

EDDIE ELY ZAMBRANO ZAMBRANO

**ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE MELLOCO
(Ullucus tuberosus Caldas), OCA (Oxalis tuberosa Molina) Y
MASHUA (Tropaeolum tuberosum Ruiz & Pavón) EN FINCA
DE AGRICULTORES COLTA-CHIMBORAZO.**

TESIS DE GRADO

INGENIERO AGRÓNOMO

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

QUITO-ECUADOR

2004

VII. RESUMEN

La agro-biodiversidad de tubérculos andinos (TAs), tales como melloco (*Ullucus tuberosus*), oca (*Oxalis tuberosa*) y mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en el Ecuador no está distribuida solamente en el Callejón Interandino, sino también en las estribaciones de las Cordilleras Oriental y Occidental. Estos tubérculos son parte importante en la alimentación de los pueblos andinos, observándose una alta demanda en diferentes regiones del Ecuador. A pesar de esta demanda actual y potencial, los TAs (con excepción de la papa) se han convertido en cultivos secundarios y se observa una progresiva disminución del área cultivada (46).

Actualmente, la conservación de esta agro biodiversidad a nivel de fincas de agricultores en Ecuador es ejecutada básicamente por las comunidades indígenas, con esfuerzos reducidos y quizás dispersos por parte de otros actores. Si se refuerza la capacidad de los agricultores y de las organizaciones locales, se incrementaría la conservación de los recursos genéticos en finca, mejorando así el estatus de vida de los agricultores y fortaleciendo la seguridad alimentaria de las futuras generaciones (46). Es por esta razón que en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Identificar y cuantificar el flujo de la variabilidad de Tubérculos Andinos en el sistema finca de agricultor y sus diferentes subsistemas en *Las Huaconas*, provincia de Chimborazo.
- Estudiar el destino de la variabilidad de melloco, oca y mashua en tres comunidades de la provincia de Chimborazo (siembra, cosecha, almacenamiento, consumo, transformación y mercado).
- Establecer la presencia o ausencia de los cultivares tradicionales de melloco, oca y mashua en diez fincas de agricultores (siembra-cosecha-siembra).

El estudio se lo realizó en la provincia de Chimborazo, sector “Las Huaconas”, donde se seleccionaron diez fincas de agricultores en las comunidades de: Cebollar Centro, Santa Rosa de Culluctús y la cooperativa Virgen de las Nieves. La selección de estos agricultores se efectuó en base a criterios como; importancia de los tubérculos en la familia, potencial para producción, facilidades de acceso en los mercados, voluntad del agricultor para el

trabajo, etc. Estos criterios ayudaron diseñar matrices de datos compuestas por caracteres del tipo cualitativo y cuantitativo que permitieron obtener información para identificar y cuantificar la variabilidad, sostenibilidad y flujo de los TAs en este sector del país.

Para el procesamiento de los caracteres cualitativos y cuantitativos de oca, melloco y mashua, se utilizó el paquete estadístico SAS, la distancia de Gower y el agrupamiento de Ward. De este análisis, se identificaron varios caracteres discriminantes y de estos los que más aportaron para una mejor discusión en las tres especies fueron: las formas de consumo y destino de comercialización como caracteres cualitativos, y como carácter cuantitativo es; frecuencia de consumo semanal en kilogramo.

En el caso de los destinos de la variabilidad, se determinó que para oca y melloco el principal flujo de la producción es el mercado donde el agricultor destina entre un 50 y 70% de su producción a la comercialización, los ecotipos de mayor demanda fueron; en melloco, el caramelo, ambateño y rosado, en oca la blanca, zapallo y amarilla y en mashua el ecotipo amarillo.

