



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA



**EL PROCESO DE DIFUSIÓN
DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS
EN LA COMUNIDAD DE AGRICULTORES DE
EL CAMINO DE LOS ESPAÑOLES
(PARQUE NACIONAL WARAIRA REPANO,
VENEZUELA)**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

Presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela,
por la Br. María Rosa Álvarez Cuello
como requisito parcial para optar al
título de Licenciada en Biología.

Tutor: Dr. José Renato De Nóbrega

CARACAS, VENEZUELA

Octubre 2015

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas e instituciones que hicieron posible este trabajo de investigación, muy especialmente a quienes estuvieron involucrados directamente en cada una de las etapas de su desarrollo.

A quienes me facilitaron el acercamiento y los primeros contactos y vínculos con la comunidad, en especial a: Lysis González y Diego Griffon.

A los miembros de la red agroecológica por la disposición que tuvieron de colaborarme con el suministro de la información, así como también al resto de la comunidad de El Camino de Los Españoles por haberme brindado tan bonita receptividad y apoyo.

A las voceras del Consejo Comunal del Camino de los Españoles, en especial a Jasmín Zorrilla, por haberme abierto las puertas de su hogar y mostrarme siempre su disposición y permanente disponibilidad.

A los estudiantes de la UBV, que fueron muchas veces mis compañeros “de camino” y estuvieron atentos y colaboradores con este proyecto.

A los representantes de la UBV e INSAI, por su colaboración, receptividad, apoyo.

A los miembros del jurado evaluador: Raúl Albán, Diego Griffon, Dayana Ortíz, David Alonso Ojeda y Luis Gonzalo Morales, quienes a través de sus sugerencias y nutritivos aportes enriquecieron el presente trabajo de investigación.

A mi señor tutor José Renato De Nóbrega, gracias por haber confiado en mí, por tu apoyo infinito, tu motivación, tus enseñanzas, tu alentador sentido del humor y tu mano amiga.

Al laboratorio de Ecología Humana del Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET), Escuela de Biología - Universidad Central de Venezuela.

A todos los profesores/as que han sido parte de mi formación y crecimiento a lo largo de este camino UC Vista, los valoro y respeto profundamente.

A mis familiares y amigos, por su incondicional amor.

María Rosa Álvarez Cuello

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación al gran poder de Dios, que me ampara y mantiene fuerte, firme, feliz y agradecida, a pesar de las vicisitudes.

A mi madre, que es mi aliento cuando desfallezco, mi motivación permanente, mi pilar, mi compañera, mi amiga, mi mentora. Te adoro negra Abas Susana Cuello!

A mi madrina, te honro profundamente Eulalia Hernández De Guía.

A mi padre Mario Álvarez y mi hermano Mario Álvarez.

María Rosa Álvarez Cuello

RESUMEN

El objetivo principal del trabajo fue caracterizar el proceso de difusión y adopción de prácticas agroecológicas que se ha desarrollado en la comunidad de agricultores de El Camino de los Españoles, plasmado en la conformación de una red agroecológica en 2014. Considerando la práctica agroecológica como innovación ambientalmente compatible, se utiliza como marco teórico y metodológico a la Teoría de Difusión de Innovaciones. Se plantean posibles etapas del proceso inferidas de la reconstrucción del patrón temporal de conocimiento inicial y de adopción de los integrantes de la red, e identificando agentes de difusión, externos e internos, su importancia y función. Esto a través de entrevistas semi-estructuradas y consulta bibliográfica. Se caracterizó la comunidad agrícola global y por vertiente, norte y sur, considerando variables demográficas y agrícolas obtenidas por encuesta. Se evaluó la influencia de las variables sobre la disposición a integrar la red mediante un modelo de regresión. Los productores discriminados por vertiente, norte y sur, difieren en el perfil productivo, tamaño del terreno, dedicación exclusiva a la producción agrícola para la venta, y apoyo financiero recibido. Las diferencias parecen condicionar el proceso de difusión, especialmente heterogéneo y focalizado en la vertiente sur. El modelo predictivo indica que la probabilidad de adoptar prácticas agroecológicas disminuye con la dedicación exclusiva para la venta y aumenta con el apoyo financiero. La experiencia personal y las relaciones interpersonales representan las fuentes más importantes de conocimiento inicial y de convicción de la adopción. Los agentes externos tienen un importante papel como fuente de conocimiento inicial de las prácticas.

Palabras claves: Agroecología, teoría de la difusión de innovaciones, evolución cultural.

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
ANTECEDENTES	8
OBJETIVOS	10
COMUNIDAD DE ESTUDIO	11
MÉTODOS	14
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS CITADAS	60
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables demográficas, socioeconómicas y agrícolas definidas de la información contenida en la encuesta realizada a los productores/as agrícolas por el Consejo Comunal de El Camino de Los Españoles	15
Tabla 2. Medidas descriptivas de variables demográficas, a nivel global y por vertiente (norte y sur).	20
Tabla 3. Medidas descriptivas de variables socioeconómicas agrícolas, a nivel global y por vertiente (norte y sur).	26
Tabla 4. Distribución de frecuencia de los tipos de tenencia del terreno, global y por vertiente	27
Tabla 5. Prácticas agroecológicas declaradas por los agricultores de la red	30
Tabla 6. Número y porcentaje de agricultores de la red según fuente de conocimiento inicial citada.	34
Tabla 7. Número y porcentaje de agricultores según fuente influyente en la adopción de prácticas agroecológicas	35
Tabla 8. Fuente de conocimiento y de influencia, prácticas conocidas y aplicadas, y razón de aplicadas a conocidas, para cada agricultor de la red, ordenados cronológicamente según período de conocimiento inicial/adopción	36
Tabla 9. Modelos con diferentes variables predictivas de la adopción	47
Tabla 10. Coeficientes del mejor modelo de regresión predictivo de la variable adopción	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Perfil de renglones productivos global y por vertiente (norte y sur).	22
Cuadro 2. Distribución de frecuencia del área del terreno de cultivo por vertiente (norte y sur) y sus medidas descriptivas resumen, global y por vertiente.	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica del proceso de difusión de una innovación en las distintas categorías de individuos a través del tiempo.	6
Figura 2. Curva de adopción de una innovación a través del tiempo.	6
Figura 3. Ubicación referencial de El Camino de Los Españoles (trazado en rojo) en el Parque Nacional Waraira Repano. Distrito Capital y Estado Vargas.	13
Figura 4. Sectores de El Camino de Los Españoles correspondientes a la vertiente sur del Parque Nacional Waraira Repano, Distrito Capital.	13
Figura 5. Frecuencia absoluta simple y acumulada de agricultores según año de conocimiento y año de adopción de prácticas agroecológicas.	31
Figura 6. Diagrama de puntos de los años de conocimiento/adopción para cada agricultor, discriminados según sector de residencia.	33
Figura 7. Secuencia temporal de la acción de agentes internos y externos en la difusión de prácticas agroecológicas en el Camino de Los Españoles.	44

INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad generadora de innumerables beneficios y servicios pero que puede tener impactos importantes sobre el ambiente según las prácticas empleadas. Se ha señalado que los métodos agrícolas convencionales tienen consecuencias ecológicas negativas. Por ejemplo, la agricultura convencional es en gran parte responsable de la contaminación del agua superficial, la escorrentía nociva y la reducción de la calidad de los suelos (Povellato y col, 2001; Quinn y Burbach, 2010). En respuesta a un paradigma agrícola que sacrifica la salud ambiental para aumentar los rendimientos, muchos claman por un cambio hacia prácticas más amistosas con el ambiente (Quinn y Burbach, 2010). En ese sentido, la agroecología comprende diversas prácticas de producción, que en oposición a la visión de la agricultura convencional, aplica la ecología en el diseño y manejo de agroecosistemas.

Según Altieri (1995) la sostenibilidad y autorregulación están aseguradas a través de la biodiversificación, uno de los principios de la agroecología. Cuando la biodiversidad se establece en los agroecosistemas, emergen interacciones complejas entre los suelos, plantas y animales. Estas interacciones pueden resultar en sinergias que derivan en efectos benéficos, tanto para el ambiente como para la producción agrícola, tales como: a) una cubierta de vegetación continua para la protección del suelo, b) una producción constante de alimentos, asegurando una dieta variada y presencia de varios rubros para el mercado, c) el cierre del ciclo de nutrientes y el uso efectivo de los recursos locales, d) la conservación del agua y del suelo a través de acolchados y cobertura del suelo, e) el control de plagas a través de la provisión de un hábitat para

sus enemigos naturales, f) el incremento de la capacidad de usos múltiples del paisaje
g) la producción sostenida de cultivos sin el uso de insumos químicos degradantes del ambiente. La sostenibilidad, sin embargo, no es posible sin la preservación de la diversidad cultural que nutre a las agriculturas locales, estando así dentro de las metas de la agroecología, en conjunto con la restauración de la salud ecológica.

En varios países han emergido políticas agroambientales que proporcionan, cada vez con mayor frecuencia, nuevas oportunidades de otorgar ingresos a fincas o granjas comprometidas en adoptar prácticas agrícolas con bajo impacto ambiental. Esto con el objetivo de reducir sus efectos negativos y mantener sistemas agrícolas con un alto valor natural (Povellato y col, 2001), contrastando así con las políticas ambientales tradicionales.

Sin embargo, a pesar de sus beneficios inherentes y de los esfuerzos dedicados a su difusión, la adopción de este tipo de prácticas por los agricultores no es un hecho seguro. En Brasil y Australia, por ejemplo, las tecnologías de agricultura conservacionista han sido ampliamente adoptadas en una diversa gama de tipos de suelo, ambientes y cultivos. En contraste, la diseminación de estas prácticas en países del África ha encontrado resistencia (Feder y col, 1985; Giller y col, 2009; Cid y Gómez-Macpherson, 2011). Varios estudios señalan que la decisión voluntaria por parte de un agricultor en adoptar una práctica conservacionista es un proceso complejo, condicionado por numerosos factores de diversa índole (Chiputwa y col, 2011), que incluyen: características personales, características de la unidad de cultivo (tamaño de la unidad productiva, dotación de recursos, etc.), factores sociales y económicos, institucionales y ambientales (Povellato y col, 2001; Quinn y Burbach, 2010).

MARCO TEÓRICO

La Teoría de la Difusión de Innovaciones ha sido propuesta como marco teórico para el estudio de la propagación de prácticas agrícolas conservacionistas (Simin y Janković, 2014). Una innovación es una idea, práctica u objeto percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción. La difusión es el proceso en el que la innovación es comunicada a través de ciertos canales en el tiempo entre los miembros de un sistema social (Rogers, 1983). El enfoque agroecológico, comparado con el convencional, puede considerarse como una innovación no solo tecnológica - en cuanto a las prácticas asociadas - sino también como innovación social cuyo objetivo es el cambio de los patrones en la relación entre la comunidad humana y el ambiente (Beauchesne y Bryant, 1999, citado por Simin y Janković, 2014).

Las prácticas agroecológicas corresponderían a lo que Cimadevilla (1999) denomina “innovaciones ambientalmente compatibles”: propuestas, procedimientos o técnicas orientadas a la búsqueda de una interacción y uso más saludable de los recursos naturales por parte del ser humano y la sociedad organizada, y no vinculadas necesariamente a la búsqueda de mayor producción y productividad económica. Es de resaltar que los beneficios en este tipo singular de innovaciones generalmente no son inmediatos; en muchos casos, y según el grado de deterioro ambiental, los beneficios son observables en plazos temporales extensos que pueden exceder el horizonte de vida del propio sujeto adoptante (Cimadevilla, 1999).

La Teoría intenta describir y comprender el proceso de difusión y adopción de una innovación a partir de ciertos principios generales. Los cuatro elementos esenciales

para comprender la tasa de difusión de una innovación, de acuerdo a Rogers (1983), son: las características particulares de la innovación, los canales de comunicación, el tiempo y el sistema o contexto social.

Entre las características de la innovación a considerar estarían la ventaja relativa que otorga, su compatibilidad con lo ya existente, su complejidad, la condición de poder ser puesta a prueba, y el que sus resultados o beneficios puedan ser observables.

El canal de comunicación es el medio mediante el cual los mensajes acerca de la innovación pasan de una fuente a un receptor, pudiendo ser ambos un individuo o una institución (Sahin, 2006). Estas fuentes originarias del mensaje pueden denominarse también como agentes de difusión o agentes de cambio (Ryan y Gross, 1950); si bien los medios de comunicación de masas son efectivos en la generación y transmisión de conocimiento acerca de las innovaciones, los canales interpersonales de comunicación son los más efectivos en formar y cambiar actitudes hacia una nueva idea (Schwarz y Ernst, 2009).

El factor tiempo influye en la difusión a través de tres vías. En primer lugar en el proceso mental de decisión que realiza el individuo con respecto a una innovación, el cual ocurre en etapas: conocimiento inicial, persuasión o formación de una actitud hacia la innovación, la decisión propiamente de adoptarla, su implementación y la confirmación en la que evalúa resultados de su decisión. En segundo lugar en la distinta disposición o propensión a innovar por parte de los individuos del sistema social. Rogers (1983) plantea cinco categorías de individuos según su disposición a la

innovación (Figura 1): a) los innovadores (un pequeño porcentaje de individuos que pone en marcha la nueva idea en el sistema mediante su generación o importación), b) los adoptantes precoces (los primeros adoptantes luego de una decisión juiciosa una vez tangibles los beneficios de la innovación; son individuos que suelen tener liderazgo de opinión en la comunidad, y sirven de modelo a otros acelerando el proceso), c) la mayoría temprana (aquellos dispuestos a deliberar durante un tiempo sobre la nueva idea, más que a conducir su inserción; pragmáticos que requieren sólidas pruebas de beneficios y con cierta aversión al riesgo), d) la mayoría tardía (adoptan luego de una presión de sus colegas que los motive, pues abordan la innovación con cautela y escepticismo), y por último e) los rezagados (los más resistentes a la adopción; sospechan de la innovación y de sus agentes de cambio). La tercera forma en la cual el factor tiempo interviene en la difusión es en la velocidad relativa con la cual la innovación es adoptada por los miembros de un sistema social. Esta tasa de adopción es generalmente medida como el número de miembros del sistema que adoptan la innovación en un período de tiempo dado. El número acumulado de adoptantes en el tiempo podría presentarse, teóricamente, como una curva sigmoide (Figura 2).

