

TECNOLOGÍA APROPIADA PARA LOS PRODUCTORES POBRES DE MÉXICO EN EL MARCO DEL NUEVO EXTENSIONISMO RURAL

APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR POOR PRODUCERS IN MEXICO WITHIN THE NEW RURAL EXTENSION MODEL

Bustos-Contreras, D.E.^{1*}; Téliz-Triujeque R.¹; Tapia-Naranjo, C.A.¹; Contreras-Contreras, E.A.¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Av Pasteur Sur 414-1° piso, Col. Valle Alameda, 76040 Querétaro, México.

*Autor de correspondencia: bustos.diana@inifap.gob.mx

ABSTRACT

Appropriate technology is completely in agreement with new extension work, mandatory concept in the work with strata one and two of producers, the poorest and most numerous in Mexico. Increasing their production and also contributing to reach the goals of food security is possible, but it is a challenge that implies an interinstitutional and interdisciplinary effort of high complexity, since it is necessary to understand it from the causes that explain poverty in order to later suggest better strategies for their approach. In this study, some criteria are defined for the identification and selection of appropriate technologies and study cases are reported as well as their follow-up for those strata, in the state of Querétaro, Mexico.

Keywords: technology, rural producers, new extension work.

RESUMEN

La tecnología apropiada es totalmente acorde con el nuevo extensionismo, concepto obligado en el trabajo con los Estratos uno y dos de productores, los más pobres y numerosos de México. Incrementar su producción y además aportar para alcanzar las metas de seguridad alimentaria es posible, pero es un reto que implica un esfuerzo interinstitucional e interdisciplinario de alta complejidad, ya que es necesario entender desde las causas que explican la pobreza para después proponer mejores estrategias para su abordaje. En este trabajo, se definen algunos criterios para la identificación y elección de tecnologías apropiadas y para dichos estratos, se reportan estudios de caso y su seguimiento en el estado de Querétaro, México.

Palabras clave: tecnología, productores rurales, nuevo extensionismo

Agroproductividad: Vol. 11, Núm. 9, septiembre. 2018. pp: 161-167.

Recibido: abril, 2018. **Aceptado:** julio, 2018.



INTRODUCCIÓN

A los productores pobres, se les ha asignado la tarea de producir excedentes para aportar a la seguridad alimentaria del país; por lo que han sido objeto de atención por el gobierno en los últimos años. En el 2012, México se incorporó al Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) y sigue vigente. Actualmente, de 5'325,223 Unidades Económicas Rurales (UER), el 22.4% son de subsistencia sin vinculación al mercado, mientras que el 50.6% son de subsistencia con incipiente participación en el mercado (FAO-SAGARPA, 2012). Predomina el minifundio y la baja escala productiva, ya que 72.6% de las UER son menores a 5 ha, lo que provoca baja productividad y rentabilidad. Además, el 74% de la superficie agrícola se cultiva bajo condiciones de temporal, con suelos poco profundos y pobres en materia orgánica lo que aumenta el riesgo de siniestro y dificulta el acceso a los servicios de financiamiento y seguro agrícola y la incorporación de innovaciones tecnológicas.

El reto de aumentar la producción en dichas condiciones implica intervenir en la restauración de los recursos productivos, en el reconocimiento de realidades, tales como las estrategias de sobrevivencia y de manejo del riesgo de los campesinos pobres, la feminización del campo, la "descampesinización", la organización para el manejo de recursos comunales, la degradación de los recursos naturales, el impacto de los efectos de la decadencia social. En este contexto, cobra relevancia el concepto de tecnologías apropiadas, como una herramienta para la incorporación de los estratos de productores pobres a la producción de excedentes de alimentos más allá de la producción para la subsistencia. Este documento tiene como objetivo discutir el concepto de tecnologías apropiadas como una herramienta viable para el incremento de la producción en los sistemas agropecuarios pobres en el marco del nuevo extensionismo.

