



## EVALUACION DE CLONES DE YUCA

CON PARTICIPACION DE AGRICULTORES

INFORME 1989

DOCUMENTO

Luis Alfredo Hernández R.

INTRODUCCION

Las evaluaciones con participación de agricultores, constituye un método que permite conocer lo que ellos piensan sobre una innovación tecnológica propuesta, independientemente de los supuestos de los investigadores (1). Las variedades experimentales de yuca (clones), son uno de los componentes principales en el desarrollo de una "innovación tecnológica productiva" y la exposición de sus características frente a la opinión de los agricultores, es lo que determina la reacción de estos ante aquellas (selecciones bajo sus propios puntos de vista). En esencia, el método participativo intenta conocer estas reacciones, estableciendo mecanismos de "interacción" entre investigadores, extensionistas y agricultores. La investigación tradicional establece el mecanismo en forma unidireccional, mientras que el método anotado propone una interacción recíproca entre todos los componentes (Fig. 1 derecha). Lo anterior implica una retroalimentación informativa entre los participantes para: conocer los potenciales de aceptación de clones, modificar el diseño o criterios de selección que deben incorporar los fitomejoradores y ofrecer mejores posibilidades de adopción al tener innovaciones tecnológicas que satisfacen a los agricultores.

1. Antecedentes

Con participación de investigadores agrícolas de institutos nacionales, se inició el programa de IP con la evaluación de clones de yuca en la región de la costa norte de Colombia (Mayo-Junio /86 - Grupo de Yuca y Asociados) y conjuntamente con los programas IPRA-CIAT y Yuca-ICA, la sección probó algunas técnicas de evaluación de variedades en Pescador, Caldoño y Morales (Departamento del Cauca) 1988-89. En Ecuador, basado en la experiencia colombiana, se intenta la investigación participativa a partir de 1987.

2. Meta General

En cooperación con el sector público, incrementar la productividad de los sistemas de producción basados en clones de yuca como componente principal de tecnología mejorada.



## 2.1 Objetivo Especifico

Para maximizar la complementación con las instituciones nacionales, el objetivo de Investigación Participativa en yuca (IP) se define como:

- Desarrollar con las entidades nacionales una tecnología que aplicada a clones promisorios de yuca, aumenten las posibilidades de adopción.

## 3. Estrategias de IP

Se planteó la siguiente estrategia:

- Pertenecer al Grupo de Yuca y Asociados de la Costa Atlántica (GRUYA) como mecanismo de cooperación dentro y entre instituciones nacionales, promoviendo el desarrollo, enfoque y metodología de investigación participativa, en coordinación con entidades como el ICA, Secretarías de Agricultura y universidades, en los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena, y Atlántico. Con el mismo fundamento de cooperación, establecer pruebas en áreas de importancia yuquera del resto del país.

## 4. Modelo propuesto para IP

- El método de Investigación Participativa, fué propuesto bajo el siguiente esquema:

- Los programas de mejoramiento (CIAT y/o ICA) suministran clones experimentales para evaluaciones regionales; en la etapa siguiente los investigadores seleccionan los clones altamente prometedores y representativos de los ecosistemas probados (criterios de investigadores basados en potenciales de rendimiento y, resistencia a plagas y enfermedades; "Preselección"). El siguiente paso consiste en evaluar en sistemas del agricultor los clones preseleccionados, pero ahora se requiere la participación de agricultores, investigadores y extensionistas interactuando en el proceso. En esta etapa se debe desarrollar técnicas que permitan obtener de la interacción establecida los "criterios de selección del agricultor" a tener en cuenta en los programas de mejoramiento. Si las expectativas del agricultor fueron satisfechas, la otra vía de esta etapa podría ser: interés por algunos de los clones, validación de las bondades observadas y finalmente adopción ó rechazo. (Figura 1, izquierda).

## 5. Area de interés

### 5.1 Costa Atlántica

En Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico y Magdalena se establecieron las pruebas con agricultores (triángulos: blancos = pruebas evaluadas; verdes = pruebas vigentes 88-89. Figura 2).