El último elemento, el sistema social, es el conjunto de unidades interrelacionadas entre las cuales difunde la innovación; importa saber cómo la estructura del sistema afecta la difusión; cómo influyen las normas sociales (patrones de conducta establecidos para los miembros del sistema social), y cómo afecta el liderazgo de opinión, es decir, el grado en el cual un individuo es capaz de influir en las actitudes de otros (Fell, 2006).

Difusión de las innovaciones

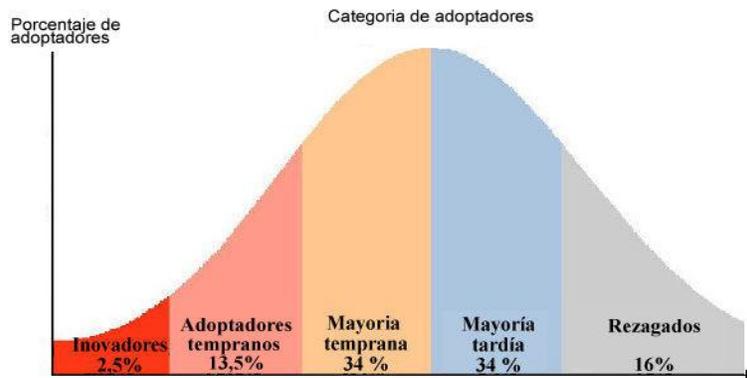


Figura 1. Representación gráfica del proceso de difusión de una innovación en las distintas categorías de individuos a través del tiempo (tomada de http://www.agro.uba.ar/agro/ced/inno/clases/clase_3.htm)

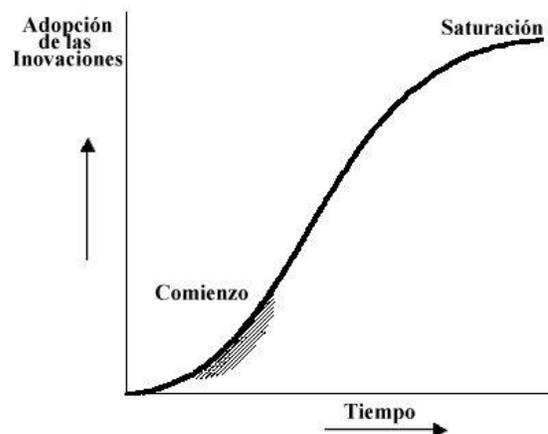


Figura 2. Curva de adopción de una innovación a través del tiempo. (Tomada de http://www.agro.uba.ar/agro/ced/inno/clases/clase_3.htm)

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A lo largo de la vereda denominada El Camino de Los Españoles, que se extiende dentro del Parque Nacional Waraira Repano, existe una comunidad humana asentada desde tiempos remotos. En las etapas históricas iniciales de su desarrollo, la principal actividad económica de la comunidad fue la agrícola y pecuaria. Esta aún se mantiene, aunque la dedicación de algunas familias es a tiempo parcial o total, así como opcional.

En visita realizada a esta comunidad se detectó la existencia de una red de agricultores que recibe apoyo financiero y técnico público para el intercambio de información y la experimentación con prácticas agroecológicas. Esta red se conformó en 2014, con la participación voluntaria de 17 de los productores existentes.

A partir del supuesto o hipótesis de que la manifestación de esta red de agricultores es reflejo de una etapa dentro de un proceso paulatino de difusión de prácticas agroecológicas que ha venido desarrollándose en esta comunidad, nos preguntamos por el origen y etapas iniciales de dicho proceso y los agentes de cambio, externos e internos que han influido en este; asimismo, indagamos si la disposición de un productor/ra a integrar la red agroecológica está condicionada por factores particulares locales de índole demográfica, socioeconómica y agrícola. El caso representó entonces una oportunidad para describir y comprender el proceso de difusión y adopción de una innovación. Consideramos que los resultados de esta investigación pueden contribuir al mejoramiento de los programas de difusión de prácticas agroecológicas.

ANTECEDENTES

Los estudios de difusión de innovaciones en el área agrícola son innumerables. Una muy buena revisión de aspectos teóricos y metodológicos, así como y de investigaciones en esta área particular puede verse en Monge y col. 2008. Allí se citan varios trabajos realizados en países de América Latina, principalmente en Bolivia, México y Brasil, así como de países en África, continente donde proliferan estudios de este tipo.

El trabajo clásico en difusión de una innovación agrícola, y que inspiró esta investigación, corresponde a Ryan y Gross (1950). Constituye un análisis de las condiciones y procesos bajo las cuales una importante innovación tecnológica, el maíz híbrido, se adoptó en dos comunidades agrícolas prósperas en Iowa, EUA. Estudiaron tres problemas generales: 1) el patrón temporal de propagación del uso de la semilla híbrida entre los agricultores, 2) las funciones e importancia relativa de los agentes de difusión y medios de comunicación responsables de la propagación, y 3) la relación de características (personales, económicas y sociales) de los operadores agrícolas con la rapidez con la que adoptaron la nueva semilla. Dentro de sus resultados más relevantes tenemos: una curva de crecimiento acumulado de adoptantes de la semilla en forma sigmoidea; el reconocimiento de tres etapas en el período de adopción de la innovación (etapa de conocimiento o primeras noticias de la semilla, etapa de juicio o primer uso, y etapa de adopción) y descubrir que si bien el agricultor tiene la primera noticia sobre la semilla híbrida a través de los vendedores, la adopción es producto de su experiencia personal y la persuasión de sus vecinos.

Padel (2001) aplicó la teoría de la difusión de innovaciones al estudio del proceso de propagación de la agricultura orgánica en Europa. Entre sus resultados destaca que la información entre los primeros agricultores orgánicos se difundió a través de redes informales, que luego fueron sustituidas por organizaciones más estructuradas. Los primeros adoptantes resultaron ser individuos jóvenes, de origen urbano, de cierto nivel educativo y poca experiencia agrícola, con motivaciones de diferentes tipos, tanto filosóficas, políticas y económicas.

Simin y Janković (2014) realizaron un trabajo similar mediante un examen exhaustivo de resultados en el área, y corroboran que la teoría representa un marco apropiado para el estudio del fenómeno de la propagación de la agricultura orgánica en dicho continente.

OBJETIVOS

Objetivo General

Caracterizar el proceso de difusión y adopción de prácticas agroecológicas en la comunidad de agricultores de El Camino de Los Españoles (Parque Nacional Waraira Repano, Distrito Libertador y Estado Vargas, Venezuela).

Objetivos específicos

1. Caracterizar la comunidad actual de agricultores con base en variables demográficas, socioeconómicas y de la actividad agrícola.

2. Describir las etapas del proceso de difusión y adopción de prácticas agroecológicas en la comunidad mediante:
 - a) La identificación de los agentes de difusión, externos e internos, y la evaluación de su importancia relativa y función en el tiempo.
 - b) La estimación del patrón temporal y espacial de difusión del conocimiento y de adopción de la innovación.

3. Determinar si la adopción de prácticas agroecológicas está relacionada con variables personales, socioeconómicas y agrícolas de los agricultores.

COMUNIDAD EN ESTUDIO

El caso de estudio es una comunidad humana asentada en el Camino de los Españoles, de características semirurales y con actividades reguladas por INPARQUES debido a que se encuentra establecida dentro de una ABRAE (Área bajo Régimen de Administración Especial) desde 1958, cuando se declara al Waraira Repano (antiguo Ávila) como Parque Nacional (Figura 3). El sendero reproduce de manera más o menos fiel el trayecto del antiguo camino colonial. Su origen viene de una pica indígena conocida con el nombre de “La Culebrilla” que comunica el puerto de La Guaira con Caracas (Amodio y col, 1997). El patrón de ocupación cronológico del Camino, con base en documentos de archivo y datos arqueológicos, señala dos etapas delimitadas por su empedrado, realizado desde 1756 hasta 1804. Previo al empedrado, se ha confirmado su uso en los siglos XVII y XVIII en términos de vía principal de tránsito comercial, comunicacional y militar más que en términos de asentamientos habitacionales. Luego del empedrado se inicia su ocupación productiva y habitacional. Con la construcción de la carretera a La Guaira pasa a ser recorrido secundario, utilizado sobre todo por quienes decidieron quedarse a vivir en el cerro durante la segunda mitad del siglo XIX, tras el auge del café (Amodio y col. 1997).

El Camino se extiende en las dos vertientes: la norte (Estado Vargas) y la sur (Distrito Capital). En la vertiente norte el uso de la tierra es agrícola y constituye la principal fuente de ingresos para una población de aproximadamente 257 habitantes en 68 viviendas, los cuales se encuentran distribuidos en tres sectores denominados: Hoyo de la Cumbre, Las Flores y Las Dos Aguadas (Perdomo y Barrientos, 2013). La vertiente sur abarca diez sectores: Castillito, Llano Grande, Campo Alegre, La Matica I,

La Matica II, Sanchorquíz, Las Canoas, Dos Caminos, Las Laderas y Plan de Manzano (Figura 4), que poseen en total 589 habitantes distribuidos en 180 viviendas (Hernández y Rojas, 2014).

La comunidad ubicada en la vertiente sur dispone de agua, luz, teléfonos solo inalámbricos, áreas de recreación y una escuela (U. E. D. Unitaria 44) con cancha deportiva. Sin embargo, los principales problemas socioambientales detectados y reportados por Hernández y Rojas (2014) para la vertiente sur radican precisamente en deficiencias de los servicios públicos básicos. Los mismos obedecen al hecho de estar asentada en un parque nacional, montañoso y de difícil acceso. Entre ellos destacan: vialidad con pavimento intermitente, ausencia de red de distribución de agua potable y aguas servidas, inadecuado manejo y disposición de desechos sólidos, alumbrado público y servicio de gas deficiente. Por otro lado la telecomunicación es limitada. Aunado a esto, las viviendas se encuentran distantes lo que afecta las interrelaciones así como también la seguridad de los hogares más retirados.

En la comunidad de la vertiente norte se acentúan varios de los problemas ya mencionados y se adicionan otros debido a su posición geográficamente aislada: ausencia de servicios de atención médica, educativos, de información y comunicación, agua potable, red de acueductos, sistemas de aguas servidas y cloacas, recolección de desechos sólidos, así como de vigilancia y seguridad policial. La electricidad es el único servicio público de mayor cobertura en el área. En cuanto a la vialidad, las vías de penetración agrícola no están asfaltadas, presentan deterioros por hundimientos, fallas de bordes, surcos por la erosión y en caso de lluvias la formación de lodazales podría ocasionar accidentes viales, según Perdomo y Barrientos (2013).



Figura 3. Ubicación referencial de El Camino de Los Españoles (trazado en rojo) en el Parque Nacional Waraira Repano. Distrito Capital y Estado Vargas. Línea azul indica el límite entre ambos. Modificado de Google Earth®.



Figura 4. Sectores de El Camino de Los Españoles correspondientes a la vertiente sur del Parque Nacional Waraira Repano, Distrito Capital. Modificado de Google Earth®.

MÉTODOLOGÍA

Métodos con respecto al objetivo específico 1.

La caracterización de la comunidad de agricultores, con base en variables demográficas y socioeconómicas relacionadas con la actividad agrícola, se realizó mediante el análisis estadístico de los datos contenidos en una encuesta de agricultores que llevó a cabo el Consejo Comunal de El Camino de Los Españoles-Libertador, entre agosto y octubre de 2014. La encuesta consistió de 26 preguntas que permitieron el registro de las variables mencionadas. El acceso a los datos de esta encuesta agrícola se obtuvo previo consentimiento escrito por parte del Consejo Comunal.

Las variables consideradas y su descripción, especificando nivel de medición, se muestran en la tabla 1. Se realizó un análisis comparado entre los grupos de agricultores/as discriminados por vertiente. Se dispuso de 69 encuestas, 30 de productores/as ubicados en la vertiente norte y 39 de la vertiente sur. Para cada variable se analizó si presentaba diferencias significativas entre ambos grupos. En el caso de variables cuantitativas, se aplicaron las pruebas de comparación clásicas paramétricas (t de Student) o no paramétricas (W de Wilcoxon) para datos independientes. En el caso de variables categóricas, la prueba Ji-cuadrado de homogeneidad (Zar, 1999; Hair y col. 2005).

Tabla 1. Variables demográficas, socioeconómicas y agrícolas definidas a partir de la información contenida en la encuesta realizada a los productores/as agrícolas por el Consejo Comunal de El Camino de Los Españoles.

Variables	Descripción
Demográficas	
Edad	Número de años cumplidos
Sexo	Dicótoma. 1:masculino, 0: femenino
Lugar de nacimiento	Dicótoma. 1: en la comunidad, 0: fuera de la comunidad
Sector	Sector de residencia en la comunidad
Tiempo de residencia	Número de años residenciado en la comunidad
Grupo familiar	Número total de integrantes del grupo familiar. Número de niños del grupo familiar. Número de adultos del grupo familiar
Socioeconómicas relacionadas a la actividad agrícola	
Tiempo produciendo	Número de años como agricultor
Oficio agrícola	Agricultura como oficio exclusivo. Dicótoma. 1: Si, 0:No
Formación agrícola	Modo de adquisición de la formación agrícola. Tres categorías no excluyentes: Herencia Familiar, Educación Formal, y Autodidacta.
Tenencia de la tierra	Forma de tenencia de la tierra. Seis categorías excluyentes: Propia, Alquilada, Compartida, Ocupada, Prestada, Otro
Tamaño del terreno	Área de terreno agrícola en hectáreas
Producción	Renglones que produce. Cinco categorías no excluyentes: Hortalizas y verduras, Frutales, Flores, Plantas medicinales, Animales
Destino de producción	Dos categorías no excluyentes: Venta y/o Autoconsumo
Apoyo financiero	Si ha recibido apoyo financiero institucional. Dicótoma. Dicótoma: 1:Si, 0:No
Conocimiento de agroecología	Manejo de algún conocimiento agroecológico. Dicótoma. 1: Si, 0:No

Métodos con respecto al objetivo específico 2.