El nuevo extensionismo

El "Nuevo Extensionismo" connota una integración de la agricultura con una visión de mercado mediante "cadenas de valor" donde la labor del extensionista además de atender el eslabón primario, deberá ser un promotor y gestor de la producción orientada por el mercado para atender las demandas de los consumidores y abonar a la seguridad alimentaria del país. Alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, (DOF, 2013), el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018 establece "Construir un nuevo rostro del campo sustentado en un sector agroalimentario productivo, competitivo, rentable, sustentable y justo que garantice la seguridad alimentaria del país" (DOF, 2013). Para lograr lo anterior el Programa Sectorial propone "Impulsar la innovación, el desarrollo tecnológico aplicado y la asistencia técnica con un nuevo extensionismo". En este marco sobresalen dos líneas de acción: **Impulsar la productividad** en el sector mediante inversión en capital físico, humano y tecnológico que garantice la seguridad alimentaria", orientando la investigación y el desarrollo tecnológico a generar innovaciones aplicadas que eleven la productividad y competitividad y mediante el desarrollo de capacidades productivas con visión empresarial de las y los pequeños productores; y 2) **Impulsar modelos de asociación** que generen economías de escala y mayor valor agregado en el sector agroalimentario. Se deduce "que los pequeños y medianos propietarios eleven su

producción y mejoren sus ingresos a través de esquemas de asociación, empresas integradoras o la agricultura por contrato". Esto implica promover el uso de "innovaciones aplicadas que eleven la productividad y competitividad", así como "desarrollar las capacidades productivas con visión empresarial de las y los pequeños productores".

En este marco de políticas públicas, el Nuevo Extensionismo propone: Satisfacer las demandas de mayor productividad y planeación que se requiere para sincronizar la oferta y la demanda de los productos agropecuarios. Preparar a los productores para definir el tipo de cultivo o actividad que sea más rentable acorde a las condiciones de suelo, agua y ubicación que tengan disponibles, y comercializar en mejores circunstancias.

La meta del nuevo extensionismo es contribuir a transformar al campesino en agricultor mediante un esquema que destierre del campo la visión del autoconsumo y la subsistencia. Esto implica una estrategia de intervención que tome en cuenta los valores, la cultura y las prioridades de los pequeños productores, lo que exige a quienes intervienen, actitudes y conocimientos que faciliten inducir la innovación mediante el diseño e impulso de tecnologías apropiadas. Más allá del asistencialismo social, la participación que se da a los productores pobres para producir excedentes para el mercado, amerita la revisión del concepto de tecnología apropiada.

¿Qué se entiende por tecnología apropiada?

El concepto de tecnología apropiada surge en los años setenta (Schumacher, 1990) y se basa en tres

principios: a) la importancia de los conocimientos de la población rural; b) la participación de la población para desarrollar una tecnología realmente apropiada a sus necesidades, con enfoque participativo; y c) la sostenibilidad del medio ambiente.

Las tecnologías apropiadas son flexibles por lo que pueden adaptarse a diferentes contextos socioculturales, lugares y circunstancias cambiantes sin dañar el medio ambiente (ARQHYS, 2012; Eade y Williams, 1995; FUNDESYRAM, 2011). “La tecnología verdaderamente adecuada es la que la gente puede usar para su propio beneficio y el de su comunidad, la que no los hace dependientes de sistemas sobre los que no tienen control” (Turner, 1972).

Méndez-Fajardo *et al.* (2011), definen apropiar como “acomodar o aplicar con propiedad las circunstancias o moralidad de un suceso al caso de que se trata”, condición que se busca bajo el concepto de tecnología apropiada. Este concepto, unido al de transferencia – compartir, intercambiar, comunicar– de tecnología –saber hacer– (CETEP, 2006), en sus dimensiones cultural, política y técnica, se considera relevante para lograr la verdadera transferencia y apropiación. De acuerdo a Belcredi *et al.* (2011) y Masera (1986) lo importante para generar un tipo de tecnología que realmente represente una alternativa para las familias no son únicamente las características técnicas de las innovaciones sino también el proceso por medio del cual una población adopta y se apropia de dicha tecnología.

¿Para quién son las tecnologías apropiadas?

Los productores con menos disponibilidad de recursos económicos y ambientales, y cuya prioridad es garantizar el abasto familiar de alimentos, son quienes inspiran este concepto, ya que su pobreza se explica por tener todo en contra; es así que las visiones y estrategias convencionales que pretenden promover el desarrollo no logran los resultados esperados con los productores pobres. La racionalidad de los productores pobres no coincide con la visión economicista de los modelos productivistas. En este contexto ideológico el concepto de tecnologías apropiadas va en contrasentido y por eso hay que analizarlo y tenerlo presente como alternativa.

