



15

Fecha de presentación: enero, 2018

Fecha de aceptación: marzo, 2018

Fecha de publicación: abril, 2018

LIMITACIÓN DE LA CONSERVACIÓN DE VARIEDADES NATIVAS POR VARIEDADES MEJORADAS: ESTUDIO DE CASO DE LA PAPA EN LOS ANDES CENTRALES DEL ECUADOR

LIMITATION OF THE CONSERVATION OF NATIVE VARIETIES BY THE IMPROVED VARIETIES: STUDY OF CASE OF POTATO IN CENTRAL ANDES OF ECUADOR

MSc. María Cecilia Dávila¹

E-mail: uduta@live.com

MSc. David Suárez-Duque²

E-mail: David.suarez.duque@gmail.com

MSc. Hipatia Delgado²

E-mail: hipatiangelica@hotmail.com

¹ Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde. Alemania.

² Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Dávila, C. M., Suárez-Duque, D., & Delgado, H. (2018). Limitación de la conservación de variedades nativas por variedades mejoradas: Estudio de caso de la papa en los Andes centrales del Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(1), 137-146. Recuperado de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.

RESUMEN

La conservación de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, es una actividad importante a nivel mundial para asegurar la seguridad alimentaria y nutricional, pero dicha actividad está siendo limitada por varios factores. Este estudio de caso analiza cómo la adopción de variedades mejoradas de papa limita la conservación de la diversidad de las variedades nativas a nivel de granja o chakra en seis comunidades indígenas en los Andes centrales ecuatorianos. Los resultados muestran que la adopción de variedades mejoradas ha desplazado una amplia gama de variedades locales tradicionales de los campos de agricultores que, junto con las condiciones socioeconómicas y ambientales que caracterizaron el sitio de estudio, han socavado la diversidad genética de variedades cultivadas de papa en las fincas.

Palabras clave: Conservación en finca, diversidad de papa, variedades mejoradas, variedades nativas.

ABSTRACT

This case study analyzes how the adoption of improved varieties limits the conservation of potato diversity at the farm level in six indigenous communities located in a microcenter of origin in the Ecuadorian Central Andes. The results show that the adoption of improved varieties has displaced a wide range of traditional native varieties from farmers' fields which together with the socio-economic and environmental conditions that characterized the study site, have undermined the genetic diversity of on-farm cultivated potato varieties.

Keywords: On-farm conservation, potato diversity, improved varieties, native varieties.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de conservar la diversidad de germoplasma de cultivos ha sido reconocida desde el trabajo de Vavilov en la primera parte del siglo XX (Brush, 1991), y desde entonces se ha debatido en foros políticos, tanto a nivel nacional como internacional, para elaborar las reglas que gobiernan el acceso y el uso de este valioso bien público global (Brush, 1991; Gepts, 2006; López Noriega, et al., 2013). Desde los años 70 en adelante, se han creado bancos genéticos públicos y privados para colecciones de recursos fito genéticos fuera de sitio (incluidos cultivos y parientes silvestres de cultivos). Sin embargo, se ha reconocido que la diversidad genética mantenida en los cultivos podría perderse para siempre, a menos que se intensifiquen los esfuerzos especiales no solo para conservar estos recursos *ex situ*, sino también para usarlos de manera sostenible. Esto se debe a que la diversidad de los cultivos desempeña un papel clave para garantizar la seguridad alimentaria a largo plazo frente a los desafíos impuestos por el cambio climático, porque la diversidad genética de determinados cultivos y variedades puede permitir que los sistemas agroalimentarios puedan adaptarse y mejor a circunstancias cambiantes (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2010).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el Tratado Internacional sobre Recursos Fito genéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) enfatizan explícitamente la innegable complementariedad de los enfoques *ex situ* e *in situ* y el papel clave de los agricultores para conservar con éxito la diversidad de germoplasma de los cultivos (CDB, 1993; FAO, 2009). Por lo tanto, en las últimas tres décadas se ha prestado especial atención a la conservación *in situ*, ya que genera las condiciones requeridas para el cultivo continuo de diversas mezclas de cultivos y variedades, además de garantizar que los procesos de evolución del germoplasma se mantengan y sus productos estén disponibles para su uso de las generaciones presentes y futuras (Bellon, 2017). A nivel mundial, los bancos de genes han aumentado tanto en tamaño como en número en las últimas dos décadas. En la actualidad, se mantienen más de 7,4 millones de accesiones de recursos fito genéticos en colecciones fuera de sitio a largo plazo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2010). Sin embargo, el 90% de las variedades de cultivos han desaparecido de los campos de agricultores y, desde la década de 1990, se ha perdido alrededor del 75% de la diversidad genética vegetal porque los agricultores de todo el mundo han abandonado una gran

variedad de variedades locales para adoptar pocas variedades genéticamente uniformes y de alto rendimiento (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1999, 2004).