La identificación y descripción de las diferentes etapas del desarrollo histórico del proceso de difusión se realizó mediante la recopilación y análisis de documentos, y entrevistas a los actores claves involucrados: los agricultores que integran la red agroecológica, así como las instituciones públicas o privadas e instituciones académicas que realizaron actividades de promoción de prácticas agroecológicas en la comunidad.

La consulta de documentos o entrevistas a representantes de las instituciones mencionadas permitió conocer los objetivos de su intervención, las estrategias seguidas, sectores y número de agricultores considerados, los resultados obtenidos y las dificultades encontradas en su experiencia de difusión en la comunidad. Una guía de los aspectos evaluados en estos agentes de difusión externos se presenta en el Anexo 1.

La entrevista a los agricultores fue diseñada para determinar los siguientes aspectos concretos: 1. Prácticas conocidas y prácticas adoptadas, 2. Fuente de conocimiento inicial y fuente influyente en la adopción 3. Año de conocimiento inicial y año de adopción, 4. Actividades de difusión realizadas y 5. Logros y dificultades de la actividad de difusión.

Se consideró como adopción la disposición o voluntad del agricultor en experimentar de manera regular al menos con alguna práctica agroecológica en su predio. La guía de la

entrevista semiestructurada, dirigida a cada agricultor de la red agroecológica, se presenta en el Anexo 2.

A partir de la información de las entrevistas a los agricultores de la red se desarrolló lo siguiente:

- a) Para cada práctica declarada se registró: frecuencia de conocedores, frecuencia de adoptantes, y razón de adoptantes a conocedores. Para cada agricultor se contabilizó: número de prácticas conocidas y adoptadas, y la razón de adoptadas a conocidas.
- b) Se estimó el patrón temporal de difusión mediante la comparación de las distribuciones de frecuencia de los agricultores según año de conocimiento inicial y según año de adopción de prácticas agroecológicas. Para abordar el patrón espacial se elaboró un diagrama de puntos de los años de conocimiento/adopción de cada agricultor, discriminados según sector de residencia.
- c) Se contrastaron las fuentes de conocimiento/convencimiento y sus cambios en el tiempo.
- d) Se evaluaron los agricultores según su contribución relativa a la difusión, aspectos de la organización social que pudieron influir en el proceso, y se realizó un breve análisis de contenido de los logros y dificultades que describen.

La secuencia histórica de los eventos y agentes más importantes por períodos o etapas distintivos del proceso fue resumida en una línea de tiempo. Detalles de esta metodología pueden verse en Nassar y col. (2008).

Las transcripciones de las entrevistas a representantes de instituciones externas y de los agricultores/as de la red agroecológica no se anexan a este escrito; pueden ser solicitadas a la autora para su revisión.

Métodos con respecto al objetivo específico 3.

Para evaluar si la relación entre la adopción de prácticas agroecológicas con las características personales, económicas y sociales de los agricultores, se procedió mediante modelos de regresión logística en el que la variable respuesta o dependiente dicótoma es la adopción o no de la innovación. Se sometieron a competencia varios modelos, considerando como variables predictivas aquellas disponibles de la encuesta que tuviesen bien sea una justificación teórica o empírica según la literatura, o bien por revelar importancia según la caracterización previa de la comunidad. Se seleccionó el modelo con la menor pérdida de información según criterio de Akaike, siguiendo la metodología propuesta por Burgham y Anderson (2010).

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGRICULTORES ENCUESTADOS

Características demográficas

En el grupo de 69 encuestados predomina notablemente el sexo masculino (más del 80%). La edad oscila entre los 18 y los 82 años, con un promedio aproximado de 47 años. El tamaño promedio de la familia es de 4,5 integrantes, con 3,6 adultos y 0,9 niños. La variable demográfica con una diferencia resaltante entre vertientes es el porcentaje de agricultores nacidos en la comunidad: más del 80% de la vertiente norte así lo declara, en contraste con el 59% de la vertiente sur. La diferencia, mayor a los 20 puntos porcentuales, es estadísticamente significativa ($p=0,02$). Esta diferencia pudiese explicar en parte el tiempo promedio de residencia, el cual es 6,8 años menor en los agricultores de la vertiente sur aunque sin alcanzar significación estadística. Las estadísticas descriptivas resumen de estas variables demográficas se exponen en la Tabla 2.

Características socioeconómicas y agrícolas

En este grupo de variables se presentan importantes diferencias entre los agricultores discriminados por vertiente.

El perfil de renglones productivos

La jerarquía de renglones productivos de la comunidad agrícola la encabeza la categoría de verduras y hortalizas, seguido de los frutales. En menor porcentaje se presentan las flores, plantas medicinales y la cría de animales.

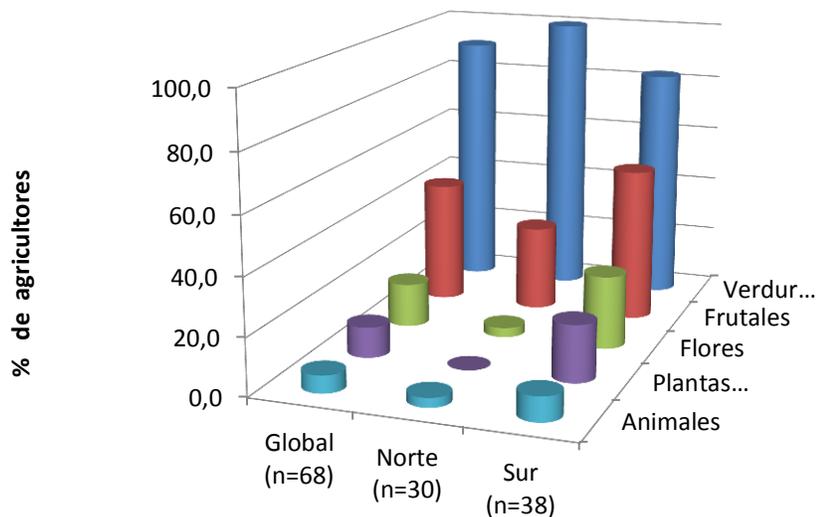
Tabla 2. Medidas descriptivas de variables demográficas, a nivel global y por vertiente (norte y sur). Se reporta media \pm desviación estándar para variables cuantitativas y proporción (en %) para variables dicótomas, estadístico de prueba y significación de la diferencia de medias o proporciones observada entre vertientes. T: diferencia de medias estandarizada t de Student; Z: diferencia de proporciones estandarizada normal estándar; Zw: aproximación normal estándar de suma de rangos de Wilcoxon; n: número de encuestados.

Variable	Global	Norte	Sur	Diferencia	Estadístico de prueba	Significación (valor p)
	(n= 69)	(n=30)	(n=39)			
Sexo masculino (%)	84,1	80,0	87,2	7,2	Z= 0,79	0,43
Edad (años)	47,1 \pm 15,9	47,9 \pm 18,2	46,6 \pm 14,1	1,34	T=0,34	0,73
Nacido en comunidad (%)	69,6	83,3	59,0	24,3	Z=2,34	0,019
Tiempo residenciado (años)	41,0 \pm 18,0	44,8 \pm 18,7	38,0 \pm 17,1	6,80	T=1,56	0,12
Número de integrantes del grupo familiar	4,49 \pm 2,08 (n=68)	4,60 \pm 1,98	4,39 \pm 2,19 (n=38)	0,21	Zw=0,69	0,49
Número de adultos del grupo familiar	3,63 \pm 1,8 (n=68)	3,87 \pm 2,1	3,45 \pm 1,6 (n=38)	0,42	Zw=0,55	0,59
Número de niños del grupo familiar	0,85 \pm 1,1 (n=68)	0,73 \pm 1,1	0,95 \pm 1,3 (n=38)	0,22	Zw=0,47	0,64

Este perfil de productos cambia según la vertiente, pero más que en la jerarquía mencionada, en la proporción de agricultores que declaran producir cada renglón. El perfil es más homogéneo en la vertiente norte, con predominio de un renglón: todos los 30 agricultores encuestados de la vertiente norte señalan que producen verduras y hortalizas. Sólo nueve (9) producen frutas adicionalmente, uno reporta flores y otro la cría de animales. Ninguno reporta plantas medicinales. En contraste, el perfil es mucho más heterogéneo en la vertiente sur. No todos producen verduras y hortalizas, aunque sigue siendo lo predominante, y las frutas y flores se presentan en un porcentaje mayor de agricultores. Las plantas medicinales sí son citadas aquí, con un porcentaje importante (Cuadro 1).

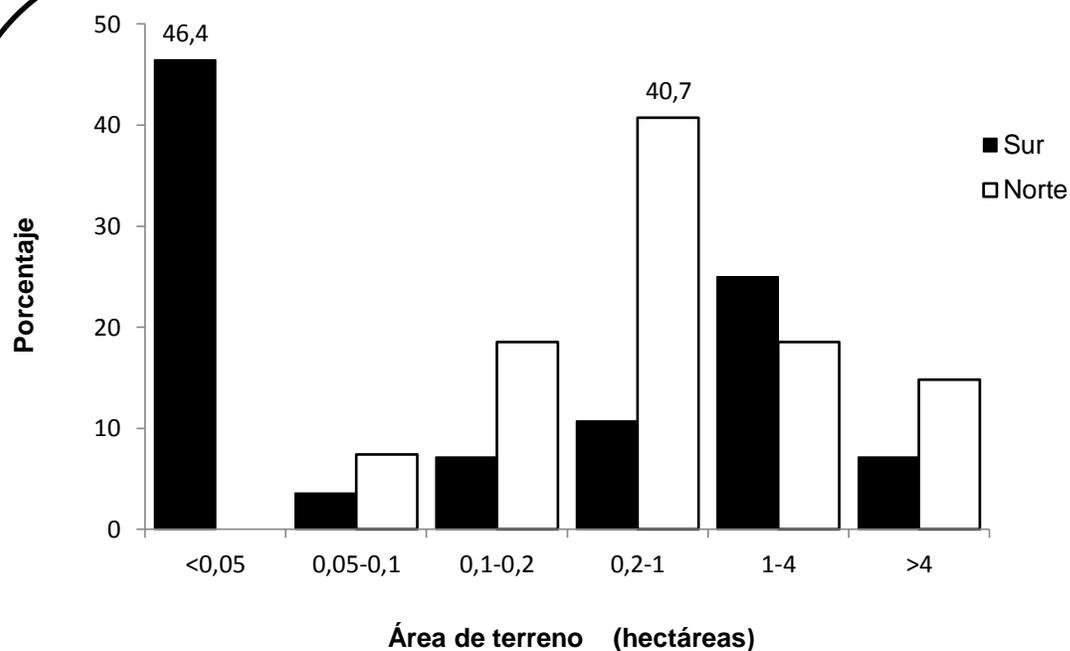
El tamaño del terreno de cultivo

Esta variable muestra una diferencia marcada en su distribución de frecuencia para cada vertiente. Es notablemente asimétrica en la vertiente sur, donde tamaños de terreno menores a 500m^2 ($<0,05$ h) son los más frecuentemente citados por los encuestados (46%). En la vertiente norte ningún agricultor declara un tamaño de terreno menor a los 1000m^2 (0,1 h), siendo la categoría más frecuente la de tamaños comprendidos entre 0,2 y 1 hectárea (40,7%). Esto se refleja en una mediana del tamaño del terreno 3,4 veces mayor en la zona norte (Cuadro 2).



Renglón	Global (n=68)		Norte (n=30)		Sur (n=38)		Diferencia % Norte. Sur	Estadístico de prueba	Valor p
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%			
Verduras y hortalizas	59	90,8	30	100,0	29	82,9	17,1	5,5	0,02
Frutales	28	43,1	9	30,0	19	54,3	24,3	3,5	0,06
Flores	10	15,4	1	3,3	9	25,7	22,4	7,0	0,01
Plantas medicinales	7	10,8	0	0,0	7	20,0	20,0	6,5	0,01
Animales	4	6,2	1	3,3	3	8,6	5,2	0,7	0,40

Cuadro 1. Perfil de renglones productivos global y por vertiente (norte y sur). La representación tabular muestra, para cada renglón, la frecuencia absoluta y porcentaje de agricultores, la diferencia de porcentajes entre vertientes y el estadístico Ji cuadrado de prueba de homogeneidad con GL=1 y su significación (valor p). La representación gráfica expresa los perfiles, global y por cada vertiente, en porcentaje de agricultores por renglón



	Global (n=55)	Norte (n=27)	Sur (n=28)
Promedio	1,3	1,6	1,1
Desviación	±1,8	±1,9	±1,6
Mínimo	0,002	0,1	0,002
Máximo	6	6	5
Mediana**	0,3	0,51	0,15

** La aproximación normal estándar de la suma de rangos de Wilcoxon para la diferencia observada entre las medianas de las vertientes es $Z_w = 2,10$ con $p = 0,04$.

Cuadro 2. Distribución de frecuencia del área del terreno de cultivo por vertiente (norte y sur) y sus medidas descriptivas resumen, global y por vertiente.

La agricultura como oficio exclusivo, los años de experiencia como productor, el destino de la producción y el apoyo financiero.

