

SISTEMA AGROALIMENTARIO DEL CULTIVO DE ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), DESDE LA MULTIFUNCIONALIDAD, MUNICIPIO DE BOYACÁ (BOYACÁ)



AGRO-ALIMENTARY SYSTEM OF ARRACACHA CULTIVATION (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), FROM THE MULTIFUNCTIONALITY, MUNICIPALITY OF BOYACÁ (BOYACÁ)

SYSTÈME AGRO-ALIMENTAIRE DE LA CULTIVATION D'ARRACHA (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), DÈS LA MULTIFONCTIONNALITÉ, MUNICIPALITÉ DE BOYACÁ (BOYACÁ)

SISTEMA AGROALIMENTAR DE MANDIOQUINHA (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), DA MULTIFUNCIONALIDADE, MUNICÍPIO DE BOYACÁ (BOYACÁ)

ALVARADO GAONA, Álvaro¹
PITA MORALES, Luz Adriana²

¹ Ingeniero Agrónomo, M.Sc. (c)

Profesor Asistente, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correspondencia: alvaro.alvarado@uptc.edu.co

² Ingeniera Agrónoma, M.Sc. (c)

Docente, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Correspondencia: luz.pita@uptc.edu.co

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Recibido: 02/04/2016

Aceptado: 30/08/2016



RESUMEN

La multifuncionalidad (MFA) es el proceso de producción agrícola que cumple con funciones paralelas a la producción de alimentos y fibras. Sin embargo, la puesta en escena de esta teoría aún no es clara, ya que el estudio de las acciones en conjunto que se deben realizar en un sistema de producción para contribuir al desarrollo de esta visión, es escaso. Por este motivo, y con el fin de contribuir a la construcción del concepto, se analiza el sistema de producción agroalimentario del cultivo de la arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) desde este punto de vista, a partir de la elaboración de una matriz de indicadores, la cual fue aplicada para indagar a los productores a través de una encuesta donde se determina si el cultivo de arracacha favorece la multifuncionalidad del agroecosistema. El trabajo permite vislumbrar algunas prácticas de campo que construyen el tema, dentro de las que se maneja: conservación del suelo, protección del agua, control de plagas, enfermedades y arvenses con prácticas que no afectan el medio ambiente, sinergismo, tributo a la diversidad biológica, bienestar social, generación de empleo y calidad de vida, entre otras. En este sentido, el cultivo de arracacha bajo las condiciones del municipio de Boyacá, contribuye con bienes y servicios más allá de la producción agrícola presentando un carácter multifuncional.

Palabras clave: sistema, agricultura, producción, prácticas agrícolas.

ABSTRACT

Multifunctionality (MFA) is the agricultural production process that performs parallel functions to the production of food and fiber. However, the presentation of this theory is not clear yet, since the study of the joint actions that must be carried out in a production system to contribute to the development of this vision is limited. For this reason, and in order to contribute to the concept construction, the agro-alimentary production system of the arracacha cultivation (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) is analyzed from this point of view, through the elaboration of a matrix of indicators, which was applied to investigate the producers through a survey where it was determined if the arracacha cultivation benefits the multifunctionality of the agroecosystem. The work allows discerning some field practices that build the topic, within which it manages: soil conservation, water protection, pest control, diseases and arvenses (weeds) with practices that do not affect the environment, synergism, tribute to biological diversity, social welfare, employment generation, and life quality, and so on. In this regard, the cultivation of arracacha under the Boyaca municipality conditions contributes to goods and services beyond agricultural production by presenting a multifunctional role.

Keywords: system, agriculture, production, agricultural practices.



