

Los profesionales del agro en la difusión de innovaciones agrícolas sustentables en la región oriental de Colombia

Santiago Manuel Sáenz Torres* / Salomón Helfgott Lerner**

RESUMEN

La participación de los profesionales de diversas disciplinas del agro en los procesos de reconversión sustentable de los agroecosistemas en Colombia, es factor clave para el desarrollo de la nueva agricultura que el país necesita frente a los problemas ocasionados por las inadecuadas prácticas de manejo de la agricultura convencional. En el presente trabajo se hace una exploración sobre la actuación de un importante grupo de profesionales vinculados a la reconversión agropecuaria de la región oriental colombiana. Los resultados encontrados y analizados con sistema estadístico multivariado indican que los profesionales participan en una amplia gama de actividades en las tres zonas climáticas de la región (frío, templado y cálido) y que las preferencias a ciertos sistemas de innovación tienen relación directa con la formación académica recibida por ellos. Asimismo se refleja un debilitamiento en el ejercicio profesional del ingeniero agrónomo, que ha sido capitalizado por otras profesiones y que amerita un proceso de renovación curricular en los programas académicos de esta profesión en el país.

Palabras clave: difusión de innovaciones, profesionales del agro, agricultura sustentable.

AGRICULTURAL EXPERTS IN THE DIFFUSION OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL INNOVATIONS IN THE EAST REGION OF COLOMBIA

ABSTRACT

The participation of experts of diverse agricultural fields in the processes of sustainable restructuring of the agro ecosystems in Colombia is a key factor for the development of the new agriculture that the country needs in order to overcome the problems that were caused due to the inadequate management of the conventional agriculture. In the present work, an exploration of the way of action of an important group of experts that participate in agricultural restructuring of the east region of Colombia is made. The results that were found and analyzed with a multivariate statistical system indicated that the experts participate in a wide range of activities in the three climatic areas (cold, mild and warm) and that the preferences in terms of the innovation systems have a direct relation to their academic background. We also found that the agronomists are being replaced by other experts, a fact that would justify a curriculum renovation process in the agronomy academic programs of the country.

Keywords: agricultural experts, sustainable agriculture, sustainable agroecosystems.

* Ph.D. Programa Académico de Ingeniería Agronómica. Universidad de La Salle. Bogotá. Correo electrónico: ssaenz@lasalle.edu.co

** Ph.D. Profesor principal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú. Correo electrónico: shelfgott@lamolina.edu.pe

Fecha de recepción: 3 de junio de 2008.

Fecha de aprobación: 20 de agosto de 2008.

INTRODUCCIÓN

En todo proceso de difusión de innovaciones agrícolas ecológicamente sustentables, los profesionales agrarios desempeñan un papel preponderante en el desarrollo y éxito de las alternativas a los sistemas agrícolas convencionales.

En Colombia, los profesionales de diversas disciplinas agropecuarias tienen un amplio conocimiento sobre las alternativas de reconversión sustentable. Ellos se desempeñan en diversas entidades, tanto en el sector público como en el privado, reportándose anualmente un número amplio de investigaciones e información acerca de protección, manejo sostenible de recursos naturales y prácticas agrícolas amigables con el medioambiente.

Sin embargo, es preciso hacer un acercamiento hacia las actitudes y los comportamientos de este importante capital humano en su desempeño profesional. Ello permitirá encontrar nuevas formas de fortalecer la difusión de las innovaciones y optimizar los mecanismos para realizar los cambios que el sector rural espera, frente a los avances de la tecnología y los requerimientos de una nueva agricultura basada en la conceptualización agroecológica, la sanidad e inocuidad alimentaria y la cada vez más reclamada competitividad frente a la globalización de los mercados y del conocimiento.

El objetivo del presente artículo fue realizar un análisis sobre el desempeño de una muestra de destacados profesionales del agro colombiano frente a las innovaciones agrícolas sustentables para el agro colombiano.

REVISIÓN DE LITERATURA

Rojas (1999) indicó que un gran reto para la agricultura y los territorios rurales consiste en estar acorde con la revolución tecnológica. Esto se logrará cuando los países del área andina lleven a cabo una serie de

transformaciones que permitan la reconversión de la actividad agrícola, que sea compatible con la conservación de los recursos naturales, que le permita desempeñarse eficientemente en los mercados y se integre en cadenas agroalimentarias.

Gutiérrez *et ál.* (1996) mencionaron que el éxito de la reconversión agrícola no depende sólo de las transformaciones que este sector realice, sino que se requiere una profunda reconversión en los otros componentes y agentes del sistema y de los diferentes circuitos agroalimentarios. En este sentido, los profesionales vinculados al sector tienen una importante misión que cumplir.

De acuerdo con López (2007), la reconversión no es sólo una tarea de los productores agropecuarios, sino que también exige una intervención selectiva del Estado en cuanto al rediseño de políticas e instrumentos, un enfoque renovado de apoyos que privilegie e impulse cambios estructurales y de beneficio general y una asignación eficiente y equitativa de recursos orientada a los sectores más críticos y vulnerables.

El gobierno colombiano ha creado un sistema de servicios de asistencia técnica directa rural, con enfoque agroempresarial, que facilita la actualización y agilidad en el manejo de la información, el seguimiento, control y la verificación de la idoneidad en la prestación del servicio por parte de los campesinos-empresarios del campo (Ministerio de Agricultura, 2007).

Pachón (2005) refiere que las reformas académicas han suprimido asignaturas que podrían brindar un perfil más amplio en cuanto a desarrollo rural, lo cual provoca una visión que sigue concibiendo al campesino como un productor agropecuario cuya única alternativa de desarrollo es el aumento de ingresos.

Tapia (2006) señala que la transferencia de tecnología se da en los despachos de consultoría y de los

asesores técnicos, encargados de proporcionar el servicio de asistencia técnica a los productores. Los agricultores que llevan a cabo el proceso productivo directamente en el campo tienen poca oportunidad de dominar la tecnología, por una serie de razones cuyas causales obedecen a falta de mecanismos de ayuda y participación.

El Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (Condesan, 2004) propone a mediano plazo el acercamiento al diálogo con y entre las instituciones de formación profesional de la zona andina, para acercar los resultados de investigación a los currículos de los programas de pregrado y posgrado.

Méndez (2006), reflexionando sobre los retos de la extensión ante una nueva y cambiante noción de lo rural, refiere que el profesional que asume la dirección de una unidad local o regional de atención agropecuaria, debe fijar como su principal objetivo velar por el desarrollo integral de las comunidades, antes que estar atento al manejo y funcionamiento óptimo de los distintos sistemas de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este trabajo se efectuó un análisis sobre el desempeño de una muestra intencional preseleccionada en torno a los 350 profesionales asistentes a la Reunión Anual de Agricultura de Conservación, convocada por la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo y auspiciada por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) (Corpoica, 2007). La muestra aleatoria consistió de 100 profesionales representativos de la región oriental colombiana, específicamente entre los departamentos de Cundinamarca y Meta, que se desempeñan en diversas actividades dentro del sector productivo agropecuario del agro colombiano y que están vinculados de alguna manera a la transición de una agricultura tradicional a alternativas sostenibles

desde el ámbito ambiental, social y económico. Para recoger información se elaboró una encuesta sencilla y los datos obtenidos se procesaron con el programa estadístico SPSS-13.

