



A1-41 Aproximación al manejo sostenible del cultivo de papa variedad Pastusa Suprema (*Solanum tuberosum* subes. Andígena) en ecosistemas de Páramos y Sabana del municipio de Zipaquirá, Cundinamarca, Colombia.

Marco Antonio Díaz Tapias¹; Luis Gerardo Cubillos Quijano²; Gloria Natali Bello Castañeda³

1 Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, mdiaztapias@uniminuto.edu.co;

2 Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, lcubil13@uniminuto.edu.co;

3 Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, gbelloca@uniminuto.edu.co.

Resumen

El Páramo de Guerrero es uno de los ecosistemas de alta montaña más importantes de Colombia debido a que presta el servicio ecosistémico de abastecimiento de agua dulce para la población. Este ecosistema se ha visto amenazado por la presencia de cultivos de papa que utilizan técnicas intensivas de producción heredadas de la revolución verde. Es posible encontrar agricultores campesinos que utilizan técnicas agroecológicas basadas en saberes ancestrales que reducen el impacto ambiental causado por el cultivo y promueven la conservación del ecosistema. El objetivo de este trabajo fue caracterizar socio-ambientalmente sistemas de producción de papa: Intensivo, Semi-Intensivo y Moderado en ecosistemas de Páramo y Sabana, comparando la oferta de servicios ecosistémicos presentes en cada una de sus fincas con el fin de establecer una línea base para la implementación de un proceso de producción más limpia del cultivo de papa, basado en técnicas agroecológicas.

Palabras-clave: desarrollo sostenible; servicios ecosistémicos; ecosistemas estratégicos; producción más limpia; caracterización socio-ambiental.

Abstract: The wetland Páramo de Guerrero ecosystem is one of the most important in the high mountains of Colombia because supply the ecosystem service of fresh water to the population. This ecosystem has been threatened by the presence of potato crops using intensive production techniques inherited from the green revolution. Some Peasant farmers use agroecological techniques based on ancient knowledge that reduce the environmental impact of farming and promote ecosystem conservation. The aim of this study was to characterize socio-environmentally three potato production systems: Intensive, Semi-Intensive and Moderate in Plateau and Wetland ecosystems, comparing the supply of ecosystem services present in each of their farms in order to establish a line basis for the implementation of cleaner production process of the potato crop, based on agroecological techniques.

Keywords: sustainable development; ecosystem services; strategic ecosystems; cleaner production, socio-environmental characterization.

Introducción

El Páramo de Guerrero es uno de los ecosistemas estratégicos de alta montaña más importantes en Colombia ya que genera servicios ecosistémicos como la regulación y el aprovisionamiento de agua dulce, la captación y producción de carbono y la formación de suelo. Este último servicio ha sido utilizado en las últimas décadas por los agricultores para el establecimiento de sistemas agropecuarios, especialmente el cultivo de la papa y la producción de ganado para leche. Algunos de los agricultores son campesinos que han heredado la tierra de sus ancestros o que la han recibido del gobierno para su aprovechamientos por medio de técnicas heredadas de la revolución verde, lo que ha



conllevado a un problema ambiental ya que las técnicas de producción intensivas desgastan el suelo y contaminan el ambiente, poniendo en peligro la producción de agua para el consumo humano.

Los cultivos de papa en páramo en la región de Cundinamarca han existido desde más de un siglo, siendo implementados inicialmente por pequeños agricultores nativos con fines de consumo personal. Sin embargo, con la masificación del mercado de intermediarios y la colonización de nuevos agricultores, el impacto ambiental causado por estos cultivos ha venido en aumentando, transformando así la composición ecológica de este ecosistema, sometiéndolo a un proceso de sucesión forzoso ligado a la producción de pastos y ganadería doble propósito. A pesar de esto es posible encontrar muchos agricultores campesinos que combinan técnicas de producción modernas junto con saberes tradicionales de conservación del ambiente, lo cual hace que su agroecosistema sea más sostenible y posea una alta resiliencia ante cambios climáticos. Algunos de estos saberes de conservación del ecosistema de los campesinos se basan en principios básicos, como la forestación con plantas nativas alrededor del cultivo, la conservación de los puntos de agua en el sistema, los periodos de descanso del suelo entre cosechas y el priorizar técnicas de producción menos intensivas, sobre aquellas que explotan al máximo el suelo o aceleran la producción.