RÉSUMÉ

La multifuncionalité (AMF) est le processus de production agricole qui exerce des fonctions parallèles à la production d'aliments et de fibres. Cependant, la mise en scène de cette théorie n'est pas encore claire, car l'étude des actions communes qui doivent être menées dans un système de production pour contribuer au développement de cette vision, c'est rare. Pour cette raison, et pour contribuer à la construction du concept, le système de production agroalimentaire de la culture de l'arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) est analysé de ce point de vue, à partir de l'élaboration d'une matrice d'indicateurs, laquelle a été appliquée pour interroger les producteurs par une enquête où il est déterminé si la culture d'arracacha favorise la multifuncionalité de l'agro-écosystème. Le travail permet d'entrevoir quelques pratiques de terrain qui construisent le thème, à l'intérieur duquel il gère : la conservation des sols, la protection de l'eau, la lutte contre les infestations et les maladies, les pratiques sans incidence sur l'environnement, les synergies, la diversité biologique, les bénéfices sociaux et la qualité de vie, parmi d'autres. Dans cette optique, la culture de l'arracacha dans les conditions de la municipalité de Boyacá, contribue avec des biens et services au-delà de la production agricole présentant un caractère multifonctionnel.

Mots clés : système, agriculture, production, production, pratiques agricoles.

RESUMO

Multifuncionalidade (MFA) é o processo de produção agrícola que cumpre funções paralelas à produção de alimentos e fibras. No entanto, a encenação dessa teoria ainda não está clara, uma vez que o estudo de ações conjuntas que devem ser realizadas em um sistema de produção para contribuir para o desenvolvimento dessa visão é escasso. Por esta razão, e a fim de contribuir para a construção do conceito, analisa-se o sistema de produção de agro combustíveis da cultura da mandioquinha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft), a partir da elaboração de uma matriz de indicadores, que foi aplicado para investigar os produtores através de uma pesquisa onde é determinado se o cultivo de mandioquinha favorece a multifuncionalidade do agro ecossistema. O trabalho permite vislumbrar algumas práticas de campo que constroem o tema, dentre as quais se gerencia: conservação do solo, proteção da água, controle de pragas, doenças e ervas daninhas com práticas que não afetam o meio ambiente, sinergia, homenagem à diversidade biológico, bem-estar social, geração de emprego e qualidade de vida, entre outros. Neste sentido, a criação de mandioquinha nas condições do município de Boyacá contribui com bens e serviços além da produção agrícola, apresentando um caráter multifuncional.

Palavras-chave: sistema, agricultura, produção, práticas agrícolas.

INTRODUCCIÓN

El concepto de Agricultura multifuncional tiene su origen en la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1997 (Naciones Unidas, 1997), indica que el desarrollo agrícola no debe excluir la sostenibilidad, la protección al medio ambiente, los recursos propios de una región o comunidad. La Organización para la Cooperación y el

Desarrollo Económico-OCDE (2008), en la declaración del Comité de Ministros de Agricultura, puntualiza el siguiente concepto como multifuncionalidad:

Además de su función primaria de producir alimentos y fibras, la actividad agrícola puede también moldear el paisaje, proveer



beneficios ambientales como la conservación del suelo, el manejo sostenible de los recursos naturales renovables y la preservación de la biodiversidad, y contribuir a la viabilidad socioeconómica de muchas áreas rurales.

La agricultura es multifuncional cuando tiene una o varias funciones adicionales a su rol primario de producir alimentos y fibras.

Dichas funciones se definen como:

Económicas: donde la agricultura sigue siendo la principal fuerza de sostenimiento y crecimiento de toda la economía, incluso en los países industrializados (Van *et al.*, 2007), por tal motivo, cualquier explotación agrícola debe representar una fuente de ingreso para sus inversionistas, garantizando una calidad de vida a partir de ganancias adquiridas a través de su actividad económica, tomando dicha actividad como una fuente de desarrollo.

Sociales: dentro de las funciones sociales, se incluyen aspectos como: la cohesión social, el fortalecimiento institucional, la seguridad de abastecimiento alimentario, la seguridad local, la identidad cultural, los conocimientos y los comportamientos locales (OCDE, 2001). La multifuncionalidad permite mediante una actividad económica, generar la estructuración de una sociedad, para buscar un bienestar a nivel individual y grupal (Bonnal *et al.*, 2004), es así como las actividades económicas deben favorecer el bienestar de la sociedad (Grifon, 2004).