La información recogida incluye las siguientes variables: actividad del encuestado, formación profesional, zona climática de trabajo, vinculación a alguna forma de agricultura sostenible, entidades que hacen difusión de innovaciones sustentables, obstáculos para la difusión de innovaciones sustentables en Colombia, vinculación a redes agrícolas, entidades con las cuales está en contacto permanente y necesidad de un proceso de “reingeniería” para la carrera de Ingeniería Agronómica en Colombia.

Se prepararon histogramas para observar el comportamiento de cada variable y las características de los encuestados. Asimismo, se estudió el comportamiento para cada dos variables, con el objetivo de determinar la asociación entre variables. Se analizaron: a) Actividad vs. Innovaciones; b) Formación académica vs. Innovaciones y c) Piso climático de desempeño vs. Innovación. Para eso, se usó la técnica estadística análisis de correspondencias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Colombia es un país con gran diversidad de actividades no sólo en la producción agrícola, sino en lo pecuario. Por ello, la labor de investigación y extensión en el campo está en manos de una gama de profesionales que incluye ingenieros agrónomos, médicos veterinarios, zootecnistas, ingenieros ambientales, administradores de empresas agropecuarias, técnicos y tecnólogos en producción agropecuaria.

Los resultados que se presentan no se pueden inferir hacia otras regiones o departamentos del país, por la diversidad de situaciones en lo geográfico, productivo, sociocultural y económico. Sin embargo, pueden

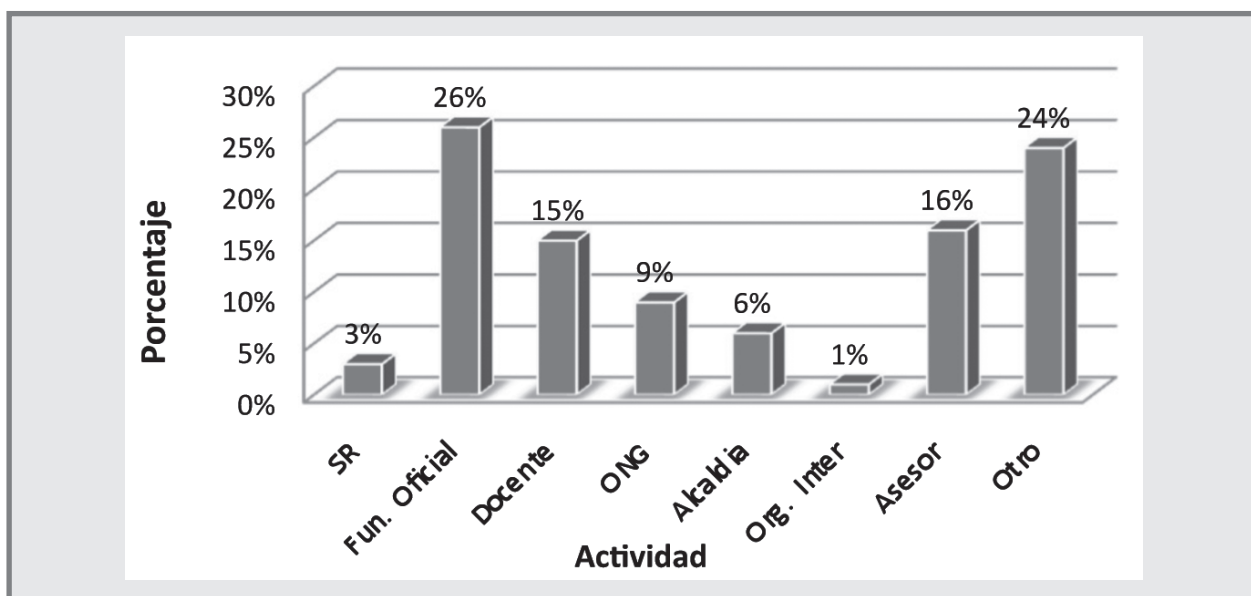
dar una idea global de la posición del recurso humano calificado frente a las innovaciones, ya que se trata de una región caracterizada por el fácil acceso al conocimiento desde la academia y las instituciones que encabezan la investigación, capacitación y normatividad del sector.

A continuación analizaremos cada una de las variables incluidas en la encuesta aplicada a los profesionales para adelantar este trabajo.

ACTIVIDAD DEL ENCUESTADO

En la figura 1 se observa que la actividad más frecuente entre los encuestados es la de “funcionario oficial”, con el 26%, seguido por “otra actividad” (24%), que involucra a su vez: trabajo independiente, representantes de proveedores de insumos, egresados recientes, etc. Las actividades “asesor” y “docente” fueron casi igual de frecuentes (16% y 15%, respectivamente). Finalmente, la actividad menos frecuente (1%) fue la participación en organismos internacionales.

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJE DE LAS ACTIVIDADES DESEMPEÑADAS POR LOS PROFESIONALES.



Los funcionarios oficiales son los profesionales del agro que desarrollan sus actividades en entidades del sector público o mixto, como la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y diversas dependencias oficiales de las seccionales correspondientes.

Los docentes involucran a profesores de las universidades tanto públicas como privadas de la región