En Ecuador, el escenario para la conservación de la diversidad de cultivos es muy similar al que se describe a nivel mundial. En el caso de la papa (*Solanum tuberosum* L.), uno de los principales cultivos en términos de superficie plantada, comerciabilidad y consumo familiar, se han identificado más de 350 variedades, la mayoría de las cuales se conservan *ex situ* en bancos de genes nacionales (Monteros, Yamisaca, Andrade-Piedra & Reinoso, 2010). Sin embargo, actualmente solo se cultivan 30 variedades de papa en campos de agricultores, y la mitad del área nacional de papa se siembra exclusivamente con dos variedades mejoradas, a saber, 'INIAP-Gabriela' y 'Superchola' (Andrade, Bastidas & Sherwood, 2002). Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo analizar, mediante un enfoque basado en el contexto, cómo la adopción de variedades mejoradas limita la conservación de la diversidad de la papa nativa en la chakra o graja de pequeños agricultores de los andes ecuatorianos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación surgió en el marco del proyecto 'Incorporación del uso y conservación de la agro biodiversidad en las políticas públicas a través de estrategias integradas e implementación *in situ* en cuatro provincias del altiplano ecuatoriano' (nombre corto Proyecto Agro biodiversidad), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) e implementado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO-CE), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP), la Fundación Heifer Ecuador y el Ministerio de Agricultura (MAG). La investigación se desarrolló en el Ecuador en la provincia de Chimborazo, con pequeños agricultores de seis comunidades indígenas ubicadas en la parroquia 'La Matriz', cantón de Guamote, provincia de Chimborazo, Ecuador, a saber: Sanancaguan Tiocajas, Achullay, San Vicente de Nanzag, San Pablo de Guantug, Laime San Carlos y Tiocajas San Alfonso.

Para lograr analizar si las variedades mejoradas de papa, que se están sembrando en los andes de centrales del Ecuador están influenciado en la conservación o no de las papas nativas, fue necesario: I. Caracterizar el contexto socioeconómico, ambiental y agrícola del sitio de estudio. II. Identificar y clasificar las variedades que existen entre los agricultores encuestados. III. Analizar si la adopción de variedades mejoradas ha llevado a una reducción en el

número de variedades mantenidas en los repertorios de los agricultores. IV. Analizar si las prácticas agrícolas como el ahorro y el intercambio de semillas han sido abandonadas entre los entrevistados.

Para cumplir con estas actividades se empleó una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos que se describen a continuación:

Encuesta semi-estructurada

La encuesta fue diseñada por FAO-EC y llevada a cabo por estudiantes de la Facultad de Recursos Naturales y Ecoturismo de la Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), con el apoyo del personal del Gobierno Provincial de Chimborazo en mayo y junio de 2016. La encuesta tiene la intención de elaborar un inventario de agrobiodiversidad mediante preguntas abiertas y cerradas. El grupo objetivo era beneficiario del Proyecto de agrobiodiversidad. Por lo tanto, en el cantón de Guamote 45 agricultores fueron encuestados.

La encuesta contenía tres secciones diferentes: I) Información general de los agricultores; II) Registro de la agro biodiversidad planificada dentro de las parcelas agrícolas de los agricultores; y III) Los cultivos en peligro de desaparecer y requieren incentivos para la conservación de la agro biodiversidad. La primera sección comprendía información sobre aspectos culturales, sociales, geográficos y ambientales, como la auto identificación cultural, el idioma, el nivel de escolaridad, la ubicación y el acceso a la tierra y el agua. La Sección II se centró en las especies y variedades incluidas deliberadamente por los agricultores en sus parcelas, así como en su origen, asignación, uso y gestión agrícola. La tercera sección involucraba preguntas abiertas sobre cultivos que se han perdido y aquellos que están en peligro de desaparecer. En esta sección, los agricultores mencionaron las razones detrás de la pérdida de agro biodiversidad y los factores que amenazan el mantenimiento de los cultivos en las fincas. Finalmente, se preguntó a los agricultores sobre los incentivos que consideran necesarios para conservar la diversidad de los cultivos en las fincas.

En esta investigación, solo las secciones I y II se analizaron mediante el uso de herramientas estadísticas descriptivas para describir cuantitativamente las características básicas de los datos proporcionados por la encuesta.

Observación directa y participante

El trabajo de campo de esta investigación estuvo relacionado con la comprensión e interpretación del contexto de las comunidades indígenas que forman el sitio de estudio. Además, este método se utilizó

para: a) validar los resultados de la encuesta mediante un examen visual minucioso de las parcelas de los agricultores; b) realizar entrevistas personales; y c) reunir el material requerido para el registro visual de la investigación. El trabajo de campo permitió una comprensión íntima y cercana de la vida de los agricultores a través de conversaciones individuales y grupales, comidas compartidas y visitas a los hogares. Se llevó a cabo en la segunda semana de mayo de 2017 y la tercera semana de junio de 2017.