Ambientales: es la protección y conservación de los recursos naturales propios de una región y paisaje como un bien común que provee a

la comunidad beneficios propios para la vida (Carter *et al.*, 1997). La agricultura tiene efectos en el suelo, agua, emisión, captura de carbono, biodiversidad, el clima local y global. Respecto a los recursos naturales, la agricultura multifuncional puede identificar oportunidades para optimizar sus vínculos con las propiedades físicas y biológicas del ambiente natural (Casini *et al.*, 2004). Además de la notable preocupación por los problemas ambientales globales como biodiversidad, cambio climático, desertificación, disponibilidad, calidad del agua, polución, entre otros (Rodríguez, 2008).

Es así como, en este artículo se presenta el análisis del sistema de producción agroalimentario del cultivo de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) como un ejemplo de multifuncionalidad, en el municipio de Boyacá (Boyacá). El estudio se llevó a cabo en dicho lugar teniendo en cuenta que es una región de productos típicos, explotaciones pequeñas y zonas poco intervenidas. La economía de la zona se basa en la agricultura y ganadería, el renglón agrícola consta principalmente de la producción de alimentos como la papa, arracacha, maíz, legumbres, verduras y frutales. En cuanto a las especies animales, existen bovinos, equino, porcinos y explotaciones piscícolas. El municipio contó con 130 Ha de producción de arracacha para el año 2007 (MADR, 2008), con rendimientos normales de 5 a 10 t/ha (Rodríguez *et al.*, 2004). Los principales usos de la planta son, la raíz como alimento cocido o frito, la hoja tierna como verdura cocida o cruda, en la medicina como antídoto y en la ganadería como forraje (Giannoni, 2010).

METODOLOGÍA

Ubicación del proyecto

La investigación se realizó en el municipio de Boyacá (Boyacá), el cual se encuentra ubicado sobre la cordillera oriental, localizado en el centro del departamento de Boyacá, muy cercano a la capital, el clima predominante es frío. El nombre de Boyacá es de origen Chibcha, Boi, con i latina, significa “manta” y traduce “cercado”, “fortaleza o mansión regia del soberano”. También, quiere decir en idioma aborigen “Cercano o región de las mantas”. Limita por el norte, con Tunja y Soracá; por el sur, con Chiriví, Nuevo Colón, Jenesano, y Ramiriquí; por el oriente, con Ramiriquí; y por el occidente, con Tunja y Ventaquemada. Además, tiene una extensión total de 48 Km² (Alcaldía de Boyacá-Boyacá, 2015).

Enfoque de la investigación

Para desarrollar el presente trabajo, se utilizó un enfoque mixto donde confluyen herramientas propias de la investigación cualitativa y cuantitativa, con orientación fenomenológica (Martínez, 2006). Con relación a la muestra, el estudio vinculó un tipo de muestra probabilística, así como el análisis de contenido y de medidas de tendencia central.

A continuación, se describen de manera sistemática los pasos seguidos en el desarrollo de la investigación.

Etapa descriptiva

Descripción preliminar del fenómeno de estudio. En esta etapa, se realizó una revisión de las apreciaciones conceptuales de la multifuncionalidad de la agricultura, a través de la cual se establece una tipología preliminar del fenómeno de estudio, el cual se realizó a través de una revisión bibliográfica

teniendo como base el artículo “*La Nueva Ruralidad en la Ingeniería Agronómica: Concepciones y Aplicabilidad en el Entorno Académico*” (Pita y González, 2012), entre otros autores que se señalan organizadamente en el capítulo bibliografía.

Posteriormente, se realizó la aplicación de encuestas con el fin de establecer qué labores culturales ejecutan los agricultores en la producción de arracacha, para establecer la relación entre el cultivo y la contribución al concepto de multifuncionalidad.

La muestra tuvo las siguientes características:

N: 200 - hectáreas productoras de arracacha en el municipio, según censo nacional agropecuario 2014.

Z²: 1.96² (con un nivel de confianza del 95 %).

P: 0.5 se toma el valor máximo debido a que no hay estudios previos.

