



Generación de nuevas tecnologías: la agrobiotecnología en la agricultura familiar

Miriam SERRANO¹

Sumario: 1. Introducción. 2. El uso de las tecnologías: las tecnologías alternativas. 2.1. Utilidad del conocimiento en las agrobiotecnologías. 2.2. ¿Habrà lugar en la AF para las agrobiotecnologías?. 3. Conclusiones. 4. Referencia Bibliográfica

Resumen: La agricultura familiar merece un particular análisis de su diversidad para entender sus necesidades tecnológicas. Necesita de agrobiotecnologías que le permita recuperar, conservar, manejar y usar sus recursos sin renunciar a sus derechos colectivos. La utilización de nuevas tecnologías requiere de educación y aprendizaje para el uso equitativo del conocimiento entre científicos y pobladores originarios que durante miles de años cuidaron la biodiversidad. Para la agricultura familiar la tecnología es adecuada si satisface una necesidad sentida y resulta económicamente ventajosa, culturalmente aceptable y ecológicamente sustentable y es apropiada si al ser seleccionada responde a una problemática local.

Palabras clave: adopción tecnológica – agricultura familiar – tecnología apropiada

Abstract: Family farming deserves a particular analysis of its diversity to understand its technological needs. Family farming needs agrobiotechnologies enable to recover, conserve, manage and use its resources without giving up their collective rights. The use of new technologies requires education and learning for equitable use of knowledge between scientists and indigenous people, who for thousands of years cared biodiversity. For family farming technology it is suitable if it satisfies a felt need and is economically advantageous, culturally acceptable and environmentally sustainable and is to be appropriated if selected one answers to a local problem.

Key words: technology adoption - family farming - appropriate technology

1. Introducción

La meta de la agricultura moderna ha sido lograr altos rendimientos por áreas y un crecimiento de la producción alimenticia, a través de la tecnología avanzada de la Revolución Verde, sin considerar la durabilidad de las producciones y la compatibilidad social. Los éxitos de este modelo tecnológico fueron importantes en algunos países; pero su implementación sin considerar un enfoque holístico de la agricultura trajo consecuencias no previstas provocando, en algunos casos, desequilibrios en los agro-ecosistemas (erosión, acidificación de los suelos, contaminación del agua, animales y plantas en peligro de extinción, entre otros). A estos inconvenientes generados por la aplicación inapropiada de la tecnología, habría que sumar las consecuencias sociales negativas como la pérdida de recursos económicos, la concentración fundiaria, la reducción en la producción de alimentos para el mercado interno, y la proletarización y/o semi-proletarización de las familias rurales en América Latina (Soto, 1996).

Las tecnologías y la innovación tecnológica permiten a una región crecimiento y desarrollo productivo; entonces porque no pensar que es posible una tecnología apropiada y aprove-

¹ Ingeniera Agrónoma. Magister en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiaridas. Profesor Adjunto Cátedra Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Mail: miriamserrano@yahoo.com.ar

chable en la agricultura familiar ?. El fracaso de otras tecnologías en sistemas productivos distintos posiblemente haya sido la consecuencia de una tecnología no apropiada.

No todo se resuelve con tecnología. Ya que la búsqueda de soluciones para los muchos problemas globales (cambio climático, escasez de agua, pérdida de biodiversidad, aumento de la población mundial, crisis energética, deforestación, contaminación, entre otros) no será posible de resolver a través solo con la aplicación de tecnologías. Si miramos hacia adelante sin dejar de mirar hacia atrás, podríamos contestar que la respuesta dependerá de la prioridad que se le otorgue a los distintos problemas para establecer el modelo tecnológico.

