

MAPA DE CARACTERIZACION AGRONOMICA Y CREACION DE DOS BANCOS DE GERMOPLASMA DE LOS SEIS GRANOS ANDINOS NECESARIOS PARA LA ELABORACION DE LA TRADICIONAL HARINA UCHUJACU, EN EL AMBITO TERRITORIAL DE LA ORGANIZACION “UNOPAC”. CAYAMBE - ECUADOR 2009.

Freddy Vicente Cuarán Sarzosa (1), María del Carmen Dammer Bustamante (1)

RESUMEN

En Cayambe, Pichincha, a 2865 m.s.n.m., se generó información técnica a fin de potencializar la producción de harina Uchujacu en las comunidades insertas a la organización UNOPAC. Los resultados obtenidos fueron: un mapa de caracterización agronómica de las zonas productoras y la instalación de dos bancos de germoplasma.

En el mapa de caracterización agronómica, según el reporte de análisis de laboratorio los suelos de la organización UNOPAC presentan niveles nutricionales buenos según las interpretaciones del laboratorio. Sin embargo, esto no garantiza la disponibilidad de los nutrientes, aunque constituye una base especialmente en lo que se refiere a la fertilización de los cultivos.

Para el banco de germoplasma tanto a nivel de comunidades y en ferias locales fueron recolectadas un total 29 accesiones de cebada, 20 accesiones de trigo, 50 accesiones de maíz, 30 accesiones de haba, 11 accesiones de arveja y seis accesiones de lenteja, obteniendo un total de 146 accesiones. Posterior a la recolección las accesiones fueron sometidas a pruebas de germinación, como resultado se preseleccionaron 44 accesiones por presentar más del 90% de germinación, a estas se sumaron cuatro accesiones de haba que a pesar de presentar menor poder germinativo, fueron preseleccionadas debido a sus excelentes características en campo. Estas accesiones corresponden a: tres accesiones de cebada, ocho accesiones de Trigo, 24 accesiones de maíz, cuatro accesiones de haba (40 a 70% de germinación), siete accesiones de Arveja, dos accesiones de Lenteja. Los bancos de germoplasma fueron instalados en la UNOPAC y la UPS.

Adicionalmente se evaluó la calidad física, química y microbiológica del agua en la organización. Los resultados de los análisis físico-químicos del agua destinada a riego muestran tanto en los canales de riego “Tabacundo” y “La Compañía” niveles aceptables para agua de riego; nitritos y hierro apenas sobre los niveles permisibles, pero se debe tomar en cuenta éstos corresponden a normas para agua de consumo humano. En ambas fuentes de agua de riego para la organización los niveles de contaminación microbiológica son altos, inaceptables para consumo humano sin previo tratamiento.

INTRODUCCION

En la parroquia Ayora, cantón Cayambe, provincia Pichincha, Ecuador, se creó hace 22 años la organización de segundo grado denominada Federación (antes: Unión) de Organizaciones Populares de Ayora - Cayambe (UNOPAC), la misma que abarca a once comunidades y seis barrios, con una población de 4745 personas agrupadas en 1019 familias, de las cuales el 78% están localizadas en las comunidades rurales.

La organización UNOPAC, para cumplir con sus objetivos, el de brindar apoyo al productor agropecuario en los procesos de producción y comercialización, la organización cuenta con un equipo de profesionales, asesores técnicos y una planta procesadora de granos, con una capacidad de procesamiento promedio de cuatro y media toneladas métricas mensuales de harina de Uchujacu², la

¹Universidad Politécnica Salesiana. Cayambe, Av. Natalia Jarrín y 9 de Octubre. Pichincha, Ecuador. Correo electrónico: fcuaran@ups.edu.ec

² Uchujacu.- Es una nutritiva y deliciosa colada (sopa espesa) compuesta por la harina de seis granos: maíz, haba, arveja, lenteja, cebada y trigo, suelen añadir la de fréjol también, es tradicional en la zona de Cayambe. La preparan con papas enteras y se sirve con un trozo de carne de cuy o cordero, huevo cocido, mote y queso.

misma requiere al menos seis especies vegetales: maíz (*Zea mays*), cebada (*Hordeum vulgare*), trigo (*Triticum vulgare*), arveja (*Pisum sativum*), lenteja (*Lens culinaris*) y haba (*Vicia faba*). La UNOPAC necesita mejorar la producción de la planta procesadora de harinas, siendo necesario abastecerse de materia prima de calidad, óptimamente, dentro de su propia organización. Para ello era menester, rescatar las semillas adaptadas a la zona de las especies ya mencionadas, establecer un banco de germoplasma que cumplan con los parámetros de calidad; elaborar mapas de zonificación de los cultivos –delimitación de las zonas que históricamente habían sido cultivadas con los seis granos mencionados - , realizar mapas de caracterización agronómica con las características físico-químicas del suelo a partir de resultados de análisis de laboratorio, y conocer la calidad de las aguas de riego.

