

TRANSFERENCIA DE CAPACIDADES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

(Transfer of scientific technological capabilities for a sustainable agriculture)

¹Blanca María Barrios Aguilar y ²Araira del Pilar Marín Villegas

¹Dra. en Ciencias de la Educación (ULAC). Docente Agregado UNEFANB, Núcleo Cojedes. Venezuela.
Tlf: 0414-5960626. Correo electrónico: bmbarrios@gmail.com

²Dra. en Innovaciones Educativas (UNEFANB). Docente Agregado UNEFANB, Núcleo Cojedes.
Venezuela. Tlf: 0416-6423387. Correo electrónico: arairamv@gmail.com

Recibido: 115-04-2019

Aceptado: 29-04-2019

RESUMEN

El Estado Venezolano mediante la agenda económica bolivariana, creó y activó catorce motores productivos para reactivar la economía, siendo uno de ellos el motor agroalimentario, como acción estratégica en las políticas nacionales enmarcada en la transferencia de capacidades científicas y tecnológicas, con la ejecución de proyectos socioproductivos, donde las universidades, están llamadas a transferir conocimientos en pro de una agricultura sostenible, fundamentada en las condiciones ambientales, sociales e institucionales específicas de cada comunidad. El propósito de este trabajo de investigación fue generar aportes sobre transferencia de capacidades científico-tecnológicas para una agricultura sostenible en el Asentamiento Campesino San Ignacio del municipio Tinaquillo del estado Cojedes. Para ello se hizo una investigación acción participante y para explorar la realidad por el método etnográfico. Se contrastaron matices de la realidad que viven los productores del sector, y se establecieron las necesidades de los productores, proyectos en cuanto a las variedades de plántulas adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la localidad, aplicando finalmente un plan de formación sobre la tecnología EM y manejo agronómico de cultivos de ciclo corto. Entre las principales conclusiones destacan que se trata de un sector de pequeños y medianos productores que realizan la actividad productiva con sus propios recursos y algunas limitaciones, entre ellas poca tecnología, en ciertos casos por falta de conocimiento, que fue precisamente donde se enfocó esta investigación.

Palabras clave: *Capacidades científicas, capacidades tecnológicas, agricultura sostenible, microorganismos eficientes.*

SUMMARY

The Venezuelan State through the Bolivarian economic agenda, created and activated fourteen productive engines to reactivate the economy, one of them being the agri-food engine, as a strategic action in national policies framed in the transfer of scientific and technological capabilities, with the execution of projects socio-productive, where universities are called to transfer knowledge in favor of sustainable agriculture, based on the specific environmental, social and institutional conditions of each community. The objective of this research work was to generate contributions on the transfer of scientific and technological capabilities for sustainable agriculture in the San Ignacio peasant community of the Tinaquillo municipality of the Cojedes state, Venezuela. A participatory action research was performed and the ethnographic method was used to explore reality. Nuances of the reality lived by the producers of the sector were contrasted, and the needs of the producers were established, projects regarding the varieties of seedlings adapted to the edaphoclimatic conditions of the locality, finally applying a training plan on the EM technology and agronomic management of short cycle crops. Among the main conclusions highlight a sector of small and medium producers who perform productive activity with their own resources and some limitations,

including little technology, in certain cases for lack of knowledge, which was precisely where this research was focused.

Key words: *Scientific capabilities, technological capabilities, sustainable agriculture, efficient microorganisms.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2016, el Estado Venezolano mediante la agenda económica bolivariana, creó y activó catorce motores productivos para reactivar la economía, siendo uno de ellos el motor agroalimentario, con el objetivo de reactivar e impulsar cinco sectores: agroindustria, producción vegetal, producción animal, agricultura urbana, pesca y apicultura; considerando particularmente la producción de semillas, generación de materia prima para la elaboración de agroquímicos y seguridad del campo (Carrasco, 2016).

Cabe destacar que, en ese mismo año, el Estado venezolano a través del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología realizó la convocatoria de proyectos de investigación, innovación y socialización del conocimiento en ciertas áreas priorizadas, con la finalidad de orientar esfuerzos técnicos, financieros y humanos mediante el desarrollo de proyectos que tributen directamente a la estructura socioproductiva nacional y que den respuesta a los principales problemas que afectan el desarrollo de la nación (MPPEUCT, 2016).