Se observan diferencias importantes entre vertientes para estas variables relacionadas con factores socioeconómicos. En la vertiente norte la agricultura es declarada como oficio exclusivo por una amplia mayoría (83%) - no así en la vertiente sur (54%) - y prácticamente todos producen para vender (97%), lo cual realizan un menor porcentaje de agricultores de la vertiente sur (71%). Si bien en la vertiente norte el tiempo promedio ejerciendo el oficio agrícola es 8 años mayor, es mucho menor el porcentaje que declara recibir financiamiento (10% contra 27%) (Tabla 3).

La formación agrícola y el conocimiento de agroecología

A nivel global, la herencia cultural familiar es declarada como fuente de formación agrícola por alrededor del 80% de los agricultores, seguido del aprendizaje autodidacta con un 23%, y por último la educación agrícola formal con apenas un 4,3%. Si bien estas categorías del aprendizaje agrícola no son excluyentes, debe resaltarse que todo agricultor de la vertiente norte declara exclusivamente solo una de las dos primeras, no ambas simultáneamente, y no señala la educación agrícola formal. Por otra parte, en el grupo de la vertiente sur encontramos cinco (5) agricultores (12,5%) que sí indican simultáneamente la formación familiar y autodidacta, y tres (3) agricultores (7,7%) nombran a la educación agrícola formal, de los cuales dos (2) la señalan como categoría única de aprendizaje.

Un 50% de los agricultores de la vertiente sur declaró afirmativamente manejar algún conocimiento sobre agroecología, porcentaje notable y significativamente mayor al 17% que así lo declaró en la vertiente norte (Tabla 3).

La tenencia de la tierra

La propiedad del terreno es el modo de tenencia predominante (86%). El porcentaje de propietarios es mayor en la vertiente norte (93%) que en el sur (81%), una diferencia de 12 puntos porcentuales con una significación $p=0,12$. La tenencia compartida es el segundo tipo relevante, principalmente en la vertiente sur donde 5 productores (13,5%) así lo declaran, mientras solo uno (3,5%) lo señala en la vertiente norte. La categoría “ocupada” es señalada por dos agricultores, uno de cada vertiente. Sólo un agricultor, de la vertiente sur, declaró la categoría “prestada” (Tabla 4).

Tabla 3. Medidas descriptivas de variables socioeconómicas agrícolas, a nivel global y por vertiente (norte y sur). Se reporta proporción (en %) para variables dicótomas y media \pm desviación estándar para variables cuantitativas, estadístico de prueba y significación de la diferencia de medias o proporciones observada entre vertientes. T: diferencia de medias estandarizada t de Student; Z: diferencia de proporciones estandarizada normal estándar; Zw: aproximación normal estándar de suma de rangos de Wilcoxon; n: número de encuestados. Se reporta el número de encuestados que responden a la pregunta cuando no coincide con el total señalado en la primera fila

Variable	Global (n= 69)	Norte (n=30)	Sur (n=39)	Diferencia	Estadístico de prueba	Significación (valor p)
Agricultura como oficio exclusivo (%)	66,0 n=68	83,0 n=29	54,0	29,0	Z=2,61	0,009
Produce para venta (%)	82,1	96,6	71,1	25,5	Z=3,15	0,002
Tiempo produciendo (años)	27,2 \pm 17,3 n=66	31,7 \pm 17,1	23,4 \pm 16,8 n=36	8,30	T=1,98	0,05
Con apoyo financiero recibido (%)	19,7 n=66	10,3 n=29	27,0 n=37	16,7	Z=1,75	0,08
Formación agrícola por herencia familiar (%)	79,7	83,3	76,9	6,4	Z=0,67	0,50
Formación agrícola autodidacta (%)	23,2	16,7	28,2	11,5	Z=1,16	0,24
Educación agrícola formal (%)	4,3	0	7,7	7,7	Z=1,80	0,07
Con conocimiento de agroecología (%)	35,4 n=65	17,2 n=29	50,0 n=36	32,8	Z=3,05	0,002

Tabla 4. Distribución de frecuencia de los tipos de tenencia del terreno, global y por vertiente (norte y sur). Para cada tipo de tenencia se reporta la frecuencia absoluta y porcentual, la diferencia de porcentajes entre vertientes y la significación estadística de las diferencias mayores (valor p del estadístico diferencia de proporciones estandarizada). n: número de agricultores encuestados que respondieron la pregunta

Tipo de tenencia	Global (n=66)		Norte (n=29)		Sur (n=37)		Diferencia Norte-Sur	Significación (valor p)
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%		
Propia	57	86,4	27	93,1	30	81,1	6,7	0,13
Compartida	6	9,1	1	3,4	5	13,5	5,7	0,09
Prestada	1	1,5	0	0	1	2,7	1,5	---
Ocupada	2	3	1	3,4	1	2,7	0,4	---

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DIFUSIÓN Y ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS

El grupo de la red agroecológica se conforma en 2014. Se inició con 17 agricultores, 15 de los sectores de la vertiente sur y 2 del sector Hoyo de La Cumbre, al norte; de este grupo inicial se desincorporaron los de la vertiente norte, y ocuparon su lugar otros tantos de la vertiente sur en 2015. La composición actual final se mantiene entonces con 17 productores agrícolas, pero todos de la vertiente sur, de los cuales 5 son mujeres y 12 son hombres, con edades comprendidas entre 25 y 77 años, y un promedio de 53 años. Sus sectores de residencia son: Llano Grande (8 agricultores), Sanchorquíz (5 agricultores), Campo Alegre (3 agricultores) y La Matica II (1 agricultor). Es de destacar que este orden de distribución por sector refleja el orden de los sectores según su población, es decir, el número de integrantes de la red en los sectores es proporcional al número de habitantes de dichos sectores, según datos presentados en Hernández y Rojas (2014).

Las prácticas agroecológicas conocidas y adoptadas por los integrantes de la red

Tal y como es mencionado por Núñez (2000), el propósito fundamental en un sistema de producción agrícola es mantener el suelo biológicamente estable, como espacio donde se crean las condiciones para mantener en equilibrio un suelo sano, lo cual nos proporciona una planta sana. Este autor resalta la importancia de la consecuencia que se desprende de la relación suelo sano-planta sana y planta sana-suelo sano. Partiendo de esta idea, es de entender el interés fundamental que representa el acondicionar los suelos de modo que permitan esa relación saludable y a

su vez mantener cubiertos los requerimientos de la planta. Existen un gran conjunto de prácticas agroecológicas dirigidas a estas funciones esenciales, que brindan de manera natural condiciones apropiadas a la planta como la fertilización natural, el manejo integral de plagas e insectos (bioles, caldos microbiológicos, entre otras) y la protección y mejoras del suelo (compostaje, lombricultura, abonos orgánicos, conservación de suelos, acolchado, entre otras), las cuales en el presente estudio, conforman el grupo de las prácticas más referidas por los agricultores.

Se registraron en total 20 prácticas citadas por los agricultores de la red. Las prácticas conocidas más citadas fueron: bioles (15 agricultores), caldos microbiológicos y compostaje (14 agricultores), y lombricultura y abono orgánico (12 agricultores) (Tabla 5), dirigidas tanto al mejoramiento de las condiciones del suelo, como a ayudar a la planta en sus requerimientos.

El detalle del número de prácticas conocidas y adoptadas por cada agricultor se presentará más adelante, sin embargo, podemos indicar que el número máximo de prácticas conocidas y aplicadas por agricultor fue de 15 y el mínimo fue de 3. El agricultor promedio de la red conoce 8,6 prácticas y aplica 5,9 con un cociente de adopción de 0,67.

Tabla 5. Prácticas agroecológicas declaradas por los agricultores de la red. Para cada práctica se presenta el número y porcentaje de agricultores que señalan conocerla, el número que declara adoptarla, y el cociente de adopción (razón de adoptantes a conocedores)

Práctica	Conocen	%	Adoptan	%	Cociente
Caldo microbiológico	14	87,5	12	75,0	0,9
Compostaje	14	87,5	9	56,3	0,6
Bioles	15	93,8	9	56,3	0,6
Lombricultura	12	75,0	8	50,0	0,7
Abono orgánico	12	75,0	11	68,8	0,9
Conservación de suelos	9	56,3	4	25,0	0,4
Reproducción de semillas	9	56,3	5	31,3	0,6
Asociaciones	8	50,0	6	37,5	0,8
Curvas de nivel	8	50,0	5	31,3	0,6
Acolchado	7	43,8	4	25,0	0,6
Barreras	6	37,5	4	25,0	0,7
Manejo de insectos	6	37,5	4	25,0	0,7
Alelopatía	4	25,0	3	18,8	0,8
Purines	4	25,0	3	18,8	0,8
Follaje	2	12,5	2	12,5	1,0
Microorganismos	3	18,8	2	12,5	0,7
Sulfocálcico	1	6,3	1	6,3	1,0
Maquinaria para acelerar procesos	1	6,3	1	6,3	1,0
Trampas	1	6,3	1	6,3	1,0
Biocontroladores	1	6,3	1	6,3	1,0

El patrón temporal de conocimiento y adopción de los integrantes de la red

Las distribuciones de frecuencia de los agricultores de la red según el año de conocimiento inicial y según el año de adopción de prácticas agroecológicas, presentan dos características interesantes, a saber:

a) retraso entre conocimiento y adopción

Si bien ambas distribuciones se sobreponen al inicio, la distribución según año de adopción se desplaza con respecto a la distribución según año de conocimiento inicial

a partir de 1985 (Figura 5). Esto indica la existencia de retraso entre el momento de adopción con respecto al momento de adquisición del conocimiento, por parte de algunos agricultores de la red. De los integrantes, 7 expresan diferencia entre el año declarado de conocimiento inicial y el año de adopción, y en 3 la diferencia es de cinco años o más, con un valor inusitado de 19 años. El retardo entre el año de conocimiento y adopción es, en promedio, de 2,25 años.

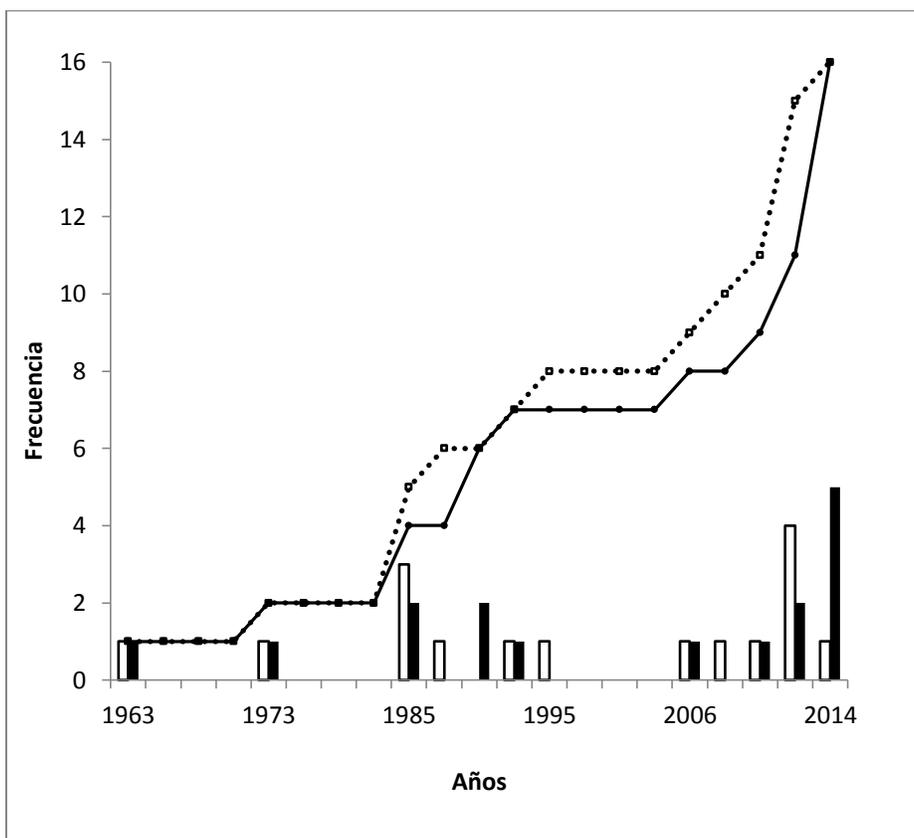


Figura 5. Frecuencia absoluta simple y acumulada de agricultores según año de conocimiento y año de adopción de prácticas agroecológicas. Barra blanca: frecuencia absoluta de conocedores, barra oscura: frecuencia absoluta de adoptantes; línea punteada: frecuencia acumulada de conocedores, línea continua: frecuencia acumulada de adoptantes.

Observamos que las curvas de frecuencia acumulada comienzan con ascensos lentos y escalonados desde los primeros años hasta alcanzar un largo escalón horizontal entre 1993 a 2005, años de adopción nula, para volver a ascender a mayor tasa a partir de 2006. Pudiese pensarse en dos logísticas con sus correspondientes puntos de inflexión en 1985 y 2012 respectivamente (años de máxima adopción), que se superponen en el largo escalón señalado.

b) periodos distintivos

Las distribuciones revelan periodos definidos del proceso de conocimiento/adopción en este grupo, que describimos a continuación.

Un primer período representado por los años más remotos declarados, 1963 y 1973, declarados por dos (2) de los agricultores de mayor edad. Ambos señalan coincidencia entre el año de conocimiento y el año de adopción. Uno de los agricultores está residenciado en Sanchorquíz, y el otro en Campo Alegre.

Un segundo período, de 1985 a 1995, en el que seis (6) de los agricultores (37,5%) declaran haber conocido y/o adoptado. Estos agricultores están dispersos en dos sectores: cinco (5) en Llano Alto y solo uno (1) en Sanchorquíz. Tres (3) de los agricultores manifiestan diferencias entre año de conocimiento y adopción.

Por último, el periodo de 2006 a 2014 con los nueve (9) agricultores restantes (50%), distribuidos en un mayor número de sectores: cuatro (4) en Llano Alto, dos (2) en Sanchorquíz, dos (2) en Campo Alegre y uno (1) en La Matica. La mitad de los agricultores declara retraso entre año de conocimiento y adopción (Figura 6).

