

**INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP)**

**PROGRAMA NACIONAL DE RAÍCES Y TUBÉRCULOS
(PNRT)**

**INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA VARIEDAD DE
MELLOCO
INIAP-CARAMELO**



PREPARADO POR:

Ing. Elizabeth Yáñez

Ing. Xavier Cuesta

Marzo del 2001

**INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA VARIEDAD DE MELLOCO
INIAP-CARAMELO**

ÍNDICE

| Tema | Pág. |
|---|------|
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. ORIGEN Y DESARROLLO DE LA VARIEDAD..... | 2 |
| III. DESCRIPCIÓN VARIETAL | 2 |
| A. TAXONOMÍA DEL CULTIVO | 2 |
| B. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS | 3 |
| C. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS | 4 |
| D. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD | 5 |
| E. FORMAS DE USO | 5 |
| IV. METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE LA VARIEDAD..... | 6 |
| A. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE CLONES DE MELLOCO | 6 |
| B. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA ACEPTACIÓN DE LOS CLONES | 6 |
| V. RESULTADOS..... | 7 |
| A. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PRODUCTORES | 7 |
| B. RENDIMIENTO | 7 |
| C. DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE ACEPTACIÓN DE LOS CLONES | 9 |
| VI. REACCIÓN A PLAGAS Y ENFERMEDADES..... | 11 |
| VII. CONCLUSIONES..... | 11 |
| VIII. PERSONAL QUE TRABAJÓ EN EL DESARROLLO DE LA VARIEDAD | 12 |
| IX. BIBLIOGRAFÍA | 13 |
| X. COSTO DE PRODUCCIÓN DE MELLOCO INIAP CARAMELO EN (US\$): | 14 |

INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA VARIEDAD DE MELLOCO INIAP-CARAMELO

Elizabeth Yáñez N.¹
Xavier Cuesta S.¹
Efrén Carrera D.¹

I. INTRODUCCIÓN

El melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.) es el segundo tubérculo en importancia luego de la papa en el Ecuador. Es parte de la alimentación de la población ecuatoriana y su cultivo constituye un componente del sistema agrícola de un amplio sector de pequeños agricultores. Presenta algunas bondades agronómicas que le confieren ciertas ventajas sobre otros, pues es cultivado con un mínimo uso de fertilizantes y pesticidas; se produce en suelos marginales de baja fertilidad, es tolerante a heladas, plagas y enfermedades y su costo de producción es bajo (Vimos, 1993).

Dependiendo de la provincia, los consumidores prefieren los mellocos de color amarillo, rojo, blanco jaspeado (blanco con pigmentos rosados) o rosado (INIAP, 1994). Para responder a estas preferencias fueron liberadas por el INIAP dos variedades de melloco, INIAP-Quillu (amarillo) e INIAP-Puca (rojo), y paralelamente se inició la evaluación y selección de clones de color blanco jaspeado durante varios ciclos agrícolas en el ámbito de la Estación Experimental Santa Catalina (Pichincha) y en comunidades indígenas de la zona de Las Huaconas (Chimborazo), obteniéndose la variedad INIAP-Caramelo como resultado de este proceso.

La variedad INIAP-Caramelo está orientada a satisfacer la preferencia de los productores y consumidores de la región centro-sur del Ecuador (Chimborazo, Cañar y Azuay) por mellocos de color blanco jaspeado. Esta variedad tiene un rendimiento promedio de 17,60 t/ha en condiciones experimentales. Una de sus características principales es su buena calidad culinaria, su consistencia suave y buen sabor.

¹ Programa Nacional de Raíces y Tubérculos (PNRT) del INIAP, Casilla 1701340 Panamericana Sur km 14 ½ Quito.

II. ORIGEN Y DESARROLLO DE LA VARIEDAD

El germoplasma original de la variedad INIAP-Caramelo fue colectada en la localidad de Gallo Rumi (provincia de Chimborazo) con la codificación ECU-9108 según la base de datos pasaporte ECUCOL del Departamento de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF). Ingresó a un proceso de evaluación y selección de clones de melloco de color blanco jaspeado en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP durante los años 1994 a 1996 (INIAP 1994 -1996).