Bajo este lineamiento, la Universidad Experimental de la Fuerza Armada Nacional Bolivariana (UNEFANB) Núcleo Cojedes, viene desarrollando un proyecto que se basa en la Instalación de un centro de producción de plántulas de cultivares de ciclo corto en el Asentamiento

Campesino San Ignacio, en el municipio Tinaquillo del estado Cojedes, Venezuela, donde se pretende realizar la producción de plantas de cultivos de ciclo corto aplicando la tecnología de Microorganismos Eficientes (EM). En el marco de dicho proyecto, se efectuó un diagnóstico durante el año 2017, en conjunto con un grupo de estudiantes de Ingeniería Agronómica, donde se logró concluir que el 98% de la población desconocía los microorganismos eficientes (tecnología EM). Como resultado, el 100% de los productores mostró disposición a recibir Talleres sobre el manejo agronómico de cultivos de ciclo corto y sobre la forma de extracción, preparación y uso de microorganismos eficientes, incentivados a la siembra de rubros que presenten buena adaptabilidad a las características edafoclimáticas de la zona, garantizándoles asesoría técnica y formación.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Transferencia de capacidades científico-tecnológicas

De acuerdo a Estébanez y Korsunsky (2003), “el término transferencia se concentra en la perspectiva del productor científico que se vincula con el medio externo no científico para transferir conocimiento” (p. 2). Es decir, constituye la determinación de los ámbitos de encuentro entre personas y colectivos interesados en el intercambio de conocimiento.

Destaca Núñez (2000), que la polarización científico-técnica tiene repercusiones culturales,

donde la capacidad científica consiste en la capacidad de recibir, difundir, extender, transformar, aplicar conocimientos y todo ello, en conexión con las demandas y necesidades sociales. Por otra parte, la capacidad tecnológica, representa las habilidades requeridas para un uso efectivo del conocimiento tecnológico, es decir, supone la habilidad para desarrollar y perfeccionar las prácticas que facilitan la combinación del conocimiento existente y del nuevo conocimiento obtenido.

Principios de la Agricultura Sostenible

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2015), señala cinco (5) principios para guiar el desarrollo estratégico de nuevos enfoques y la transición hacia la sostenibilidad: 1) Mejorar la eficiencia en el uso de los recursos es fundamental para la agricultura sostenible, 2) La sostenibilidad requiere acciones directas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales, 3) La agricultura que no logra proteger y mejorar los medios de vida rurales y el bienestar social es insostenible, 4) La agricultura sostenible debe aumentar la resiliencia de las personas, de las comunidades y de los ecosistemas, sobre todo al cambio climático y a la volatilidad del mercado y 5) La buena gobernanza es esencial para la sostenibilidad tanto de los sistemas naturales como de los sistemas humanos.

Estos principios, son efectivos en todos los sectores agrícolas y consideran las problemáticas social, económica y medioambiental, garantizando la adaptación a nivel de las comunidades y de los países para garantizar la relevancia y aplicabilidad

locales, hacia la agricultura sostenible, definida por Eldor Paul citado por Quintana, Fuentes y Estrada (1994), “como un sistema de producción agraria conservador de recursos, ambientalmente sano y económicamente viable, que debe reconocer los valores humanos, suministrando alimentos de alta calidad y manteniendo a la familia agricultora y a las comunidades rurales como parte de un sistema saludable”. (p. 8).

La agricultura sostenible, se fundamenta en las condiciones ambientales, sociales e institucionales que son específicas de cada comunidad, y se logra con una acción estratégica en las políticas nacionales enmarcada en la transferencia de capacidades científicas y tecnológicas. Es por ello, que requiere de soluciones locales, como se expresa en el Informe del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA, 2012), “si existe un entorno propicio y favorable, los pequeños agricultores adaptarán los enfoques ecológicos a los contextos locales y ampliarán la escala de sus experiencias positivas” (p. 6). Esto trasciende, en beneficios para el hombre, así como para el balance ecológico y agroecológico del ambiente.

Microorganismos Eficientes (EM) como vía a la Agricultura Sostenible en Cultivos de Ciclo Corto

Los EM son obtenidos de ecosistemas naturales, sin embargo, para utilizar las orientaciones ambientalmente sostenibles a la agricultura en pequeña escala, se tendrá que aprovechar las distintas experiencias y competencias de los actores que operan en el sector, en especial atención, a la

conservación de la biodiversidad y de los suelos, que de acuerdo a Fernández (2013), otra de las tecnologías utilizadas en el manejo y conservación de los suelos es la de los microorganismos eficientes benéficos o efectivos. Según Arias, (2010)

Los microorganismos efectivos o EM son una cultura mixta de microorganismos benéficos (fundamentalmente bacterias fotosintéticas, productoras de ácido láctico, levaduras, actinomicetes y hongos fermentadores) que pueden aplicarse como inoculante para incrementar la diversidad microbiana de los suelos. Esto a su vez aumenta la calidad y la salud de los suelos, lo que a su vez aumenta el crecimiento, la calidad y el rendimiento de los cultivos. (p.43)

En tal sentido, se ha demostrado que la inoculación de cultivos de EM al suelo mejora su calidad, y mejora el crecimiento, el rendimiento y la calidad de los cultivos, encontrándose, el EM como inoculante microbiano, al respecto Arias (ob. cit.), afirma que “restablece el equilibrio microbiológico del suelo, mejorando sus condiciones físico-químicas, incrementa la producción de los cultivos y su protección, además conserva los recursos naturales, generando una agricultura y medio ambiente más sostenible”.