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) algunos de los sitios localizados, están ubicados en 4 tipos de suelos clasificados como: Cu, Cj, Cn y Kb. En colinas pendientes moderadas, suelos superficiales o moderadamente profundos (Cu área más común), fueron sembrados la mayoría de los trabajos. Un balance que incluye las pruebas de 1988 indican a Córdoba y Bolívar como los departamentos con mayor número de pruebas y en menor proporción pero de igual número de ensayos entre sí, a Atlántico y Sucre. Información de alrededor de 30 sitios se tiene para 5 de los 8 clones seleccionados. (Tabla 1). El grupo de yuca y asociados recomendó que en lo posible los mismos clones (8 a 10) se prueben en todos los sitios dependiendo principalmente de la disponibilidad de semilla; los clones reciben el manejo propio de cada región, dejando al agricultor libertad en distancias de siembra, intercultivo, posición de la estaca y manejo de la prueba durante el ciclo; la Tabla 2, relaciona las pruebas que fueron asociadas en los dos periodos, destacando que en el 50% y para ambos ciclos, asociaron y el arreglo predominante fué yuca-Maíz.

## 5.2 Departamento del Cauca

Las pruebas se establecieron en los municipios de Caldono, Morales y el corregimiento de Pescador, departamento del Cauca. Según el IGAC, Caldono y Morales corresponden a laderas de montaña, fuertemente quebrada ó escarpada, susceptible a procesos erosivos ó erosionados con cenizas volcánicas. Ambas áreas pertenecen a la región andina. (Fig. 3). Las fincas estuvieron en un rango de 1500 a 1800 m.s.n.m., con temperaturas medias entre 18 y 19°C para Caldono y Pescador. La Tabla 3, describe los suelos como ácidos, altos en materia orgánica, bajos en fósforo e intermedios en potasio, si se comparan los promedios de ambas regiones.

Los clones fueron establecidos como monocultivos por IPRA (CIAT) y el programa de Yuca-Ñame ICA-Palmira (Tabla 4). La preparación de la tierra se hizo con arado arrastrado por bueyes en la mayoría de las pruebas de Pescador-Caldono; las estacas fueron sembradas inclinadas en dirección al suelo removido. La yuca se comercializa principalmente en rallanderías donde se extrae el almidón para la industria; con ciclos vegetativos de 15 a 24 meses, se han sembrado las variedades "Parroquiana", "Amarilla", "Varita", "Americana", "Algodona" (M Col 1522) y "Vajuna" ó "Valluna" (M Col 113) estas dos últimas predominan en la actualidad.

## 6. Avances Obtenidos

Durante 1988-89 fué propuesto el procedimiento metodológico el cual quedó conformado por los siguientes puntos:

- a. Información sobre diagnóstico
- b. Selección del agricultor )
- c. Explicación de la prueba
- c.1 Propósitos

- c.2 Beneficios y riesgos
- c.3 Responsabilidades
- c.4 Papel del agricultor
- d. Selección de clones
- e. Ubicación de la prueba dentro de la finca(s) escogida(s)
- f. Demarcación de parcelas
- g. Evaluaciones en: inicio del cultivo (establecimiento), mitad del ciclo (desarrollo y arquitectura de la planta), final del ciclo (precosecha y cosecha). Prueba de calidad culinaria.
- h. Registro de la información (libro de campo)
- i. Seguimiento de clones seleccionados
- j. Análisis de la información

El diseño del libro de campo y las instrucciones del procedimiento recibieron atención especial en 1989; el libro de campo quedó conformado por 9 tarjetas que clasifican la información en: Información General (Tarjetas 1, 5 y 6 para diligenciar al inicio del ciclo vegetativo); información agronómica de precosecha y cosecha (Tarjetas 2 y 3) e información cualitativa de los agricultores en Precosecha y Cosecha (Tarjetas 7, 8 y 9); una tarjeta adicional incluye el plano de campo. Paralelamente se establecieron las instrucciones que explican cada uno de los diez componentes del procedimiento metodológico y describen el manejo del libro de campo con ejemplos hipotéticos.

#### 6.1 Información obtenida en la Costa Atlántica

Las frecuencias de las expresiones obtenidas durante 1987-1988, (114 observaciones), mostraron a producción y facilidad de cosecha, almidón (harina), color de la cáscara, sabor, color de la pulpa, en orden decreciente, como los aspectos de mayor interés para el agricultor. La experiencia obtenida permitió refinar la técnica de evaluación, caracterizar términos y elaborar un flujo-grama de actividades. Al confrontar la información de los dos ciclos (1987-88, 1988-89); fué posible confirmar que producción, almidón, color de la cáscara, facilidad de cosecha, sabor y color de la pulpa, son criterios de importancia para la costa Atlántica, (144 observaciones, Tabla 5). La comparación de estos con la aceptación del agricultor y algunos parámetros como calidad culinaria, materia seca y rendimiento de raíces frescas (ton/ha) (Tabla 7) permitió establecer un perfil/clón y en uno de ellos explicar su rechazo; por el color claro de la cáscara de la raíz, CM 3306-9, fué calificado como regular las veces que se mencionó el criterio, determinando la no aceptación; sin embargo el análisis de regresión que compara el rendimiento en 14 localidades, señala a este clon con mejor habilidad que la Venezolana para responder en todos los ambientes, de igual comportamiento a CG 1141-1 y de alto % de materia seca. (Figura 4). CM 523-7 presentó el mejor comportamiento en ambientes desfavorables y a pesar de ser inferior a los otros clones del estudio en los favorables, es mejor que Venezolana en todos los ambientes. (Figura 4). Este