Palabras Claves: Fertilidad, germoplasma, alimento, calidad.

MATERIALES Y METODOS

Para la obtención de las muestras de suelo, se definieron cinco zonas según la altitud. La mayoría de las comunidades se ubican entre los 2.900 y los 3.400 metros sobre el nivel del mar y la altitud podría ser un referente interesante para la calidad y aptitud de los suelos. Las Zonas-altitud, como se las denominó, quedaron definidas como Zona 1: entre 2.900 y 3.000 msnm; Zona 2: entre 3.000 y 3.100 msnm; Zona 3: entre 3.100 y 3.200; Zona 4: entre 3.200 y 3.300 msnm; y Zona 5: entre 3.300 y 3.400 msnm. Sobre esta altitud ya está el páramo.

Con la participación de los miembros de la UNOPAC, se realizó la toma de sesenta muestras representativas del suelo programadas en el proyecto. Por razones de altitud y topografía, en las Zonas 4 y 5, se obtuvieron menos muestras que en el resto de Zonas-altitud. Los análisis de suelo se realizaron en el Laboratorio de Suelos y Aguas de la UPS, se analizaron los siguientes parámetros: Textura, pH, Materia Orgánica (%), Nitrógeno Total (%), Fósforo (ppm) y Potasio (cmol/kg). Para la obtención de las muestras de suelo se utilizaron dos tipos de barrenos, uno de ellos diseñado durante el proceso, el mismo que se ajustaba a las condiciones del medio. Las muestras fueron tomadas a una profundidad entre 15 y 20 cm. Para cada muestra compuesta de suelo, se extrajeron un promedio de 13 sub-muestras según el tamaño y condiciones topográficas del terreno escogido. En cada sub-muestra, con un Sistema de Posicionamiento Geográfico (GPS por sus siglas en inglés) se registraron altitud, latitud y longitud, de tal manera que cada punto es ubicado en un mapa geográfico y catastral. Se calculó la altitud promedio de cada muestra compuesta y se agruparon según este parámetro dentro de la Zona-altitud que le correspondía. De igual forma se ingresaron los respectivos resultados de los análisis de laboratorio. El laboratorio establece rangos de interpretación para los resultados de los análisis, a cada rango se le identificó con un color, menos a los tipos de textura que se les asignó un tipo de trama. Esta información se trasladó al mapa catastral de la organización UNOPAC. Se obtuvo un mapa por elemento analizado, en donde se ubican los puntos de cada sub-muestra y los terrenos muestreados con la identificación de los resultados para las cinco Zonas-altitud de las diez comunidades filiales de la UNOPAC. Para los gráficos por elemento, se calcularon los promedios de los resultados de los análisis de suelos y los rangos, por Zona-altitud.

Se realizó un muestreo de aguas de riego en los dos canales que dispone la organización: canal “Tabacundo” y canal “La Compañía”. De cada uno, se obtuvieron tres muestras compuestas de agua que fueron entregadas al Laboratorio de Suelos y Agua de la Universidad Politécnica Salesiana para su respectivo análisis.

En la recolección de semillas se utilizó una ficha recomendada por el Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en la que, a cada semilla recolectada se denomina como Accesoión con el número que le asignó el recolector. Para una mejor ubicación, durante la visita en campo a los productores, se recurrió a un mapa catastral en donde constan las comunidades de la UNOPAC, así como las propiedades de los productores, de tal manera que se sabe el sitio de procedencia de cada Accesoión. El mapa catastral fue utilizado, además, para marcar las zonas en las que históricamente se cultivaron estas especies en estudio, a través de encuestas a los productores de mayor edad.

Los estándares de calidad a los que fueron sometidas las semillas son: (a) Porcentaje de germinación, mínimo 90%; (b) Pureza física, mínimo 97%; (c) Materia inerte, máximo 3% y (d) Porcentaje de humedad, máximo 13.5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los bancos de germoplasma se encuentran 48 Accesiones que cumplieron con los estándares de calidad exigidos, distribuidas como se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Número de accesión, nombre común y científico de la especie vegetal y sitio de recolección de las semillas que accedieron a los bancos de germoplasma, para el "Mapa de caracterización agronómica y creación de dos bancos de germoplasma de los seis granos andinos necesarios para la elaboración de la tradicional harina Uchujacu, en el ámbito territorial de la organización "UNOPAC". Cayambe - Ecuador 2009".