Para el presente trabajo se hace referencia al Estrato 1 (E1), al que se le denomina “Familiar de Subsistencia sin vinculación al mercado” y al Estrato 2 (E2) “Familiar de subsistencia con incipiente vinculación al mercado”. La

problemática principal en ambos estratos es la pobreza, dada por la baja productividad de las actividades agropecuarias, bajo desarrollo y aprovechamiento de actividades económicas no agropecuarias y bajos niveles de educación, factores que dificultan el emprendimiento de actividades que contribuyan a mejorar el ingreso para lograr un desarrollo integral de las familias (FAO-SAGARPA, 2012). En este contexto, la estratificación de unidades de producción realizada por la FAO en colaboración con SAGARPA (2012), clasifica a las unidades económicas rurales (UER) en seis estratos. A la fecha esta tipología es la que sirve como base para la implementación de los programas sectoriales de SAGARPA. La variable utilizada fue el ingreso por ventas, a partir de lo cual las UER se clasificaron en dos bloques; el primero agrupa a aquellas cuyo ingreso por venta es igual a cero (que constituyó el Estrato 1, son los productores de autoconsumo), y el segundo agrupa a aquellas cuyo ingreso por venta es mayor que cero (Estratos 2, 3, 4, 5 y 6).

Abordar el extensionismo por los investigadores en agronomía desde una perspectiva social, exige poner en juego su creatividad para identificar problemas, plantear soluciones, revisar métodos y conceptos alternativos tales como la investigación en la acción, procesos participativos, tecnologías apropiadas con enfoques de sustentabilidad.

Sumados a otras instituciones de fomento y actores clave, interactuando con profesionistas de diferentes especialidades y con técnicos capaces de masificar las experiencias y recomendaciones, la intervención con productores pobres ha tenido como objetivo incrementar la producción y productividad, lo que obliga a los investigadores a insistir en la precisión del diagnóstico para trabajar con los estratos de productores 1 (E1) y 2 (E2) (FAO-SAGARPA, 2012).

Para los productores de los estratos E1 y E2, respectivamente, la tecnología está muy abajo en sus prioridades, antes está resolver los problemas de escasez de agua, salud, alimentación de la familia y del ganado, nutrición, educación, transporte, religión. Así que el término tecnología como tal, es poco comprensible para ellos. La deducción de que la tecnología es la alternativa de solución a los problemas técnicos de este tipo de productores es de los investigadores. Generar alternativas de solución a la baja producción y productividad agropecuaria y forestal, empieza por tomar posición y tener claro que la intervención es para lograr que los pobres se auto ayu-



Figura 1. Construcción de infraestructura para captación de agua.

den y el uso de las tecnologías apropiadas (Shumacher 1990) es una forma de iniciar el proceso (Bustos, 2003).

A continuación, se presentan algunas experiencias orientadas a estratos de productores pobres, en las que, de manera interinstitucional, el INIFAP ha participado en Querétaro.

Captación de agua. En la reflexión conjunta de su problemática, productores del semiárido e investigadores, coinciden en que coadyuvar a su solución, es contar con una población bien alimentada porque se enferma menos, y lo que requieren para nutrirse es acceder a los alimentos en suficiente calidad, cantidad y oportunidad, para lo cual, es necesario asegurar la disponibilidad de agua. Se diseñó una estrategia de organización para que todos los habitantes de las comunidades rurales construyeran y mantuvieran infraestructura para captar y almacenar agua potable, de lluvia, de manantial, etcétera. Se rehabilitaron hoyas de agua en la Pastilla, municipio de Cadereyta, con financiamiento público (SEMARNAT), y así se pudo abrevar a las cabras, y se

redujo el índice de mortalidad hasta en un 50% (Álvarez, 2008) (Figura 1).

Huertos bio-intensivos. Se capacitó en la acción a los habitantes de comunidades del semidesierto queretano, de la Sierra Gorda y de la Sierra del municipio de Querétaro, en la construcción de cisternas de ferrocemento con el fin de captar agua de lluvia para sostener la producción de huertos biointensivos de traspatio, lo cual aseguró la diversidad y disponibilidad de alimentos para las familias y, a la vez, se disminuyó la contaminación porque surgió la necesidad y oportunidad de compostear y lombricompostear el estiércol del ganado para sostener la producción de traspatio intensiva hortícola de aves y conejos (Figura 2).

Nopal para forraje y verdura. La introducción de variedades mejoradas de nopal forrajero y de verdura (*Opuntia ficus-indica* L.) en la Sierra del municipio de Querétaro, ha permitido que los habitantes dispongan de alimentos cuatro días a la semana y, además, participar en el mercado con venta de mermeladas, golosinas, licores,



Figura 2. Construcción de cisternas de ferrocemento.