Q: 0.5 se toma el valor máximo.

$$n = \frac{200 * 1,96^2 * 0,05 * 0,95}{0,03^2 * (200 - 1) + 1,96^2 * 0,05 * 0,95}$$

De acuerdo con lo anterior, el número de instrumentos aplicados fueron 100 encuestas, a las cuales se les realizó medidas de tendencia central y porcentajes de tendencias señalados en el análisis de resultados.

El estudio tiene como base el análisis fenomenológico de la multifuncionalidad, en donde a partir de la revisión bibliográfica de los principales autores del tema, se concreta una tabla de criterios que indican cuando un agroecosistema contribuye a la multifuncionalidad. Basados en



dichos criterios, se realiza una encuesta específicamente, muestreo intencional, a los agricultores de arracacha, el tipo de teniendo en cuenta las unidades productoras muestreo a utilizar es no probabilístico, de arracacha en el municipio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa descriptiva del fenómeno de estudio, la multifuncionalidad

Luego de la revisión bibliográfica, se estableció la siguiente matriz de atributos que trata de contribuir a la comprensión de la multifuncionalidad de un sistema de producción agrícola.

Tabla 1. Parámetros de multifuncionalidad.

MATRIZ DE ATRIBUTOS			
PARÁMETROS	COMPONENTE	CRITERIO DE FUNCIONAMIENTO	AUTOR
Ambientales	Sostenibilidad y sustentabilidad	Conservación de suelos	BONNAL <i>et al.</i> (2004)
		Conservación del agua	CASINI <i>et al.</i> (2004)
		Emisión del CO ₂	DÁVILA (2003)
		Sinergismo	PITA Y GONZÁLEZ (2012)
		Asociación de cultivos	GRIFON (2004)
	Diversidad biológica	Monocultivo	VAN <i>et al.</i> (2004)
		Rotación de cultivos	FIAGRO (2005)
		Variedades sembradas	FAO (1997)
		Disponibilidad de semilla	FAO (2010)
		Edad de cultivadores	OCDE (1998)
Social	Generación de empleo	N.º de jornales cultivo	OCDE (2001)
		N.º de jornales familiares	OCDE (2008)
		N.º de jornales particulares	OCDE (2006)
		Formación de asociaciones	OCDE (2001)
	Fortalecimiento institucional	N.º de integrantes	OCDE (2008)
		N.º de actividades	OCDE (2006)
		Transferencia de conocimiento	OCDE (2006)
Económico	Abastecimiento Alimentario	Rendimiento de cosecha	RODRÍGUEZ <i>et al.</i> (2004)
		Consumo familiar	REQUIER Y RODRÍGUEZ (2002)
		Productos derivados	
Rentabilidad del cultivo		Generación de ingresos	

Fuente: elaboración propia.



A continuación, se presenta el análisis de los criterios de funcionamiento de un sistema para ser catalogado como multifuncional, y a partir de los cuales se puede inferir que el cultivo de Arracacha en el municipio de Boyacá (Boyacá) es multifuncional, ya que cumple con más funciones que la mera producción de alimentos.

Criterios de multifuncionalidad aplicados al cultivo de arracacha

Parámetros ambientales

Conservación del suelo

El 77 % de los productores de arracacha del municipio de Boyacá, opta por prácticas conservacionistas para la preparación del suelo, estas contemplan prácticas culturales como: arado con bueyes, azadón, alzada de surcos con caballo, siembra de la semilla con chuso; en general, prácticas de mínima labranza que significa remover y aflojar la tierra solo donde se va a sembrar (FIAGRO, 2005). Con el empleo de estas técnicas, se disminuye la compactación del suelo causada por el peso de las ruedas delanteras del tractor (Bautista *et al.*, 2004), del mismo modo favorece una rápida germinación de las semillas, menor erosión del suelo, mejores condiciones físicas, mejor control de malezas, rendimientos comparativos mayores y menores costos (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2008). Según la Evaluación Internacional del Conocimiento, Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Agrícola (2008), la agricultura conservacionista que aplica el concepto de multifuncionalidad, se practica actualmente en un 5 % de tierras cultivadas, esto es cerca de 95 millones de hectáreas, los cuales son

sistemas de bajo costo ubicados en América del Norte y Sur.