Los datos recopilados durante las entrevistas y el trabajo de campo se analizaron a través de procesos de sistematización e interpretación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del cantón de Guamote: lugar, población y sistema de producción agrícola. El cantón de Guamote, ubicado en la porción sureste de la provincia de Chimborazo, en los Andes centrales de Ecuador, tiene una superficie de 117 327,6 hectáreas divididas en tres parroquias, a saber: Guamote 'La Matriz', Palmira y Cebadas. Su población es de 45,2 mil habitantes, de los cuales el 94,1% vive en zonas rurales, y el 94,4% se identificó como indígena. En 2010, el 95,5% de la población de Guamote se vio privada de las necesidades humanas básicas y la escolaridad promedio fue de 4,1 años para las mujeres y 5,7 para los hombres (República del Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010; República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2014).

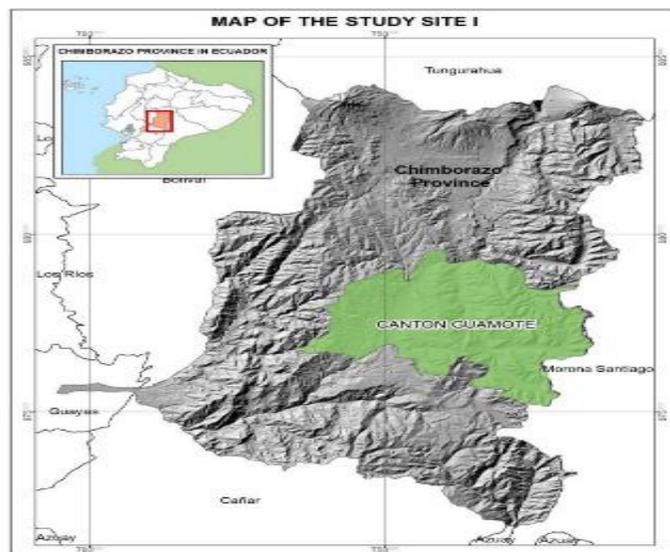


Figura 1. Localización de la región de estudio.

En cuanto a las actividades agropecuarias, 32, 34% del área total de Guamote se usa para cultivos,

silvicultura y ganadería, y 84, 5% de la población económicamente activa está empleada en este sector (República del Ecuador. Gobierno Autónomo Descentralizado de Guamote, 2014; República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2014). El área asignada exclusivamente a actividades de cultivo representa el 9,32% de la superficie cantonal y está cubierta predominantemente con papas, cebada, habas, maíz, avena y alfalfa. Además, en Guamote se cultiva una amplia gama de cultivos menores, sin embargo, no son representativos en términos de área plantada (República del Ecuador. Coordinación General del Sistema de Información Nacional, 2013).

Dentro del uso del suelo para fines de cultivo, se encuentran aproximadamente 10 215 Unidades de Producción Agrícola (APU), de las cuales 88,4% tienen un tamaño promedio de 3,35 hectáreas. Vale la pena notar que las tierras de cultivo continúan fragmentadas, reduciendo aún más el tamaño de las APU por hogar. Además, solo el 20,9% de las APU tienen sistemas de riego y el resto depende de los regímenes de lluvias naturales para producir cultivos (República del Ecuador. Coordinación General del Sistema de Información Nacional, 2013).

La comercialización de los productos agrícolas producidos en Guamote tiene lugar en el principal centro urbano del cantón una vez a la semana. Se observa que la producción agrícola se comercializa principalmente por intermediarios, porque los productores, en la mayoría de los casos, tienen oportunidades limitadas de llegar a los centros comerciales debido al aislamiento geográfico de los sitios productivos donde operan. En este sentido, los intermediarios son en gran parte responsables del abastecimiento de los mercados locales y mayoristas en ciudades más grandes como Quito y Guayaquil, así como de la redistribución de la producción a minoristas o industrias para el procesamiento de productos de valor agregado y consumo doméstico (República del Ecuador. Gobierno Autónomo Descentralizado de Guamote, 2014).

Por lo tanto, el contexto agrícola de Guamote se caracteriza por el predominio de los pequeños agricultores que viven en la pobreza, tienen un acceso limitado a los recursos de tierras y aguas y tienen pocas oportunidades de participar en los mercados agrícolas.

Cultivo de papas en el sitio de estudio

En las comunidades indígenas que forman el sitio de estudio, los agricultores viven y cultivan papas en las laderas de las montañas de los Andes, entre 3 260 y 3 806 msnm. Los agricultores poseen sus

tierras de cultivo y el tamaño promedio de la UPA es de una hectárea. Debido a la topografía irregular que caracteriza el paisaje, el cultivo normalmente ocurre en parcelas discontinuas espacialmente, que varían de 500 m² a 1 000 m², ubicadas en diferentes pisos ecológicos.