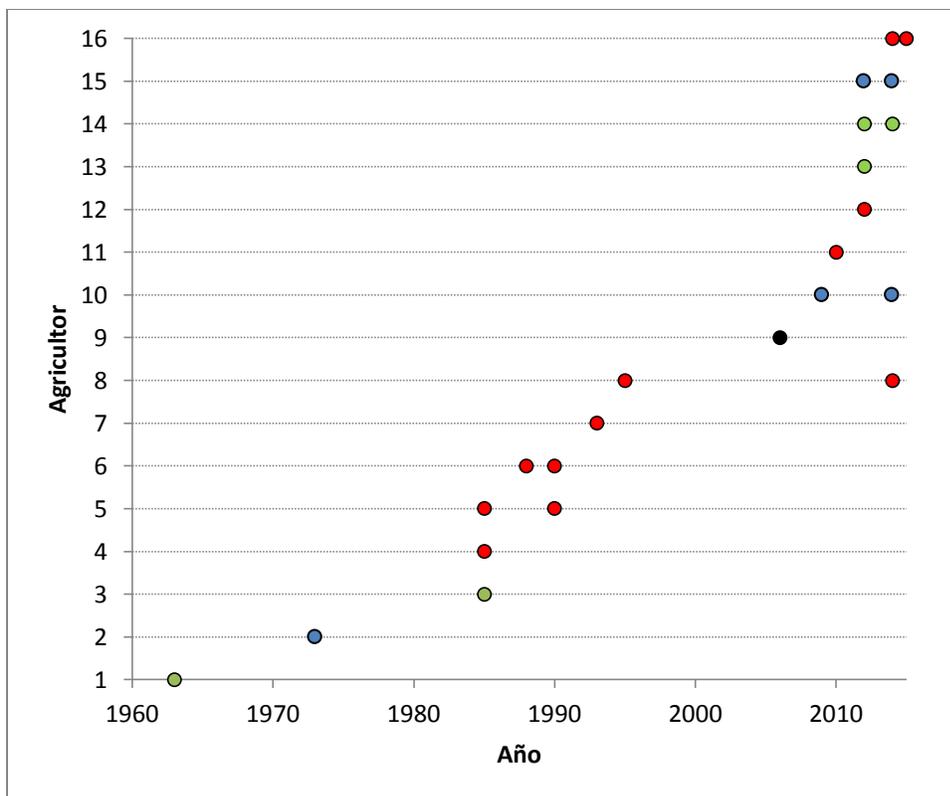


Figura 6. Diagrama de puntos de los años de conocimiento/adopción para cada agricultor, discriminados según sector de residencia. Cada línea horizontal punteada se asocia a un agricultor; sobre ella se indica el año de conocimiento y adopción del agricultor con un círculo. Línea con un solo círculo indica coincidencia entre años de conocimiento y adopción. Color del círculo indica el sector de residencia: Sanchorquí (verde), Campo Alegre (azul), Llano Alto (rojo) y La Matica I (negro)

Fuentes de conocimiento inicial y fuentes influyentes o de convicción

Entre las fuentes de conocimiento inicial declaradas predominan los agentes internos (76,5%): el conocimiento personal del agricultor (17,6%) y aquellas que combinadas expresan relaciones sociales entre integrantes de la misma comunidad, informales entre familiares y vecinos o formalizadas a través de la organización comunitaria (58,8%). Destaca dentro de ellas la Red Agroecológica, citada por 4 agricultores. Los

agentes externos, instituciones gubernamentales o académicas, presentan en conjunto un porcentaje importante (23,5%) (Tabla 6).

Tabla 6. Número y porcentaje de agricultores de la red según fuente de conocimiento inicial citada.

Fuente de conocimiento inicial	Nº de agricultores	Porcentaje
Conocimiento personal	3	17,6
Familiar residente	3	17,6
Vecino	2	11,8
Organización comunitaria (Red)	4	23,5
Organización no gubernamental	1	5,9
Organismo gubernamental	3	17,6
Institución académica	1	5,9
	17	100

En relación a las fuentes influyentes o de convicción, se detectaron cambios importantes con respecto a lo señalado. El más destacado es que los agentes externos no son citados como fuentes influyentes. La experimentación personal y la familia incrementan su representación porcentual (37,5% y 31,3%, respectivamente) encabezando la lista de fuentes influyentes. La Red mantiene su importancia, al ser citada por 3 agricultores (Tabla 7).

Tabla 7. Número y porcentaje de agricultores según fuente influyente en la adopción de prácticas agroecológicas.

Fuente influyente	Nº de agricultores	Porcentaje
Experimentación personal	6	37,5
Familiar residente	5	31,3
Vecino	1	6,3
Organización comunitaria (Red)	3	18,8
Organización no gubernamental	1	6,25
	16	100

Se detectaron cambios en las fuentes declaradas según los períodos descritos. Los dos agricultores del primer período, con fechas más remotas de conocimiento y adopción (1963 y 1973), declaran a la familia tanto como fuente de conocimiento como influyente. En los agricultores del segundo periodo (1985-1995), si bien la familia permanece aún como fuente de conocimiento e influyente, destaca el conocimiento personal como fuente inicial citada por cuatro (4) de ellos; la experimentación personal predomina a su vez entre las fuentes influyentes. En el grupo de este período se declara por primera vez a la categoría “vecino” como fuente de conocimiento e influencia. Por último, los agricultores del tercer período (2005 – 2015) son los que citan a los agentes externos como fuente de conocimiento inicial, pero no los declaran como fuentes de convicción cómo ya se mencionó (Tabla 8).

Tabla 8. Fuente de conocimiento y de influencia, prácticas conocidas y aplicadas, y razón de aplicadas a conocidas, para cada agricultor de la red, ordenados cronológicamente según período de conocimiento inicial/adopción.

Agricultor (Código)	Año		Fuente		Nº Prácticas conocidas	Nº Prácticas adoptadas	Razón adoptadas a conocidas
	Conoce	Adopta	de conocimiento	de influencia			
M3SC-FP	1963	1963	Familiar	Familiar	14	1	0,07
M11CA-MM	1973	1973	Familiar	Familiar	15	15	1,00
F6SC-JZ	1985	1985	Familiar	Familiar	14	14	1,00
M14LL-RV	1985	1985	Personal	Experimentación personal	15	15	1,00
F17LL-YL	1985	1990	Personal	Experimentación personal	12	12	1,00
M4LL-HR	1988	1990	Personal	Familiar	10	4	0,40
F9LL-LE	1993	1993	Personal	Experimentación personal	5	5	1,00
M8LL-CL	1995	2014	Vecino	Vecino	3	3	1,00
M2LM-DM	2006	2006	Inst. Académica	Familiar	4	2	0,50
M12CA-MXP	2009	2014	Org. Gubernam.	Org. Comunitaria	4	4	1,00
M15LL-JP	2010	2010	Org. Gubernam.	Experimentación personal	6	3	0,50
M5LL-HL	2012	2012	Vecino	Org. Comunitaria	5	3	0,60
M10CA-MG	2012	2014	Org. Comunitaria	Experimentación personal	4	2	0,50
F13SC-MP	2012	2012	ONG	Org. Comunitaria	12	7	0,58
M16SC-MUP	2012	2014	Org. Gubernam	Org. Comunitaria	8	3	0,38
M7LL-GL	2014	2015	Org. Comunitaria	Experimentación personal	6	2	0,33

Al observar el total de prácticas conocidas y adoptadas por cada agricultor, ordenados cronológicamente según año de conocimiento inicial (Tabla 8) resalta el mayor número de prácticas conocidas y adoptadas, en general, y el mayor porcentaje de uso, con excepciones, por parte de los productores de los dos primeros períodos. Mientras más remoto el año de conocimiento inicial reportado por el agricultor, mayor el número de prácticas que conoce y adopta. El menor número de prácticas conocidas y aplicadas en

general por los agricultores del período más reciente, sugiere que están en pleno proceso de aprendizaje y experimentación.

Los agentes de difusión externos y sus actividades en el tiempo

La actividad de agentes externos se inicia a partir de 2005, de acuerdo a lo registrado en las entrevistas y a las fuentes escritas consultadas. Dentro del grupo de instituciones detectadas como agentes externos de difusión de prácticas agroecológicas en la comunidad destacan dos en particular por su mayor tiempo de permanencia: la Universidad Bolivariana de Venezuela (**UBV**) y el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (**INSAI**). Sintetizamos sus actividades a partir de la información obtenida de entrevistas independientes a dos (2) docentes-investigadores de la universidad, y a un (1) funcionario del instituto mencionado.

La UBV

Representa la institución con mayor permanencia y continuidad en la comunidad. Su presencia tiene que ver con un objetivo académico y social de la denominada Unidad Básica Integradora de Proyectos, asignatura del pregrado: que los estudiantes experimenten el trabajo conjunto con los productores, y a través del diálogo de saberes e intercambio de conocimientos ejerzan la praxis académica y simultáneamente beneficien al colectivo. Inicia sus actividades en 2005 las cuales se prolongan hasta 2013, para ser retomadas en 2015. En su etapa inicial tuvo una amplia cobertura espacial, abarcando Hoyo de La Cumbre, El Fortín, Los Pachecos y Sanchorquí. Sus actividades consistieron en diagnósticos y asesorías técnicas, talleres de formación, así como la divulgación mediante cine-foros. Las principales dificultades fueron las propias

de aproximarse por primera vez a una comunidad y los prejuicios hacia el tema agroecológico; sin embargo, se señala entre los logros importantes, al culminar este período, los vínculos sociales establecidos entre la universidad y la comunidad, y el haber contribuido a sembrar la semilla de lo agroecológico. A partir de 2015 la actividad se centra en los predios de 10 agricultores/as, todos de la red, y consiste en el diseño de un plan de siembra y manejo integrado, así como de estrategias de comercialización justas y consumo responsable. La labor incluye el registro de saberes ancestrales y talleres de formación técnica y sociopolítica. Se ha logrado el diagnóstico socioambiental de 7 predios y el levantamiento de información bibliográfica de estudios ambientales y agroecológicos en la zona. La UBV es citada por una agricultora de la red, en entrevista realizada, como un importante ente de formación y difusión.

El INSAI

Es un organismo del Estado adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. Entre sus objetivos está el propiciar herramientas que sean cónsonas con fundamentos y principios agroecológicos, donde lo social, ambiental, económico y técnico sean eje funcional de una agricultura sostenible y sustentable. Inicia su labor en la comunidad en 2010, en primera instancia dando asistencia técnica a una agricultora que así lo solicitó, la cual está asociada actualmente a la Red. Desde 2014 su labor se extendió a otros productores, por petición de la comunidad. Dentro de las estrategias desarrolladas está la difusión y aplicación de insumos biológicos, producidos por sus laboratorios de biotecnología, suministrados de manera gratuita a la comunidad de agricultores, lo que impacta de manera positiva en sus costos de producción y salud.

La otra institución del Estado a destacar es la Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela (**CANTV**), la cual otorgó respaldo al proyecto de la red agroecológica y financiamiento para sus actividades actuales. Otras dos instituciones públicas señaladas por los agricultores en las entrevistas, con funciones de difusión, capacitación o formación y financiamiento en el ámbito agrícola fueron el Fondo para el Desarrollo Agrario Socialista (**FONDAS**), reportado por un agricultor como fuente de conocimiento agroecológico inicial en 2009 y la Fundación de Capacitación e Innovación para apoyar la Revolución Agraria (**CIARA**), declarado por otra agricultora como una institución que brindó apoyo principalmente financiero y en dotación de equipos para labores agrícolas en general, no específicamente agroecológicas.

Fuentes escritas permiten constatar la participación de otras instituciones académicas con actividades de más corta duración y ya finalizadas: la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (**UPEL**) y la Escuela Venezolana de Planificación (**EVP**).

La UPEL

Su actividad consistió en un trabajo de grado de Maestría en Educación Ambiental realizado en 2011 por León (2012), cuyos objetivos fueron determinar la percepción de los moradores del asentamiento rural de Hoyo de La Cumbre sobre el efecto ambiental de sus prácticas agrícolas, y desarrollar estrategias de enseñanza no convencionales dirigidas a alcanzar la sustentabilidad. Trabajó con tres predios. Entre las estrategias de enseñanza desarrolladas: cartel de fotografías antiguas de la comunidad, conversatorio "Hacia una conversión agroecológica en Hoyo de La Cumbre", 15 juegos "Encuentros de saberes Hoyo de la Cumbre", y elaboración de un calendario rural

“Hacia una Cultura Agroecológica”. La autora destaca que los moradores consideran que causan un mínimo daño al ambiente a través de sus prácticas agrícolas convencionales, lo cual difiere de sus propias observaciones.

La EVP

Consistió su participación en el desarrollo de tres (3) trabajos de Especialización en planificación agroecológica, realizados en 2013; consistieron en un diagnóstico profundo de tres predios del sector Sanchorquí, con el fin último de elaborar proyectos que permitiesen, a través de distintas estrategias de difusión, la transición de una agricultura convencional a una sostenible y sustentable enmarcada en el enfoque agroecológico (Alzuru, 2013; Arocha, 2013; Rangel, 2013).

Debemos mencionar que se encuentra actualmente en desarrollo un proyecto de investigación, Trabajo Especial de Grado (TEG), por parte de la **Escuela de Biología/IZET** de la Universidad Central de Venezuela, en el predio de un miembro de la red. Su objetivo de investigación es el efecto de prácticas agroecológicas sobre el rendimiento de *Lactuca sativa* y la conservación integral del suelo. Se espera compartir el conocimiento obtenido con personas de la comunidad interesadas en el desarrollo de una agricultura sustentable. La información expuesta fue obtenida a partir de una entrevista realizada al estudiante que desarrolla la investigación.