En ese orden de ideas esta investigación buscó realizar un análisis preliminar para la implementación de un proceso de Producción Más Limpia (PML) en el cultivo de la papa. Se caracterizaron socio-ambientalmente tres tipos de sistemas productivos de papa en alta montaña: intensivo, semi-intensivo y moderado, junto con un sistema de producción moderado en Sabana. Se comparó la sostenibilidad de los sistemas en los tres ejes del desarrollo sostenible: Social, Ambiental y Económico, verificando el cumplimiento de la guía ambiental para el cultivo de la papa en cada uno de los sistemas, con el fin de determinar la viabilidad de la implementación de un programa de PML en cada agroecosistema.

Metodología

Esta investigación se llevó a cabo durante los meses de abril y noviembre de 2014 en los ecosistemas de Páramo y Sabana del municipio de Zipaquirá del departamento de Cundinamarca, Colombia. El ecosistema de páramo se encuentra entre los 3000 y 3600 msnm con una temperatura media multianual que varía entre los 7.2 y 11.1 °C. El ecosistema de sabana se encuentre a los 2600 msnm, con temperatura media anual de 14°C.

Por medio de un esquema de investigación acción participativa (IAP) se contactaron a agricultores en los dos ecosistemas que estuvieran dispuestos a realizar el proyecto en conjunto con los estudiantes de Ingeniería Agroecológica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Los agricultores permitieron el acceso a las fincas productoras de papa y acompañaron la investigación durante todo el transcurso del proyecto. En total se analizaron cuatro fincas productoras de papa que fueron clasificadas según las técnicas de producción utilizadas y el ecosistema en donde estuvieran presentes: 1) Intensiva Páramo, 2) Moderado Páramo, 3) Semi-intensivo Páramo, 4) Moderado Sabana.

Por medio de entrevistas realizadas con los agricultores y visitas por los terrenos de cada sistema de producción se determinaron las características sociales, económicas y ambientales de cada uno de los agroecosistemas evaluados. Para la verificación de esta información se adaptó la clasificación taxonómica de agroecosistemas que plantea Leon (2012) en la que se caracterizaron las fincas agricultoras desde una concepción



ecosistémica, cultural, espacial y temporal, que para el caso de esta investigación se agruparon bajo los tres pilares del desarrollo sostenible. Utilizando esta metodología se caracterizó de manera cualitativa la oferta de servicios ecosistémicos presentes en las unidades productivas, teniendo como marco de referencia la clasificación publicada por la MEA (2005) y las características de los servicios ecosistémicos adaptados de Rótolo y Francis (2008). Para esto se utilizó una matriz de oferta de servicios ecosistémicos en la que se evaluó la oferta de cada uno de los servicios presentes en los cultivos en un rango de bajo, medio y alto. La información se computó en tablas y gráficas con el fin de realizar comparaciones cualitativas en los cuatro sistemas de producción.

Posteriormente se evaluó la sostenibilidad del proceso de producción de la papa utilizando como marco referencial la guía ambiental para el cultivo de la papa elaborada por la Federación Colombiana de Agricultores de Papa en el 2004, la cual consigna información técnica y recomendaciones para la producción limpia de este cultivo. Con la información establecida en esta cartilla se elaboró una matriz de cumplimiento en cada una de las etapas de producción. Se adaptó una lista de chequeo de la matriz para el manejo más sostenible del proceso productivo de la papa consignado en la guía ambiental, para caracterizar y determinar las prácticas adecuadas o inadecuadas en cada actividad, entre las cuales se destacan: la resiembra, la producción y acondicionamiento de semilla, la preparación de lotes para la siembra, las labores culturales y fertilización del cultivo, el manejo de enfermedades, plagas y arvenses, el manejo poscosecha y la rotación de cultivos. Los datos fueron analizados por medio de una comparación cualitativa de cumplimiento de los parámetros de la guía ambiental de la papa que posteriormente se expresaron en porcentaje de cumplimiento para cada agroecosistema y comparados entre sí.