Aplicación de productos fitosanitarios

Para los agricultores de arracacha, la aplicación de productos de síntesis química en el control de plagas, enfermedades y malezas es bajo: 44 %, 22 % y 11 %, respectivamente. En general, el control de invasores de los cultivos se realiza según ellos de una manera manual, asociando cultivos o simplemente no se controlan ya que no se percibe un daño significativo por parte de estas. Además, manejan entre una y dos aplicaciones de productos químicos por ciclo, siendo mínimo en comparación a otros cultivos como la papa, el cual recibe hasta 16 aplicaciones de plaguicidas, según agricultores. Según la FAO (2010), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, los plaguicidas contaminan el agua y el suelo, algunos se evaporan y van a la atmósfera contaminando el planeta. La escorrentía de plaguicidas da lugar a la contaminación del agua superficial y a la biota, provocando problemas para la salud humana a través de pozos contaminados. Para mitigar esto, la FAO (2010) propone un manejo integrado de plagas y enfermedades en donde se implica predadores naturales, incluyendo los humanos y el control manual que se puede hacer a través de ellos, así como la disminución del uso de productos químicos.

Utilización de agua para riego

El cultivo de arracacha en el municipio de Boyacá, se desarrolla en su mayoría con agua lluvia, de esta manera se programan las cosechas según la época de precipitación; en general, el 75 % de los agricultores optan por esta técnica. Según la FAO (1997), la agricultura es el mayor usuario del agua dulce



a escala mundial y el principal degradador del recurso superficial y subterráneo, además, afirma que la calidad del agua dulce se convertirá en la principal limitación para el desarrollo sostenible.

Una posibilidad de aumentar la eficiencia de la utilización del agua lluvia, es su recolección y almacenamiento en lagunas artificiales, otro método de manejo del agua es su conservación en el suelo a través de la implementación de cobertura del mismo con rastrojos y residuos de cosecha, evitando así su evaporación rápida, permitiendo la infiltración de la misma por los horizontes del suelo, la utilización de variedades resistentes a sequía o cultivares de plantas nativas como el caso de la arracacha (Amaya *et al.*, 2006).

Emisión de CO₂

El 100 % de los agricultores entrevistados del municipio de Boyacá, afirma no realizar ningún tipo de quema de residuos de cosecha, pastos u otros materiales, además de la no utilización de invernaderos, frenando o eliminando las emisiones de CO₂ al medio ambiente. En la actualidad, el cambio climático es una preocupación y afecta la agricultura; para el año 2000, aproximadamente el 35 % de las emisiones de gases de efecto invernadero procedía de la agricultura (OCCD, 2006).

La preservación del medio ambiente y sus recursos, está implícita en la aplicación mínima de pesticidas de síntesis química, control manual de plagas y enfermedades, utilización de agua lluvia para riego y la no realización de quemadas de ningún tipo.

Sinergismo

El sinergismo se percibe en la utilización de residuos de cosecha como alimento para ganado, esta actividad se realiza en su mayoría por los agricultores de arracacha que pueden llegar a obtener un 54.98 t Ha⁻¹ en rama y 183.35 t Ha⁻¹ de troncho, los cuales se disponen finalmente para abono o alimento de diferentes especies como vacas, conejos, marranos, entre otros, aprovechando la energía de estos.

Diversidad biológica

El cultivo de arracacha en el municipio de Boyacá maneja un enfoque multifuncional en donde, además de la producción de alimento, aporta bienes como la conservación del suelo y microorganismos, la disponibilidad de nutrientes, aprovecha la producción de energía de los residuos de cosecha como alimento para animales y conserva la biodiversidad, debido a que es una especie nativa recuperada. La diversidad biológica se define como un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales, microorganismos y su medio ambiente no viviente interactuando como una unidad funcional, a esto se agrega la diversidad genética de mismas especies. Los cultivadores de arracacha realizan cuatro prácticas que contribuyen con este factor, primero manejan cultivos asociados 77 %, con lulo (*Solanum quitoense* Lam.), papa (*Solanum tuberosum*), hortalizas, cilantro (*Coriandrum sativum*), frutales, entre otros; dos, siembran diferentes variedades como: blanca de tarro, palirrusia, paliverde, yema huevo; tres, producen su propia semilla en un 63 %; y cuarto, hacen rotación de cultivos, de esta manera hay variabilidad de especies, de genes y se garantiza la continuidad del cultivo.