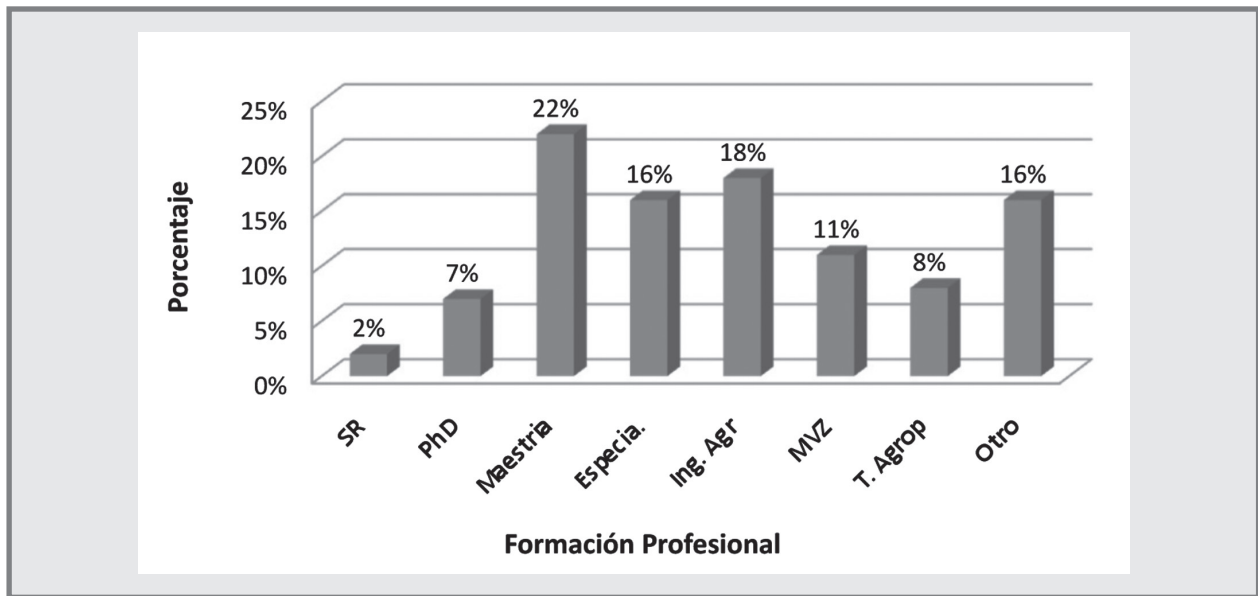
centro-oriental del país. Los asesores, que alcanzan un 16% del total de encuestados, son los profesionales dedicados a la asesoría de fincas, principalmente ganaderas, aunque un buen número de ellos también desarrolla actividades de producción en fincas propias. Los encuestados vinculados al rubro “alcaldía” son aquellos que desarrollan sus actividades en las Secretarías o en las Umata (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria) de las alcaldías de los diversos municipios.

FORMACIÓN PROFESIONAL

En la figura 2 se observa que un 22% de los encuestados cuenta con maestría, seguidos por 18% de ingenieros agrónomos (sin posgrado) y una baja proporción (7%) de los encuestados tiene grado de PhD. Un

2% de los entrevistados no respondió. En la categoría “otro” se tienen profesionales sin estudios de posgrado, como médicos veterinarios, zootecnistas, y administradores de empresas agropecuarias, entre otros. Los profesionales con estudios de posgrado están vinculados a universidades y centros de investigación.

FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJE DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS ENCUESTADOS.

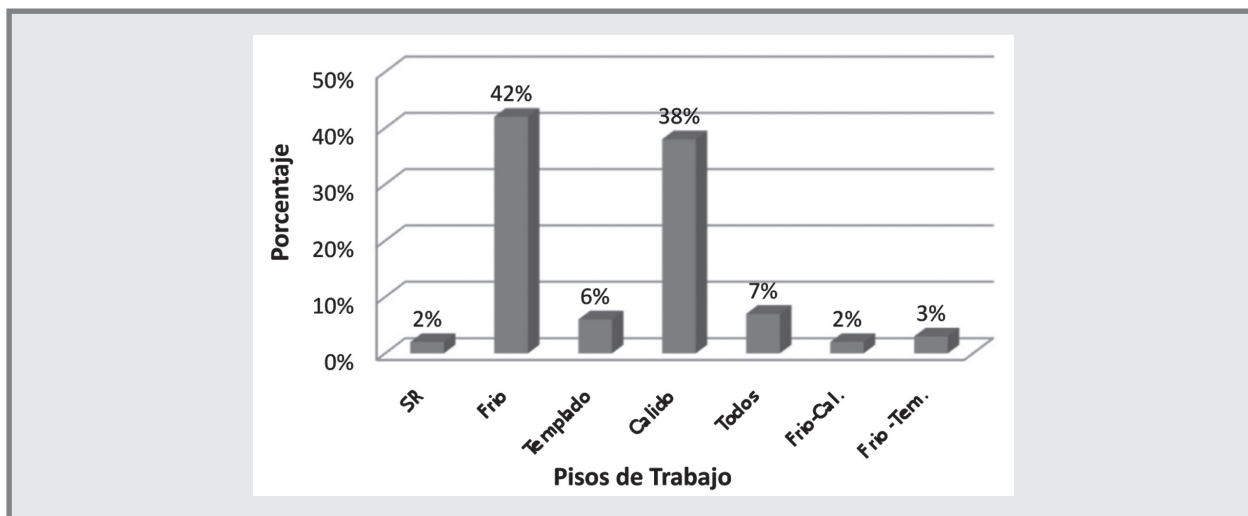


ZONA CLIMÁTICA DE TRABAJO

Esta variable se refiere al piso térmico donde desarrollan sus actividades los profesionales. En la figura 3 se puede notar que un 42% de los encuestados trabaja en piso frío (región Cundinamarca y Boyacá), seguido por un 38% que trabaja en piso cálido (región de los Llanos Orientales), siendo de menor propor-

ción los profesionales que trabajan en piso templado. Un 7% de los encuestados se desplaza en los tres tipos de pisos (frío, templado y cálido). Asimismo, un 2% trabaja en piso frío y cálido y un 3% en frío y templado al mismo tiempo. La cercanía entre los tres pisos térmicos permite un rápido desplazamiento de los profesionales que se desempeñan en más de un piso térmico.

FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LAS ZONAS CLIMÁTICAS DONDE TRABAJAN LOS PROFESIONALES.



VINCULACIÓN A ALGUNA FORMA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE

Los encuestados tenían las siguientes opciones de respuestas aleatorias en relación con la agricultura sostenible: a) Agricultura de precisión, b) Labranza de conservación, c) Agricultura orgánica, d) Buenas prácticas agrícolas (BPA), e) Silvopastoriles y agroforestales, y f) otra.

Un 84% de los encuestados manifestó estar vinculado directamente con la agricultura sostenible, información que no es del todo confiable, puesto que depende del concepto de sostenibilidad que tiene cada encuestado y del posible temor o inconveniencia de declarar lo contrario, pues se asume que podrían ser tildados de no estar a la par con los requerimientos de la nueva agricultura. Sin embargo, es interesante rescatar la preocupación por el impacto agroambiental de las prácticas agronómicas.