Resultados y discusiones

Se caracterizaron los agricultores según la oferta de servicios ecosistémicos presentes en sus agroecosistemas según la clasificación de servicios ecosistémicos y la escala cualitativa propuesta, lo que permitió caracterizar los sistemas de producción en cada ecosistema (Tabla 1).

TABLA 1. Caracterización cualitativa de la oferta de servicios ecosistémicos en cada una de las unidades de producción.

Funciones y servicios del ecosistema	A1: Intensivo Páramo	A2: Moderado Páramo	A3: Semi-Intensivo Páramo	A4: Moderado Sabana
Funciones de soporte y estructura				
Ciclado de nutrientes	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
Producción primaria neta	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Polinización y dispersión semillas	Bajo	Alto	Alto	Medio
Hábitat	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Ciclo hidrológico	Medio	Alto	Alto	Bajo
Funciones y servicios de regulación				
Regulación de gases	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Regulación de clima	Bajo	Medio	Medio	Bajo
Regulación de los disturbios	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Regulación biológica	Bajo	Alto	Alto	Bajo
Regulación de aguas	Medio	Alto	Alto	Bajo
Formación de suelos	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Retención de suelo	Medio	Alto	Medio	Bajo
Regulación de residuos	Medio	Medio	Medio	Bajo
Regulación de nutrientes	Medio	Alto	Medio	
Funciones y servicios de provisión				
Provisión de agua	Alto	Alto	Alto	Bajo
Provisión de alimentos	Alto	Alto	Alto	Alto
Provisión de materias primas	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Provisión de recursos genéticos	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Funciones y servicios culturales o de información				
Recreación	Alto	Bajo	Bajo	Medio
Ciencia y educación	Medio	Alto	Alto	Medio
Espirituales e históricos	Alto	Alto	Alto	Bajo

En términos ambientales el agricultor 2 y 3 presentan una oferta alta de servicios ambientales que sobrepasa el 50% de los ítems cualificados (Figura 1), lo que podría aumentar la resiliencia de sus agroecosistemas en comparación a los otros dos agricultores. Eso se debe a que estos agricultores utilizan técnicas de producción moderadas y semi-intensivas que promueven la conservación del ecosistema de páramo el cual a su vez provee de estos servicios al agricultor el cual se ve favorecido durante el proceso de producción.

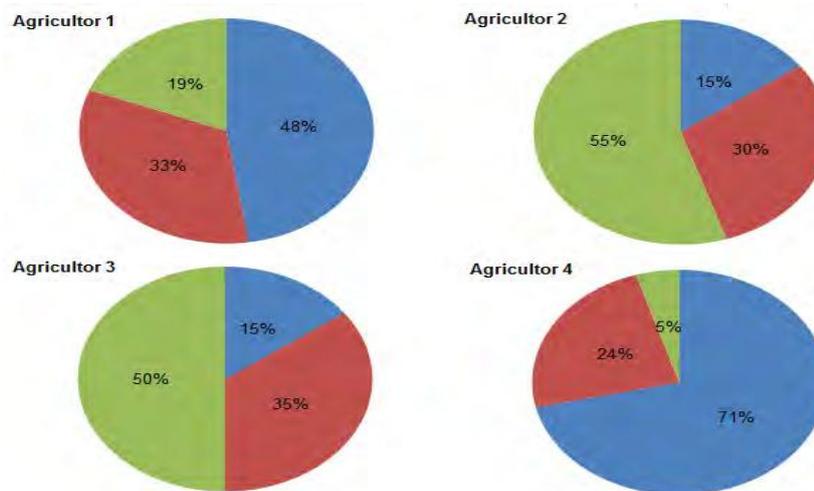


FIGURA 1. Aporte de servicios ecosistémicos expresados como un porcentaje en los rangos alto (verde), medio (azul) y bajo (rojo). Un agricultor con mayor porcentaje en verde indica un alto aporte de servicios ecosistémicos a su proceso productivo.