En los últimos años, la diversidad de especies está disminuyendo a un ritmo sin precedente, debido al cambio en la estructura de los ecosistemas, la sobreexplotación de recursos genéticos y el abandono de especies cultivadas poco comerciales (Requier *et al.*, 2002). Según la FAO, alrededor de 7000 mil especies de plantas se han cultivado desde que el hombre comenzó la agricultura; sin embargo, al día de hoy, solo 30 cultivos proporcionan aproximadamente el 90 % de las necesidades de energía de la población mundial, dentro de los que se destacan trigo (*Triticum aestivum*), arroz (*Oryza sativa*) y el maíz (*Zea mays*), el cual en sí provee un 50 % de la alimentación del planeta. Esto pone en peligro el sostenimiento de los servicios de los ecosistemas y la agricultura, y la capacidad de adaptarse al cambio de las condiciones ambientales, así como la seguridad alimentaria.

Según la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2008), la biodiversidad de la agricultura contribuye a la seguridad alimentaria, la nutrición y el sustento, es el origen de todos los cultivos, el ganado doméstico y la variedad dentro de ellos además mantiene sistemas de ecosistemas.

Así mismo, la agricultura contribuye a la conservación y al uso sostenible de la biodiversidad, pero es también uno de los principales impulsores de su pérdida; por lo tanto, los agricultores y productores son custodios de la biodiversidad agrícola y poseen el conocimiento necesario para gestionar y preservarla.

El cultivo de arracacha en el municipio de Boyacá maneja un enfoque multifuncional en donde, además de la producción de alimento, aporta bienes como:

- La conservación del suelo y microorganismos,
- La disponibilidad de nutrientes,
- La producción de energía de los residuos de cosecha, y
- Conserva la biodiversidad.

Parámetros sociales

Generación de empleo

En la actualidad, la rentabilidad y generación de empleo de la agricultura en el sistema socioeconómico de las zonas rurales, es un hecho que está ligado al desarrollo de estas, aumentando la pobreza y provocando que disminuya el nivel de vida (Ávila, 2006). Según el EOT (2009), de la actividad agrícola se desprende el 47 % de los empleos de esta región, el cultivo de la arracacha genera al menos 80 jornales por ciclo de cultivo, de los cuales el 47 % es contratada, 44 % es familiar y el 8 % es prestada, destacando la tradición de más de 30 años de cultivo dadas las ventajas agroecológicas que posee el municipio en cuanto a suelo, clima y vocación de los agricultores, contribuyendo al desarrollo de la región y la estabilidad de diferentes hogares campesinos del municipio, ya que a partir del cultivo de arracacha que se desarrollan varios subproductos que se venden generando ingresos a los hogares.

Fortalecimiento institucional

Los cultivadores de arracacha no cuentan en la actualidad con una asociación; sin embargo, el 78 % manifiesta su interés por conformarla. En este sentido, se necesita la asesoría, ya que los agricultores manifiestan el desconocimiento en este tema. La asociación es necesaria con el fin de aprovechar beneficios, tales como: lograr economías de escala, reducir costos



de transacción con el entorno económico, acceder a servicios técnicos y apoyos a la gestión, negociar volúmenes de producción e insumos atractivos para los mercados, iniciar procesos de manejo post-cosecha y elaboración de productos con mayor valor agregado, resultan irrefutables (Dávila, 2003).