cion parece ser otra alternativa que reúne las expectativas del agricultor, pero es necesario otros ciclos para evaluarlo.

Confrontar los conceptos del agricultor con los criterios del investigador, es un intento de interpretar científicamente las expectativas de los primeros; el análisis descriptivo fué planteado entre el criterio producción calificado como bueno (Evaluación Subjetiva) y algunos parámetros que pudieran explicar el concepto; ejemplos: rendimiento de raíces frescas, rendimiento de materia seca, número de raíces comerciales y evaluación de la raíz en la escala: 1 = muy buena, 5 = muy mala. (Figura 5) A pesar de tener diferentes frecuencias de los criterios/sitio, y considerar solo 4 parámetros para explicarlo, las gráficas sugieren: a) tendencias similares del concepto del agricultor frente a algunos criterios de selección del mejorador y b) el criterio en si parece conformado por un conjunto de características, cuyos componentes tienen diferentes grados de importancia, posiblemente relacionados entre sí, pero aún no definidos en su totalidad.

## 6.2 Información obtenida en Cauca

Con base en el análisis de la información cualitativa obtenida en la costa, fué propuesto estudiar los términos usados en las áreas de interés, para interpretar correctamente las expectativas de los agricultores.

La estrategia probó el uso de preguntas de comprobación para términos de dudoso significado, logrando un glosario de algunas expresiones importantes en Cauca.

Pescador - Caldono - Morales

### Términos y/o expresiones referidas a:

#### Raíces (frescas)

|   |   |
|---|---|
| ✓ <u>carga</u> , ✓ <u>rendimiento</u> =                 | Número de raíces por planta   |
| <u>Arracachuda</u> =                                    | Color claro de la cáscara de la raíz,   |
| <u>Aquachenta</u> , <u>floja</u> ,<br><u>aquanosa</u> = | Pulpa de la raíz húmeda, poco almidón.  |
| <u>Yuca seca</u> =                                      | Pulpa seca, dura, buen contenido de almidón   |
| <u>Guatinar</u> =                                       | Remover el suelo para ver las raíces  |
| <u>Patear</u> =   | Término usado cuando alrededor de la base del tallo se forman grietas superficiales, indica proximidad de la cosecha, yucas engrosando, yuca pateando |

- ✓ Nurida, virucha, raizosa, quascosa = Raíces delgadas, menudas, sin engrosar
- ✓ Barbachosa = Raíces pequeñas sin formarse
- ✓ Jecha, Andar ligero = Raíces de rápida madurez, precoces
- ✓ Cargar lejos = Raíces formadas distantes de la base del tallo
- ✓ Brucha = Raíces inmaduras, viches
- ✓ Roñosa = Raíz con cinturas
- ✓ Rabiseca, rabichucha = Raíz tuberosa solo en la unión al cuello, con disminución marcada del diámetro hacia el ápice.

### Morfología de los tallos

- ✓ Horquetear bajito enmaraña = Altura de la primera ramificación baja y hábito decumbente. Los tallos se entrecruzan con las plantas vecinas.
- ✓ Tallos carrascudos = Tallos con entrenudos cortos
- ✓ Abundante en madera = Planta de muchos tallos pero de pocas raíces

### Calidad culinaria

- ✓ Hebruda = Con fibras, afrecho, flechuda
- ✓ Palosa = Raíces cuyo centro es duro
- ✓ Paluda, Aquada, Vidriosa = Falta almidón, apariencia transparente
- ✓ Seca = Raíces con buen almidón
- ✓ Terreno seleccionado
- ✓ Suelo bravo = Suelo de loma, pobre

### Enfermedades y/o insectos

- Peste = Describe plagas y/o enfermedades
- Viringo, Mojorro, Mojojoy = Chizas blancas.