Nº	ACCESIÓN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	SITIO DE RECOLECCIÓN (Comunidad)
1	0001-01	Cebada Boliviana	<i>Horeum vulgare</i>	Sta Rosa de la Compañía
2	0040-01	cebada	<i>Horeum vulgare</i>	San Miguel del Prado
3	0075-01	cebada Trecilla	<i>Horeum vulgare</i>	San Miguel del Prado
4	0011-07	Trigo crespó	<i>Triticum vulgare</i>	Barrio Oriente
5	0014-01	Trigo colorado	<i>Triticum vulgare</i>	Barrio los lotes
6	0021-03	Trigo Crespó	<i>Triticum vulgare</i>	San Esteban
7	0042-01	trigo	<i>Triticum vulgare</i>	El Prado
8	0070-02	trigo colorado	<i>Triticum vulgare</i>	San Francisco de Cajas
9	003-01	trigo Blanco	<i>Triticum vulgare</i>	Santa Rosa de la Compañía
10	0010-05	trigo Sin espiga	<i>Triticum vulgare</i>	Ayora
11	0010-06	trigo Colorado	<i>Triticum vulgare</i>	Ayora
12	0002-01	maíz chillo	<i>Zea mays</i>	Sta Rosa de la Compañía
13	0010-02	Maíz Chillo	<i>Zea mays</i>	Ayora
14	0010-03	Maíz Uruutuco	<i>Zea mays</i>	Ayora
15	0011-01	Maíz Chillo	<i>Zea mays</i>	Barrio Oriente
16	0011-02	Maíz blanco	<i>Zea mays</i>	Barrio Oriente
17	0011-06	Maíz negro	<i>Zea mays</i>	Barrio Oriente
18	0014-02	Maíz Mishca	<i>Zea mays</i>	Barrio los lotes
19	0014-04	Maíz Uruutuco	<i>Zea mays</i>	Barrio los lotes
20	0015-02	Maíz Amarillo Mishca	<i>Zea mays</i>	Barrio Oriente
21	0017-02	Maíz blanco	<i>Zea mays</i>	San Miguel del Prado
22	0076-03	maíz Amarillo	<i>Zea mays</i>	Santa Rosa de Ayora
23	0076-02	maíz chillo	<i>Zea mays</i>	Santa Rosa de Ayora
24	0022-01	Maíz Mishca Chillo	<i>Zea mays</i>	San Esteban
25	0017-03	maíz racimo de uva	<i>Zea mays</i>	San Miguel del Prado
26	0071-02	maíz racimo de uva	<i>Zea mays</i>	Barrio Jesus del Gran Poder
27	001-42	maíz chillo	<i>Zea mays</i>	Santa Rosa de la Compañía
28	0015-01	maíz blanco	<i>Zea mays</i>	Barrio Oriente
29	0021-05	maíz blanco	<i>Zea mays</i>	San Esteban
30	0072-02	maíz mishca	<i>Zea mays</i>	San Isidro de Cajas
31	0071-01	maíz Mishca	<i>Zea mays</i>	Barrio Jesus del Gran Poder
32	0014-07	maíz Amarillo	<i>Zea mays</i>	Barrio los lotes
33	0043-01	maíz mishca	<i>Zea mays</i>	San Miguel del Prado
34	0014-05	maíz chillo	<i>Zea mays</i>	Barrio los lotes
35	007-11	maíz Amarillo	<i>Zea mays</i>	San Francisco de Cajas
36	007-07	arveja rosada	<i>Pisum sativum</i>	San Francisco de Cajas
37	0072-05	arveja suca	<i>Pisum sativum</i>	San Isidro de Cajas
38	0070-04	arveja verde	<i>Pisum sativum</i>	San Francisco de Cajas
39	0072-04	arveja rosada	<i>Pisum sativum</i>	San Isidro de Cajas
40	0003-05	arveja blanca	<i>Pisum sativum</i>	Sta Rosa de la Compañía
41	0007-06	Arveja verde	<i>Pisum sativum</i>	San Francisco de Cajas
42	0021-04	Arveja Rosada	<i>Pisum sativum</i>	San Esteban
43	0032-02	Lenteja Blanca	<i>Lens culinaris</i>	Buena Esperanza
44	0072-10	lenteja blanca	<i>Lens culinaris</i>	San Isidro de Cajas
45	0002-02	haba grande	<i>Vicia faba</i>	Sta Rosa de la Compañía
46	0003-02	haba	<i>Vicia faba</i>	Sta Rosa de la Compañía
47	0022-02	Haba gruesa	<i>Vicia faba</i>	San Esteban
48	0011-05	haba verde	<i>Vicia faba</i>	Barrio Oriente

Fuente: La Investigación

Elaborado por: Los Autores

Los bancos de germoplasma deberían ser considerados como una herramienta de desarrollo e investigación. Se encuentran allí semillas adaptadas a la zona estudiada, ventaja grande para seguir mejorando la calidad y producción de estas especies vegetales. Se los debería aumentar y renovar de manera que se conviertan realmente en una bodega de abastecimiento de semillas de buena calidad para todos los agricultores interesados.