Seguridad alimentaria

La Cumbre Mundial sobre la Alimentación convocada por la FAO (1997), reafirma el derecho de toda persona a tener acceso a alimentos sanos y nutritivos, en consonancia con el derecho a una alimentación apropiada y con el derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre, considerando prioritario la revitalización de zonas rurales con miras a alcanzar la seguridad alimentaria a nivel individual, familiar, nacional, regional y mundial. En concordancia con lo anterior, la arracacha es un producto tradicional de la zona de Boyacá, utilizado en su mayoría 58 % para su autoconsumo y venta, contribuyendo a la disponibilidad de alimento para los hogares campesinos de la

región, además de mostrar su potencialidad para realizar derivados como pan, tortas, entre otros. Además de generar rentabilidad y calidad de vida.

Los beneficios sociales de este cultivo se ven reflejados en su rentabilidad, logrando una fuente de ingresos para los agricultores a partir de los cuales pueden acceder a bienes y servicios que mejoran su calidad de vida. Adicional a esto, hay un aporte a la generación de empleo, seguridad alimentaria y cohesión social ubicando al cultivo de la arracacha como un eje de desarrollo regional (Gonzalo *et al.*, 2003).

Los beneficios sociales de este cultivo se ven reflejados en su rentabilidad, logrando una fuente de ingresos para los agricultores, a partir de los cuales pueden acceder a bienes y servicios de primera necesidad, que mejoran su calidad de vida. Adicional a esto, hay un aporte a la generación de empleo, seguridad alimentaria y cohesión social como se aborda a lo largo del presente artículo, ubicando al cultivo de la arracacha como un eje de desarrollo regional (Gonzalo *et al.*, 2003).

CONCLUSIONES

El cultivo de arracacha en el municipio de Boyacá (Boyacá) contribuye al concepto de multifuncionalidad, ya que produce otras externalidades no solo la mera producción de alimentos, dichas externalidades son: seguridad alimentaria, generación de empleo, biodiversidad, conservación del agua y suelo, sinergismos, captura de CO₂.

La recuperación de este cultivo como tradición ancestral en el municipio de Boyacá, permite la dinámica de la economía, así como la necesidad de explorar otro tipo de especies propias de la región y que pueden llegar a contribuir en el desarrollo y sostenibilidad de la comunidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCALDÍA DE BOYACÁ-BOYACÁ. 2015. Sitio oficial de Boyacá en Boyacá, Colombia. Recuperado de: <http://www.boyaca-boyaca.gov.co>.
- AMAYA, J. & JULCA, J. 2006. "Arracacha" (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Trujillo, Perú: Gerencia regional de recursos naturales y gestión del medio ambiente. Recuperado de: <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20ARRACACHA%2002-12-2009.pdf>.
- ÁVILA, R. 2006. Las cooperativas y el sistema agroalimentario. Biblioteca electrónica de Altos Estudios Solidarios. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. Recuperado de: www.javeriana.edu.co.
- BAUTISTA, A., ETCHEVERS, J., CASTILLO, R. & GUTIÉRREZ, C. 2004. La calidad del suelo y sus indicadores. España: Ecosistema.
- BONNAL, P., BOSCH, P., DÍAZ, J. & LOSSCH, B. 2004. Multifuncionalidad de la agricultura y nueva ruralidad: ¿Reestructuración de las políticas públicas a la hora de la globalización? Colombia: Universidad Javeriana.
- CARTER, M., GREGORICH, E., ANDERSON, W., DORAN, W., JANZEN, H. & PIERCE, F. 1997. Concepts of soil quality and their significance. Soil quality for crop production and ecosystem health. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- CASINI, L., FERRARI, S., LOMBARDI, G., RAMBONILAZA, M., SATTLER, C. & WAARTS, Y. 2004. Research Report on the Analytic Multifunctionality Framework. Series of Reports of the FP6 Research Project MEA-Scope. Müncheberg, Germany.
- CENSO NACIONAL AGROPECUARIO. 2014. Bogotá: República de Colombia.
- DÁVILA, L. 2003. Las cooperativas y el sistema agroalimentario. Instituto de Estudios Rurales, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: www.javeriana.edu.co.
- EVALUACIÓN INTERNACIONAL DEL CONOCIMIENTO, CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA. 2008. Hacia una agricultura multifuncional en pos de la sostenibilidad social, ambiental y económica. Johannesburgo: IAASTD.
- EOT. Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Boyacá. 2009. Alcaldía municipal.
- FAO. Organización para la agricultura y la alimentación. 2010. ¿Qué hace la FAO?, ¡Alimentos para siempre! Plaguicidas. Naciones Unidas. Recuperado de: <http://www.fao.org>.
- FAO. 1997. Organización para la agricultura y la alimentación. Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. Roma. Italia: FAO.