Interpretar términos regionales, buscando su equivalencia en un lenguaje técnico de uso profesional, permite una información

más confiable en las frecuencias de los posibles criterios. La Tabla 6, en un listado de nueve términos, indica que el número, engrosamiento y contenido de almidón de las raíces juegan un papel importante en las evaluaciones de los productores. Posiblemente las frecuencias de aspectos referidos a la arquitectura de la planta y producción de estacas (semillas) estén afectadas por la época de evaluación, por esta razón el número de veces que se menciona es inferior al 50% del total de observaciones. El tipo de mercado en la zona, sugiere que aspectos referidos al color de la pulpa y la cáscara de la raíz, tienen poca importancia.

Además del estudio de términos y frecuencias, fué necesario refinar la metodología para obtener una información más concreta que la de la fase exploratoria. Los datos iniciales de (Pescador - Caldon) dieron a conocer los posibles criterios; con estos se diseñaron las tarjetas de evaluación llamadas "criterios de pre-cosecha y cosecha", revalidando su importancia en las siguientes evaluaciones (Morales). El empleo de la técnica de un "Orden de Preferencia", permitió información sobre: descripciones, comparaciones, grupos y ordenamiento de los clones.

En un análisis descriptivo, se confrontó la evaluación/clon de los principales criterios para explicar con los rendimientos y la materia seca, la posición en el orden de preferencia. La Tabla 8 indica que "Producción" conjugado con el "Grosor de la raíz" juegan un papel determinante en el orden; pero esta última característica parece definir la posición. La concepción del agricultor con respecto al producto, puede ser la integración del número, grosor y posiblemente otras características de la raíz (tamaño, peso), etc., aún no definidas claramente. El criterio almidón no presenta contrastes entre los clones evaluados y tal vez sea la razón para no discriminar los materiales; es posible que las evaluaciones de este criterio, estén condicionadas por: otras características de la raíz, la alternativa de dejar más tiempo para cosechar ó por la presión del mercado. Se observó que los rendimientos de raíces frescas no necesariamente definen las posiciones dentro del orden.

La técnica usada, tiene sensibilidad para captar aspectos referidos a la parte aérea de la planta, a pesar de la época de evaluación; así lo indica el grado de importancia que tiene la semilla y la ramificación.

En general todos los materiales tuvieron altos contenidos de materia seca (33-40%).

## 7. Pruebas de IP en Ecuador

Manabi es la principal zona productora de yuca en Ecuador, en 1984 se estimaba en 6.700 hectáreas el área sembrada en yuca.



En 1987 se hizo el primer intento de investigación participativa en colaboración con el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP), con el fin de aprovechar las experiencias de la costa Atlántica en Colombia para proponer estudios de IP. Las pruebas establecidas en su mayoría se perdieron, pero en Enero de este año fueron sembradas 6, en sitios ubicados entre el este a oeste de la provincia. La precipitación disminuye notoriamente en el mismo sentido, con promedios anuales que van de 408 mm en Montecristi (Jipijapa) cerca al mar, 521 mm Portoviejo a 1708 mm en el límite oriental de la provincia.

En general las lluvias se distribuyen entre Enero a Mayo, la evapotranspiración es relativamente baja permitiendo una vegetación natural de bosque húmedo, seco a muy seco. Las temperaturas promedios oscilan entre 23 a 26°C.

Las pruebas incluyeron 9 variedades locales y un clon proveniente de Colombia "Venezolana" (M Col 2215), se establecieron en fincas de los agricultores y se programó su cosecha en Noviembre.

Los resultados indicaron: Las variedades locales mostraron contenidos de materia seca alrededor de 35%, rendimiento de raíces frescas de 15 (ton/ha) y buena calidad culinaria en el promedio de los sitios evaluados (Ballavista, Tablones de Junin, Bijahual, El Chial, Jipijapa y el INIAP). La comparación con M Col 2215 indicó, que Venezolana tiene los más altos rendimientos de materia seca (37,6%) y rendimientos de raíces frescas (18,8 ton/ha); consistente para MS en todos los sitios (Figura 6). Los altos contenidos de almidón de Venezolana determinan una "textura seca" en la cocción, que parece no gustar.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El balance obtenido durante 1988-89 en el desarrollo metodológico fué bueno; en la marcha, se probaron algunas técnicas de evaluación que han permitido avanzar de una información muy abierta a un listado de los posibles criterios del agricultor. Sin embargo, los datos indican que a pesar de tener criterios de los agricultores, hay dificultades al interpretarlos; así, la evaluación de una determinada característica para el investigador, puede corresponder a varias en la mente del agricultor y solo ser expresada con un término. Surge la hipótesis del "concepto integral", conformado por características con grados de importancia diferentes, pero cuya sumatoria define la aceptación ó rechazo. (referida especialmente a la raíz). En la costa Atlántica el color de la cáscara de la raíz es de gran peso dentro de los componentes y está en relación estrecha con el tipo de mercado; mientras que la comercialización le da menos importancia a este aspecto en Cauca y Manabí. El mercado puede condicionar la evaluación de almidón; una presión alta en la demanda provoca en ocasiones aceptación de variedades con bajos contenidos (propio de áreas con ciclos vegetativos largos (15-24 meses - Cauca).