Figura 2. Cultivando papas en las laderas. Fotografía propia tomada durante el trabajo de campo en mayo de 2017.

Las Reformas Agrarias de 1964 y 1973, respaldadas por el gobierno nacional, redistribuyeron las tierras agrícolas en Ecuador, por lo tanto, muchos agricultores obtuvieron el derecho a la propiedad de la tierra.

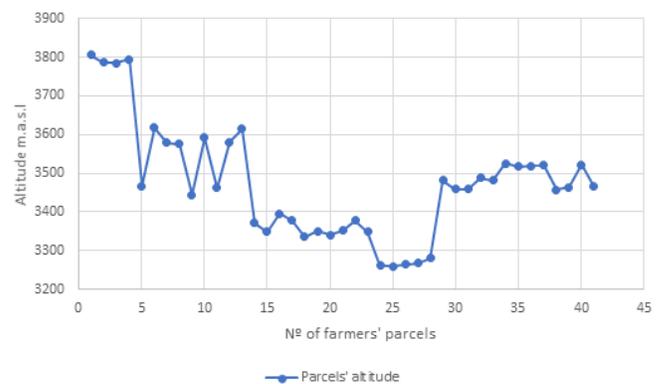


Figura 3. Distribución de parcelas agrícolas según la altura.

Durante el año hay dos estaciones, a saber, invierno y verano. El primero ocurre de octubre a mayo, y el segundo, de junio a septiembre. Sin embargo, debido al cambio climático actual, las estaciones no se pueden predecir con exactitud. Los inviernos son fríos y húmedos, lo que significa que se esperan bajas temperaturas y eventos permanentes de lluvia durante esta temporada. Las lluvias tienden a ser de larga duración y de baja intensidad, y las temperaturas pueden caer por debajo de los 0° C principalmente a principios de diciembre y finales de mayo, lo que favorece la aparición de las

heladas. Los veranos, por otro lado, son más cálidos, secos y ventosos. Durante esta temporada, hay una reducción sustancial en la precipitación que, junto con el alcance limitado de los sistemas de riego, reduce la disponibilidad de agua para la agricultura (República del Ecuador. Gobierno Autónomo Descentralizado de Guamote, 2014).

Vale la pena notar que la región en la que está inmerso nuestro sitio de estudio es un microcentro de diversidad genética de variedades de papa silvestres y cultivadas (Monteros, et al., 2010), es decir, una ubicación dentro del centro de origen donde se puede encontrar la mayor diversidad infra específica (Tapia, et al., 2004). Durante generaciones, los agricultores han cultivado numerosas variedades de papa que son el principal alimento básico en sus dietas. Sin embargo, desde principios de los años 80, se ha observado una reducción significativa a nivel varietal en los campos de los agricultores (Gusniay-Coro, comunicación personal). Hoy en día, solo unos pocos agricultores mantienen diversos repertorios de papa, y la mayoría de las variedades criollas tradicionales que cultivan son escasas y se reducen a pocos surcos en sus parcelas. Aunque las razas locales de papa se están perdiendo a nivel de granja, todavía tienen un valor alimenticio entre los agricultores. Es ampliamente aceptado que estas variedades son muy apetitosas y con texturas agradables y, como afirmaron los agricultores, “es agradable ver diferentes formas y colores y experimentar diferentes sabores en las comidas del día”. Por lo tanto, las papas tienen un valor histórico, cultural y alimenticio en el sitio de estudio.

Además, las papas se siembran durante todo el año para garantizar el auto aprovisionamiento y se manejan con poco o ningún uso de insumos agrícolas modernos. Las prácticas agrícolas tradicionales todavía son comunes en el sitio de estudio, por ejemplo, el ahorro y el intercambio de semillas, el cultivo intercalado y el cultivo migratorio. Además, el calendario agrícola está estrechamente relacionado con las fases lunares, que guían las actividades de siembra y cosecha, y la aplicación de pesticidas y fertilizantes para lograr el crecimiento deseado de la planta. La producción de insumos agrícolas orgánicos hechos a sí mismos es otro rasgo de la agricultura tradicional que se encuentra en el sitio de estudio; sin embargo, los insumos sintéticos también se utilizan principalmente entre los agricultores que participan en los mercados de alimentos (Monteros, et al., 2010).