El Programa Nacional de Raíces y Tubérculos seleccionó la variedad INIAP-Caramelo de material identificado como promisorio sobre la base de calidad y rendimiento. A partir de 1997 fue evaluado en localidades de las comunidades indígenas de Las Huaconas con la metodología de investigación participativa propuesta por Ashby, 1993, empleando criterios de técnicos y agricultores para seleccionar aquellos materiales que reunieran las mejores características agronómicas y de calidad (aspecto de tubérculo principalmente).

III. DESCRIPCIÓN VARIETAL

A. TAXONOMÍA DEL CULTIVO

Según Sperling ,1981, citado por Castillo y Tapia, el melloco pertenece a la familia Basellaceae y consta de cuatro géneros diferenciados morfológicamente. El género *Anredera*, que se encuentra desde el sur de los Estados Unidos hasta Argentina y Brasil, cuyo mayor número de especies se ubican en la Región Andina Central. *Tournomia*, que es monotípico (que tiene una sola especie) y, se encuentra en el sur de Colombia y norte de Ecuador. *Bassella*, género con cinco especies, es nativo del Centro y Sur de África y Madagascar, dentro de este género sobresale la especie *Basella alba* que se cultiva por sus hojas comestibles, conocidas como *espinaca de Nueva Zelandia* y el género *Ullucus* que está relacionado lejanamente con los tres anteriores y es el único que produce estolones tuberosos, y tiene una sola especie que puede ser dividida en dos subespecies. (Cuadro 1).

CUADRO 1. Identificación taxonómica del melloco (*Ullucus tuberosus* Loz).

| División | Espermatofita |
|-------------|---------------------------|
| Subdivisión | Angiospermas |
| Clase | Dicotiledoneas |
| Orden | Centrospermas |
| Suborden | Portulacineas |
| Familia | Basellaceae |
| Género | Ullucus |
| Especie | tuberosus |
| Subespecies | U. tuberosus. aborigeneus |
| | U. tuberosus. tuberosus |

Subespecie tuberosus:

Tubérculos esféricos, oblongos, falcados, falcados-curvos de 1,5 a 10 cm de espesor y hasta 25 cm de largo, de color blanco, rosado, rojo o amarillo. Las plantas pueden ser de hábito erecto o rastrero, sus tallos alcanzan hasta 80 cm de altura, generalmente con ramas basales, que producen estolones aéreos; ésta es la subespecie cultivada.

Subespecie aborigeneus:

Tubérculos esféricos o apenas curvos y falcados de 0,5 a 1,5 cm de espesor, de colores blancos, rosados o púrpuras. Las plantas son siempre de hábito rastrero, con longitud de tallo de 1 m o más, con pocas ramas y a lo largo de estas producen numerosos estolones aéreos que pueden formar tubérculos; esta subespecie es silvestre.

B. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

El melloco es una planta anual, compacta, cuyo sistema radicular es abundante y de tipo fibroso, alargado semejante a una cabellera, contiene de 3 a 6 tallos aéreos, cuya altura varía de 30 a 80 cm, son carnosos, con 3 a 5 aristas, generalmente retorcidos y de coloración verde, rosado o púrpura. Sus hábitos de crecimiento más comunes son erecto, rastrero y semirastrero. Las hojas son simples, alternas de pecíolos largos y láminas gruesas y suculentas de color verde oscuro en el haz y más claro y a veces pigmentado de púrpura en el envés. (Vimos , 1987).

Según León,(1984) las inflorescencias son espigas axilares que emergen de los tallos aéreos. Las flores tienen forma de estrella y se componen de un perigonio de cinco tépalos de color amarillo y a veces pigmentados de púrpura hacia el ápice. Los tépalos son largos agudos y retorcidos; opuestos a cada tépalo existe un estambre pequeño y al centro de la flor sobresale un ovario súpero ovoide y globoso que termina en un estigma redondeado, tiene además dos sépalos de color rosa. Las características agronómicas de la variedad INIAP-Caramelo se presentan en Cuadro 2.