El número, tamaño, engrosamiento y peso de las raíces, son componentes que juegan un papel importante en la evaluación de las raíces; cada uno con diferente peso pero estrechamente relacionados, integran la calificación.

La información cuantitativa confirma los altos potenciales en rendimiento de los clones CG 1141-1, CM 3306-4 y CM 3555-6; indica que CM 3306-9 es similar a CG 1141-1 en todos los ambientes y sugiere que CM 3555-6 tiene una estabilidad inferior a la estabilidad media, pero los rendimientos son superiores al promedio de los ensayos y de los otros clones, en ambientes desfavorables. De manera consistente, los clones seleccionados para prelanzamiento tienen buena aceptación en los 2 ciclos.

En Ecuador, el clon M Col 2215 tiene potenciales de adopción por sus rendimientos de materia seca, raíces frescas y porte de la planta; sin embargo, es conveniente determinar estabilidad y precocidad bajo esas condiciones.

En Cauca, fué evidente que el engrosamiento de la raíz es determinante en la posición dentro del orden de preferencia. Los cambios metodológicos como la jerarquización de los clones basado en preguntas de comprobación y el flujograma de actividades, son herramientas muy útiles en la identificación de los criterios. Los datos agronómicos sugieren que en general los clones mostraron altos contenidos de materia seca (37% promedio) y en promedio los rendimientos de raíces frescas fué de 11.9 ton/ha; se registró gran variabilidad de los sitios evaluados.

#### 9. Proyecciones 1990

1. Para el registro de la información cualitativa (ciclo 1989-90) fué recomendado a los evaluadores, tener en cuenta:

- a) Evaluaciones comparativas aprovechando las ventajas de las preguntas comprobatorias. (orden de preferencia).
- b) Evaluar los criterios registrados en las tarjetas de Precosecha y Cosecha, inicialmente de manera espontánea y al final de la evaluación en forma dirigida para aquellos que no fueron mencionados.

2. Proponer al grupo "Gruya" la inclusión de los clones de prelanzamiento para otro ciclo de evaluación.

3. Implementar el seguimiento de los clones que elije el agricultor para nuevas siembras.

4. Trabajar en el modelo de análisis para la información captada.

5. Sugerir trabajos en colaboración con INIAP (Ecuador) con venezolana y otros clones promisorios.

BIBLIOGRAFIA

Ashby, J.A. 1984. Participation of small farmers in technology Assessment. Report to the IFDC/CIAT/ICA.

Tabla 1. Relación de fincas/departamentos y frecuencias de evaluación de los clones seleccionados (1986-87-1988-89).

| Departamento              | CG 1141-14 | CM3306-44 | CM3555-64 | CM3306-97 | CM 523-77 | CM 3306-19 | CM 1355-2 | CM 3372-4 |
|---------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| MAGDALENA                 | 3          | 6         | 6         | 6         | 6         | -          | 4         | 6         |
| CESAR                     | 1          | 1         | 1         | 1         | 1         | -          | -         | 1         |
| ATLANTICO                 | 4          | 4         | 4         | 4         | 4         | -          | -         | -         |
| BOLIVAR                   | 7          | 7         | 7         | 6         | 6         | 3          | 2         | 3         |
| SUCRE                     | 4          | 4         | 4         | 4         | 4         | 1          | 1         | 1         |
| CORDOBA                   | 10         | 9         | 10        | 9         | 8         | 5          | 5         | 5         |
| TOTAL<br>SITIOS EVALUADOS | 29         | 31        | 32        | 30        | 29        | 9          | 12        | 16        |

\* CLONES DE PRELANZAMIENTO

Tabla 2. Relación de pruebas IP asociadas\*.