En cuanto a la presencia y ausencia de los TAs se pudo observar que ciertos ecotipos están siempre presentes en varios ciclos agrícolas como es el caso de la Coop. Virgen de las Nieves donde se reportaron para melloco los ecotipos caramelo y rosado, en oca los ecotipos blanca, ronches y amarilla, y en mashua el ecotipo amarillo; en la comunidad de Santa Rosa de Culluctús los ecotipos más frecuentes fueron en melloco el amarillo y rosado, en oca los ecotipos zapallo y ronches, y en mashua el zapallo y amarillo. También se observaron ecotipos frecuentes que en ciertos años “desaparecen” (no se registran en un cultivo dado) y vuelven “a aparecer” al siguiente ciclo agrícola; así como ecotipos raros que se los encuentra en forma esporádica en un año determinado. Evidentemente, estos ecotipos frecuentes y raros son los que están en mayor peligro de erosión genética, debido a su vulnerabilidad y frecuencia.

Los ecotipos identificados con mayor peligro de erosión genética en las tres comunidades están: para melloco el rojo, amarillo, y chauche; en oca el ecotipo curiquingue y negra; y en mashua los ecotipos amarillo y zapallo. Estos ecotipos están siendo desplazados año tras año de las chacras por cultivos más comerciales, debido a la falta de demanda en los mercados y la poca versatilidad en sus usos.

Como otro factor que determina la sostenibilidad de los tubérculos está el autoconsumo, donde se incluye la alimentación de la familia, la alimentación de animales domésticos y los tubérculos destinados para semilla (todo lo que queda en el sistema) donde se mantiene la totalidad de los ecotipos existentes en la chacra. Por lo tanto, es necesario recalcar que el mercado y el autoconsumo son factores importantes dentro de la conservación de la biodiversidad del sistema agrícola campesino.

Debido al valor estratégico que tienen estos tubérculos por su acceso y disponibilidad permanentes en la dieta cotidiana y la obtención de recursos monetarios a través de su venta, fue necesario recomendar estrategias que permitan garantizar su sostenibilidad dentro del sistema finca del agricultor como se detalla a continuación:

- Renovar el germoplasma de los tubérculos andinos de la colección *ex situ* del INIAP-DENAREF a las comunidades andinas durante futuros períodos y permitir la restitución de la variabilidad en las comunidades que obedecen al nicho ecológico de estas especies, aumentando la biodiversidad y contribuyendo a mantener la estabilidad de los agro ecosistemas año a año.
- Sabiendo que el mercado es uno de los principales destinos de la producción de los TAs para la venta, es necesario buscar estrategias que permitan fomentar el consumo y la demanda por medio de la transformación y procesamiento de estos productos, mediante técnicas eventuales de agroindustria que desarrollen formas de preparación y combinaciones con otros alimentos enfocados al valor nutritivo a partir de mezclas con leguminosas, cereales, verduras y frutas a fin de tornarlos más atractivos al consumidor final.
- Realizar prácticas de asociación y rotaciones de especies y variedades que son estrategias que aseguran la producción y cubren las necesidades alimenticias, sociales, económicas, culturales, ecológicas priorizando la sostenibilidad de los ecosistemas.
- Realizar ferias de conservación mediante las cuales se puedan rescatar los conocimientos ancestrales, usos, hábitos de consumo, etc. de TAs que permitan conocer la forma en que estos tubérculos han sido conservados a través del tiempo.

- Desarrollar programas de capacitación sobre la conservación *in situ* de la biodiversidad de los productos nativos andinos, que permitan asegurar la disponibilidad alimenticia de la población rural.
- Realizar este tipo de investigación en localidades de diferentes agroecosistemas, con la finalidad de tener información del flujo de los TAs en diferentes lugares del país.

SUMMARY

The agro-biodiversity in Andean-tuber-crops (ATC) that includes ulluco (*Ullucus tuberosus*), oca (*Oxalis tuberosa*) and mashua (*Tropaeolum tuberosum*), is not only distributed in the highlands of the Andean region of Ecuador, but also, on the Eastern and Western cordillera-hills. These tubers are important components of the nutrition of Andean communities, and present high demand from different regions throughout Ecuador.

Nevertheless, the current and potential demand for ATC (excluding potatoes) these crops are currently considered as second-table crops; as a consequence, the area under cropping is decreasing rapidly (46).