Es decir, los EM mejoran la activación de la germinación; enraizamiento, floración y fructificación; mejora del suelo en la recuperación del equilibrio físico, químico y biológico; inhibición de otras bacterias y organismos nocivos, erradicación de enfermedades; disminuye el grado de contaminación de agroquímicos; menor aplicación de insecticidas, incremento productivo,

frutos deliciosos, con todas sus propiedades organolépticas, con más aroma y sabor. Sin embargo, la guía de Tecnología EM (INFOAGRO, s/f) plantea:

El EM ayuda al proceso de descomposición de materiales orgánicos y durante la fermentación produce ácidos orgánicos que normalmente no está disponible como: ácidos lácticos, ácidos acéticos, aminoácidos y ácidos málicos, sustancias bioactivas y vitaminas. Un ingrediente primordial en este proceso es la materia orgánica que es suministrada por el reciclado de residuos de los cultivos, materia verde y deshechos animales. Asimismo, este proceso lleva a un incremento de humus en el suelo: Las bacterias ácido lácticas, que es un importante microorganismo en el EM, suprime microbios patogénicos directa e indirectamente por la producción de actinomicetes. También se conoce que el efecto antioxidante del EM mejora el sistema inmunológico de plantas y animales. (p. 2)

Es por ello, que se busca incorporar al manejo agronómico de los cultivos de ciclo corto, referidos a aquellos cultivos cuyo ciclo de vida transcurren en menos de 365 días, con la particularidad de que una vez obtenido el fruto existe la necesidad de volverlos a sembrar (Sifontes, 2015). Estos cultivos requieren de un buen manejo agronómico que va desde la preparación del suelo, selección de semillas, el trasplante de plántulas desde la casa de cultivo, la fertilización química y orgánica, las principales plagas y enfermedades, densidad de plantas y riego y postcosecha. Ejemplo de ellos son considerados los cereales (maíz, trigo, cebada, arroz), los tubérculos (papa, ñame, yuca), las oleaginosas (el

ajonjolí y el algodón), las hortalizas (como el tomate, pimentón, ají).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el contexto del Asentamiento Campesino San Ignacio, en la localidad de Tinaquillo, estado Cojedes, Venezuela. Se fundamentó en la investigación acción participativa, entendida de acuerdo a Hernández (2011), como “un proceso de búsqueda de conocimientos sociales y prácticos, con participación de los grupos y de agentes externos (investigador externo), que permite ligar la reflexión teórica con la práctica transformadora de una determinada realidad, con implicaciones ideológicas, teóricas y epistemológicas” (p. 1). En una primera fase del método, la recolección de información se basó en la etnografía, entendida como “la descripción (grafé) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas (ethnos) (Martínez, 2008), siguiendo como elementos básicos: Una fase inicial exploratoria, el acercamiento de las investigadoras a la comunidad a través de proyectos de servicio comunitario, etapa que permitió realizar un diagnóstico de la situación existente para el momento de iniciar la investigación. (Martínez 2007)

Por otra parte, fue necesario el uso de técnicas múltiples de recolección de la información, entre ellas: la observación participante, la encuesta, y la entrevista en profundidad. La encuesta se realizó aplicando a (18) dieciocho productores y la entrevista en profundidad se realizó a (2) dos productores. Lo anterior indica un esfuerzo por

comprender los eventos con el significado que tienen para quienes están en ese medio social, empleando un marco interpretativo que permitió reconocer vínculos y relaciones que se dan entre los actores en su contexto natural. Posteriormente, se desarrolló una participación intensa de las investigadoras durante el período académico: 1-2017 y 2-2017, a través de la observación, entrevista y encuesta a los dieciocho (18) productores para caracterizar a la comunidad de productores. Posteriormente, el plan de acción se diseñó con la participación conjunta de estos actores involucrados, siendo flexibles para adaptarse a las necesidades y realidades de los productores, de esta manera se planteó la “intervención intencionada sobre una realidad que es compleja, cambiante e integral” (Hernández de, 2011, p.5).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los hallazgos obtenidos ponen de manifiesto que se trata de una comunidad dedicada en su mayoría a la producción animal y agrícola periurbana, organizados en su mayoría en torno a una calle principal de tierra, alrededor de la cual se han organizado pocas manzanas; sin una ruta de transporte público que llegue hasta la misma, sino hasta la comunidad vecina de Juan Ignacio Méndez. La comunidad cuenta con un Consejo Comunal organizado, y Cinco de los productores son parte del Consejo Comunal. En su gran mayoría se trata de productores pequeños a medianos, que actúan como personas naturales, sólo dos trabajan con una figura jurídica, con una experiencia de más de quince años