En cuanto a la instalación de los bancos de germoplasma, únicamente el 33% de las semillas recolectadas en el ámbito territorial de la UNOPAC, cumplieron con los estándares de calidad. Lo cual refleja que ya sea por causas naturales o de manejo inadecuado de los agricultores, un 67% de semillas están en el proceso de “erosión genética”.

A continuación los resultados globales promedio de los análisis de las 60 muestras compuestas de suelo en las cinco zonas-altitud, ver Cuadro 2.

Cuadro 2. Resumen de los resultados de los análisis de suelos para pH, Materia Orgánica, Nitrógeno, Fósforo y Potasio, en las cinco Zonas-altitud, para el "Mapa de caracterización agronómica y creación de dos bancos de germoplasma de los seis granos andinos necesarios para la elaboración de la tradicional harina Uchujacu, en el ámbito territorial de la organización "UNOPAC". Cayambe - Ecuador 2009".

Factor Evaluado	Zonas-altitud				
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Altitud promedio (msnm)	2.949	3.062	3.144	3.239	3.349
Textura	F. Aren. 71% F. 29% F. Arcil. 0%	F. Aren. 62% F. 23% F. Arcil. 15%	F. Aren. 50% F. 50% F. Arcil. 0%	F. Aren. 50% F. 50% F. Arcil. 0%	F. Aren. 62% F. 28% F. Arcil. 0%
pH	6.80	6.75	6.47	6.50	6.47
MO (%)	2.85	3.11	3.44	4.68	7.02
N total (%)	0.14	0.16	0.17	0.23	0.32
P (ppm)	51.90	44.62	38.34	31.39	22.20
K (cmol/kg)	0.41	0.43	0.52	0.47	0.36

F. Aren.:Franco Arenoso. F.: Franco. F. Arcil.: Franco Arcilloso. MO: Materia Orgánica.

N: Nitrógeno. P: Fósforo. K: Potasio.

Fuente: La Investigación. 2009

Elaborado por: Los autores.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el mapa de caracterización agronómica Cuadro 2, en general, los suelos de la UNOPAC presentan niveles nutricionales buenos según las interpretaciones de laboratorio. Sin embargo, esto no garantiza la disponibilidad de los nutrientes, aunque constituye una base especialmente en lo que se refiere a la fertilización de los cultivos.

Los resultados de los análisis de agua de riego, físico-químicos como los químicos, en el Canal “Tabacundo” como en el Canal “La Compañía”, muestran niveles aceptables para riego, nitritos y hierro apenas sobre los niveles permisibles según las normas para agua potable -de consumo humano-. En ambas fuentes de agua de riego para la UNOPAC, los niveles de contaminación microbiológica son altos, inaceptables para consumo humano.

CONCLUSIONES

El mapa de caracterización agronómica, puede ser un punto de partida para muchas experiencias dirigidas a mejorar la producción, la productividad y la calidad de los granos en el territorio de la UNOPAC, así como para investigaciones o estudios universitarios. Otra utilidad del mapa de

caracterización agronómica es, poder comparar las necesidades nutricionales de los cultivos, con los resultados de los análisis de suelos para una fertilización y manejo del suelo más técnico.

La colección del germoplasma permitirá la conservación de la diversidad de las especies que por causas naturales o de manejo inadecuado de los agricultores ha ido lentamente terminando en un proceso de “erosión genética”. El germoplasma obtenido, se lo puede usar en procesos de mejoramiento genético utilizando prácticas básicas como la selección, y de ésta manera tratar de resolver problemas de rendimientos o resistencia a plagas y enfermedades.

BIBLIOGRAFIA

Manual Internacional de Fertilidad de Suelos, Potash & Phosphate Institute. INPOFOS – Quito.

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. *Codificación de la ley y reglamento de semillas del Ecuador*. Quito-Ecuador, Febrero 1979, p. 38

NIETO, C., REA, J., CASTILLO. R., PERALTA, E. *Guía para el Manejo y preservación de los recursos fitogenéticos*, 1ra Ed., Estación Experimental Santa Catalina, Quito-Ecuador, Mayo 1983, p. 16

PADILLA, Washington Ph.D., *Fertilización de suelos y nutrición vegetal*, 4ta Edición, Editorial Grupo Clínica Agrícola, Quito – Ecuador. 2005