Las condiciones ambientales que predominan en esta parte de los Andes aumentan la vulnerabilidad del cultivo de la papa. Los patrones cambiantes de

temperatura y humedad esperados a lo largo del año favorecen la propagación de plagas y enfermedades que atacan a las papas, p. Ej., Tizón tardío (*Phytophthora infestans*), gorgojo (*Premnotrypes vorax*), escarabajos pulcheros (*Epitrix spp.*) Y trips (*Frankliniella spp.*) (Monteros, et al., 2010). La acumulación de plagas y patógenos en el material de plantación debido a sucesivos ciclos de propagación vegetativa es una razón importante para la degeneración de las semillas que, a largo plazo, contribuye a las pérdidas a nivel varietal (Thomas-Sharma, et al., 2015). Además, los cultivos están muy expuestos a los efectos de las heladas dadas la altitud de las parcelas. Según los agricultores, tanto el tizón tardío como las heladas son las principales razones de la pérdida de una gran variedad de razas locales de papa.

El contexto socioeconómico y ambiental del sitio de estudio muestra claramente que la diversidad de germoplasma de las papas cultivadas, especialmente en las variedades autóctonas, puede perderse para siempre, ya que los agricultores operan en condiciones muy adversas que, junto con la adopción de pocas variedades mejoradas, socavan la conservación de la diversidad de la papa de granja.

Adopción de variedades mejoradas de papa

Los programas de mejoramiento de cultivos han desarrollado variedades mejoradas para aumentar la efectividad de los sistemas de producción de alimentos al proporcionar cultivos con mayores rendimientos y mayor resistencia a un rango de tensiones bióticas como sequía, extremos de frío y calor, precipitaciones impredecibles y nuevas plagas y enfermedades. Los gobiernos nacionales, agencias de desarrollo y otras instituciones han promovido la adopción de estas variedades en todas las zonas rurales del mundo con un doble objetivo: garantizar el suministro de alimentos frente a los desafíos impuestos por el cambio global rápido y aumentar la productividad y los ingresos del pequeño productor agricultores (Brush, 1991; Bellon, 2004).

Sin embargo, existe amplia evidencia de que la adopción de variedades mejoradas ha favorecido el desplazamiento de una amplia gama de variedades locales de los repertorios de los agricultores, además de contribuir al abandono de las prácticas agrícolas que han dado forma a la diversidad de cultivos durante generaciones (Bellon, 2004; Vigouroux et al., 2011; Bellon 2017). Ahora bien, esto lleva a la siguiente pregunta: ¿son ciertas estas suposiciones en el contexto de los pequeños agricultores en el cantón de Guamote? A continuación, se analiza si la adopción de variedades mejoradas constituye un factor que limita la conservación de la diversidad de

la papa en la finca en el sitio de estudio de esta investigación. El análisis se basa en datos proporcionados por la sección II de la encuesta y entrevistas durante el trabajo de campo.

Identificar variedades de papa en el sitio de estudio
Al analizar la encuesta, se descubrió una diversidad significativa a nivel varietal expresada en 41 variedades de papa. Los datos se basan en el criterio de los agricultores y su capacidad para identificar, clasificar y nombrar sus cultivares. Aunque las papas pertenecen a una única especie botánica, sus tubérculos se presentan en una amplia gama de variedades con grandes diferencias en tamaño, forma, color, textura y sabor.



Figura 4. Razas locales de papa: accesiones recolectadas durante el trabajo de campo en junio de 2017.

Los agricultores clasifican sus variedades principalmente por el color del tubérculo, el tamaño y la textura de la piel. A veces, incluso pueden identificar una variedad por los rasgos aéreos de la planta, por ejemplo, a través de los colores de la flor, el tallo y la hoja. Sin embargo, es necesario ir más allá del reconocimiento de rasgos morfológicos comunes entre individuos de una misma población para identificar variedades mejoradas. Por lo tanto, una característica importante de una variedad está asociada con su desarrollo, es decir, con el proceso que la originó: las variedades mejoradas experimentan mejorías genéticas formales, mientras que las variedades locales carecen de ellas (Camacho Villa, et al., 2005). Para obtener esta información, los promotores locales del 'Proyecto de Agro biodiversidad' fueron entrevistados y sus respuestas validadas en la literatura disponible. No se preguntó directamente a los agricultores porque se observó que la mayoría de ellos no hacen una distinción clara entre las dos categorías, aunque cultivan una mezcla de ambos en sus parcelas. La siguiente tabla muestra las variedades de papa encontradas entre los agricultores en el sitio de estudio y la categoría a la que pertenecen.