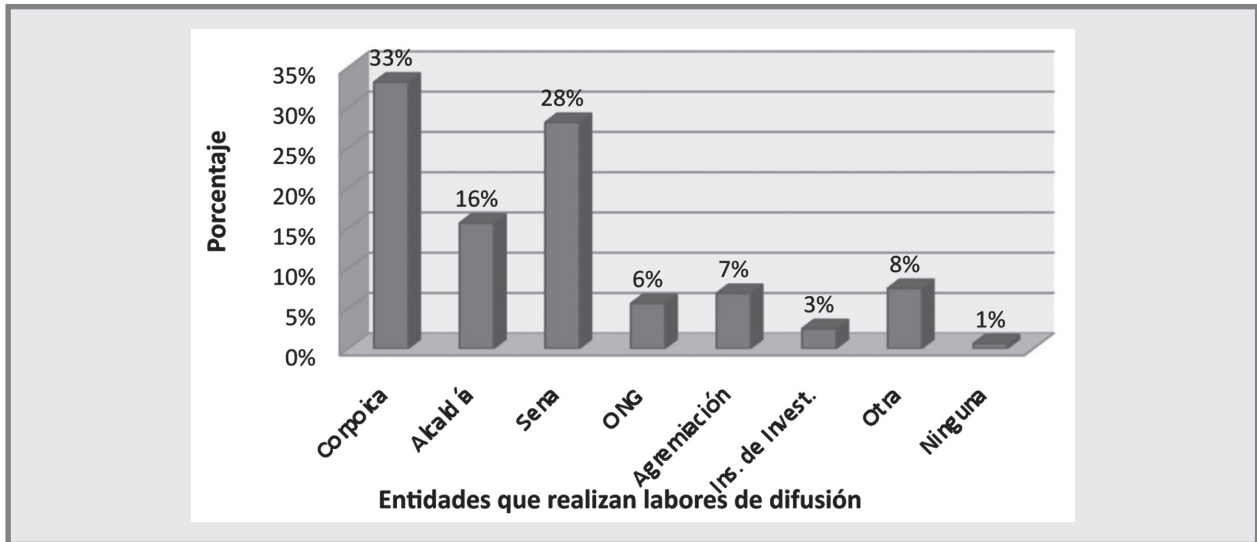
Fue interesante considerar la agricultura de precisión, que apenas inicia su proceso de masificación en el país, debido a las experiencias ya gestadas en grandes monocultivos para la georreferenciación de áreas sembradas, clasificación de áreas, correla-

ción de factores para elevar productividad en caña de azúcar (sistema de producción en expansión en Colombia por el tema de los biocombustibles), palma aceitera, banano y otros. Estas experiencias se pueden extrapolar a pequeños y medianos agricultores como una forma de hacer agricultura sustentable, aplicando el concepto de la Unidad de Manejo Agronómico, la cual implica en el manejo de fincas una relativa homogeneidad de las características de los recursos biofísicos que intervienen en la producción: clima, suelo, agua, material de siembra y edad de cultivo (Clavijo, 2006).

ENTIDADES QUE HACEN DIFUSIÓN DE INNOVACIONES SUSTENTABLES

De acuerdo con la figura 4, un 33% de los encuestados refiere a Corpoica como la entidad más relacionada con la difusión de innovaciones sustentables. En segundo lugar, un 28% piensa que es el SENA la entidad más innovadora. Luego, un 16% le asigna a las alcaldías locales la responsabilidad en la difusión de las innovaciones agrícolas. Con un 7% aparecen las agremiaciones, mientras las ONG, institutos de investigación y otras entidades suman aproximadamente el 17%.

FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE LA OPINIÓN SOBRE LAS ENTIDADES QUE HACEN DIFUSIÓN DE INNOVACIONES SUSTENTABLES.

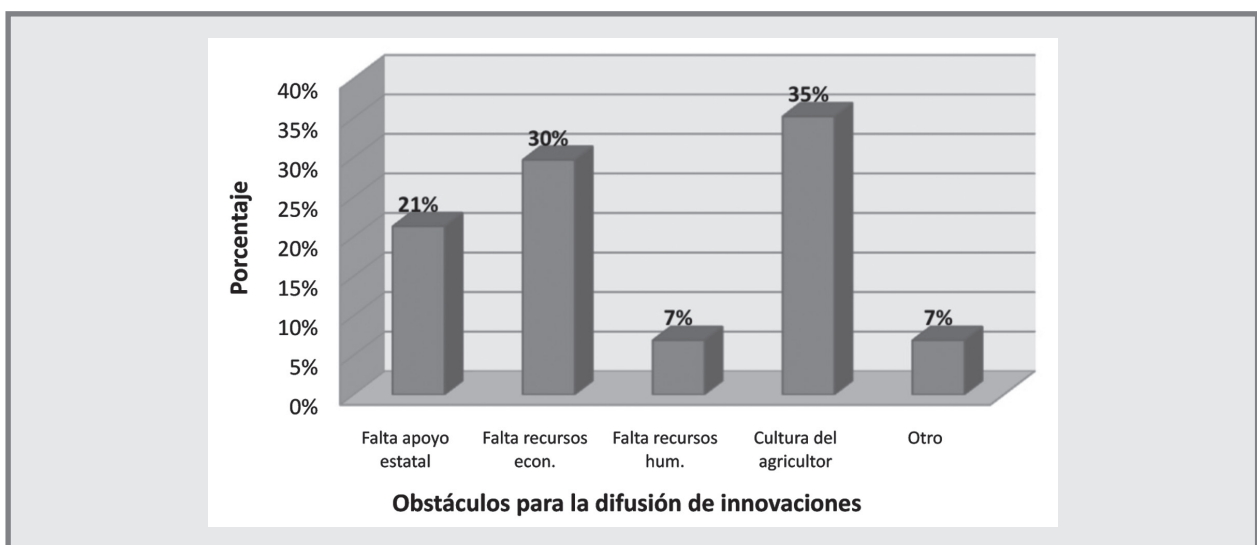


OBSTÁCULOS PARA LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES SUSTENTABLES EN COLOMBIA

Observando la figura 5 se puede apreciar que la cultura tradicional del pequeño agricultor –arraigado a sistemas y métodos de la agricultura convencional– se constituye, según el 35% de los encuestados, en el

principal tropiezo para la difusión de innovaciones. Asimismo, tanto la carencia de un sustancial apoyo estatal a través de los organismos indicados (21,%) y la escasez de recursos económicos para la implementación de innovaciones (30%), fueron señalados en un segundo plano, pero no menos importante, por los profesionales del agro.

FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS OBSTÁCULOS PARA LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES.

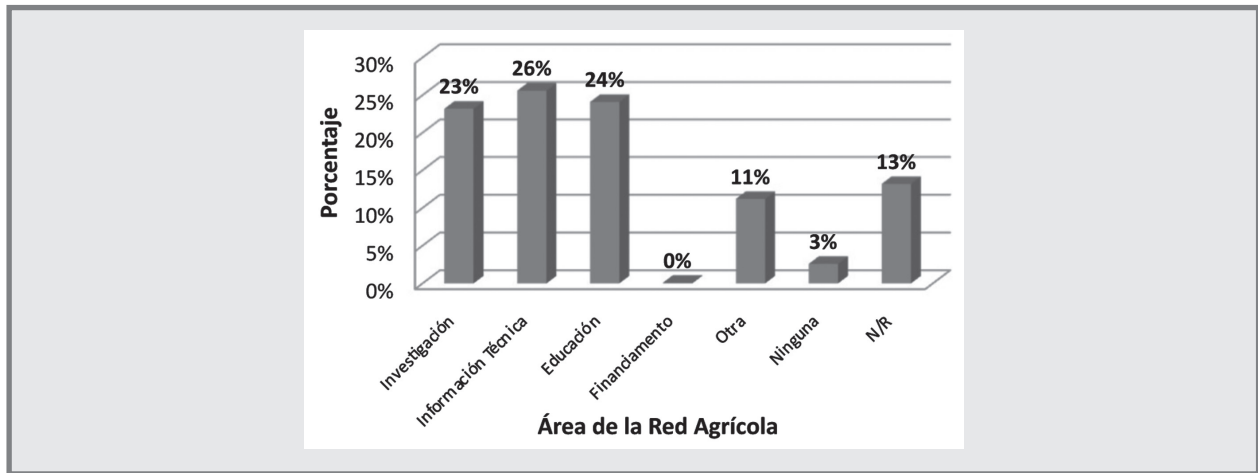


VINCULACIÓN A REDES AGRÍCOLAS

Alrededor del 72% de los encuestados manifiesta estar ligado a alguna forma de red del sector agrícola: investigación, información técnica y educación (ver

figura 6). Esto explica la relación existente entre las actividades desempeñadas y la formación profesional de quienes las estudiaron, observadas en las figuras 1 y 2.

FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA VINCULACIÓN DE LOS ENCUESTADOS A REDES AGRÍCOLAS

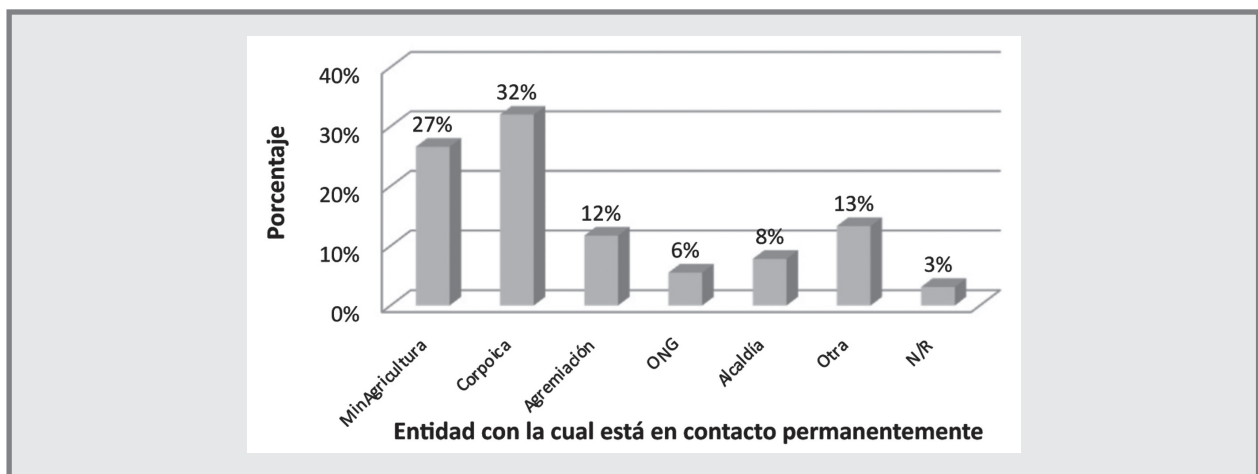


ENTIDADES CON LAS CUALES ESTÁ EN CONTACTO PERMANENTE

Examinando la figura 7 se encuentra que casi la tercera parte de los encuestados (32%) manifiesta estar en contacto permanente con Corpoica, organización

que desarrolla la mayor cantidad de trabajo investigativo en la zona oriental del país. El Ministerio de Agricultura y las agremiaciones del agro también son instituciones con las cuales tienen mucha relación los encuestados (26,6% y 11,7% respectivamente).

FIGURA 7. ENTIDADES CON LAS CUALES ESTÁ EN CONTACTO PERMANENTE.



NECESIDAD DE UN PROCESO DE REINGENIERÍA PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA EN COLOMBIA

En esta variable se encontró que un 88% está de acuerdo con que se lleve a cabo un proceso de reingeniería de la carrera, mientras que sólo un 6% no está de acuerdo y otro 6% no respondió a la pregunta. Estos datos confirman la necesidad de hacer un cambio total en los planes curriculares de la carrera de Ingeniería Agronómica, profesión clave para los procesos de reconversión de la agricultura, no solo en Colombia, sino en los demás países de la región andina.

Lo que viene sucediendo con el profesional en Ingeniería Agronómica es aplicable a las otras carreras del agro, en las cuales, como lo plantea Méndez (2006), generalmente las ciencias básicas y aplicadas transitan guardando distancia de las ciencias humanas y sociales. Es decir, la visión técnico-productiva ha sido la históricamente dominante, de modo que la cuestión social queda con el riesgo de ser relegada a un segundo o tercer plano.

Una situación similar se vive en Brasil, donde la enseñanza en las universidades y escuelas agrícolas, en vez de formar profesionales que entiendan las condiciones específicas y totalizadoras inherentes a los procesos agrícolas, adoptó un modelo que privilegia la división disciplinaria, la especialización y, por consiguiente, la difusión de recetas técnicas y paquetes tecnológicos (Caporal, 1998).

El nuevo ingeniero agrónomo que requiere el país debe tomar en consideración las nuevas situaciones que vive el sector productivo agropecuario en particular, y el ámbito rural en su generalidad. Por ello, Roldán (1999) indicó que para construir el perfil profesional en ciencias agropecuarias se deben identificar tanto las responsabilidades a afrontar en un nuevo contexto, como las tareas que le corresponde asumir.

En muchos profesionales es fácil detectar la carencia de una visión integral de las actividades prediales y la recomendación de tecnologías que no reparan en los aspectos económicos y empresariales. Según López (2005), ello sería el reflejo de una problemática originada en la deficiente formación de los profesionales, tanto para atender la asistencia técnica, como para realizar una investigación e innovación tecnológica agrícola.

Como lo plantea Álvarez (2006), el avance del conocimiento y la cada vez mayor complejidad de los problemas a resolver hace indispensable el trabajo interdisciplinario y la integración de equipos con aportes de profesionales de distintas ramas de la ciencia. El aporte del ingeniero agrónomo debe ser complementado por los otros profesionales vinculados al sistema agroalimentario. En tal sentido, surgen en Colombia propuestas formativas innovadoras, como el nuevo programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de La Salle, que pretende contribuir a un reposicionamiento de la profesión, acorde con las necesidades del país (Unisalle, 2007).

ASOCIACIONES ENTRE VARIABLES

Como quedó planteado al inicio de este documento, a continuación se analiza el comportamiento para cada dos variables, con el objetivo de determinar la asociación entre ellas.

ACTIVIDAD VS. INNOVACIONES

En la tabla 1 se puede observar que para agricultura de precisión, el 33,33% de los encuestados se desempeñan como funcionarios oficiales, el 20% como docentes y el 26,67% como asesores. Respecto a la branza de conservación, los funcionarios oficiales, asesores particulares, empleados de ONG y de otras actividades, tienen más relación con ésta, lo cual se refleja en porcentajes de 22,58%, 19,35% y 16,13%, respectivamente.