Figura 3. Producción de nopal (*Opuntia ficus-indica*) para comercio y autoconsumo

consumo y venta de nopal verdura, cladodios maduros o forraje (López, 2011) (Figura 3).

Cuando el principal problema reportado por los productores es que el 50% de su ganado muere en época de sequía y no hay suelo que permita cultivos agrícolas, no se dispone de agua para actividades productivas y no tienen liquidez financiera para comprar pacas de forraje, ni contratar transporte para llevarlas a sus comunidades, no tienen tierras apropiadas para cultivar forrajes, y no cuentan con agua para riego. Para estas condiciones se diseñó un sistema rústico de **producción de forraje verde hidropónico**, que no requiere suelo, y usa muy poca agua. Con 1 kg de trigo (*Triticum aestivum* L.) base seca y sólo agua se produjeron hasta 15 kg de forraje verde con calidad nutritiva similar a la alfalfa lo cual redujo la mortalidad de ganado caprino en un 50%, y pudieron supervivir hasta la llegada de las lluvias y con ello la disponibilidad de forrajes en los agostaderos (González, 2005) (Figura 4).

Mejoramiento de maíces criollos. El cultivo más importante en Querétaro por valor de la producción y por el

número de productores que lo cultivan, es el maíz (*Zea mays* L.) con 120 mil hectáreas anuales; poco más del 70% son de temporal y de éstas, cerca del 80% son de temporal deficiente y con altos riesgos de siniestro por sequía. Cultivan maíz cerca de 20 mil productores del Estrato 1 y 2, para quienes invertir en tecnología de patente es imposible. Se dispone para estos productores, de tecnología apropiada considerando el mejoramiento de maíces criollos, el uso de biofertilizantes, la práctica del "contreo" para captación de agua de lluvia *in situ* y la conservación de grano y semilla en silos herméticos, para lo que el INIFAP ha impartido teoría y prácticas en campo. La prioridad para este tipo de productores es asegurar el abasto familiar por lo cual estas tecnologías no sólo reducen los riesgos de producción, sino que también permiten generar excedentes para contribuir con la seguridad alimentaria. A fin de diseñar y transferir una tecnología apropiada se sugiere hacer los siguientes cuestionamientos.

1. ¿Se conocen los problemas, oportunidades y necesidades del productor?



Figura 4. Producción de forraje hidropónico.

2. ¿Se ha elaborado un diagnóstico del estado de los recursos naturales del entorno donde se ubica el sistema de producción (agua, suelo, clima, plagas, etc.)?
3. ¿Existe interés y capacidad económica del productor para invertir en su UER?
4. ¿Es la mejor opción que hay para resolver el problema?
5. ¿El productor conoce las alternativas y elige la que le ofrece el técnico?
6. ¿Lo usará efectivamente, entiende los principios de la tecnología y puede tomar decisiones sin el técnico?
7. ¿Es accesible para el productor y resuelve su problema?
8. ¿Qué impacto ambiental y riesgo para la salud tiene la innovación?
9. ¿El productor puede enseñar a usar la innovación a otros productores?
10. ¿La innovación es resultado de un proceso participativo?
11. ¿La innovación disminuye la dificultad de la tarea, lo pueden hacer otros miembros de la familia?

Cada intervención conlleva los valores, conocimientos, visión, objetivos y métodos del que interviene, existe el gran riesgo de juzgar anticipadamente, de descalificar lo que hacen y cómo manejan sus sistemas. Existen muchas de tecnologías disponibles a nivel mundial, con dinero se tiene acceso a las que resuelven de mejor manera la problemática; sin embargo, más del 70% de la población de México es muy pobre y lo que pueden producir no cubre las necesidades de las familias rurales y no pueden pensar en comercializar a menos que sea para urgencias de la misma. En este contexto, surge el concepto de tecnologías apropiadas, enfocadas a la transferencia de los conocimientos que promueven la independencia del mercado y la soberanía de los productores pobres.

Las tecnologías apropiadas se pueden generar, adaptar o transferir; y al no ser un negocio se vuelven humanitarias y coherentes con el medio ambiente sin ignorar o abstraerse de la economía, sólo que esta última no es lo más importante como es el caso de las tecnologías de patente.