Entonces, cual es el modelo tecnológico para la agricultura familiar? Hay un solo modelo? La agricultura familiar (AF) se caracteriza por ser una explotación de pequeña escala, cuya producción está dirigida al autoconsumo y al mercado interno, con una economía diversificada, desarrollada en condiciones agroecológicas heterogéneas, con insuficiente dotación de recursos (capital, tierra, tecnología) y escasa vinculación con los mercados. Representa el 81% de las explotaciones agrícolas del noroeste argentino y es la principal responsable de la producción de alimentos (Chávez y Alcoba, 2014). Aquí el espacio tecnológico está condicionado a la disponibilidad de recursos y a la posibilidad de dar valor agregado a los productos.



Será posible en este sistema productivo el uso de la agrobiotecnología ?. El presente trabajo plantea una reflexión del uso de las tecnologías y en particular la incorporación de las agrobiotecnologías (ABT) en la agricultura familiar.

2. El uso de las tecnologías: las tecnologías alternativas

Una contribución al conocimiento teórico de las propuestas sobre tecnologías alternativas la constituye el trabajo de Soto (1996) que caracteriza a las tecnologías agrupándolas según el criterio de priorización de sus efectos y señalando sus limitaciones. Para entender que la tecnología más que una entidad autónoma, depende de las economías y políticas de la sociedad, hay que recordar que en nuestro país la política de Ciencia y Técnica sigue un modelo lineal de innovación y que la mayoría de la investigación básica está financiada por el Estado, quien además provee de información relevante para que posteriormente la industria explote ese conocimiento. Que ocurre entonces cuando ese conocimiento puede servir para un determinado producto? Pellegrini en el IV Congreso de Agrobiotecnologías del 2013 planteo el concepto de “*utilidad del conocimiento*” y propuso que el usuario sea incorporado al modelo lineal de investigación para obtener tecnologías concebidas en términos amplios y que puedan resolver problemas locales. (Pellegrini, 2013).

Se plantea que se deben escoger y aplicar criterios adecuados para la selección de tecnologías. La tecnología debe satisfacer una necesidad sentida y resultar económicamente ventajosa, adaptarse a los patrones agrícolas locales, utilizar recursos locales, ser libre de riesgos, culturalmente aceptable, ecológicamente sustentable, contemplar el impacto socio-político de su aplicación y por sobre todo debe ser exitosa.

Una típica conducta campesina que realizan los agricultores al momento de elegir una tecnología es hacer prevalecer el criterio socio-productivo.

Durante una Jornada de Capacitación sobre el cultivo de papa andina y las semillas con agricultores de la Puna de Jujuy, en la localidad de Cieneguillas, planteamos el uso de nuevas

tecnologías. Les consulté a los participantes si estarían interesados en sembrar papas transgénicas, resistente a plagas.

Las respuestas fueron diversas: “.....José, criador de llamas y productor de papa con inserción al mercado ¿Cuánto me va a costar ?¿ es gratis para nosotros?. Don Gaspar, que cultiva papa, quinua y hace vasijas de arcilla para vender me dijo ¿ será toxicas? ¿van a envenenar las tierras?. En cambio Graciela, tejedora y agricultora de papa, maíz y hortalizas me cuestionó: ¿servirán para nuestros campos? ¿Por cuánto tiempo podré sembrar esas semillas ?.....

Las preguntas encerraban otras inquietudes. Los planteos parecían alejados de la academia (conocimiento científico) y muy cercanos a sus saberes (conocimiento tradicional). La nueva tecnología ofrecida transitaba la economía familiar, el riesgo, la seguridad alimentaria y la sustentabilidad de su chacra.



Retomando los conceptos de Pellegrini, habrá que considerar estos condicionamientos para las agrobiotecnologías, y pensarlas también como tecnologías sociales, con vinculación directa con los usuarios donde su intervención sea activa y participativa. En la práctica el uso de la nueva tecnología depende de la información que se dispone para su proceso de selección, de su aplicación y del método de investigación. Si la resultante son tecnologías que solo tienen una visión de desarrollo economicista exclusivamente o en cambio son tecnologías que integran variables ecológicas y sociales en forma coherente.

