiera influir en la baja calidad del servicio de extensión otorgado por ellos.

Ante esto, algunos autores señalan que debe realizarse una intervención con criterios técnicos, con la finalidad de lograr que a los extensionistas con mejores resultados se les contrate de inmediato en el siguiente ciclo, además, formular lineamientos para la elegibilidad de los productores, la definición de programas y metodologías de trabajo, materiales de apoyo, sistemas de registro y gestión de la formación de los extensionistas (Santoyo et al. 2011).

Conclusiones

Los cinco componentes utilizados para la caracterización del extensionista pecuario en Sinaloa estuvieron relacionados con la habilidad de difusión y promoción de tecnologías, atributos personales, capacidad gerencial, comportamiento o variables de contexto y conocimiento para la superación profesional. Y los factores críticos de su trabajo están vinculados con elementos de atributos personales; pago de un sueldo insuficiente, lugar de residencia diferente al

de sus productores y de comportamiento o variables de contexto, como poco interés del productor para implementar innovaciones tecnológicas.

Aunque se ha avanzado en la descentralización del servicio de extensión en México, aún persisten los problemas ligados a la burocratización, lo que genera un círculo vicioso recurrente: el sueldo que percibe el PSP no le alcanza para cubrir sus necesidades básicas, y al no contar con la seguridad en los pagos busca fuentes alternativas de ingreso. Lo que sin duda repercute en menor tiempo dedicado a la asistencia técnica, al deficiente o nulo interés por su actualización profesional y poca cobertura y repercusión de este bien público.

Es necesario el replanteamiento de esquemas para la incorporación (y cambio generacional) de nuevos profesionales en el trabajo de extensión, más capacitados con una visión de educadores. Para ello, un primer punto será avanzar en la solución de los problemas relativos a aspectos administrativos (contratación, selección e inicio de servicio, frecuencia de pagos, entre otros). Esto pudiera ser superado con un seguimiento a las instituciones, así como con la incorporación de indicadores en lo referente al manejo administrativo de contratación, evaluación y pago por el servicio de asistencia técnica que realizan los PSPP, y de esta forma reducir los problemas de pagos y, a su vez, fomentar la contratación inmediata a los extensionistas que hayan demostrado mejores resultados.

También es recomendable que las instituciones de fomento e investigación, en conjunto con las de educación superior, trabajen en programas de especialidad y posgrado (doctorado, maestría, diplomados) de extensión agrícola. Además, dentro del estado, continuar con la capacitación y desarrollo de capacidades a los PSPP en temas relacionados con aspectos técnicos, pero también se deben incluir métodos de extensión, comunicación, trabajo con grupos de productores y, entre ellos, seleccionar a los líderes, entre otros. Las instituciones y tomadores de decisión pueden utilizar los resultados obtenidos para elaborar programas de capacitación y contratación de extensionistas pecuarios.

Recibido en septiembre de 2012

Aceptado en junio de 2013

Bibliografía

- Aguilar, Jorge. 2004. Transferencia de tecnología en la producción de granos: lecciones y propuestas para México. Tesis de doctorado en problemas económico agroindustriales. Universidad Autónoma Chapingo.
- Aluja Banet, Tomás. 1999. *El análisis de componentes principales, una aproximación al Data Mining*. Barcelona: Ediciones Universidad de Barcelona.
- Arrazola, María y José de Hevia. 2003. Medición del capital humano y análisis de su rendimiento. Papeles de trabajo 22. Instituto de Estudios Fiscales, España. http://www.ief.es/documentos/recursos/publicaciones/papeles_trabajo/2003_22.pdf (12 de septiembre de 2011).
- Becker, Gary Stanley. 2003. Capital humano en la nueva sociedad. Presentación en la Fundación DMR. <http://www.fundaciondmr.org/textos/conferencia01d.html> (8 de marzo de 2011).
- _____. 1964. *Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Nueva York: Columbia University Press.
- Bohlinger, Sandra. 2007. Las competencias: elemento básico del marco europeo de cualificaciones. *Revista Europea de Formación Profesional* 42 (3): 103-120. http://www.cedefop.europa.eu/etv/Upload/Information_resources/Bookshop/491/42_es_Bohlinger.pdf (24 de septiembre de 2011).
- Bontis, Nick, Keow W. Chua Chon y Stanley Richardson. 2000. Intellectual Capital and Business Performance in Malaysian Industries. *Journal of Intellectual Capital* 1 (1): 85-100.
- Carlucci, Daniela, Bernard Marr y Gianni Schiuma. 2004. The Knowledge Value Chain: How Intellectual Capital Impacts on Business Performance. *International Journal of Technology Management* 27 (6): 575-590.