| Departamento | Municipio         | Año<br>(ciclo) | Asocio*            | Distancia de<br>siembra (mts) |
|--------------|-------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|
| Atlántico    | La Peña           | 1987-88        | y/maíz             | 1.2 x 1.4                     |
|              | Repelón           | 1988-89        | y/tomate           | 1.2 x 1.0                     |
| Córdoba      | El Salado         | 1987-88        | y/maíz             | 0.8 x 1.3                     |
|              | Puerto Libertador | 1988-89        | y/maíz             | 1.0 x 1.0                     |
|              | Ayapel            | " "            | y/maíz, y/patilla  | 1.5 x 1.5                     |
|              | Chinú             | " "            | y/maíz             | 1.0 x 1.0                     |
|              | Tierra Alta       | " "            | y/arroz secano     | -                             |
| Sucre        | Betulia           | 1987-88        | y/maíz             | 1.4 x 1.5                     |
|              | Albania           | 1987-88        | y/maíz             | 1.2 x 1.2                     |
|              | Sanpues           | 1988-89        | y/maíz (ICA V 109) | 1.3 x 1.3                     |
| Bolívar      | Villanueva        | 1987-88        | y/maíz             | 2.0 x 2.0                     |
|              | Mahates           | " "            | y/frijol           | 1.0 x 1.0                     |
|              | Calamar           | " "            | y/maíz             | 1.0 x 1.0                     |
|              | Villanueva        | 1988-89        | y/maíz criollo     | -                             |
| Magdalena    | La Colorada       | 1987-88        | y/maíz             | 1.2 x 1.0                     |

\* Aproximadamente el 50% de las pruebas en cada ciclo fueron asociadas

- Pendiente la información

Tabla 3. Análisis de fertilidad de los suelos en las pruebas establecidas en Cauca. 1988.

| Región   | DESCRIPCION |        |        |                   |                    |
|----------|-------------|--------|--------|-------------------|--------------------|
|          | pH          | MO (%) | P(ppm) | K<br>(meq/100 gm) | Al<br>(meq/100 gm) |
| Morales  | 4.9*        | 8.9    | 4.5    | 0.13              | 0.8                |
|          | 4.7         | 15.7   | 1.6    | 0.14              | 1.5                |
|          | 4.7         | 9.1    | 1.6    | 0.11              | 0.8                |
|          | 5.0         | 20.2   | 2.0    | 0.16              | 0.8                |
|          | 5.1         | 13.4   | 0.9    | 0.09              | 0.3                |
|          | 4.8         | 12.3   | 18.1   | 0.26              | 1.2                |
|          | 4.6         | 4.6    | 3.2    | 0.10              | 0.3                |
|          | 4.7         | 27.2   | 2.6    | 0.20              | 2.0                |
| Pescador | 4.6         | 7.4    | 3.0    | 0.16              | 3.6                |
| Caldono  | 4.8         | 3.0    | 2.2    | 0.09              | 1.2                |
|          | 4.9         | 13.9   | 3.8    | 0.28              | 1.9                |
|          | 5.0         | 8.2    | 5.5    | 0.15              | 1.9                |
|          | 5.4         | 7.0    | 2.2    | 0.14              | 0.7                |
|          | 5.3         | 9.0    | 1.4    | 0.15              | 0.5                |

\* Sitio de la prueba

Tabla 4. Clones y sitios seleccionados en Pescador-Caldono, Morales (Cauca) - (Pruebas establecidas Enero-Marzo /88).

| Municipio y/o corregimiento | Vereda                   | Prueba No. | Clones seleccionados <sup>c</sup> |
|-----------------------------|--------------------------|------------|-----------------------------------|
| Pescador-Caldono            | La Llanada <sup>a</sup>  | 1          | M Col 1522                        |
|                             | La Campiña <sup>a</sup>  | 1          | CG 354-2                          |
|                             | Palermo <sup>a</sup>     | 1          | CG 401-6                          |
|                             | El Porvenir <sup>a</sup> | 2          | CG 406-6                          |
|                             | Cabuyal <sup>b</sup>     | 4          | CG 487-2                          |
|                             | El Pital <sup>b</sup>    | 1          | CG 501-18                         |
|                             | El Cidral <sup>b</sup>   | 1          | CG 358-3                          |
|                             |                          |            | ICA-HMC 53                        |
| Morales                     | La Estrella <sup>b</sup> | 3          | ICA 76 x 40-3                     |
|                             | Porvenir <sup>b</sup>    | 4          | M Col 113                         |
|                             | Carpintero <sup>b</sup>  | 2          |                                   |
| TOTAL                       |                          | 20 sitios  |                                   |

<sup>a</sup> Pruebas con 3 fuentes de P (tratamientos: 103010, Calfos, Gallinaza + Calfos, (Gallinaza; Dosis: equivalente a 150 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/tratamiento).