Factores y agentes internos catalizadores de la difusión

Un hecho a destacar es la formación del Consejo Comunal de El Camino de Los Españoles-Libertador en el año 2006, pues coincide con el inicio del tercer período de conocimiento/adopción de prácticas agroecológicas. Esta organización ha permitido vincular y articular las actividades de la comunidad con la de los entes gubernamentales, siendo además un vehículo efectivo para la dispersión de información de interés colectivo, y muy probablemente ha sido un factor determinante en la conformación de la red.

El análisis de la contribución relativa de cada agricultor de la red en el proceso de difusión, con base en las actividades concretas de difusión desempeñadas, contactos con familiares y vecinos, con agentes externos, vinculación con otras redes y organizaciones y participación en el consejo comunal, nos permite destacar el papel de dos agricultoras, que caracterizamos brevemente.

En primer lugar, una agricultora asociada al periodo 1985-1995 de conocimiento/adopción. Muestra un alto número de prácticas conocidas (14), todas adoptadas. Ha facilitado su predio para el desarrollo de los trabajos de experimentación tanto iniciales como los actuales de la UBV, los trabajos de planificación de la EVP, y el trabajo de investigación actual que desarrolla la UCV. En 2009 publica un artículo en el diario de circulación local en la Gran Caracas, (Ciudad CCS), acerca de la siembra agroecológica en La Pastora (<http://www.ciudadccs.info/2009/11/siembra-agroecologica-en-la-pastora/>). Destaca que el artículo tuvo un importante efecto en el interés de los locales sobre el tema en cuestión. En nuestra entrevista señala que su contacto inicial con la UBV consolidó su formación en agroecología, que ya había iniciado en forma personal,

y le impulsó definitivamente a dedicarse de lleno a su práctica y difusión. Esta agricultora es resaltada por el entrevistado del INSAI como la primera que solicitó asistencia técnica de dicho organismo. Es miembro principal del Consejo Comunal. Cursó estudios universitarios, no relacionados con la agricultura.

En segundo lugar una agricultora asociada al período 2005-2015 de conocimiento/adopción. Señala también un buen número de prácticas conocidas (12) y adoptadas (7). Destaca en su entrevista su vinculación a un colectivo con el cual trabaja, desde hace 5 años, en defensa de la diversidad de formas de vida y de expresión biológica y cultural. Es miembro principal del Consejo Comunal. Posee título universitario, no relacionado con la agricultura. Estas dos agricultoras pueden catalogarse como catalizadoras del proceso por su promoción activa y vinculación con actores externos.

La secuencia de eventos y agentes externos e internos más importantes en el proceso de difusión se sintetizaron en una línea de tiempo (figura 7).

De las dificultades y logros alcanzados

Se expondrá una breve síntesis del análisis del contenido de las respuestas dadas por los productores/as a la pregunta sobre los logros y dificultades de la difusión.

Logros:

Dentro de los logros manifestados destaca la existencia misma de la red como alcance importante de la difusión y de la organización de los productores. Sobresale la importancia que ha tenido la red en el establecimiento de relaciones interpersonales y

su mejoramiento, que ha permitido entre otras cosas la promoción de la idea agroecológica y la motivación de nuevos agricultores a participar en este proyecto. La mejora del proceso de difusión como consecuencia del establecimiento de la red ha permitido, adicionalmente, propagar los resultados exitosos de las nuevas prácticas implementadas y servir así de vitrina para los adoptantes más renuentes.

Dificultades:

Existen diversas dificultades expuestas por los agricultores entre las que predomina la tradición de uso de químicos en terrenos destinados a la producción en grandes extensiones, difícil de desplazar por nuevas prácticas que son consideradas ineficientes por estos productores que confían plenamente en los agroquímicos, especialmente para obtener cosechas rápidas. Adicionalmente, se menciona con frecuencia que agricultores de mayor edad del sector Hoyo de La Cumbre muestran reticencia al tema agroecológico, dificultando así el proceso de propagación de estas ideas.

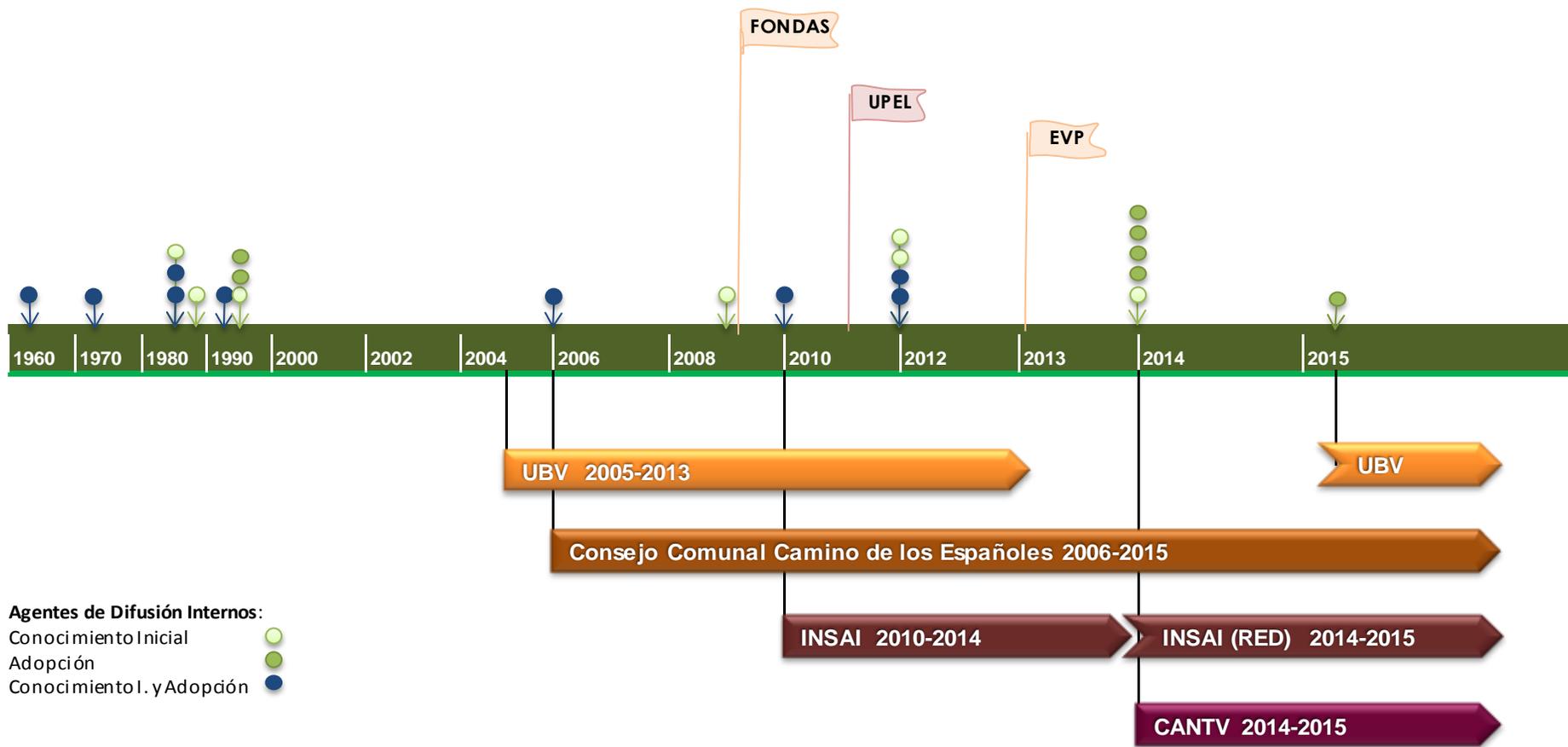


Figura 7. Secuencia temporal de la aparición y permanencia de agentes internos y externos en la difusión de prácticas agroecológicas en el Camino de Los Españoles. Agentes internos (agricultores) representados con círculos; Agentes externos con actividades puntuales representados con banderines; agentes de difusión con acción mantenida en el tiempo representados con barras.

MODELOS DE REGRESIÓN DE LA ADOPCIÓN

Puesto que existen diferencias entre los grupos de agricultores de las dos vertientes en varias variables, y que la adopción parece ser un fenómeno localizado en la vertiente sur, algunas de estas variables discriminadoras fueron consideradas como posibles factores explicativos de la adopción (medida como pertenencia a la red). De estas variables se seleccionaron: el tamaño del terreno, tiempo produciendo (experiencia), nacido en la comunidad, producción para la venta, y apoyo financiero recibido. La variable “agricultura como oficio exclusivo” tiene una significativa correlación positiva con “producción para la venta” ($r=0,42$ con $p<0,001$) y no fue considerada por eso; igualmente la variable “conocimiento de agroecología” tiene correlación positiva significativa con “apoyo financiero” ($r=0,51$ con $p<0,001$) y tampoco fue considerada. Se consideraron además las variables demográficas, que si bien no difieren de manera significativa entre vertientes, son usualmente consideradas en la literatura: edad, sexo y tamaño de la familia. Se estructuró un modelo simple por cada variable (8 modelos en total). Dos modelos superaron a los otros en forma notable, aquel con “producción para la venta” y aquel con “apoyo financiero recibido”; se consideró entonces un modelo adicional considerando ambas variables, el cual resultó mejor modelo aún que los otros dos (menor pérdida de información). Detalles en tabla 9. Como era de esperar, “producir para la venta” tiene un coeficiente negativo, es decir, disminuye la probabilidad de adopción, mientras haber recibido apoyo financiero aumenta dicha probabilidad pues su coeficiente es positivo (tabla 10).

Cuando la variable “apoyo financiero” cambia de cero (no apoyo) a uno (tener apoyo) la razón de probabilidades cambia, de modo que la probabilidad de adoptar pasa a ser 4,68 veces la probabilidad de no adoptar.

Con respecto a la variable “producción para venta” la probabilidad de adoptar es 0,12 veces la de no adoptar (Tabla 10).

El criterio de Akaike, empleado para elegir el modelo estadístico más adecuado a competir, determinó que la “Producción para venta” y “Apoyo financiero” en conjunto, obtuvieron el mejor ajuste al conjunto de datos (con una probabilidad de 0,72), a pesar de ser el modelo más complejo ($k=4$) (Tabla 9).

Tabla 9. Modelos con diferentes variables predictivas de la adopción

k: número de parámetros del modelo (incluye punto de corte y varianza del error);

CIA: criterio de información de Akaike;

Δ_i : $CIA_i - CIA_{min}$

li : verosimilitud relativa de cada modelo, $\exp(-0,5 \cdot \Delta_i)$

w_i : probabilidad de cada modelo dada la data, $li/\sum li$

RE_i: razón de evidencia del mejor modelo respecto al modelo i, $1/\exp(-0,5 \cdot \Delta_i)$

n=69

Modelos candidatos	k	CIA	Δ_i	li	w_i	RE
Producción para venta + Apoyo financiero	4	16,55	0	1	0,72	
Producción para venta	3	18,67	2,12	0,346	0,25	2,89
Apoyo financiero	3	23,25	6,7	0,035	0,03	28,5
Nacido en comunidad	3	52,36	35,81	$1,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$	$>60 \cdot 10^6$
Tamaño de Familia	3	54,45	37,9	$5,9 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$>150 \cdot 10^6$
Sexo	3	54,61	38,06	$5,4 \cdot 10^{-9}$	$3,9 \cdot 10^{-9}$	$>180 \cdot 10^6$
Edad	3	54,91	38,36	$4,7 \cdot 10^{-9}$	$3,4 \cdot 10^{-9}$	$>200 \cdot 10^6$
Área de terreno	3	55,13	38,58	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$>200 \cdot 10^6$
Experiencia	3	55,15	38,6	$4,2 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$>200 \cdot 10^6$

Tabla 10. Coeficientes del mejor modelo de regresión predictivo de la variable adopción. Se presenta: error de cada coeficiente, estadístico de prueba y significación

Término	Coeficiente de regresión (B)	Error	Estadístico de prueba (Wald)	gl	Significación (valor p)	Exp(B)
Apoyo financiero	1,54	,74	4,33	1	,037	4,68
Producción para venta	-2,16	,74	8,44	1	,004	0,12
Constante	,010	,62	,000	1	,987	1,01

DISCUSIÓN

De las diferencias entre productores/as según vertiente

El análisis revela diferencias importantes entre productores/as ubicados en cada vertiente, especialmente en las variables relacionadas con la producción agrícola. En la vertiente norte destacan unidades productivas con terrenos de mayor extensión, mayor porcentaje de productores/as dedicados exclusivamente a la agricultura, con permanencia en la comunidad desde su nacimiento y por ende con más años produciendo en ella, y donde prácticamente todos producen verduras y hortalizas para la venta, con una formación agrícola primordialmente familiar, y un bajo porcentaje de personas que declaran poseer conocimiento agroecológico. Adicionalmente son muy pocas en esta vertiente que señalan haber recibido financiamiento institucional.

Ocurre lo contrario en la vertiente sur, donde los terrenos más frecuentes no superan los 500 m², la cantidad de personas dedicadas exclusivamente a la agricultura se reduce a casi la mitad de los entrevistados, con menos años produciendo y un menor porcentaje de nacidos en la comunidad. Los agricultores de la vertiente sur declaran en mayor medida haber recibido apoyo financiero institucional y manejar conocimiento agroecológico, y algunos pocos señalan educación agrícola formal.

A este cuadro contrastante debemos sumar características agroambientales de la vertiente norte referidas en otras investigaciones: suelos con altos índices de erosión potencial por condiciones naturales, dada su ubicación altitudinal y bajo contenido de materia orgánica (Pacheco, 2012), y la erosión producto de la agricultura intensiva de hortalizas en terrenos de pendiente pronunciada (Ojeda-Falcón y col., 2015), así como

el manejo inadecuado de plagas y enfermedades de los cultivos (León, 2012) con uso excesivo de agroquímicos de alta toxicidad (Perdomo y Barrientos, 2013).