- Cervantes Escoto, Fernando, Alfredo Cesín Vargas e Isabel Mamani Oño. 2013. La calidad estándar de la leche en el estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 4 (1): 75-86.
- _____, Alfredo Cesín Vargas y Sandra Laura Pérez Sánchez. 2007. El abandono de la ganadería lechera y reconversión productiva en Chipilo, Puebla. *Técnica Pecuaria en México* 45 (2): 195-208.
- Comisión Europea. 2006. Aplicación del Programa Comunitario de Lisboa. Propuesta de recomendación del Parlamento europeo y del consejo relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente. COM (2006) 479 final. Bruselas.
- Cuevas Reyes, Venancio, Julio Baca del Moral y Julia Sánchez Gómez. 2012. Actores en el desarrollo territorial rural: elementos relevantes y redes de conocimiento de los extensionistas pecuarios en Sinaloa, México. *Spanish Journal of Rural Development* III (4): 63-78.
- Davenport, Thomas. 2000. *Capital humano: creando ventajas competitivas a través de las personas*. Barcelona: Gestión 2000.
- Dorfman H., Jeffrey. 1996. Modeling Multiple Adoption Decisions in a Joint Framework. *American Journal of Agricultural Economics* 78 (3): 547-557.
- Fafchamps, Marcel y Agnes Quisumbing R. 1999. Human Capital, Productivity and Labor Allocation in Rural Pakistan. *Journal of Human Resources* 34 (2): 369-406.
- FAO. 2005. Papel de Programa de Desarrollo de Capacidades en el Medio Rural en la promoción de un mercado de servicios profesionales para el desarrollo rural. Análisis de políticas agropecuarias y rurales. <http://is.gd/HeUigs> (10 de octubre de 2010).
- Feder, Gershon, Richard E. Just y David Zilberman. 1985. Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey. *Economic Development and Cultural Change* 33 (1): 255-98.

- Fernández Castaño, Horacio y Fredy Ocarys Pérez Ramírez. 2005. El modelo logístico: una herramienta estadística para evaluar el riesgo de crédito. *Revista Ingenierías* 8 (1): 55-75.
- Flores, Adriana. 1993. Análisis del proceso de generación transferencia adopción de la tecnología generada por el campo experimental "La Campana" (INIFAP) para la ganadería bovina productora de carne en el municipio de Chihuahua. Tesis de maestría en ciencias en desarrollo rural, Colegio de Posgraduados.
- Galindo González, Guillermo. 2007. El servicio de asistencia técnica a los productores de chile seco en Zacatecas. *Revista Convergencia* 14 (43): 137-165.
- González Estrada, Adrián, Venancio Cuevas Reyes, Alfredo Loaiza Meza, José María Oriol Romero Flores, J. Esteban Reyes Jiménez, Tomás Moreno Gallegos, R. Martínez Parra y Stanley Wood. 2004. *Impacto económico del proyecto "Grupos de ganaderos de validación y transferencia de tecnología en Sinaloa."* Publicación técnica número 7. México, D.F.: SAGARPA-INIFAP.
- González, Martín Pilar, Amelia de Pascual Díaz, Enrique Torres Lezama y Elsy Olmos Garnica. 1994. Una aplicación del análisis de componentes principales en el área educativa. http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista_09/Pdf/Rev09Gonzalez_Diaz.pdf (18 de mayo de 2011).
- GIDR-México. 2007. Temas prioritarios de política agroalimentaria y de desarrollo rural en México. <http://smye.info/gia-mexico/wp-content/uploads/2009/09/L783.pdf> (5 de marzo de 2010).
- Harper, K. Jayson, M. Edward Rister, James W. Mjelde, Bastiann M. Drees y Michael O. Way. 1990. Factors Influencing the Adoption of Insect Management Technology. *American Journal of Agricultural Economics* 72 (4): 997-1005.
- Heemskerk, Willem. 2005. Participatory Approaches in Agricultural Research and Development. <http://knowledge.cta.int/en/Dos->