<sup>b</sup> Pruebas con fertilización tradicional de la región (Gallinaza, Dosis: 150 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

<sup>c</sup> Los diez clones fueron evaluados en todos los sitios.



Tabla 5. Criterios de selección - Costa Atlántica 1988-89.

| Descripción  | Frecuencia*<br>(144 observaciones) |
|--|------------------------------------|
| Producción, carga, Número de raíces, rendimiento       | 83 <sup>x</sup>                    |
| Almidón, harina  | 71 <sup>x</sup>                    |
| Color de la cáscara                                    | 68 <sup>x</sup>                    |
| Facilidad de cosecha                                   | 45 <sup>x</sup>                    |
| Sabor (yuca cruda)                                     | 37 <sup>✓</sup>                    |
| Color de la pulpa                                      | 35 <sup>✓</sup>                    |
| Presencia de rabo<br>(deshecho, raíces no comerciales) | 28 <sup>✓</sup>                    |
| Presencia de pedúnculo                                 | 26                                 |
| Tamaño de la raíz                                      | 17                                 |
| Grosor de la cáscara de la raíz                        | 16                                 |

\* Departamentos: Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico y Magdalena

Tabla 6. Criterios de selección - Cauca\* 1988-89.

| Descripción                                      | Frecuencia*<br>(140 observaciones) |
|--|------------------------------------|
| Carga, número de raíces, producción, rendimiento | 113                                |
| Engrosamiento de la raíz                         | 89                                 |
| Almidón  | 72                                 |
| Semilla  | 49                                 |
| Facilidad para cosechar                          | 39                                 |
| Ramificación                                     | 23                                 |
| Tamaño de la raíz                                | 7                                  |
| Color pulpa                                      | 4                                  |
| Color cáscara                                    | 2                                  |

\* Pescador-Caldono y Morales.

| Clon       | Criterios de selección del Agricultor |       |         |       |               |       |                   |       |       |       |                              |       | Eval. por el aoricul. |        | Evaluación del Investigador |    | Rend. raíces frescas (ton/ha) |    |
|------------|---------------------------------------|-------|---------|-------|---------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-----------------------|--------|-----------------------------|----|-------------------------------|----|
|            | Producción                            |       | Almidón |       | Color cáscara |       | Facilidad cosecha |       | Sabor |       | Aceptación por el agricultor |       | Calidad culinaria     |        | Materia seca (%)            |    |                               |    |
|            | 1                                     | 2     | 1       | 2     | 1             | 2     | 1                 | 2     | 1     | 2     | 1                            | 2     | 1                     | 2      | 1                           | 2  | 1                             | 2  |
| CG 1141-1  | B                                     | B 8/9 | B       | B 5/6 | B             | B 5/5 | R                 | B 4/4 | -     | B 4/4 | B                            | B 3/3 | B                     | B 9/14 | 37                          | 33 | 13                            | 24 |
| CM 3306-4  | B                                     | B 9/9 | M       | B 5/6 | B             | B 6/7 | B                 | B 2/2 | B     | B 3/3 | B                            | B 1/2 | R                     | B 6/14 | 38                          | 33 | 16                            | 19 |
| CM 3555-6  | B                                     | B 3/7 | B       | B 3/6 | B             | B 5/7 | R                 | B 4/4 | -     | B 3/3 | B                            | B 2/3 | R                     | B 8/14 | 33                          | 32 | 8                             | 24 |
| CM 3306-7  | B                                     | B 6/8 | -       | B 5/6 | -             | R 5/7 | -                 | B 4/5 | -     | B 3/4 | M                            | M 1/1 | R                     | M 6/13 | 36                          | 34 | 15                            | 22 |
| CM 523-7   | B                                     | B 6/8 | R       | B 7/7 | B             | B 7/8 | -                 | B 1/1 | B     | B 4/4 | B                            | B 1/2 | R                     | B 8/14 | 36                          | 34 | 16                            | 22 |
| CM 3306-19 | -                                     | B 2/2 | -       | B 2/2 | -             | B 2/2 | -                 | B 1/1 | -     | B 1/1 | -                            | -     | M 2/2                 | -      | 27                          | -  | 27                            |    |
| CM 1355-2  | -                                     | B 1/1 | -       | B 1/1 | -             | B 1/1 | -                 | B 1/1 | -     | -     | -                            | -     | R 1/1                 | -      | 28                          | -  | 12                            |    |
| CM 3372-4  | -                                     | B 2/2 | B       | B 1/2 | B             | -     | R                 | B 1/1 | -     | -     | R                            | -     | M 1/2                 | 33     | 27                          | -  | 12                            |    |
| VENEZOLANA | B                                     | B 2/2 | B       | B 4/4 | B             | B 4/4 | B                 | B 2/2 | B     | B 3/3 | B                            | B 1/1 | B                     | B 7/8  | 37                          | 36 | 6                             | 13 |

B = BUENA ACEPTACION. M = NO ACEPTADO

† = NUMERADOR = NUMERO DE VECES QUE SE CALIFICO EL CLON; DENOMINADOR = NUMERO TOTAL DE VECES QUE SE MENCIONO EL CRITERIO.