Para la variable agricultura orgánica, más de un tercio de los encuestados (36,96%) pertenecen al sector oficial, un 23,91% son considerados como “otros” y un 13,04% ejercen la docencia. Muy por debajo se encuentran algunos profesionales que trabajan en ONG, alcaldías o como asesores particulares. Los resultados confirman que los profesionales vinculados a entidades oficiales (centros de investigación principalmente) y a universidades tienen mayor acceso a información técnico-científica sobre esa temática.

Para el caso de la innovación BPA, los funcionarios oficiales (45,45%) son los que mayor acercamiento

tienen con esta forma de hacer agricultura sostenible, seguidos a regular distancia de los asesores particulares y “otros”, con 18,18% y 13,64%, respectivamente. Los funcionarios oficiales están vinculados de alguna manera con los sistemas silvopastoriles (35,71%), seguidos de “otros”, asesores y docentes, con 21,43%, 14,29% y 14,29%, respectivamente. Otras innovaciones son practicadas por asesores particulares y docentes de las universidades.

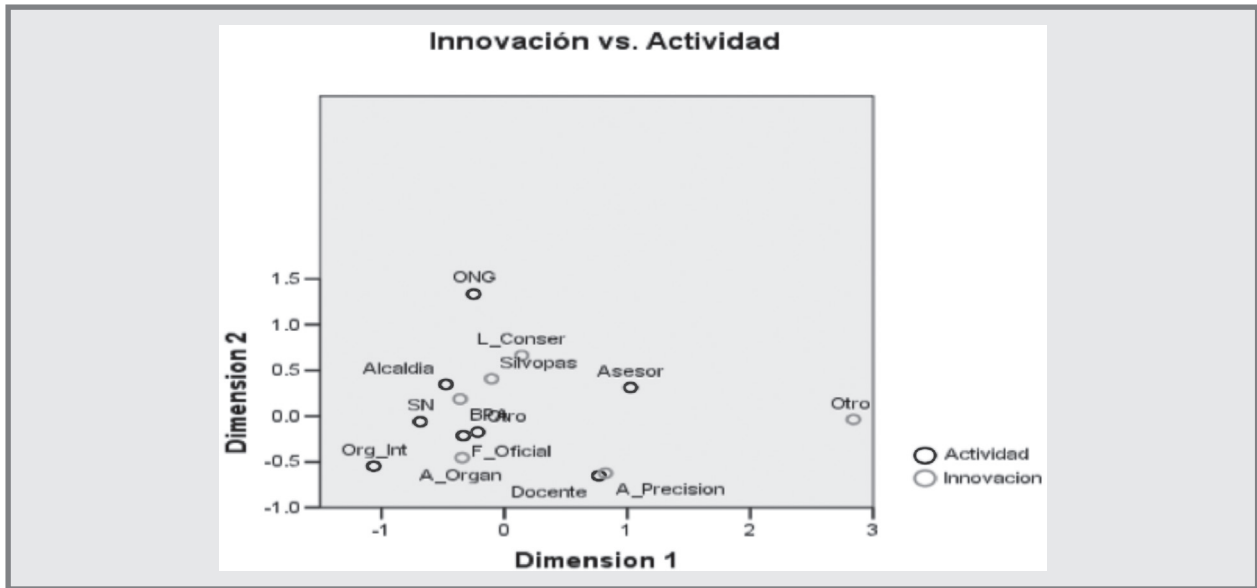
TABLA 1. CONTINGENCIA DE LOS RESULTADOS EN PORCENTAJES SOBRE LA PARTICIPACIÓN DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES EN LA PRÁCTICA DE LAS INNOVACIONES EN ESTUDIO.

Innovación	Actividad							
	No responde	Funcionario oficial	Docente	ONG	Alcaldía	Organismo interno.	Asesor	Otro
Agricultura de precisión	0,00%	33,33%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	26,67%	20,00%
Labranza de conservación	3,23%	22,58%	9,68%	16,13%	9,68%	0,00%	19,35%	19,35%
Agricultura orgánica	4,35%	36,96%	13,04%	4,35%	8,70%	2,17%	6,52%	23,91%
BPA	4,55%	45,45%	0,00%	9,09%	4,55%	4,55%	18,18%	13,64%
Sistemas silvopastoriles	0,00%	35,71%	7,14%	14,29%	7,14%	0,00%	14,29%	21,43%
Otro	0,00%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	66,67%	0,00%

En la figura 8 se observa que la práctica de agricultura de precisión está fuertemente asociada con la actividad docente. De la misma manera, la agricultura orgánica está asociada con la actividad de desem-

peño en un organismo internacional y como funcionario oficial. Las innovaciones BPA, silvopastoriles y labranza de conservación están asociadas con la actividad alcaldía.

FIGURA 8. PLANO FACTORIAL QUE MUESTRA LA ASOCIACIÓN ENTRE LAS VARIABLES INNOVACIÓN Y ACTIVIDAD REALIZADA.



FORMACIÓN ACADÉMICA VS. INNOVACIONES

Las innovaciones en el campo agropecuario generalmente han ido de la mano de la capacidad profesional y la formación académica de los profesionales. Esta afirmación se refleja en los resultados obtenidos en cuanto a la vinculación de las innovaciones a la formación académica de los profesionales encuestados.

En la tabla 2 se pueden observar las innovaciones y las diversas variables de formación académica consideradas. Los datos reflejan lo que respondió cada encuestado acerca de la innovación en la que trabaja, y cuál ha sido su formación académica.

TABLA 2. CONTINGENCIA QUE MUESTRA LOS RESULTADOS EN PORCENTAJES DE LA PARTICIPACIÓN DE CADA UNA DE LAS VARIABLES DE FORMACIÓN ACADÉMICA DE LOS PROFESIONALES EN LA PRÁCTICA DE LAS INNOVACIONES EN ESTUDIO.

Innovación	Formación							
	No responde	PhD	Maestría	Especialista	Ingeniero agrónomo	Médico veterinario Zootecnista	Técnico Agropecuario	Otro
Agricultura de precisión	6,67%	20,00%	20,00%	13,33%	13,33%	6,67%	0,00%	20,00%
Labranza de conservación	3,23%	3,23%	29,03%	6,45%	12,90%	12,90%	22,58%	9,68%
Agricultura orgánica	4,35%	6,52%	17,39%	13,04%	19,57%	6,52%	8,70%	23,91%
BPA	0,00%	9,09%	31,82%	31,82%	9,09%	4,55%	4,55%	9,09%
Sistemas silvopastoriles	0,00%	0,00%	7,14%	21,43%	14,29%	35,71%	14,29%	7,14%
Otro	0,00%	0,00%	66,67%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%

De la tabla se deduce que no sólo de los ingenieros agrónomos participan en las actividades de producción agropecuaria en Colombia, sino que también lo hacen otros profesionales como los médicos veterinarios, los médicos veterinarios zootecnistas (MVZ), los zootecnistas, los ingenieros ambientales y forestales, los biólogos, administradores de empresas agropecuarias y técnicos agropecuarios.