Las causas de las diferencias pudiesen estar en la historia del poblamiento de la zona, en el origen de los grupos familiares que se instalaron en cada sitio y en la importancia que representó la actividad agrícola para su mantenimiento económico en el tiempo. Es decir, en diferencias en la cultura agrícola de las familias originarias en cada vertiente.

Pero aún si no es así, la teoría económica agrícola señala una serie de aspectos y factores que posiblemente han influido en la evolución de estas comunidades y sus diferencias. En Chaplin (2000) y en Bowman y Zilberman. (2013) se resumen algunos:

a) La agricultura es una actividad sujeta a riesgos, entre otros, el riesgo del precio, que resulta de variaciones en la oferta y demanda del producto agrícola, y el riesgo de pérdida de la producción, que ocurre debido a elementos como el clima, las enfermedades y las plagas que afectan al cultivo.

b) La diversificación de actividades del agricultor, término que incluye la actividad económica adicional no agrícola fuera del predio, puede ser un seguro parcial contra estos riesgos.

c) La posibilidad de actividad económica extra fuera del predio disminuye con la distancia al pueblo o centro urbano más cercano y con el tamaño de la unidad productiva. En el caso de la distancia debido al incremento en el costo de transporte y el tiempo de traslado; en el caso del tamaño debido a la mayor atención y trabajo que demandan terrenos mayores, es decir, una menor flexibilidad laboral que disminuye la probabilidad de involucrarse en otras actividades.

De acuerdo a lo descrito, podríamos plantear como hipótesis que la mayor dependencia de la actividad agrícola por parte de los agricultores de la vertiente norte, está determinado en parte por su mayor distancia a los centros urbanos, reforzado por el mayor tamaño del terreno de cultivo. Estos productores con mayores áreas y que producen de forma intensiva, recurren a modos convencionales para manejar mayores cosechas y aumentar sus rendimientos, lo que los aleja del interés agroecológico.

Los factores sugeridos para explicar las diferencias requieren un estudio de historia socioeconómica y cultural de las familias de mayor profundidad. Lo importante es que las diferencias halladas en el modo de abordar la práctica agrícola parecen condicionar el proceso de difusión en estudio.

Difusión local o focalizada

El hecho de que la red haya quedado conformada finalmente solo por agricultores de la vertiente sur sugiere que la difusión de prácticas agroecológicas, en estos momentos, es un fenómeno predominantemente local, focalizado en dicha vertiente, y con dificultad en propagarse en la comunidad de la vertiente norte. La teoría de la difusión señala que una innovación propaga más rápido entre grupos de individuos afines (homófilos), similares en ciertos atributos (Rogers, 1983). En ese sentido, estos dos grupos de agricultores estudiados son más bien heterófilos, al menos en cuanto a su grado de dependencia de la actividad agrícola.

Las prácticas agroecológicas conocidas y adoptadas

En relación con las prácticas agroecológicas registradas, existen diferencias en la frecuencia de conocimiento y adopción, así como en el cociente de adopción de cada una. No era el centro de este trabajo, pero es un aspecto de interés a investigar. Un par de investigaciones revelan diferencias en la adopción e intensidad de uso de las distintas prácticas que conforman la denominada “agricultura conservacionista” y que la adopción de cada una parece estar afectada por distintos factores (Chiputwa y col. 2011; Mashapa y col. 2013). Uno de los trabajos revela también el fenómeno de complementariedad entre prácticas: para aquellos agricultores que hacen uso de varias prácticas, un incremento en el área de uso de una tecnología influye positivamente en la intensidad de la adopción de otra (Mashapa y col. 2013).

Las curvas de difusión de conocimiento y adopción

Las distribuciones de conocimiento y adopción empíricas obtenidas con los integrantes de la red con seguridad subestiman las distribuciones de frecuencias reales de la difusión en la comunidad, pues no todo agricultor que conoce y adopta este tipo de prácticas tuvo que asociarse a la red necesariamente y por ende no fue registrado. Sin embargo, las distribuciones obtenidas presentan características interesantes que han sido destacadas en la teoría de la difusión.

El retraso observado entre el momento de conocimiento inicial y el momento de la adopción por parte de algunos agricultores se denomina “período de adopción” (Rogers, 1983). La mitad de los agricultores señaló retraso, con un período de adopción promedio de 2,15 años. Con propósitos comparativos, y haciendo la salvedad

de las diferencias en cuanto al tamaño de la muestra estudiada y al tipo de innovación considerada, en un estudio de difusión de variedades de maíz y girasol en 188 agricultores de la Provincia de Córdoba, España, solo 10% adoptaron inmediatamente y el resto tardó en promedio algo menos de 3 años (Gómez-Muñoz, 1988).

La teoría señala que el período de adopción ocurre por ser la adopción un proceso que se desarrolla en fases o etapas: una fase inicial de conocimiento de la innovación y de su funcionamiento, seguida de una fase de formación de la actitud hacia la innovación, la más crítica, para luego pasar a la decisión de implementarla y confirmar la decisión (Rogers, 1983; Prager y Posthumus, 2010). El proceso está condicionado por características personales del adoptante, factores socioeconómicos y características de la innovación.

La medición del periodo de adopción puede afectarse por el denominado “problema del recuerdo”, aspecto crítico de la metodología de los estudios de difusión. Cuando al entrevistado se le solicita recordar el momento en el cual adoptó una nueva idea o tecnología, la respuesta puede ser inexacta (Hoffman 2011).

Los períodos o etapas de la difusión

La curva de difusión acumulada obtenida sugiere un proceso mejor descrito por dos logísticas que se superponen, que por una sola. Un caso de difusión en el área agrícola, caracterizado por dos logísticas casi perfectas es precisamente el citado arriba de Gómez-Muñoz (1988), específicamente en el caso de las variedades de girasol. La autora señala que fue el resultado de dos procesos de difusión distintos, cada uno en una sub-población de agricultores con distinta ventaja relativa en la

adopción del nuevo cultivo: los agricultores grandes de secano y los pequeños agricultores de regadío. En nuestro caso en estudio parece ser más bien reflejo de dos etapas de difusión de las prácticas en el tiempo. Un proceso de difusión lento inicialmente, con una línea base de unos pocos agricultores adoptantes en principio por transmisión familiar (vertical), de forma instantánea. Luego un período de adopción con base en la experiencia personal, sin intervención de agentes de información externos, en el que se conforma un núcleo o masa crítica de productores/ras interesados, tope de la primera logística. A partir de 2006, un nuevo contexto en la organización social de la comunidad junto con la influencia de agentes externos acelera el proceso que se plasma en la red, correspondiendo a la segunda logística. Se ha sugerido que el desarrollo de una masa crítica de adoptantes de una innovación es un estado clave del proceso de difusión (Fell y col. 2009).

Las fuentes de conocimiento y de convicción

De acuerdo a los resultados obtenidos, los agentes externos, gubernamentales y académicos, fueron acreditados por un buen porcentaje de los agricultores exclusivamente como informantes del conocimiento, mientras que los agentes internos fueron acreditados tanto como medios de información así como como influyentes o de convicción. Estos resultados son compatibles con los obtenidos por Ryan y Gross (1950). Estos autores señalan que los agentes de difusión pueden distinguirse funcionalmente entre aquellos importantes como fuentes introductorias y aquellos importantes como agentes activadores de convicción, y que la diseminación de

conocimiento y la diseminación de convicción pudiesen ser procesos distintos analíticamente. La difusión operaría a través de diferentes canales que se complementan. No obstante, señalan también que los resultados deben interpretarse con cautela, en su contexto. Es posible que un agente de difusión externo que tuvo una importante influencia no haya sido evaluado así por los agricultores. Esto es probablemente cierto en un sentido indirecto. Por ejemplo, un vecino puede ser catalogado como influyente por un grupo grande de agricultores, pero este vecino influyente pudo ser estimulado y convencido por el trabajo de un único agente externo.

Las fuentes influyentes más importantes en la adopción son entonces las originadas y organizadas dentro de la comunidad analizada, con base en las relaciones interpersonales. Sobre la necesidad de promover estas relaciones interpersonales se fundamenta la denominada metodología “campesino a campesino” (PIDAASSA, 2006; Morales de León, A.D. 2009. Un estudio de análisis cualitativo de las características importantes del intercambio de conocimiento en agricultores, revela que enfatizan el valor interpersonal del intercambio y privilegian el conocimiento que tiene su base en la experiencia de campo, contrastando ejemplos, buscando similitudes y diferencias (Wood y col. 2014). La comunicación efectiva acerca de nuevo conocimiento agrícola es más probable en interacciones y conversaciones día a día, que en actividades o encuentros profesionalmente facilitados (Gailhard, 2012). Se ha señalado que los valores de un individuo, responsables para moldear su motivación intrínseca, son influidos principalmente por el microsistema, la red social inmediata (familia, vecinos, grupos) y en menor extensión por el ecosistema (medios y organizaciones políticas) y el macrosistema o contexto cultural (Kollmus y Agyeman, 2002).

Las dificultades de la difusión de prácticas agroecológicas y su promoción.

La teoría de difusión plantea cinco características de la innovación que permiten discutir por qué varía el índice de adopción entre unas innovaciones y otras: a) la ventaja relativa que otorga: cierta superioridad en relación a lo que suplanta; b) su compatibilidad con lo ya existente: cierto reconocimiento y ajuste con los valores y costumbres vigentes en el lugar; c) su complejidad: cierto grado de comprensión de funcionamiento y uso; d) la condición de poder ser puesta a prueba: cierta experiencia de manipulación previa, y e) el que sus resultados o beneficios puedan ser observables: cierta visibilidad de los resultados o consecuencias esperadas (Rogers,1983).

Sin embargo, estas características postuladas para evaluar la posibilidad de transcendencia de una innovación a través de la adopción, tienen su base en principios con un contexto de sociedad industrial, de mercado de producción y consumo que busca la maximización de la ganancia en el menor tiempo posible. Dado que este enfoque se ajusta más a innovaciones afines con el mercado que con el medio ambiente, Cimadevilla (1999) replantea el esquema de análisis de la capacidad de difusión de las innovaciones ambientalmente compatibles, caso de las prácticas agroecológicas. Las características de las innovaciones ambientalmente compatibles serían: a) ventaja alternativa: grado en que la innovación es superior por su compatibilidad ambiental, a la que suplanta; b) valores asociados: cualidades y juicios que la innovación sugiere al adoptante y su relación a la posición que éste asigna al ambiente entre los factores productivos; c) facticidad: grado de posibilidad cierta que la innovación tiene de ser aplicada, sin que ponga en riesgo la continuidad de la unidad

productiva; d) complementariedad: grado de articulación posible de la innovación con el resto del conjunto de técnicas y procedimientos utilizados en la unidad productiva; e) virtualidad: rango de posibilidad que se asigne a la innovación de transformar a futuro, y con mayor grado de deseabilidad ambiental, el sistema productivo.

En este sentido, es de entender éstas como posibles razones por las que una innovación agroambiental se encuentra con dificultades para difundir, resaltando hechos como que los retornos de la adopción no son evaluados principalmente por el lucro obtenido, sino por los estados ambientales resultantes; esto en muchos casos, y según el grado de deterioro ambiental, supone plazos temporales que exceden la experiencia de los ciclos productivos o incluso de los horizontes de vida del propio sujeto adoptante, con lo cual, los resultados esperados son virtuales, en el sentido de que sólo serán probablemente observables en períodos correspondientes a futuros generacionales (Cimadevilla, 1999). También resalta la facticidad como factor que afecta la difusión de innovaciones ambientales, en términos del grado de posibilidad cierta que una innovación tiene de ser aplicada en un ambiente productivo sin que involucre como costo de oportunidad el riesgo extremo de su desaparición como unidad productiva y, por tanto, de la expulsión de la unidad social dependiente de ella.

Se ha planteado que las familias cuyo mantenimiento depende exclusivamente o de manera sustancial del ingreso que genera la actividad agrícola, atribuyen mayor valor a los costos y beneficios inmediatos, sustanciales y visibles, que a aquellos que se manifiestan en un lapso mayor, debido a las restricciones de producción y seguridad alimentaria que enfrentan (Giller y col. 2009). Esto podría explicar, en parte, la dificultad que encuentra la difusión de prácticas agroecológicas en el grupo de productores de la

vertiente norte. El agricultor promedio convencional posiblemente evalúa las prácticas agroambientales según el esquema o visión tradicional, es decir, evaluando si aportan una ventaja relativa (son mejores que la tecnología establecida, o a lo sumo necesarias) y si son compatibles o consistentes con sus necesidades inmediatas. La difusión de prácticas o conductas pro-ambiente en el medio agrícola, y en otros sectores, es mucho más lenta que la de innovaciones tecnológicas promovidas activamente por su interés comercial inmediato.

De acuerdo a lo expuesto, y la experiencia descrita, la promoción del cambio hacia un esquema agroecológico en los productores de la vertiente norte debería partir ante todo de un diagnóstico previo de las condiciones actuales de la comunidad, con el fin de conocer sus necesidades fundamentales y restricciones, y las características de su organización social. El abordaje debería hacerse bajo un enfoque relacional, es decir, no centrado en el agricultor individual, pues la difusión de prácticas agroecológicas como hemos visto requiere acción colectiva. Debe promoverse la generación de interconexiones personales entre los individuos del colectivo (redes informales) que conduzcan a redes formales. La estructura social juega papel significativo en el desarrollo de redes de agricultores. En ese sentido, debe estimularse la consolidación de la organización comunitaria, e identificar aquellos actores que por sus características dentro de la organización faciliten los vínculos con agentes externos. El apoyo financiero y técnico continuo, que estimule la transición, es necesario.

La difusión de conocimiento agrícola no es un proceso lineal, no es una transferencia simple de conocimiento tecnológico desde agentes externos a los agricultores; la difusión es un proceso social complejo.