CUADRO 2. Características agronómicas de la variedad de melloco INIAP-Caramelo.

| Carácter | Descripción |
|--|--|
| Hábito de crecimiento a la floración | Semirastrero |
| Color de tallo a la floración | Verde intenso con coloración rosada en la parte basal de los tallos principales y secundarios. Aristas de color rosado |
| Sección transversal del tallo a la floración | Triangular |
| Color de la planta a la floración | Verde |
| Forma de la hoja a la floración | Semi-reniforme |
| Color del haz a la floración | Verde-oscuro |
| Color del envés | Verde claro |
| Color del pecíolo a la floración | Verde claro |
| Color de los tépalos a la floración | Verde amarillento con pigmentos púrpuras |
| Color del tubérculo | Blanco marfil, color secundario rosado, en todo el tubérculo, en forma de jaspes. |
| Forma del tubérculo | Redondo |
| Color del cilindro central | Blanco |
| Color de los brotes del tubérculo | Púrpura |

C. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

La variedad INIAP-Caramelo es recomendada para la provincia de Chimborazo, específicamente para la zona de Las Huaconas en el cantón Colta. Sus principales características agronómicas se describen en el Cuadro 3.

CUADRO 3. Características agronómicas de la variedad de melloco INIAP-Caramelo.

| Características | Descripción |
|---|---------------------|
| Zonas recomendadas | Centro (Chimborazo) |
| Días a la floración | 130-140 * |
| Días a la cosecha | 250-260 * |
| Hábito de crecimiento | Semirastrero |
| Rendimiento: kg/planta | 0,75 |
| Nº de tubérculos por planta | 124 |
| Clasificación de tubérculos (%): | |
| Grandes >18 g | 33 |
| Medianos 9-18 g | 38 |
| Pequeños < 9 g | 29 |
| Rendimiento promedio en campos de productores | 16,04 t/ha |
| Rendimiento promedio en la EESC. | 20,75 t/ha |

* En localidades entre 3 300-3 500 m s.n.m

D. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

El melloco es una fuente importante de calorías y proteínas si se lo compara con otros cultivos como el maíz, el trigo, el chocho o el fréjol. Del análisis nutricional del melloco se revela que el contenido de micro y macro elementos presentes en los tubérculos y las hojas, pueden competir con cualquier otro tubérculo usado como alimento. En el Cuadro 4 se presenta el contenido promedio en porcentaje de algunos componentes.

CUADRO 4. Contenido nutricional de la variedad INIAP-Caramelo.

| CARACTERÍSTICAS * | PROMEDIO (%) |
|-----------------------------|--------------|
| Azúcares totales | 4,88 |
| Almidón total | 48,64 |
| Extracto libre de nitrógeno | 80,79 |
| Fibra | 2,23 |
| Proteína | 10,03 |
| Extracto etéreo | 1,16 |
| Cenizas | 5,79 |

Fuente: Laboratorio de Nutrición y Calidad del INIAP.

* Datos en base a materia seca

E. FORMAS DE USO

Los tubérculos de melloco tienen un amplio rango de usos, generalmente son hervidos, rebanados, picados, mezclados con salsas, son usados para espesar sopas. También se los emplea en ensaladas frías.

IV. METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE LA VARIEDAD

A. EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE CLONES DE MELLOCO

Durante todo el proceso de selección, se contó con la activa participación de los productores organizados en "grupos de evaluación de clones", quienes estuvieron formados por seis a diez personas seleccionadas previamente por su comunidad los mismos que aportaron con sus criterios y opiniones de los materiales introducidos durante todo el ciclo del cultivo.

Para registrar los criterios de aceptación o rechazo de los materiales se usaron matrices de evaluación absoluta y de ordenamiento según criterios, el primer formato se usó en el primer año de evaluación, en los dos últimos se empleó la de ordenamiento según criterios. Con el primer formato se establecieron los criterios de aceptación o rechazo de los diferentes clones presentados a los agricultores. Con el segundo formato los clones fueron ordenados del primero al n lugar, donde n es el número de clones evaluados.

B. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LA ACEPTACIÓN DE LOS CLONES

Factores en estudio:

Localidades:

- L1 Huacona Santa Isabel
- L2 Santa Rosa de Culluctus
- L3 San Pedro de Rayoloma²
- L4 Estación Experimental Santa Catalina³

Clones:

- C1 ECU-9108
- C2 ECU-930
- C3 ECU-3899 CARAMELO
- C4 INIAP-Puca (testigo)

² Localidad empleada para el análisis de aceptación de clones.

³ Localidad usada para el análisis estadístico de la información técnica

Se obtuvo los criterios de selección de agricultores de las localidades evaluadas, en las fases de floración y cosecha; adicionalmente, se realizó una prueba de calidad culinaria. Los criterios fueron priorizados y llevados a una matriz de registro. Con esta información se calculó la probabilidad de aceptación de los materiales mediante un análisis estadístico no paramétrico (regresión logística).

En función de los resultados obtenidos de estos análisis fue posible seleccionar un clon, que tuvo la mayor aceptación y presentó buen rendimiento.

V. RESULTADOS

A. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PRODUCTORES

En el Cuadro 5 se observan los principales criterios de selección empleados por los productores donde sobresalen durante la floración los criterios de sanidad de planta e igualdad de la mata; a la cosecha sobresale el criterio de rendimiento; en la calidad culinaria, la preferencia está orientada hacia un melloco sin mucílago, dulce y suave.

CUADRO 5 Principales criterios de selección de los agricultores en las diferentes fases de evaluación.

| Floración | (%) | Cosecha | (%) | Calidad Culinaria | (%) |
|----------------------|-------|---------------|-------|-------------------|-------|
| Sanidad de la planta | 22,0 | Rendimiento | 22,0 | Sin mucílago | 21,5 |
| Igualdad de la mata | 16,5 | Tamaño | 17,5 | Dulce | 20,0 |
| Buena mata | 12,0 | Color (b.j.)* | 17,0 | Suave | 16,0 |
| Plantas grandes | 10,0 | | | Color (b.j.)* | 8,0 |
| Otros | 39,5 | Otros | 43,5 | Otros | 34,5 |
| Total | 100,0 | Total | 100,0 | Total | 100,0 |

* b.j.= blanco jaspeado

B. RENDIMIENTO

Para la selección de los mejores materiales se emplearon los resultados del análisis de la varianza (Cuadro 6). Éste determinó diferencias altamente significativas para el rendimiento de los clones, no existiendo interacción localidades por clones, por lo cual no ameritó hacer un análisis de estabilidad ya sea de Eberhart y Russell o Hildebrand.

CUADRO 6. Rendimiento promedio (t/ha) de la variedad INIAP-Caramelo en dos localidades de Las Huaconas (Chimborazo) y en la EESC.

| Año | Provincia | Cantón | Sitio | Rendimiento (t/ha) |
|-----------------|------------|--------|-------------------------|--------------------|
| 1997-1998 | Chimborazo | Colta | Santa Rosa de Culluctus | 17,60 |
| | Chimborazo | Colta | Huacona Santa Isabel | 14,20 |
| | Pichincha | Mejía | Estación Santa Catalina | 33,87 |
| 1998-1999 | Chimborazo | Colta | Santa Rosa de Culluctus | 16,25 |
| | Chimborazo | Colta | Huacona Santa Isabel | 16,11 |
| | Pichincha | Mejía | Estación Santa Catalina | 7,64 |
| Promedio | | | | 17,61 |

CUADRO 7. Análisis de la varianza para el rendimiento de cuatro clones de melloco en dos localidades de Las Huaconas Chimborazo y el la EESC durante dos ciclos agrícolas. (1997-98 y 1998-99).