Tabla 1. Variedades de papa encontradas en el sitio de estudio según la categoría. Elaboración propia, basada en una encuesta de investigación

Variedades locales	Variedades mejoradas
1.Cacho negro	1.ICA-Única (1995)
2.Chaucha amarilla	2.I-Cecilia (1981)
3.Chaucha blanca	3.I-Fripapa99 (1995)
4.Chaucha bolona	4.INIAP-Esperanza (1983)
5.Chaucha roja	5.INIAP-Gabriela (1982)
6.Chaucha rosada	6.INIAP-Papa Pan (2000)
7.Chiwi blanca	7.INIAP-Puca Shungo (2011)
8.Chiwi negra	8.INIAP-Rosita (1995)
9.Chiwuila negra	9.INIAP-Victoria (2011)
10.Chola	10.Semichola
11.Coneja	11.Superchola (1984)
12.Huagra singa	
13.Juvaleña	
14.Leona roja	
15.Mami	
16.Manuela	
17.Murunga	
18.Nortefña blanca	
19.Pera blanca	
20.Puña negra	
21.Puña rosada	
22.Pusilla	
23.Ratona	
24.Tazo roja	
25.Tulka blanca	
26.Tulka roja	
27.Tulka rosada	
28.Uvilla blanca	
29.Uvilla negra/ Uchu rumi	
30.Yanatazo	

Como se observó, menos de un tercio de las variedades registradas por los agricultores corresponden a variedades mejoradas y, la mayoría de ellas, fueron desarrolladas por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP) en el marco de programas nacionales de mejoramiento de cultivos que han promovido el uso de variedades mejoradas en el sitio de estudio desde principios de los años 80 (Gusniay-Coro, comunicación personal). En la Tabla 1, cada variedad mejorada tiene una fecha entre paréntesis que informa su año de lanzamiento. Un análisis temporal de los datos sugiere que los programas de mejoramiento de cultivos han estado desarrollando constantemente variedades en

las últimas cuatro décadas. Sin embargo, se puede observar que tienen una capacidad limitada para desarrollar y extender una amplia gama de variedades. Los resultados de la encuesta muestran que el promedio de variedades mejoradas promovidas por década en las comunidades que forman el sitio de estudio de esta investigación es de 2,5. Por otro lado, más de la mitad de las variedades registradas en la encuesta carece de una mejora formal de los cultivos, es decir, han sido desarrolladas por los agricultores, ya sea intencionalmente o no, a lo largo del tiempo. Cuando se entrevistó a los agricultores, mencionaron que muchas de las variedades locales que manejan hoy en día fueron domesticadas por sus antepasados y compartidas a través de redes de intercambio de semillas que permitieron su multiplicación. Afirmaron además que algunas variedades locales como las variedades Puña, Tulka, Tazo, Mami y Ayamarco se han mantenido en el territorio durante más de doscientos años. Las razas locales restantes se introdujeron en el territorio más tarde, pero los agricultores no pudieron identificar exactamente cuándo sucedió esto. Solo para las variedades chaucha amarilla, chaucha roja y chola es el momento de introducción conocido, y coincide con la adopción de variedades mejoradas a principios de los 80 (Gusniay-Coro, comunicación personal). Los agricultores informaron que estos corresponden a variedades locales comerciales que fueron promovidas en sus comunidades para permitir una mayor participación en los mercados de producción.



Figura 5. Variedades que han estado en el territorio más de doscientos años. De izquierda a derecha: Ayamarco, Mami y Puña. Las accesiones recogidas durante el trabajo de campo en mayo de 2017. Fotos tomadas por Martin Jaramillo.

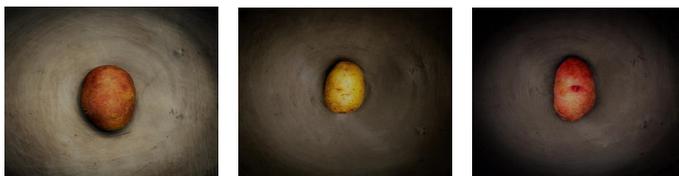


Figura 6. Variedades comerciales introducidos en el sitio de estudio a principios de los 80. De izquierda a derecha: Chola, Chaucha amarilla y Chaucha roja. Las accesiones recogidas durante el trabajo de campo en junio de 2017. Fotos tomadas por Martin Jaramillo.

¿La adopción de variedades mejoradas dificulta la conservación de diversas variedades de papa? Las variedades de papa registradas por los agricultores en la encuesta han sido identificadas y clasificadas. Ahora, es necesario probar si la adopción de variedades mejoradas ha llevado a una reducción en el número de variedades mantenidas en las colecciones de los agricultores. Como se muestra en la figura a continuación, el número de variedades de papa mantenidas por los agricultores varía de 1 a 15 según el agricultor. Se observa que el 63% maneja de 1 a 3 variedades de papa, 21% de 4 a 6 y 16% de 7 a 15 variedades.