Los profesionales que tienen grado de Doctor (PhD), maestría, y alguna especialidad, son generalmente de profesión ingeniero agrónomo. En “otros”, se ubican las profesiones de zootecnista, ingeniero forestal, ingeniero ambiental, y administrador de empresas agropecuarias, que no poseen formación de posgrado.

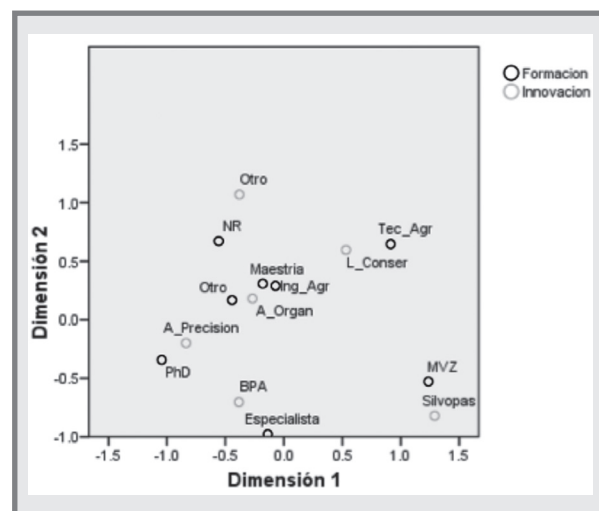
Los resultados de las preferencias de los encuestados fueron llevados a porcentaje, pudiéndose apreciar la relación entre las dos variables. Para la fila correspondiente a agricultura de precisión, se observa que el 20% de los encuestados que la practican, o tiene vínculos con esta innovación, tienen formación de PhD; otro 20% tiene maestría, y un 13,33% tienen especialización. Esto indicaría que la nueva forma de hacer agricultura –que todavía no se ha generalizado– está pasando por una fase de conocimiento e investigación, a cargo de profesionales con formaciones avanzadas y pertenecientes principalmente a organismos de investigación oficiales como Corpoica y las universidades.

Muy diferente es el caso para la labranza de conservación, en la cual un porcentaje alto de los encuestados que la practican tienen formación intermedia y profesional, a excepción de un 29,03% que tiene maestría. Para el caso de esta innovación, obviamente no es requisito obligatorio tener una formación académica especializada, sino gran voluntad de cambio y receptividad a las innovaciones sostenibles, pues las meto-

dologías son de fácil aplicación. Esta misma situación se observa en lo relacionado a la práctica de sistemas silvopastoriles, donde se aprecia que el 7,14% no tiene ninguna formación académica avanzada.

Los mismos resultados se presentan en la figura 9, en la cual se ven los acercamientos entre las variables de formación académica y ciertas innovaciones. Se observa el acercamiento entre médicos veterinarios y sistemas silvopastoriles, debido a que generalmente el ambiente donde se desempeñan estos profesionales tiene que ver directamente con el manejo de pasturas y potreros para ganado vacuno, sobre todo en Colombia, donde las funciones de estos profesionales van más allá de las específicas en salud animal y cubren todos los aspectos del manejo de la producción animal. Lo mismo ocurre con la relación entre BPA y profesionales que tienen alguna especialidad. Los ingenieros agrónomos sin posgrado, y los que poseen alguna maestría, tienen preferencia hacia la agricultura orgánica.

FIGURA 9. PLANO FACTORIAL QUE REPRESENTA LA ASOCIACIÓN ENTRE LAS VARIABLES INNOVACIÓN Y LA FORMACIÓN ACADÉMICA DE LOS ENCUESTADOS.



PISO CLIMÁTICO DE DESEMPEÑO VS. INNOVACIONES

En este análisis se hizo una exploración sobre la relación entre la zona o piso climático donde se desempeñan los profesionales, y las principales innovaciones consideradas en la encuesta. Los resultados llevados a porcentaje muestran que las zonas de desempeño

son principalmente en piso frío y en piso cálido (tabla 3). Para la agricultura de precisión, la preferencia fue hacia piso cálido, con base en las primeras experiencias en investigación y aplicación realizadas en el Valle del Cauca y en los Llanos Orientales, principalmente para monocultivos de caña de azúcar, palma aceitera y banano, entre otros.

TABLA 3. CONTINGENCIA QUE MUESTRA LOS RESULTADOS EN PORCENTAJES SOBRE LA PARTICIPACIÓN DE CADA UNA DE LAS VARIABLES DE PISO CLIMÁTICO DONDE SE DESEMPEÑAN LOS PROFESIONALES EN LA PRÁCTICA DE LAS INNOVACIONES EN ESTUDIO.

Innovación	Clima						
	No responde	Frío	Templado	Cálido	Frío-templado-cálido	Frío-cálido	Frío-templado
Agricultura de precisión	0,00%	26,67%	6,67%	46,67%	20,00%	0,00%	0,00%
Labranza de conservación	0,00%	67,74%	0,00%	22,58%	6,45%	3,23%	0,00%
Agricultura orgánica	4,35%	39,13%	10,87%	32,61%	4,35%	4,35%	4,35%
BPA	0,00%	63,64%	0,00%	27,27%	4,55%	0,00%	4,55%
Sistemas silvopastoriles	0,00%	42,86%	0,00%	42,86%	14,29%	0,00%	0,00%
Otro	0,00%	0,00%	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	0,00%

La labranza de conservación se desarrolla principalmente en piso frío, con un 67,74%. Esto corrobora la experiencia de más de dos décadas de esta innovación en el altiplano cundiboyacense colombiano.

La agricultura orgánica, si bien todavía no ha tomado gran auge a pesar de su rápida difusión en el país, es practicada indistintamente por los profesionales en los tres pisos climáticos, pero con mayor énfasis en los pisos frío y cálido.

En cuanto a la práctica de los sistemas de BPA, la preferencia es hacia piso climático frío, con un valor

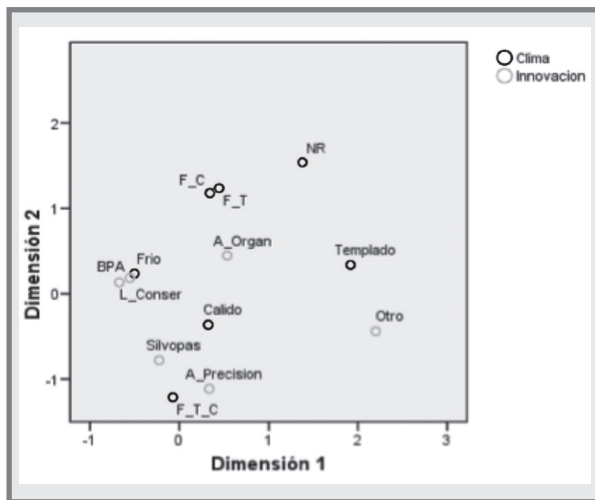
de 63,64%. Al igual que con la práctica de agricultura orgánica, hubiera sido más conveniente detallar la discriminación de las BPA en “con certificación” y “sin certificación”, pues es previsible que algunos profesionales desde que aplican ciertos conceptos de sostenibilidad en manejo de suelos y aguas y han reducido uso de agroquímicos, ya consideran que están practicando este sistema de trabajo agrícola.