La incorporación de una nueva tecnología por parte de los agricultores implica un activo intercambio de información entre dos sujetos sociales distintos. Para que esto se desarrolle es importante realizar un análisis crítico de la realidad, dar prioridades a los problemas productivos. Los agricultores deben tener una verdadera percepción del problema y que podrá superarlo con el uso de esa tecnología. Se deben ofrecer técnicas viables y posibles de usar en el contexto local. La adopción de una nueva tecnología es un proceso dinámico.

El espacio tecnológico es un conjunto de condiciones y restricciones que una tecnología deber tener para responder a una necesidad y comprende las condiciones socio-económicas del área de trabajo. Busca analizar soluciones locales, destaca el uso del conocimiento local y la participación de los futuros usuarios en la formulación de ese espacio. (Herrera, 1978; Cáceres 1998).

Existen varios criterios que rigen la adopción de una nueva tecnología: el conocimiento, la rentabilidad, el riesgo económico y los riesgos ambientales. Las investigaciones socio-económicas han demostrado que no basta la rentabilidad para que una nueva tecnología sea aceptada. Los agricultores de Cieneguillas ya lo sabían!!.

2.1. Utilidad del conocimiento en las agrobiotecnologías

La formulación clara de criterios para la selección de tecnologías tiene necesariamente implicaciones políticas. Cada tecnología produce efectos sociales, económicos, y ecológicos específicos. La tecnología debe ser seleccionada respondiendo a la problemática del deterioro de los recursos, a la insostenibilidad de la producción, a la creciente dependencia externa y a las consiguientes injusticias generadas. Cuando se aplica una nueva tecnología, esta rompe el contexto, lo que puede producir efectos positivos o negativos Si se desea buscar una agrobiotecnología con características que le permiten integrarse con facilidad en el momento de su aplicación, se necesitan tecnologías apropiables más que apropiadas. (IICA,2012).



Existen dos escuelas de pensamiento que plantean la adopción tecnológica: el modelo de equilibrio y el modelo evolutivo. El primero interpreta a la adopción como una interacción económica entre los que la generan y los que la requieren; el segundo describe a la adopción como un proceso de permanentes cambios y esa adopción no ocurre porque la nueva tecnología no supera a las existentes o porque no se ha dado el momento oportuno de adoptarla.

Aunque muchos investigadores han tratado de explicar las múltiples razones por las que se adoptan las nuevas tecnologías, tal vez resulte interesante preguntarse ¿porque los agricultores paperos de Perú no adoptan las nuevas tecnologías? En un trabajo de Ortiz y Swinton (1999) sobre los factores que influyen en la aplicación de tecnologías para el manejo de plagas en la zona andina, los autores mencionan que los agricultores no adoptan las nuevas tecnologías por dos razones básicas: no pueden o no quieren. Dados estos dos criterios, existen cuatro combinaciones posibles. Querer y poder adoptar la tecnología (sería lo ideal para un programa de desarrollo), querer y no poder, no querer y poder y no querer y no poder. Queda claro que si los agricultores no quieren adoptar una nueva tecnología, no lo van hacer. No obstante – investigadores y extensionistas - suponen que una nueva tecnología es deseable a su manera de ver, pero también debería ser deseable para los agricultores (relación lineal y causal de desarrollo económico).

La no adopción de una nueva tecnología proveniente del conocimiento científico responde a la estructura y a la dinámica de los sistemas productivos. Puede ser que la tecnología no sea accesible (conservación *ex situ* de recursos genéticos nativos) y tenga un costo, o requiera un determinado nivel de conocimiento que no permite saber si es o no riesgoso. Para el caso de agricultores muy pobres, el riesgo juega un papel importante. Esta aversión al riesgo no implica que sean tecnológicamente conservadores, por el contrario sus estrategias productivas se modifican permanentemente debido al continuo cambio de las condiciones en las que cultivan. La decisión campesina de adoptar o no una nueva tecnología es la verdadera prueba de su calidad, es por ello que las tecnologías requieren una re-evaluación sustancial.