- FAO. 1997. Organización para la agricultura y la alimentación. Documento de la cumbre mundial sobre la alimentación. Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria. Centro de Información Naciones Unidas.
- FIAGRO. FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA, BANCO MULTISECTORIAL DE INVERSIONES. 2005. Manual técnico de labranza mínima para el cultivo de granos básicos. El Salvador: FIAGRO.
- GIANNONI, D. 2010. Arracacha. Cultivo de los Incas-Raíces. Perú. Recuperado de: www.peruecologico.com.pe/raiz_arracacha.
- GONZALO, A., GARCÍA, H., CAMACHO, J., ARIAS, F., RIVERA, J., DUQUE F. 2003. La Harina de Arracacha (Arracacia xanthorrhiza) Manual Técnico para su Elaboración. Colombia: CORPOICA, PRONATTA.
- GRIFON, M. 2004. La multifonctionnalité de l'agriculture, définitions, exemples, enjeux. La multifonctionnalité de l'agriculture et la mise en place des contrats territoriaux d'exploitation (CTE) dans les départements d'outre-mer. CIRAD-TERA. Montpellier, France.
- MARTÍNEZ, M. 2006. Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa. Segunda Edición. México: Trilla.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL, SECRETARÍA DE FOMENTO AGROPECUARIO, DIRECCIÓN DE DESARROLLO AGROPECUARIO, GRUPO DE INFORMACIÓN Y PLANIFICACIÓN AGROPECUARIA, MADR. 2008. Evaluaciones Agropecuarias municipales. Secretaría de fomento agropecuario. Boletín 19.
- OCDE, ORGANIZACIÓN DE COOPERACIÓN Y DE DESARROLLO ECONÓMICO. 1998. La réforme de la politique agricole et l'économie rurale dans les pays de l'OCDE. Paris, France: OECD Publishing.
- OCDE, ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. 2008. Desempeño ambiental de la agricultura en la OCDE desde 1990. Reporte principal. Francia.
- OCDE, ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. 2001. Multifunctionality, Towards an Analytical Framework. Agriculture and Food. Francia.
- OCCD. THE OFFICE OF CLIMATE CHANGE. 2006. Emissions from agriculture sector. Review on the economics of climate CHANGE. 27 p. Recuperado de: <http://www.hmtreasury>.
- PITA, L. & GONZÁLEZ, W. 2012. La nueva ruralidad en la ingeniería agronómica: concepciones y aplicabilidad en el entorno académico. *Ciencia y Agricultura*, 19(3): 28.-36.
- REQUIER, D. & RODRÍGUEZ, G. 2002. L'impact genvironnemental de l'agroindustrie de la panela: agriculture



durable et. Systeme agroalimentaire localisé. Versailles.

RODRÍGUEZ-BORRAY, G., & REQUIER-DESJARDINS, D. (2005). La multifuncionalidad de los SIALES en zonas rurales de países en desarrollo. El caso de la agroindustria panelera Colombiana. *Perspectivas Rurales Nueva Época*, (17-18): 113-125. Recuperado de: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/4127>

RODRÍGUEZ, G., GARCÍA, H., CAMACHO, J., ARIAS, F., RIVERA, J. & TORRES, F. 2004. La Harina de Arracacha. Manual técnico para su elaboración. CORPOICA- PRONATTA.

SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 2008. La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo. Montreal: PNUMA.

VAN, G., VANDERMEULEN, V., METTEPENNINGEN, E. & VERSPECHT, A. 2007. Multifunctionality of Agriculture: A Review of Definitions, Evidence and Instruments. Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF). Müncheberg, Germany. Recuperado de: <http://www.livingreviews.org/lrlr-2007-3>.