Para comprender el concepto de tecnologías apropiadas es necesario entender conceptos alternos como investigación en la acción, procesos participativos trabajo

interdisciplinario, enfoques de análisis sistémicos, estudios de género, educación para adultos, enmarcados en una aproximación al desarrollo sustentable pero enfocados a generar una alternativa de desarrollo que rompa el agotado paradigma vigente. El concepto de tecnología apropiada cobra vigencia y relevancia creciente global en los últimos 20 años cuando paradójicamente a pesar del avance de la ciencia, predomina en el mundo la inseguridad alimentaria en especial en los países pobres. En México, el concepto se retoma a principios de los años ochenta cuando se incorporan a los estratos de productores más pobres al ser llamados a contribuir con la seguridad alimentaria a través del PESA y, posteriormente con mayor énfasis a través de otros componentes y programas productivos como el Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural, Agricultura Familiar, Arráigate Joven, entre otros. No obstante, a pesar de la falta de políticas de investigación agronómica explícitas para desarrollo de tecnologías apropiadas, existen equipos de trabajo comprometidos con el desarrollo rural sustentable cuyo trabajo está encontrando una creciente aceptación ante la búsqueda por alcanzar la seguridad alimentaria del país.

LITERATURA CITADA

- Álvarez S.M.A. 2008. Propuesta participativa para la reconversión productiva caprina como un elemento para el manejo integral en microcuencas: caso microcuenca "La Culata", Querétaro. Tesis de Maestría en Gestión Integrada de Cuencas. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro; noviembre de 2008.
- ARQHYS. 2012, 12. Tecnología apropiada. Revista ARQHYS.com. Obtenido abril, 2017, de <http://www.arqhys.com/articulos/apropiada-tecnologia.html>.
- Belcredi G., Davoine F., Ojeda M.G., García de Zúñiga G., Pigola P., Seoane M. 2011. Tecnologías apropiadas: ¿construcción social o sólo otro tipo de determinismo tecnológico? XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria. Santa Fe, Argentina.
- Bustos C.D. E., Espinosa G.J.A., Tapia N.C.A. 2003. Diagnóstico participativo en comunidades rurales del semiárido de Querétaro y Guanajuato. Publicación especial No. 1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Querétaro.
- Centro para la Gestión Tecnológica Popular (CETEP). 2006. Transferencia de tecnología desde una orientación popular en el medio rural; Vinculación entre tecnología-desarrollo-extensión-calidad de vida-cultura local. Venezuela.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). 1980. Economía Política de los sistemas alimentarios en América Latina, FAO. Santiago de Chile.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico y Comisión Económica para América Latina. 1981. Tipos de productores agropecuarios. CPNH y CEPAL. México.
- Corvera B. 2016. Autoconsumo alimentario en el sector rural de México, Tesis presentada para obtener el título de Ingeniero

- Agrónomo en Desarrollo Rural, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila, México.
- DOF. 2013. Diario Oficial de la Federación Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- Eade D., Williams S. 1995: 501. Tecnología apropiada. The Oxfam Handbook of Development and Relief, Oxfam, Londres.
- FAO-SAGARPA. 2012. Diagnóstico del sector rural y pesquero en Mexico. <http://> Consultado en mayo 2017.
- Fundación para el desarrollo socioeconómico y restauración ambiental (FUNDESYRAM). 2011. Manual de tecnologías apropiadas. El Salvador.
- González E.L. 2005. Forrajes hidropónicos, rendimiento y calidad en el semidesierto queretano. Trabajo de Investigación para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad Autónoma de Querétaro, Qro. México
- López R., M.E. 2011. Propuesta de manejo de nopal (*Opuntia* spp.) en la microcuenca La Joya, Municipio de Querétaro. Tesis para obtener el título de MAESTRA EN GESTIÓN INTEGRADA DE CUENCAS. Universidad Autónoma de Querétaro. Qro.
- Masera C.O. 1986. Tecnologías alternativas. Ciencias. Nov 1985-Ene 1986. p 52-57.
- Méndez-Fajardo S., Opazo M., Romero Y., Pérez B.C. 2011. Metodología para la apropiación de tecnologías de saneamiento básico en comunidades indígenas. Cuadernos de desarrollo rural, 8(66), 153-176.
- PROGRAMA Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2013. 13 de diciembre de 2013 DIARIO OFICIAL (Cuarta Sección).
- Schumacher E. F. 1990. Lo pequeño es hermoso, Hermann Blume Ediciones, Madrid (1ª ed. inglés, 1973).
- Turner J. 1972. Freedom to Build, dweller control of the housing process. New York: Macmillan.