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios |
|----------------------|--------------------|---------------------|
| Total | 71 | |
| Años (A) | 1 | 693,78 ** |
| Localidades (L) | 2 | 29,58 ^{ns} |
| A x L | 2 | 885,11 ** |
| Repeticiones (L x A) | 12 | 18,60 ^{ns} |
| Clones (C) | 3 | 106,32 ** |
| A x C | 3 | 15,78 ^{ns} |
| L x C | 6 | 18,99 ^{ns} |
| A x L x C | 6 | 26,85 ^{ns} |
| Error | 36 | 20,27 |
| Promedio (t/ha) | | 16,99 |
| CV (%) | | 26,50 |

Para clones, la prueba de Tukey (5%) determinó dos rangos; en el primero, se ubicaron las accesiones, ECU-3899, ECU-9108 con rendimientos promedio de 19,47 y 17,6 t/ha respectivamente. En el segundo rango se ubicó el clon ECU-930, con 13,6 t/ha, que fue el menor rendimiento y la variedad INIAP-Puca obtuvo rendimientos de 17,2 t/ha (Cuadro 8). El rendimiento promedio de los cuatro materiales fue de 16,99 t/ha.

CUADRO 8. Promedios y prueba de Tukey (5%) para el rendimiento de clones de melloco en tres localidades durante dos ciclos agrícolas. (1997-98 y1998-99).

| Clones | Rendimiento t/ha | |
|------------|------------------|----|
| ECU-3899 | 19,47 | a |
| ECU-9108 | 17,61 | ab |
| INIAP-Puca | 17,22 | ab |
| ECU-930 | 13,66 | b |

C. DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE ACEPTACIÓN DE LOS CLONES

Con la información registrada en la matriz de ordenamiento según criterios se procedió a calcular la probabilidad de aceptación de los diferentes clones por parte de los agricultores, empleando la regresión logística para el efecto.

CUADRO 9 Parámetros de la regresión logística de clones de melloco evaluados con productores de Las Huaconas, (1997-98 y1998-99).

| Clones | Parámetro estimado b (intercepto) | Error estándar Sb | Chi cuadrado | p ≤ al 15% |
|------------|--------------------------------------|----------------------|--------------|--|
| ECU-3899 | 0,21 | 0,03 | 0,01 | Intercepto positivo ** Difiere estadísticamente |
| ECU-930 | -0,22 | 0,07 | 0,07 | Intercepto negativo ** Difiere estadísticamente |
| ECU- 9108 | 0,32 | 0,13 | 0,11 | Intercepto positivo ** Difiere estadísticamente |
| INIAP-Puca | -0,30 | 0,12 | 0,12 | Intercepto negativo ** Difiere estadísticamente |

CUADRO 10 Parámetros de la regresión logística de clones de melloco evaluados con productores de Las Huaconas, (1997-98 y1998-99).

| Tecnología | Parámetro estimado m (pendiente) | Error estándar Se |
|------------|-------------------------------------|----------------------|
| ECU 3899 | 0,20 | 0,01 |
| ECU 930 | 0,30 | 0,02 |
| ECU 9108 | 0,19 | 0,05 |
| I-Puca | 0,30 | 0,05 |

En el Cuadro 9 se observan los parámetros estadísticos de la regresión logística donde sobresale el clon ECU-9108 con el mayor valor para el parámetro b estimado, es decir la mayor probabilidad de ubicarse en los primeros lugares y además presenta un intercepto positivo (la curva se abre hacia arriba). Las diferencias estadísticas a nivel del 15% son altamente significativas. El Cuadro 10 muestra el valor de la pendiente (m), en donde se destaca el clon ECU-9108 con el valor mas bajo $m = 0,19$, es decir la probabilidad para pasar del primer lugar al segundo, o al tercero o al cuarto lugar es baja, en comparación con la variedad INIAP-Puca con $m = 0,30$, en el cual al tener una mayor pendiente la probabilidad para pasar de los primeros lugares a los últimos es mayor. Con el orden de preferencia de los clones y la probabilidad de aceptación se construyó las curvas de tendencia para cada clon figura 1.