Por último, los sistemas silvopastoriles muestran un equilibrio con el 42,86% para cada piso climático (frío y cálido). En este caso, la discusión también estaría en torno a evaluar qué considera el profesional

como silvopastoril y en qué grado está involucrado. Este sistema podría ser simplemente algunos árboles dejados al azar dentro de los potreros, algunas cercas vivas, o puede ser un ordenado agroecosistema que considere especies, distanciamientos, carga animal, pastos, fuentes de agua, suelos y otros.

Los datos de porcentaje se presentan en la figura 10 para mostrar el grado de asociación entre las variables de la innovación y el piso climático donde se desempeñan los profesionales encuestados.

FIGURA 10. PLANO FACTORIAL QUE REPRESENTA LA ASOCIACIÓN ENTRE LAS VARIABLES INNOVACIÓN Y EL PISO CLIMÁTICO DONDE SE DESEMPEÑAN LOS ENCUESTADOS.



Finalmente, de los resultados obtenidos en la investigación, se ve la necesidad de fortalecer el mercado de servicios profesionales enfocados a gestionar las innovaciones sostenibles, siendo ésta una tarea de mediano plazo, para lo cual es necesario, como lo proponen Aguilar *et ál.* (2007), diseñar un esquema de incentivos y de desarrollo de competencias laborales de los actores estructuradores y difusores de la innovación, ya sean éstos productores, funcionarios públicos, asesores, quienes toman las decisiones, y otros actores.

CONCLUSIONES

1. Se encontró un grupo humano muy rico en conocimiento y experiencias sobre agricultura de conservación, dispuesto a apoyar los procesos y multiplicar las experiencias, siempre y cuando se faciliten presupuestos, que haya una vinculación laboral indefinida y decisión política de incentivar los programas de reconversión.
2. En Colombia existe amplio conocimiento sobre las alternativas de reconversión sustentables en cabeza de los profesionales, entidades y universidades. Anualmente se reporta un número amplio de investigaciones y la información acerca de manejo sostenible de recursos a través de diversas instituciones es vasta y actualizada.
3. Los profesionales que laboran en entidades oficiales (centros de investigación principalmente) y en universidades del medio, están mejor informados sobre las innovaciones agricultura de precisión, agricultura orgánica y BPA. Le siguen en un buen porcentaje los asesores técnicos particulares, por la adquisición de conocimientos y prácticas en forma autónoma.
4. Existe una participación modesta del ingeniero agrónomo en los procesos de reconversión agropecuaria del país, lo que amerita un cambio total en los planes curriculares de las facultades de agronomía del país.
5. Se ha constatado que hay una presencia cada vez más significativa de otras profesiones como los médicos veterinarios y zootecnistas, debido a la generalización de la ganadería entre pequeños y medianos agricultores.
6. Se requiere fortalecer las redes de innovación agrícola para una acelerada difusión de las

nuevas formas de hacer agricultura en la zona oriental del país, región donde hay las mayores oportunidades de producción agrícola para la exportación.

7. Es preciso efectuar investigaciones sobre recurso humano técnico-científico en las otras regiones del país, tendiente a optimizar y priorizar la labor investigativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. et. ál. (2007). *Indicadores de desempeño en programas de fomento a la innovación en el sector agropecuario mexicano*. Programa CyTED. Documento en PDF 23 p. Disponible en Internet: http://www2.riicyt.org/docs/VII_Congreso/DIA_24/SALA_B/14_00/Aguilar_Avila.pdf
- Álvarez H. (2006). Cátedra de sistemas de producción animal. *Revista Agromensajes*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Rosario. Facultad de Ciencias Agrarias. Documento disponible en Internet: <http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/dspace/bitstream/2133/558/1/>
- Caporal, F. (1998). *La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de Río Grande Do Sul, Brasil*. Documento en PDF 532 p. Disponible en Internet: <http://www.agroecologia.uema.br/publicacoes/TesisLaExtensionAgraria.pdf>
- Clavijo, J. (2006). *Avances en agricultura de precisión*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. Presentación en PDF 13 p. Disponible en Internet: http://www.igac.gov.co:8080/igac_web/UserFiles/File/geo2007/a3_vie_Juan%20Clavijo_Avances%20Agriprecision.pdf
- Condesan. (2004). *Movilizar la riqueza de los Andes para superar la pobreza y la exclusión social: el compromiso de Condesan al 2010*. Documento en PDF 10 p. Disponible en Internet: <http://www.condesan.org/docinfonotas/CONDESAN-CdN-2006FEB.pdf>
- Corpoica (2007). *Memorias. III Encuentro Nacional de Agricultura de Conservación. Junio 6 al 8 del 2007*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Villavicencio, Meta, Colombia.
- Gutiérrez, A. et ál. (1996). *Investigación y reconversión de la agricultura venezolana*. Documento disponible en Internet: <http://www.revistaespacios.com/a96v17n01/32961701.html>
- López, N. (2005). *Insatisfacción con la asistencia técnica*. CEGA. Bogotá, Colombia. Documento en PDF. Disponible en Internet: http://www.cega.org.co/pdf/a_69.pdf
- _____. (2007). *La reconversión es privada y pública*. CEGA. Bogotá, Colombia. Documento en PDF. Disponible en Internet: http://www.cega.org.co/pdf/a_83.pdf
- Méndez, M. (2006). Los retos de la extensión ante una nueva y cambiante noción de lo rural. *Rev. Fac.Nac.Agr.* 59. Medellín.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, República de Colombia. (2007). *Agro Ingreso Seguro*. Disponible en Internet: http://www.ais.gov.co/Mi-Agricultura/web/07_asistecnica.html
- Pachón, F. (2005). *El concepto de desarrollo rural en las carreras relacionadas con el sector agropecuario de la Universidad Nacional de Colombia*. Testimonio visual. Documento en PDF 29 p. Disponible en Internet: http://www.javeriana.edu.co/fear/m_des_rur/documents/Pachon2005presentacion.pdf

Rojas, P. (1999). *¿Qué es la competitividad? Serie Cuadernos Técnicos*. No. 09. IICA. Documento en PDF 26 p. Disponible en Internet: <http://infoagro.net/shared/docs/a6/CT9.pdf>

Roldan, D. (1999). *El perfil y la formación del profesional en ciencias agropecuarias y afines: un reto para Colombia en los próximos veinte años*. Agro-futuro-Colciencias.

Tapia, A. (2006). El proceso de investigación y transferencia de tecnología en el sector agricultura: la experiencia del Inifap. *Aportes VII*. 020. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla, México.

Unisalle. (2007). Registro Calificado del Programa de Ingeniería Agronómica. Universidad de La Salle, Bogotá.