siers/Demanding-Innovation/Participatory-approaches-in-ARD/PARD-Articles/Participatory-approaches-in-agricultural-research-and-development (17 de julio de 2010).

Laroche, Mirelle, Marcel Merette y G.C. Ruggeri. 1999. On the Concept and Dimensions of Human Capital in a Knowledge-based Economy Context. *Canadian Public Policy* 25 (1): 87-100.

León González, Ángel, Humberto Llinás Solano y Jorge Tilano. 2008. Análisis multivariado aplicando componentes principales al caso de los desplazados. *Ingeniería y Desarrollo* 23 (1): 119-142. http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/ingenieria_desarrollo/23/9_Analisis%20multivariado%20aplicando%20componentes.pdf (11 de agosto de 2011).

Littlewood, Herman Frank. 2004. Análisis factorial conformatorio y modelamiento de ecuación estructural de variables afectivas y cognitivas asociadas a la rotación de personal. *Revista Interamericana de Psicología Ocupacional* 23 (1): 27-37.

Llewellyn, Rick S. 2007. Information Quality and Effectiveness for More Rapid Adoption Decisions by Farmers. *Field Crops Research* 104 (1-3): 148-156.

Lohr, Sharon. 2000. *Muestreo, diseño y análisis*. México: Editorial Thompson.

McMahon, A. Matthew y Alberto Valdés. 2011. Análisis del extensionismo agrícola en México. Informe para la OCDE. 50 mejores políticas para una vida mejor. París: OCDE. <http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/DesCap/Documents/AnalisisExtensionismoAgricolaMexico.pdf> (14 de enero de 2013).

McNamara, T. Kevin, Michael E. Wetzstein y G. Keith Douce. 1991. Factors Affecting Peanut Producer Adoption of Integrated Pest Management. *Review of Agricultural Economics* 13 (1): 129-39.

Mincer, Jacob. 1958. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy* 66 (4): 281-302.

- Mungaray Lagarda, Alejandro y Martín Ramírez Urquidy. 2007. Capital humano y productividad en microempresas. *Investigación Económica* 56 (260): 81-115.
- Muñoz Rodríguez, Manrubbio y Horacio Santoyo Cortés. 2010. Del extensionismo a las redes de innovación. En *Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural*, coordinado por A. J. Aguilar, C. J. R. Altamirano y M. R. Rendón, 72-102. México: CVH Universidad Autónoma Chapingo.
- OCDE. 1998. Human Capital Investment, an International Comparison. París. <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/free/9698021e.pdf> (15 de febrero de 2013).
- Pannell, D. J., G. R. Marshall, N. Barr, A. Curtis, F. Vanclay y R. Wilkinson. 2006. Understanding and Promoting Adoption of Conservation Practices by Rural Landholders. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 46 (1): 1407-1424.
- Pena López, José Atilano y José Manuel Sánchez Santos. 2008. Disparidades económicas intrarregionales a escala municipal: evidencia empírica para el caso gallego. *Revista de Estudios Regionales* 81:15-43. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75511138001> (12 de agosto de 2012).
- Peña, Daniel. 2002. *Análisis de datos multivariados*. Madrid: McGraw Hill.
- Pérez López, César. 2001. *Técnicas estadísticas con SPSS*. España: Prentice Hall.
- Popp, Michael P, Merle D. Faminov y Lucas D. Parsh. 1999. Factors Affecting the Adoption of Value-added Production on Cow Calf Farms. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 31 (1): 97-108.
- PNUD. 2009. Desarrollo de capacidades: texto básico del PNUD. http://www.undp.org/content/dam/undp/library/capacity-development/spanish/Capacity_Development_A_UNDP_Primer_Spanish.pdf (13 de marzo de 2013).