como productores, sólo dos de ellos reflejaron una experiencia menor.

La modalidad de producción es en su mayoría el Conuco y en pocos casos, el huerto intensivo y jardineras. La gestión de la producción es en casi la totalidad de los casos de tipo familiar, con recursos propios, con una cantidad de personas integrantes de la Unidad de Producción menor a diez personas, en la mayoría de los casos entre dos y cuatro personas, teniendo muchos de ellos un nivel de instrucción universitario.

La superficie de terreno es variable entre ½ hectárea hasta 13 hectáreas, siendo la superficie aprovechable en algunos casos la totalidad o más de la mitad de dicha superficie. Los suelos son en su gran mayoría arcillosos, de textura fina a media, con buen drenaje. Se encuentran conectados a la red de agua potable por tuberías y la mayor parte de ellos, dispone de pozo profundo.

En cuanto a la producción animal, se encuentra la cría de cochino, gallinas y pollos; mientras que los principales rubros que se cultivan son: pasto de corte, yuca, ocumo, ñame, auyama, pepino, tomate, ají, pimentón, maíz, quinchoncho, caraotas, frijol, mandarina, naranja, cambur, plátano, patilla, aguacate y mango; adicionalmente, uno de los productores es lombricultor.

Entre las principales dificultades, los productores destacan que les hace falta maquinarias y equipos, que los insumos son muy costosos y no se consiguen, muchos de ellos tienen los vehículos dañados y se les ha hecho cuesta imposible volver a ponerlos operativos, por los costos o falta de repuestos.

Algunos productores consideran que debe haber más inclusión para que todos sean favorecidos por los Programas del Estado y no sólo un grupo.

Con la participación de las investigadoras y con el reconocimiento del saber del productor se combina el saber popular y académico por la acción, se reconoció que los principales rubros cultivados son maíz, cambur, yuca, caraota, quinchoncho, frijol y pasto de corte, y se dio a conocer las necesidades de variedades de cultivos de ciclo corto correspondiente a tomate, ají, pimentón, patilla, pepino, ocumo. Al mismo tiempo, se reconocieron las potencialidades transformadoras que tienen como productores con la instalación de la Casa de Cultivo de la UNEFA en el Asentamiento, para adquirir las plántulas en la misma zona.

Se logró la participación y acción colectiva del grupo de productores en todo el proceso relacionado con la tecnología EM, donde el análisis, diagnóstico y tratamiento, permitió realizar un plan de acción y aplicarlo en conjunto con las decisiones de los productores del Asentamiento donde se iniciaron en la formación y capacitación en técnicas y tecnologías como lo son Tecnología EM y la preparación de sustratos. Se motivó a los productores a aplicar unas muestras de EM que fueron preparadas por los estudiantes de la carrera Ingeniería Agronómica de la UNEFA, a fin de que pudieran valorar sus beneficios en sus propios cultivos, considerando que era poca cantidad, se les propuso que con los conocimientos recibidos en los talleres, prepararan su propia mezcla de EM para darle continuidad a la aplicación y así obtener los efectos deseados.

También se llevó a cabo la formación y capacitación técnica y profesional para mejorar las competencias de las prácticas, realizándose talleres del manejo agronómico de cultivos de ciclo corto: buenas prácticas agrícolas en granos y hortalizas, preparación de suelos, cómo obtener semillas para la siembra y selección de semillas, siembra y densidad poblacional, importancia de las casas de cultivo y manejo de plagas. Se demostró que, la tecnología EM permite fortalecer el proceso productivo de producción de plántulas bajo sistema de invernadero, ya que esta tecnología es aplicada a la desinfección de suelos y sustratos, y de igual forma es empleada para reemplazar agroquímicos y fertilizantes sintéticos en varios cultivos, enfocado en el mejoramiento de la calidad del suelo construyendo una microflora balanceada con la mayoría de especies de microorganismos benéficos.