CONCLUSIONES

1. Los grupos de agricultores/as de las vertientes norte y sur de la comunidad de El Camino de Los Españoles presentan diferencias significativas en variables demográficas y socioeconómicas relacionadas con la actividad agrícola, tales como el perfil de renglones productivos, el tamaño del terreno de cultivo, la dedicación exclusiva a la producción agrícola para la venta, el apoyo financiero recibido y el conocimiento agroecológico. Estas diferencias parecen condicionar el proceso de difusión de prácticas agroecológicas en la comunidad.
2. El proceso de difusión de prácticas agroecológicas en la comunidad es espacialmente heterogéneo, focalizado en la vertiente sur, con participación de productores/as de los sectores más poblados de ésta.
3. Se infiere que el proceso de difusión de las prácticas en la vertiente sur ha ocurrido en etapas. La primera caracterizada por un proceso de difusión lento, con pocos agricultores los cuales recibían el conocimiento inicial por transmisión familiar, seguido de un período de incremento en la adopción con base en la experiencia personal, y sin intervención de agentes externos. Más recientemente se desarrolla una etapa de notable dinámica, facilitada por la organización comunitaria y la participación de varios agentes externos, que conduce a la conformación de la red agroecológica y en la que se presenta el mayor incremento de agricultores adoptantes.
4. El modelo predictivo de la adopción indica que la probabilidad de conocer y adoptar prácticas agroecológicas disminuye con la dedicación exclusiva a la producción agrícola para la venta, característica predominante en los agricultores de la vertiente

norte, y aumenta con el apoyo financiero, condición más frecuente en los agricultores de la vertiente sur.

5. La experiencia personal y las relaciones interpersonales con familiares y vecinos representan las fuentes más importantes de conocimiento inicial de prácticas agroecológicas y de convicción de su adopción. Los agentes externos tienen un importante papel como fuente de conocimiento inicial.

6. La Teoría de Difusión de Innovaciones representó un marco apropiado para el presente estudio al aportar conceptos, relaciones entre factores, hipótesis y métodos que sirvieron de guía para el abordaje y la mejor comprensión de aspectos del desarrollo y la evolución de la cultura agroecológica en la comunidad de El Camino de Los Españoles.

BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M. 1995. Agroecología: creando sinergias para una agricultura sostenible. Grupo Internacional para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. Cuadernos de Trabajo 1.

Alzuru, C. 2013. Organización de predios que promuevan un sistema socio productivo basado en la agricultura sostenible y sustentable, ubicado en el Sector Sanchorquí del Parque Nacional Waraira Repano, Municipio Libertador, Caracas, Venezuela. Trabajo de Especialista. Escuela Venezolana de Planificación. Caracas, Venezuela.

Amodio, E., Navarrete, R., Rodríguez, A., 1997. El Camino de los Españoles. Aproximaciones históricas y arqueológicas al Camino Real Caracas - La Guaira en la época colonial. Instituto del Patrimonio Cultural. Caracas.

Arocha, G. 2013. Establecer una unidad agroecológica didáctica de referencia, en el predio Pablo Parra en el sector Sanchorquí, Parque Nacional Waraira Repano (P.N.W.R.), Parroquia La Pastora, Municipio Libertador, Distrito Capital, Periodo 2012-2017. Trabajo de Especialista. Escuela Venezolana de Planificación. Caracas.

Bowman M., Zilberman, D. 2013. Economic factors affecting diversified farming systems. *Ecology and Society* **18 (1)**: 33. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05574-180133>
Consulta: (septiembre 2015).

Burnham, K., Anderson, D. 2010. Model selection and multimodel inference. A practical information-theoretic approach. Segunda Edición. New York, E.U.A.

Chaplin, H. 2000. Agricultural diversification: a review of methodological approaches and empirical evidence. Idara Working Papers Series. WorkPackage4.Working Paper 2.

Chiputwa, B., Augustine, S., Langyintuo, A., Wall, P. 2011. Adoption of Conservation Agriculture Technologies by Smallholder Farmers in the Shamva District of Zimbabwe: A Tobit application. Paper accepted for the 2011 meeting of the Southern Agricultural Economics Association (SAEA), Texas, USA, Feb 5-8.

Cid, P., Gómez-Macpherson, H. 2011. ¿Por qué no se adopta la agricultura de conservación en África?. Actas del I Congreso en Investigación en Agricultura para el desarrollo:142-143.Madrid. <http://digital.csic.es/handle/10261/98174> (Consulta: 21-12-2014).

Cimadevilla, G. 1999. Difusión de innovaciones ambientales. La teoría ausente. Congreso ECA 1999, Brasil. <http://www.eca.usp.br> (Consulta: 18-12-2014).

Feder, G., Just, R., Zilberman, D. 1985. Adoption of agricultural innovations in developing countries: a survey. *Economic Development and Cultural Change*, **33**: 255-298.

Fell, D. 2006. Triggering widespread adoption of sustainable behavior. Behavior change: a series of practical guides for policy-makers and practitioners. Number 4. Brook Lyndhurst. Defra, London.

Fell, D., Austin A., Kivinen, E., Wilkins, C. 2009. The diffusion of environmental behaviors: the role of influential individuals in social networks. Report 1: Key findings. A report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs. Brook Lyndhurst. Defra, London.

Giller, K., Witter, E., Corbeels, M., Tiftonell, P. 2009. Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics' view. *Field Crops Research* **114**: 23–34.

Gómez, A. 1988. Análisis del comportamiento innovador de los agricultores a través de las curvas de difusión. *Revista de Estudios Agro-sociales* **145**: 85-106.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., Black, W. 2005. Análisis Multivariante. Quinta Edición. Pearson Prentice Hall, Madrid.

Hernández, Y., Rojas, E. 2014. Evaluación socioambiental participativa de la comunidad Sanchorquí. Parque Nacional Waraira Repano. Parroquia La Pastora. Distrito Capital. Caracas. Venezuela (2012-2014). Tesis Técnico Superior Universitario, Universidad Bolivariana de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Herr, A., Stoeckl, N., Greiner, R. 2001. Modelling the adoption of environmental management. *Higher education* **1**: 56.

Hoffmann, V. 2011. Knowledge and innovation management. Module Reader. Hohenheim University.

Kollmuss, A., Agyeman, J. 2002. Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental Education Research*, **8 (3)**:239-260.

León, C. 2012. Estrategias de enseñanza no convencionales para el desarrollo sustentable de Hoyo de La Cumbre, Parque Nacional Waraira Repano, Estado Vargas, Venezuela. Tesis de Maestría en Educación Ambiental. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas.

Mashapa, C., Mhuriro-Mashapa, P., Zisadza-Gandiwa, P., Gandiwa, E. 2013. Adoption of agro-ecology practices in semi-arid environment of Chimanimani District, Esatern Zimbabwe. *Journal of Sustainable Development in Africa*, **15(5)**: 1-17.

Monge, M., Halgin, D. 2008. How change agents and social capital influence the adoption of innovations among small farmers. IFPRI Discussion Paper 00761. <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/42330/2/ifpridp00761.pdf>.(Consulta:01-2015).

Morales de León, A. 2009. Cooperativismo y metodología campesino a campesino. Universidad del Valle de Guatemala y Fundación Soros Guatemala. Guatemala.

Nassar, J., Rodríguez, J., Sánchez-Azofeifa, A., Garvin, T., Quesada, M. 2008. Human, ecological and biophysical dimension of tropical dry forest. Manual of methods. Ediciones IVIC, Caracas.

Núñez, M. 2000. Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental: Manual de técnicas agroecológicas. Primera edición. México D. F., México.

Ojeda-Falcón A., Domínguez, O., Arias, H., Meléndez, W. 2015. Uso de ¹³⁷Cs para estimar tasas de erosión en una agricultura en pendiente, practicada en Hoyo de La Cumbre, Venezuela. Primera Jornada Nacional sobre Investigación y Tecnología de las Radiaciones Ionizantes: Salud, Ambiente, Seguridad Alimentaria e Industria, Caracas.

Pacheco, G. 2012. El índice de erosión potencial en la vertiente norte del Waraira Repano, estado Vargas, Venezuela. *Revista Colombiana de Geografía*, **21**: 85-97.

Padel, R. 2001 Conversion to organic farming: a typical example of the diffusion of an innovation. *Sociologia Ruralis* **2**: 32-45.

Perdomo, Y., Barrientos, Y. 2013. Fuentes de enriquecimiento químico vinculado a los desarrollos agrícolas en Hoyo de la Cumbre, Parque Nacional Waraira Repano Venezuela. *Revista de Investigación* N° 80, Vol. 37:69-90.

PIDAASSA (Programa de Intercambio, Diálogo y Asesoría en Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria). 2006. *Construyendo procesos de campesino a campesino*. ESPIGAS-Asociación de la Promoción para el Desarrollo y Pan Para el Mundo (PPM).Lima.

Povellato, A., Bortolozzo, D., Scardera, A. 2001. Diffusion of environmentally friendly innovations in local agricultural systems in Italy. *MEDIT* N° 2: 44-52.

Prager, K., Posthumus, H. 2010. Socio-economics factors influencing farmers adoption of soil conservation practices in Europe. En: (Napier T.L.,ed.). *Human dimension of soil and water conservation: a global perspective*. Nova Science Publishers, New York.

Quinn, C., Burbach, M. 2010. A test of personal characteristics that influence farmers' proenvironmental behaviors. *Great Plains Research: A Journal of Natural and Social Sciences*. Paper 1117.<http://digitalcommons.unl.edu/greatplainsresearch/1117>. (Consulta: 7-12-2014).

Rangel, J. 2013. Red agroecológica socio productiva: alternativa para fomentar un medio socioproductivo de desarrollo rural sustentable en el sector Sanchorquí, Parque Nacional Waraira Repano, Municipio Libertador, durante el periodo 2012-2015. Trabajo de Especialista. Escuela Venezolana de Planificación, Caracas.

Rogers, E. 1983. *Diffusion of innovations*. Third Edition. The Free Press, MacMillan. New York.

Ryan, B., Gross, N. 1950. Acceptance and Diffusion of Hybrid Corn Seed in Two Iowa Communities. *Agricultural Experiment Station Iowa State College Of Agriculture And Mechanic Arts*. Sociology Subsection. Economics and Sociology Section. Ames, Iowa. Research Bulletin 372.

Sahin, I. 2006. Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' Theory. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. Volume 5, Issue 2, Article 3.

Schwarz, N., Ernst., A. 2009. Agent-based modeling of the diffusion of environmental innovations: an empirical approach. *Technological forecasting and social change*.76: 497-511.

Simin, M., Janković, D. 2014. Applicability of diffusion of innovation theory in organic agriculture. *Economics of Agriculture* 61(2): 517-529.

Wood, B., Blair, H., Gray, D., Kemp, P., Kenyon, P., Morris, S., Sewell, A. 2014. Agricultural science in the wild: a social network analysis of farmer knowledge exchange. *PLOS One* 9(9), e105203.

Zar J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Fourth Edition. Prentice Hall, New Jersey.

Imágenes:

http://www.agro.uba.ar/agro/ced/inno/clases/clase_3.htm [Consulta: febrero 2015]

<https://www.google.es/intl/es/earth/index.html> [Consulta: marzo 2015]

ANEXOS

Anexo 1.

Guía para evaluar la importancia y función de los agentes de difusión externos,

Se presentan los aspectos obtenidos mediante entrevista o consulta de fuentes bibliográficas y hemerográficas:

- a) Objetivos de la intervención del agente externo.
- b) Estrategia de difusión: actividades realizadas (programas educacionales, talleres o cursos, experimentación en predios del propio agricultor), tipo de práctica difundida.
- c) Duración y frecuencia de la actividad.
- d) Cobertura de la intervención: número de agricultores contactados y sectores abarcados.
- e) Resultados o logros obtenidos.
- f) Dificultades encontradas

Anexo 2.

Guía de entrevista semiestructurada dirigida a cada agricultor de la red agroecológica.

El objetivo de la entrevista a cada agricultor fue determinar las prácticas agroecológicas conocidas y adoptadas, sus fuentes de conocimiento inicial y las fuentes de convencimiento, y su rol como agente de difusión.

1. ¿Conoce Ud. alguna de las siguientes prácticas agroecológicas? ¿Cuál? Indique alguna otra no expuesta.

Se detallan varias prácticas agroecológicas.

2. De ser afirmativa su respuesta anterior señale a cuál de las fuentes siguientes atribuiría Ud. su **conocimiento inicial** sobre estas prácticas y desde cuando aproximadamente.

- a) Vecino. Especifique quién.
- b) Familiar. Especifique si pertenece a la comunidad.
- c) Organización comunitaria. Especifique cuál.
- d) Institución Académica de Investigación. Especifique cuál.
- e) Organismo gubernamental. Especifique cuál
- f) Organización no gubernamental Especifique cuál.
- g) Conocimiento personal, a través de consulta de medio impreso o audiovisual

h) Otro (especifique)

3. Desarrolla Ud. alguna de estas prácticas agroecológicas en su predio? ¿Cuál? ¿Desde cuándo aproximadamente?

4. De ser afirmativa su respuesta señale cuál de las fuentes siguientes influyó más en su decisión de realizar estas prácticas.

a) Vecino. Especifique.

b) Familiar. Especifique y señale si pertenece a la comunidad.

c) Organización comunitaria (especifique).

d) Institución Académica de Investigación (especifique)

e) Organismo gubernamental (especifique)

f) Organización no gubernamental (especifique)

g) Experimentación personal

h) Otro (especifique)

5. Ha realizado Ud. actividades para la difusión de prácticas agroecológicas en la comunidad? Cuáles? Por ejemplo: mediante contactos informales con otros vecinos, promoción de red agroecológica, promoción mediante uso de medios de comunicación comunitarios, otros. ¿Desde cuándo realiza estas actividades?

6. De ser afirmativa su respuesta anterior, ¿cuáles fueron los logros obtenidos y dificultades encontradas? ¿Podría indicar a cuales vecinos ha contactado y a cuales convenció?