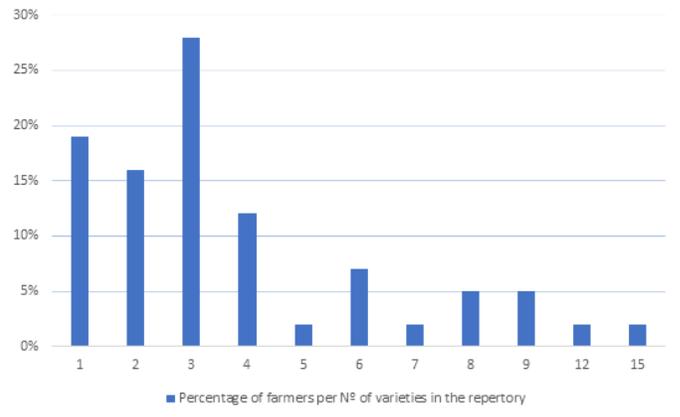


Figura 8. Número de variedades por agricultor.

El bajo porcentaje de agricultores que tienen diversidad de papa, indica que la conservación de diversas variedades depende de pocos agricultores. Cinco “conservacionistas de germoplasma” se identificaron entre los entrevistados, es decir, los agricultores que mantienen una gran variedad de papas en sus chakras y que buscan semillas de nuevas variedades (Thiele, 1999). Estos agricultores, en su mayoría son mujeres, cultivan 33 de las 41 variedades encontradas en el sitio de estudio. Además, mantienen y reproducen 15 variedades de papa, especialmente variedades locales tradicionales, que no tienen otros agricultores que participaron en la encuesta. Durante las entrevistas con algunos de los conservacionistas de germoplasma, mencionaron que el área plantada de variedades raras de papa se reduce comúnmente a pocos surcos o incluso a pocas plantas dentro del paquete, y se cultiva junto con variedades mejoradas bien conocidas o variedades locales comerciales. El objetivo, sin embargo, es guardar diversas semillas de patata sin importar en qué condiciones. Esto respalda la declaración de Bellon (2004), de que una amplia gama de cultivos y variedades nativas se ha reducido significativamente en términos de área plantada a nivel de agricultor, lo que amenaza su conservación en la granja.



Figura 9. Conservacionista de papa de germoplasma María Rosa Higuilema. Fotos tomadas durante el trabajo de campo en mayo de 2017. Comunidad rural de San Pablo de Guantug, Chimborazo, Ecuador.

Además, se descubrió que la proporción de variedades mejoradas varía según el número que mantienen los agricultores en sus chackras: cuanto menor es número, mayor es la proporción de variedades mejoradas en él. En algunos casos, incluso puede representar la totalidad de las variedades de su chakra; de hecho, el 16,3% de los agricultores cultivan variedades únicamente mejoradas.

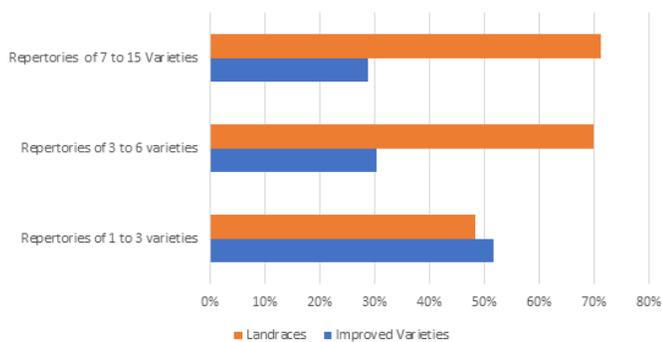


Figura 10. Porcentaje de la participación de variedades mejoradas en los repertorios de los agricultores.

En la Figura 10, la proporción de variedades mejoradas en las chackras de los agricultores que manejan es de 1 a 3 variedades de papa es del 52%, mientras que, para los otros dos grupos, varía alrededor del 30%. Esto muestra que la adopción de variedades mejoradas ha contribuido al desplazamiento de las variedades nativas. Dado el alto porcentaje de agricultores especializados en pocas variedades, y sabiendo que sus variedades están constituidas predominantemente por variedades mejoradas, se puede afirmar que la conservación de diversas papas en el sitio de estudio de esta investigación se ha visto obstaculizada por la difusión y adopción de variedades mejoradas a nivel de agricultor.

Prácticas de ahorro y distribución de semillas

Un análisis general del escenario para el ahorro y el intercambio de semillas indica que ambas prácticas se están perdiendo. Se observó que el 51,1% de los agricultores guarda sus semillas, y el 41,9% las comparte con sus familiares y / o vecinos cercanos. Cuando se analizó el caso específico de aquellos agricultores cuyas variedades se reducen en diversidad intra específica y predominantemente constituidos por variedades mejoradas, los resultados mostraron que el 74% guarda sus semillas y el 59,3% las comparte con otros agricultores.