Rahm, Michael R., y Wallace E. Huffman. 1984. The Adoption of Reduced Tillage: The Role of Human Capital and Other Variables. *American Journal of Agricultural Economics* 66 (4): 405-413.

Rodríguez Gaitán, Alfredo. 2009. Enfoque sobre las TIC y la extensión rural en Uruguay. Ponencia incluida en La extensión rural en el Cono Sur: nuevos desafíos frente a la sociedad del conocimiento. *Revista del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. <http://www.territorioscentroamericanos.org/redesar/Documents/La%20Extensi%C3%B3n%20Rural%20Cono%20Sur.pdf> (8 de junio de 2012).

Ruggeri, Joe y Weiqiu Yu. 2000. On The Dimensions of Human Capital: An Analytical Framework. *Atlantic Canada Economics Association Papers* 29 (1): 89-102.

SAGARPA. 2009. Informe anual. http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/PublishingImages/PDF/3%20labores_sagarpa_010909.pdf (16 de enero de 2011).

Santoyo Cortés, V. Horacio, M. Muñoz Rodríguez, J. Aguilar, R. Rendón y J. R. Altamirano. 2011. Políticas de asistencia técnica y extensión rural para la innovación en México. *Contribuciones a las ciencias sociales*. <http://www.eumed.net/rev/cccsc/13/cracm.htm> (11 de junio de 2012).

Sepúlveda, Sergio. 2008. Gestión del desarrollo sostenible en territorios rurales: métodos para la planificación-IICA. San José, Costa Rica.

Serrano Gallego, Roque. 2003. *Introducción al análisis de datos experimentales: tratamiento de datos en bioensayos*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume.

Shultz, Theodore. 1972. Inversión en capital humano. En *Economía de la educación*, Mark Blaug, 54-62. Madrid: Tecnos.

- _____. 1961. Investment in Human Capital. *American Economic Review* 51 (1): 1-17.
- Snedecor, George W., y William G. Cochran. 1989. *Statistical Methods*. Iowa: Iowa State University Press.
- Solís, Daniel, Boris E. Bravo Ureta y Ricardo Quiroga. 2009. Technical Efficiency Among Peasant Farmers Participating in Natural Resource Management Programmes in Central America. *Journal of Agricultural Economics* 60 (1): 202-219.
- Tan, W. Hong y Geeta Batra. 1995. Enterprise Training in Developing Countries. PSD Occasional paper number 9, Banco Mundial, Washington, D. C. <http://info.worldbank.org/etools/docs/library/76309/dc2002/proceedings/pdfpaper/module5htgb.pdf> (7 de agosto de 2012).
- Thurow C., Lester. 1978. *Inversión en capital humano*. México: Trillas.
- UTEP-INIFAP. 2012. Estrategia de soporte técnico, capacitación, supervisión, evaluación y acreditación de prestadores de servicios profesionales pecuarios (PSPP). http://www.utep.inifap.gob.mx/pdf_s/Estrategia_UTEP_final.pdf (15 de marzo de 2012).
- _____. 2011. Informe Sinaloa. http://www.utep.inifap.gob.mx/pdf_s/INFORME%20UTEP%20SINALOA%202010-2011%20ok.pdf (20 de enero de 2011).
- Ward, E. Clement, K. Mallory Vestal, Damona G. Doye y David L. Laland. 2008. Factors Affecting Adoption of Cow-calf Production Practices in Oklahoma. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 40 (3): 851-863.
- Watermolen, J. Dreux, Elaine Andrews y Suzanne Wade. 2009. Extension Educators can use Internet GIS and Related Technologies. *Journal of Extension* 47 (5): 1-11.

Wozniak, D. Gregory. 1993. Joint Information Acquisition and new Technology Adoption: Late Versus Early Adoption. *Review of Economics and Statistics* 75 (3): 438-445.

_____. 1984. The Adoption of Interrelated Innovations: A Human Capital Approach. *The Review of Economics and Statistics* 66 (1): 70-79.