2.2. ¿Habrá lugar en la AF para las agrobiotecnologías?

Cada realidad tiene un potencial propio, genera una racionalidad diferente, conduce a formas particulares de vida y bienestar. Por otra parte, si bien una agrobiotecnología es una tecnología importada, y su uso puede generar temporarios auges económicos y abundancia momentánea de bienes; su uso continuo debería estar acompañado de sólidas bases locales y el conocimiento de cómo funciona esa tecnología, es una de esas bases (Bunch, 1986).

Tecnología apropiada, adecuada, intermedia y otras expresiones en boga en los últimos años, caracterizan una corriente que busca alternativas a las fórmulas de la tecnología biológica moderna. La mirada es hacia aquellos intentos de ofrecer una misma tecnología en todas partes, que responda al reglamento de modelos y objetivos de desarrollo supuestamente universales. Contrariamente a la búsqueda de uniformar la tierra, que ha caracterizado al movimiento globalizador, habría que mirar a la agricultura, especialmente a la AF considerando su diversidad, que es fuente de riqueza en la naturaleza (Cáceres, *et al*; 1997).

El desarrollo tecnológico y el empleo de las nuevas tecnologías debería partir de los recursos y tradiciones existentes y controlando los aportes externos para evitar su apropiación. Si se pretende evitar una dependencia y alcanzar más bien una interdependencia provechosa, las comunidades locales, especialmente los pueblos indígenas debería contar con programas que les permitan desarrollar tecnologías para recuperar, conservar, manejar y usar sus recursos sin renunciar a sus derechos colectivos (Cáceres, *et al*, 1999). En respuesta a una tecnología universal se suele buscar una que sea endógena, es decir de origen local. Con esta expresión se designa tanto la rehabilitación de tecnologías ancestrales, la adaptación de las que ya existen localmente, la generación de otras nuevas y propias y a la selección de aquellas importadas que pueden ser convenientes y adecuadas.

Cáceres (1998, p 29) planeta que “.....Las limitaciones o inconvenientes de una tecnología apropiada es probablemente la tendencia a encerrarla en lo pequeño, y en pensar que puede ser la principal fuente de cambio de una sociedad. Las tecnologías apropiadas no pueden ser consideradas en sí mismas como un camino hacia el desarrollo, pues constituyen una herramienta que junto a cuestiones económicas, sociales y políticas pueden (o no) contribuir a ese desarrollo ” De acuerdo a esta visión simplista, se podría pensar nuevamente en recetas tecnológicas universales, pero pequeñas.

Existen modelos o formas de difusión de tecnología adecuada al tercer mundo y para una agricultura de menor escala. Se trata de una tecnología generada desde adentro, controlada y controlable por los agricultores para ser exclusivamente producida por centros especializados en tecnología pequeña y luego difundida por promotores (Bermúdez, 1999)

Esta posible evolución puede llevar finalmente al mismo enfoque predominante de la revolución verde. Por un lado están los investigadores especializados, que buscan el éxito de sus investigaciones, por otro lado los campesinos (que no están muy convencidos de querer ser exitosos) y entre ambos un ejército de extensionistas encargados de convencer a los últimos de la bondad de los hallazgos hechos por los primeros.

En la medida que los agricultores familiares reciben la información sobre las tecnologías propuestas se tocan las categorías *tangibles* (que se relacionan con las aptitudes, destrezas y hábitos) y las *intangibles* (que tienen que ver con sus actitudes) Estas últimas dependen de sus valores y de la cosmovisión que posean. Particularmente la cosmovisión andina plantea el diálogo, la reciprocidad y redistribución²

En la medida que los conceptos y la información se acerquen a los valores y actitudes, las destrezas a los hábitos y las prácticas a las capacidades, se puede decir que la tecnología es apropiable. Serán factores de desarrollo si se correspondan con la cultura tecnológica de los usuarios. Los propios usuarios son los encargados de adecuar la tecnología, a fin de tomar en cuenta todos los componentes de su propio entorno cultural-tecnológico y en ellos está la libertad de decidir.