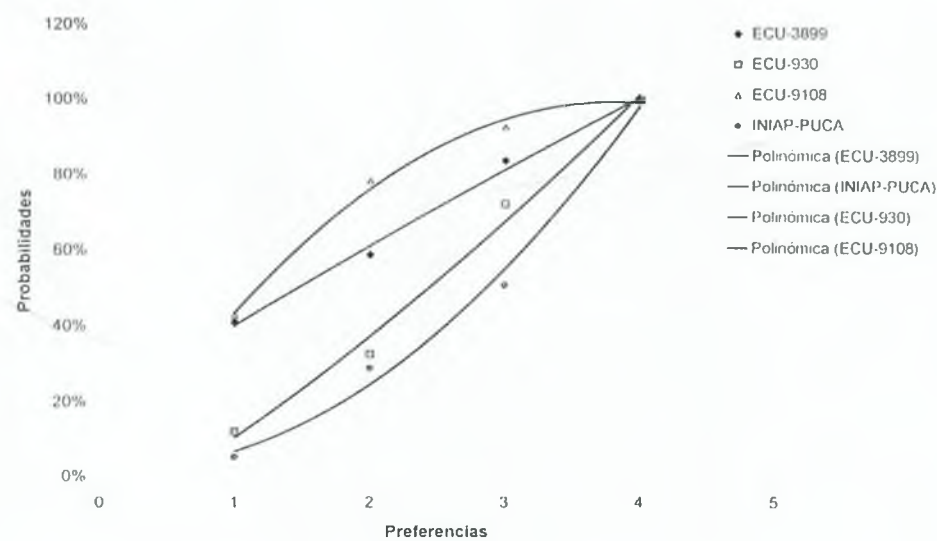


Figura 1. Comparación de la aceptación para clones de melloco en dos localidades de las Huaconas y el la EESC (1997-98 y1998-99).

En la Figura 1 se puede observar la probabilidad en porcentaje de los materiales para obtener la primera, segunda, tercera o cuarta preferencia. Se puede apreciar que el clon con mayor probabilidad de alcanzar los primeros lugares es el ECU-9108 (43% para el primero y 36% para el segundo lugar), mientras que INIAP-Puca presenta la menor probabilidad de alcanzar el primer lugar (5%).

Con base a los resultados obtenidos mediante el análisis de la varianza para el rendimiento de los clones y la determinación de la probabilidad de aceptación por parte de los productores, se seleccionó el clon ECU-9108, el cual a pesar de no tener el mayor rendimiento, tiene la mayor aceptación, principalmente en lo que se refiere a su calidad culinaria.

VI. REACCIÓN A PLAGAS Y ENFERMEDADES

En los ensayos con productores no se observó la presencia de plagas o enfermedades que afecten al cultivo de manera importante. Sin embargo el melloco es atacado por varios tipos de larvas de lepidópteros, las que, salvo raras excepciones, no son de importancia cuando el ataque es a la planta, por la gran capacidad de rebrote que tiene el melloco. Cuando el ataque es al tubérculo, se observa disminución de la producción, por la pérdida de la calidad comercial de los tubérculos atacados (tubérculos agrietados o con orificios).

VII. CONCLUSIONES

1. La metodología de investigación participativa nos permitió conocer los criterios de selección de los productores, quienes se sintieron responsables de la actividad e evaluación y selección de clones, se apropiaron del trabajo.
2. La elección del grupo de evaluadores de clones es fundamental, debido a que son quienes van a aportar con sus criterios de selección en las diferentes fases de evaluación, debe estar conformado voluntariamente por personas con interés en "probar cosas nuevas", con experiencia en el cultivo y que tengan la motivación de trabajar con el proyecto.

3. El número de evaluadores debe estar comprendido entre seis a 10 personas, de preferencia conformado por igual número de hombres y mujeres.
4. La variedad INIAP-CARAMELO, es un melloco de color blanco con jaspes rosados, y de forma redonda, posee buena calidad culinaria seleccionado participativamente con los productores de Las Huaconas, utilizando la metodología de investigación participativa.
5. Los principales criterios de selección de los productores a la floración fueron sanidad de planta, igualdad de la mata; a la cosecha fueron rendimiento, tamaño del tubérculo y color blanco jaspeado. Para calidad culinaria los criterios fueron ausencia de mucílago, textura suave y sabor algo dulce.