Como resultado al aplicar la lista de chequeo realizada se encontró que no todos los ítems contemplados aplican para todos los agricultores porque sus condiciones son diferentes, sin embargo, se tuvo en cuenta todo lo presentado en el cuadro de manejo sostenible de la guía ambiental y para los casos donde no existía interacción entre lo planteado y la realidad del agroecosistema se generó la condición de no aplica.

Existen diferencias entre cada productor de papa al implementar el sistema productivo en interacción con el ecosistema, las consideraciones que se deben tener según características de cada uno y las acciones que se toman para realizar su actividad (Figura 2).

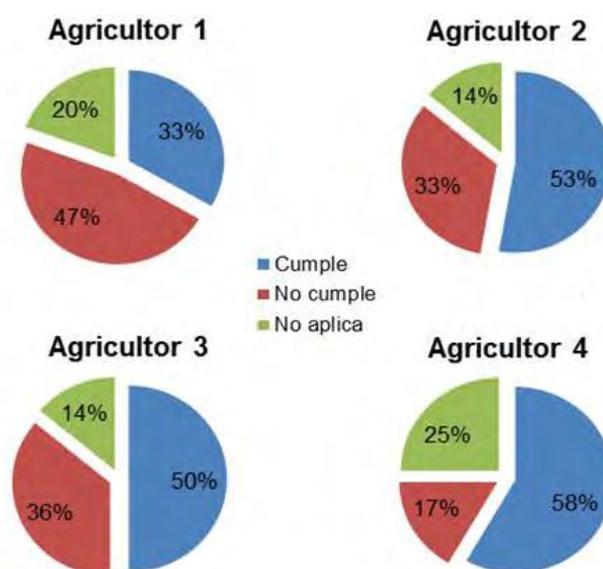


FIGURA 2. Porcentaje de aplicación de los procesos de sostenibilidad propuestos por la guía ambiental de la papa.

Se encontró una relación entre los agricultores que presentaron mayor oferta de servicios ecosistémicos con aquellos que aplicaban en mayor cantidad las propuestas ambientales



encontradas en la guía para el caso del Páramo de Guerrero. Sin embargo el agricultor del ecosistema de Sabana fue el que presentó un mayor porcentaje de cumplimiento de la guía a pesar de ser el que menor oferta de servicios ecosistémicos presenta. Lo cual indica que es posible realizar prácticas agroecológicas amigables con el ecosistema a pesar de contar con una menor oferta de los servicios ecosistémicos, lo cual puede ayudar a la sostenibilidad del mismo.

Conclusiones

La caracterización socio ambiental de los agricultores de papa en diferentes ecosistemas permite la valoración integral de los productores desde una perspectiva de desarrollo sostenible que involucre los componentes sociales, económico y ecosistémicos. Los agricultores que por medio de saberes ancestrales promueven la conservación del ecosistema en el que habitan generan procesos de sostenibilidad que aumenta la oferta de servicios ambientales que a su vez benefician diferentes etapas del proceso de producción. Una reconversión de los sistemas intensivos a sistemas moderados o agroecológicos es posible siempre y cuando se cumplan con todos los criterios de producción más limpia de la papa generados en la propuesta para el manejo sostenible.

Agradecimientos

A la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO en el marco del proyecto C113-16 “Análisis socio-ambiental de los cultivos de papa en el páramo de guerrero: una perspectiva desde la economía ecológica”, Sede Cundinamarca. A la Federación Colombiana de Productores de Papa – FEDEPAPA y los agricultores que participaron activamente y a todos los que colaboraron en la realización de la investigación.

Referencias bibliográficas

- Leon T (2012) Agroecología: la ciencia de los agroecosistemas – la perspectiva ambiental. Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Estudios Ambientales.
- Millennium Ecosystem Assessment [MEA] (2005) Ecosystems and human well-being. Washington D.C.: Island Press.
- Róto GC Francis (2008) Los servicios ecosistémicos en el “corazón” agrícola de Argentina. Ediciones INTA. 21 p.