3. Conclusiones

Si democratizamos el conocimiento y todos de alguna forma podemos participar en la decisión del que, del cómo y del para que de la ciencia; tal vez se puedan desarrollar nuevos criterios de evaluación de las tecnologías y reconocer su aporte.

La agricultura familiar merece un particular análisis de su diversidad para entender sus necesidades tecnológicas. El reconocimiento y valoración del saber del agricultor y el análisis de sus necesidades orientará en la identificación de buenas prácticas (incluida la agrobiotecnología).

El uso apropiado de la información y de las tecnologías de alto grado de sofisticación como la biotecnología; así como las técnicas tradicionales; tienen un potencial importante y pueden impactar positivamente en la AF tanto en los aspectos económicos como ambiental.



² San Martín, J. 1992. Tecnologías Andinas. AGRUCO. Apuntes para la sistematización. Serie técnica N° 29.



La utilización de tecnologías adecuadas a las realidades ecológicas, culturales y socio-económicas requieren de educación y aprendizaje de los agricultores familiares y de los científicos para promover el uso equitativo del conocimiento y el respeto para los investigadores que descubren nuevos usos de la información genética y para los pobladores originarios que durante miles de años la cuidaron.

Fig. 3 : Moray, centro de investigación de la papa de los Incas

En las altas cumbres andinas de Perú se levanta Moray, un gran centro de investigación agrícola ideado y construido por los incas, del que se nutren hoy los científicos para saber más sobre el cultivo y la historia de la papa. (Fuente: http://www.soitu.es/soitu/2008/03/28/info/1206718706_875304.html)

4. Referencia Bibliográfica

- Bermudez, J; Mejias,H; Gast, H; Selener, D. 1999. Memorias Curso Internacional Agricultura Campesina Ecológicamente Apropriada en los Andes. Ed. DSE/ZEL. Quito . Ecuador .Págs. 32-37
- Bunch, R.1986. Dos mazorcas de maíz. Guía para el mejoramiento agrícola orientado hacia la gente. Ed. Vecinos Mundiales. Págs. 26-27
- Cáceres, D. 1998. Tecnología Apropriada y Desarrollo Rural: Una Revisión Crítica. Población & Sociedad N°6/7. Pag 203
- Cáceres, D; Silvetti, F; Soto, G; Rebolledo, W. 1997. La Adopción Tecnológica en Sistemas Agropecuarios de Pequeños Productores .Agro-Sur (24):123-135
- Cáceres, D; Silvetti, F;Soto,G, Ferrer, G. 1999. Las representaciones Tecnológicas de Pequeños Productores Agropecuarios de Argentina Central. Revista de Desarrollo y Cooperativismo Agrario. N° 3 Págs. 72-73.
- Chavez,M.F; Alcoba;L. 2014. La agricultura familiar en el Noroeste Argentino. 1º Ed. Posta de Hornillos Ed. INTA. 129 pag.
- Herrera, A. 1978. Desarrollo Tecnológico y medio ambiente. Texto exposición Seminario Internacional sobre Tecnologías adecuadas en nutrición y vivienda. Ed. AVE. Págs.1-12.
- IICA, 2012. Tecnología e innovación en la Agricultura Familiar de ALC. VI reunión Internacional de FORAGRO. Síntesis de contribuciones. Disponible en: <http://www.iica.int.ve/Documentos/ALC.pdf>. Consultado: 15.09.15.
- Ortiz, O; Swinton, S. 1999. Factores que influyen en la aplicación del MIP en la región andina. Memorias Seminario Taller Manejo Integrado de Plagas de los principales cultivos andinos. Perú. Págs. 24-34
- Soto, G.1996. Análisis Socio-Político de las Tecnologías de Transferencia Agropecuaria. Agro-Sur. N° 24 (2) Pag: 126-136.