Por lo tanto, los hallazgos sugieren que la adopción de variedades mejoradas no representa un factor principal para el abandono de las prácticas agrícolas que han dado forma a la diversidad de cultivos durante generaciones, y resalta la necesidad de una mayor investigación para comprender completamente este fenómeno. Sin embargo, vale la pena observar que la mayoría de las variedades nativas identificadas mediante la encuesta de investigación son ignoradas o desconocidas por la investigación formal y los programas de mejoramiento de cultivos y se mantienen en pocas familias, lo que significa que su multiplicación y conservación dependen en gran medida de prácticas de ahorro y distribución de semillas entre los agricultores. Es decir, el mantenimiento de estas prácticas es clave para la conservación de la diversidad de germoplasma de papa.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de esta investigación muestran que existe una diversidad significativa a nivel varietal en el sitio de estudio expresada en 41 variedades de papa. Sin embargo, la conservación de estas variedades está en riesgo, ya que solo unos pocos agricultores continúan cultivándolas en ciclos sucesivos, y la mayoría de las variedades locales tradicionales se reducen a pocos surcos o incluso a pocas plantas dentro de las parcelas. Además, se ha observado que el 63% de los agricultores han adoptado variedades mejoradas y abandonado una amplia gama de variedades locales. En consecuencia, el 63% de las variedades de papa de los agricultores están compuestas por hasta tres variedades de variedades criollas comerciales y variedades mejoradas. En este sentido, la adopción de variedades mejoradas constituye un factor principal que limita la conservación de la diversidad de la papa en la finca. Con respecto al abandono de las prácticas de ahorro y distribución de semillas, no es posible afirmar que este fenómeno esté directamente relacionado con la adopción de variedades mejoradas en el sitio de estudio. Finalmente, el contexto socioeconómico y ambiental en el que operan los agricultores ha demostrado favorecer la especialización en pocas variedades comerciales y mejoradas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, H., Bastidas, O., & Sherwood, S. (2002). La papa en el Ecuador. En, M. Pumisacho y S. Sherwood (Eds.), *El Cultivo de la Papa en el Ecuador*. (pp. 21-28). Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria.
- Bellon, M. R. (2004). Conceptualizing interventions to support on-farm genetic resource conservation. *World Development*, 32(1), 159–172. Recuperado de <https://repository.cimmyt.org/xmlui/handle/10883/2091>
- Bellon, M. R., Dulloo, E., Sardos, J., Thormann, I., & Burdon, J. J. (2017). In-situ conservation - harnessing natural and human derived evolutionary forces to ensure future crop adaptation. *Evolutionary Applications*, 10(10), 965-977. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5680627/>
- Brush, S. B. (1991). A Farmer-based approach to conserving crop germplasm. *Economic Botany*, 45(2), 153–165. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02862044>
- Camacho Villa, T. C., Maxted, N., Scholten, M., & Ford-Lloyd, B. (2005). Defining and identifying crop landraces. *Plant Genetic Resources*, 3(3), 373-384. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/06f5/dfd0c658c19ef037778ab5655d241e9bcc78.pdf>
- López Noriega, I., et al. (2013). How Policies Affect the Use of Plant Genetic Resources: The Experience of the CGIAR. *Resources*, 2(3), 231-269. Recuperado de <http://www.mdpi.com/2079-9276/2/3/231>
- Monteros, C., Yamisaca, F., Andrade-Piedra, J., & Reinoso, I. (2010). *Papas Nativas de la Sierra Centro y Norte del Ecuador: Catálogo etnobotánico, morfológico, agronómico y de calidad*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP). Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.
- Tapia, C., Estrella, J., Monteros, A., Valverde, F., Nieto, M., & Córdova, J. (2004). Manejo y conservación de RTAs in situ en fincas de agricultores y ex situ en el Banco de germoplasma de INIAP. En, V. Barrera, C. Tapia, & A. Monteros (Eds.), *Raíces y tubérculos andinos: alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador*. Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuaria.
- Thiele, G. (1999). Informal potato seed systems in the Andes: Why are they important and what should we do with them? *World Development*, 27(1), 83-99. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/S0305750X98001284>
- Thomas-Sharma, S., et al. (2015). Seed degeneration in potato: the need for an integrated seed health strategy to mitigate the problem in developing countries. *Plant Pathology*, 65(1), 3-16. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ppa.12439>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1999). *Women – users, preservers and managers of agrobiodiversity*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2004). Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge. *What is Agrobiodiversity?* Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). *International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). *Second Report on State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Roma: FAO.
- República del Ecuador. Coordinación General del Sistema de Información Nacional. (2013). *Resumen Ejecutivo, Cantón Guamote, Proyecto: Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1: 25 000*. Quito CGSIN.
- República del Ecuador. Gobierno Autónomo Descentralizado de Guamote. (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Guamote: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón.
- República del Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Quito: INEC.
- República del Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2014). *Ficha de Cifras Generales Cantón Guamote, Provincia de Chimborazo*. Quito: SENPLADES.
- Vigouroux, Y., Barnaud, A., Scarcelli, N., & Thuillet, A.-C. (2011). Biodiversity, evolution and adaptation of cultivated crops. *Comptes Rendus Biologies*, 334(5), 450-457. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21640954>