VIII. PERSONAL QUE TRABAJÓ EN EL DESARROLLO DE LA VARIEDAD

A continuación se detalla el nombre de las personas que intervinieron de forma directa en el desarrollo de esta nueva variedad

Productores/as de Santa Rosa de Culluctus

Productores/as de San Pedro de Rayoloma

Productores/as de Huacona Grande

Productores/as de Huacona Santa Isabel

Productores/as de Huacona San Isidro

Ing. Elizabeth Yanez

Ing. Xavier Cuesta

Agr. Efrén Carrera

Agr. Fausto Merino

Ing. German Avalos

Ing. Cecilia Monteros

Ing. Carlos Caicedo

Agr. Marco Rivera

Ing. Milton Haro

IX. BIBLIOGRAFÍA

ASHBY, J. 1993 Manual para la Evaluación de Tecnologías con Productores. Proyecto: Investigación Participativa en Agricultura. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia pp 1,2,62.

CASTILLO, R, TAPIA, C. s/f Ulluco/Melloco (*Ullucus tuberosus* Caldas). Departamento Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología (DENAREF), Instituto Nacional Autónomo de investigaciones Agropecuarias (INIAP) 76 p.

INSTITUTO NACIONAL DE AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, 1994,1995,1996. Informes Anuales Programa de Cultivos Andinos. INIAP, Quito, Ecuador.

LEÓN J. 1984. Plantas alimenticias andinas. Lima, Perú, IICA - Zona Andina, pp. 5 - 34 (Boletín Técnico No. 6).

VIMOS C; NIETO C; RIVERA, M..1993 El melloco Características, técnicas de cultivo y potencial en Ecuador. Programa de Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador, 24 p.

VIMOS C. 1987 Caracterización y evaluación preliminar agronómico de 90 entradas de melloco, 48 de oca y 36 de mashua del banco de germoplasma del INIAP. Tesis Ingeniero Agrónomo, Riobamba, Escuela Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ingeniería Agronómica 288 p.

X. COSTO DE PRODUCCIÓN DE MELLOCO INIAP CAMELO EN (US\$):

| Concepto | Unidad | Clase | Cantidad | Costo unitario | Costo total |
|-----------------------------|---------|--------|----------|----------------|--------------|
| Preparación terreno | | | | | |
| Arada | horas | yunta | 4 | 5 | 20 |
| Rastrada | horas | yunta | 3 | 5 | 15 |
| Surcada | horas | yunta | 3 | 5 | 15 |
| Siembra | | | | | |
| Semilla | Quintal | | 12 | 14 | 168 |
| Mano de obra | Jornal | Manual | 9 | 1,4 | 12,6 |
| Insumos | | | | | |
| Sacos | unidad | saco | 400 | 0,2 | 80 |
| Labores culturales | | | | | |
| 1 ra- deshierba | Jornal | Manual | 7 | 1,4 | 9,8 |
| Alza de tierra | Jornal | Manual | 14 | 1,4 | 19,6 |
| 2 da. deshierba | Jornal | Manual | 7 | 1,4 | 9,8 |
| 3 ra. deshierba | Jornal | Manual | 7 | 1,4 | 9,8 |
| Cosecha y transporte | | | | | |
| Cosecha | Quintal | Manual | 387 | 0,4 | 154,8 |
| Transporte | Quintal | Flete | 387 | 0,2 | 77,4 |
| Costos indirectos | | | | | |
| Arriendo terreno 9 meses | | | | | 100,0 |
| Administración (5% CD) | | | | | 29,6 |
| Interés Capital (6% CD) | | | | | 23,7 |
| Imprevistos (5% CD) | | | | | 29,6 |
| Costo total | | | | | 774,7 |
| Rendimiento | Quintal | | 232 | | |
| Beneficio bruto | US \$ | | 232 | 10 | 2320 |
| Beneficio neto | US \$ | | | | 1545,3 |