The on-farm conservation of ATC agro-biodiversity in Ecuador is executed mainly by Indian communities besides few and dispersed efforts from other actors. For this reason, it is important to build Indian farmers capacity and organization that contribute to the on-farm conservation of these plant genetic resources, assuring food security for future generations (46). Based on the previous information, the present research was conducted to achieve the following objectives:

- To identify and quantify the flow of ATC-variability through the farmer system and other subsystems in *Las Huaconas*, Chimborazo province.
- To study the destiny to the variability of melloco, oca and mashua in three communities of the Chimborazo province (planting, harvesting, storing, consumptions, transformation and marketing).
- To establish the presence or absence of melloco, oca and mashua landraces in ten small farms (planting-harvesting-planting).

This study was performed at the Chimborazo province in “Las Huaconas”, where 10 farms were selected from the communities of Cebollar Centro, Santa Rosa de Culluctús and Cooperativa Virgen de las Nieves. The farmers’ selection was made based on the importance of inter-cropping ATC for family consumption, the potential production of ATC, the market access, the willingness of each farmer to cooperate, etc. This criteria helped to design data matrixes including qualitative and quantitative data which permitted

to obtain information regarding identification and quantification of the ATC variability, as well as the germplasm flow in this region.

For the analysis of data from qualitative and quantitative descriptors for oca, melloco and mashua, the SAS statistical package was used (Gower distance and Ward grouping). From this analysis, the following main discriminating characters were identified: consumption alternatives and market destiny (qualitatives) and weekly consumption per kilogramme (quantitative).

Regarding the destination of the ATC variability it was determined that for oca and melloco farmers use 50 and 70% of its production as a commodity to local markets. The ecotypes with the highest demand were identified as follow, for melloco: *caramelo*, *ambateño* and *rosado*; for oca: *blanca*, *zapallo* and *amarilla*; and for mashua: *amarillo*.

Analyzing the presence and absence of ATC, it was observed that many ecotypes are always present during following crop-cycles. That is the case of the melloco-ecotypes *caramelo* and *rosado*, the oca-ecotypes *blanca*, *ronches* and *amarilla* and for mashua the ecotype *Amarillo* at the Cooperative Virgen de las Nieves. Similar case occurred in the community of Santa Rosa de Culluctús with the ecotypes *amarillo* and *rosado* for melloco, *zapallo* and *ronches* for oca, and *zapallo* and *Amarillo* for mashua. Additionally, there were found ecotypes that "disappear" during one crop-cycle and "appear" during the following, or rare ecotypes that appear eventually. It is evident that those ecotypes classified as frequent and rare are vulnerable to genetic erosion.

The ecotypes identified with high risk of genetic erosion in the three communities were: for melloco: *rojo*, *amarillo* and *chauche*; for oca: *curiquingue* and *negra*; and for mashua the ecotypes *amarillo* and *zapallo*. The risk-causes for genetic erosion identified include that these ecotypes are being relegated for more productive and commercially acceptable ones; the lack of demand for these ecotypes at the market; and, the lack of transformation alternatives.

An important factor that helps the sustainable use of ATC is the self consumption. This consumption includes materials saved for family and domestic animals feed and also seed storage for the next crop-cycle. As a summary, is important to highlight that the market

and self consumption are important factors that help to conserve agro-biodiversity inside the farmer-system.

Due to the strategic role of ATC as a nutritional and income source for Andean communities, many strategies are recommended that will help the permanency of ATC in the farmer systems:

- To return ATC germplasm from *ex situ* collections maintained at INIAP-DENAREF to restore the variability lost by local communities and to stabilize local agro-ecosystems.
- To repeat this kind of research in communities under different agro-ecological conditions to understand the ATC flow, the lost and gain of variability and the market opportunities in different Ecuadorian localities. All of this, based on the understanding that only with the use of plant genetic resources we guarantee long-term conservation.
- To promote training and technology transfer to incentive ATC production for agro-industry that permit diversify products to consumers.
- And, to complement previous research on marketing of ATC, to offer new products to consumers. Additionally, to understand the characteristics that disrupt consumption and to promote the ATC positive characteristics to be exploited in advertising.