De igual forma, los productores manifestaron disposición a comprometerse con la documentación de su experiencia para fines educativos, a recibir visitas académicas y colaborar con sus unidades de transporte para actividades en conjunto con la universidad, de acuerdo a su disponibilidad.

CONCLUSIONES

Las características de los productores del Asentamiento Campesino San Ignacio son heterogéneas en cuanto a la extensión de las unidades de producción, calidad de tierra, sistema de riego, acceso al mercado, destaca la falta de maquinarias, equipos e insumos y la dificultad para acceder a recursos financieros. A pesar de que son unidades de producción familiar, no se dispone de

registros suficientes como para determinar la rentabilidad del sistema de producción que llevan. En general, se trata de productores policultivadores de ciclo corto, como la yuca, ocumo, ñame, auyama, pepino, tomate, ají, pimentón, maíz, quinchoncho, caraotas, frijol, mandarina, naranja, cambur, plátano, patilla, aguacate y mango; adicionalmente, uno de los productores es lombricultor.

Los productores reconocieron, su potencial endógeno, la inquietud de incorporar mejoras en sus prácticas agronómicas, la incorporación de nuevas técnicas y en su mayoría, los productores mostraron buena disposición a formar parte de las actividades formativas planificadas en conjunto con la universidad.

Con la ejecución del componente investigación se logra generar la transferencia del conocimiento mediante las visitas guiadas en la unidad de producción, realización de foros, charlas, talleres dirigidos a productores, instituciones y estudiantes; estimulando a los productores a la ampliación de conocimientos, adopción y aplicación de tecnología para la producción de plántulas de cultivares de ciclo corto, necesaria para contribuir con la seguridad alimentaria, así como el uso de tecnología EM para promover la transformación de la práctica agrícola tradicional hacia una agricultura sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, A. 2010. Microorganismos eficientes y su beneficio para la agricultura y el medio ambiente. *J. de Ciencia e Ingeniería*. 2(2): 42-45.
- Carrasco, R. 2016. 15 de febrero 2018. ¿En qué consiste el primer motor productivo

- agroalimentario en Venezuela? [on línea]. Disponible <https://es.blastingnews.com/economia/2016/03/en-que-consiste-el-primer-motor-productivo-agroalimentario-en-venezuela-00833321.html>.
- Estebanez, M y Korsunsky, L. 2003. 16 de febrero 2018. Medición de actividades de vinculación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos. [on line]. http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/128-medicion-de-actividades-de-vinculacion-y-transferencia-de-conocimientos-cientificos-y-tecnologicos.
- FAO 2015. Agricultura Sostenible. [on line]. <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- FIDA, 2012. La Agricultura Sostenible en pequeña escala: alimentar al mundo, proteger el planeta. Consejo de Gobernadores. [on line]. <https://docplayer.es/11591014-La-agricultura-sostenible-en-pequena-escala-alimentar-al-mundo-protger-el-planeta-consejo-de-gobernadores.html>
- Fernández, O. 2013. Microorganismos eficientes, usos y posibilidades de producción. I Taller Nacional sobre Resultados del Empleo de los Microorganismos Eficientes en Cuba. 23 y 24 de abril de 2013. Sancti Spíritus. Cuba.
- Hernández de, A. 2011. 15 de febrero 2018. La investigación-acción participativa y la producción del conocimiento. [on line]. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/a2n6/2-6-11.pdf>
- INFOAGRO. S/F. 15 de febrero 2018. Guía de tecnología EM. [on line]. <http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Boletin%20Tecnologia%20%20EM.pdf>.
- Martínez, M. 2007. Ciencia y arte en la metodología cualitativa. (2ª ed.) México: Trillas.
- Martínez, M. 2008. La investigación cualitativa etnográfica en educación. Trillas: México
- MPPEUCT, 2016. 15 de febrero 2018. Convocatoria proyectos de investigación, innovación y socialización del conocimiento. [on line]. https://www.mppeuct.gob.ve/sites/default/files/descargables/tr-convocatoria-mppeuct-2016-1_0.pdf
- Núñez, J. 2000. 15 de febrero 2018. La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. [on line]. <http://www.oei.es/historico/salactsi/nunez07.htm>
- Quintana, Fuentes y Estrada. 1994. 15 de marzo 2017. Agricultura sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Hojas Divulgadoras Núm. 7/93 HD. [on line] http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1993_07.pdf
- Sifontes, J. 2015. 25 de junio 2017. Estructura vertical de los cultivos de ciclo corto. Entrevista con el Ing. Alejandro Anzola, Especialista de Industrias Agro de SofOS. [on line] <http://www.sofoscorp.com/estructura-vertical-de-los-cultivos-de-ciclo-corto/>.