1 = 1986-87; 2 = 1988-89

- = Sin información

Tabla 8. Criterios de selección de mayor frecuencia relacionados con rendimiento de raíces frescas y porcentaje de materia seca para cada clon evaluado. (Caldono y Morales, 1988-89).

| Clon          | Criterios de Selección del Agricultor |                             |         |         |                      |             |   |                               |           |  | Evaluación<br>Invereador |  |
|---------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------|---------|----------------------|-------------|---|-------------------------------|-----------|--|--------------------------|--|
|               | Producción                            | Engrosamiento<br>de la raíz | Alaidón | Semilla | Facilidad<br>cosecha | Raaficacion | Orden de<br>preferencia<br>Caldono,<br>Morales† | Raices<br>frescas<br>(ton/ha) | MS<br>(%) |  |                          |  |
| HMC 53        | B 9/10**                              | B 9/11                      | B 7/9   | B 7/7   | B 4/6                | B 2/3       | 1   | 15.0                          | 35        |  |                          |  |
| M COL 1522    | B 6/9                                 | B 3/7                       | B 4/7   | B 3/4   | B 2/3                | B 1/2       | 2   | 16.0                          | 37        |  |                          |  |
| CM 487-2      | B 10/12                               | B 5/9                       | B 5/7   | B 5/5   | B 3/3                | B 2/2       | 3   | 14.0                          | 40        |  |                          |  |
| CG 501-18     | B 7/12                                | M 3/6                       | B 6/8   | B 6/7   | M 3/4                | B 1/2       | 4   | 14.0                          | 40        |  |                          |  |
| ICA 76 X 40-3 | B 8/10                                | M 6/10                      | B 4/5   | B 6/7   | B 3/3                | B 1/2       | 5   | 11.0                          | 36        |  |                          |  |
| M COL 113     | B 7/11                                | M 3/6                       | B 4/6   | B 1/2   | B 2/4                | M 2/3       | 6   | 9.5                           | 35        |  |                          |  |
| CG 354-2      | B 7/12                                | M 4/8                       | B 7/9   | B 6/7   | B 3/5                | B 1/1       | 7   | 8.0                           | 28        |  |                          |  |
| CG 358-3      | B 6/13***                             | M 8/11                      | B 3/9   | B 3/5   | M 5/6                | M 3/4       | 8   | 10.0                          | 35        |  |                          |  |
| CG 406-6      | B 4/13                                | M 7/11                      | B 5/7   | B 2/2   | M 2/3                | B 1/2       | 9   | 12.0                          | 37        |  |                          |  |
| CG 401-6      | M 6/10                                | M 7/9                       | M 3/5   | B 2/3   | M 2/3                | M 2/3       | 10  | 9.5                           | 36        |  |                          |  |

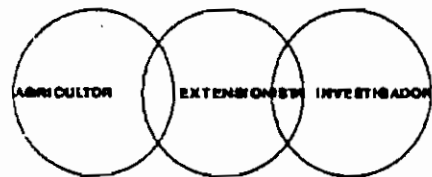
B = BUENA ACEPTACION. M = NO ACEPTADO

† CALDONO-MORALES (ESC. 1-10) (KRUSKAL-WALLIS TEST, 30 OBSERVACIONES)

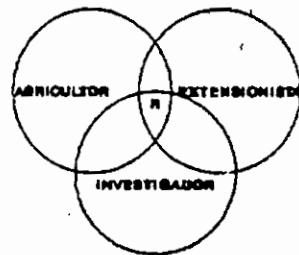
\*\* EL NUMERADOR INDICA LAS VECES QUE SE CALIFICO EL CLON Y EL DENOMINADOR EL NUMERO TOTAL DE VECES QUE SE MENCIONO EL CRITERIO.

\*\*\* ALTA VARIACION

**INVESTIGACION TRADICIONAL**



**INVESTIGACION PARTICIPATIVA**



R = RETROALIMENTACION

**MODELO DE LA METODOLOGIA DE IP EN YUCA**

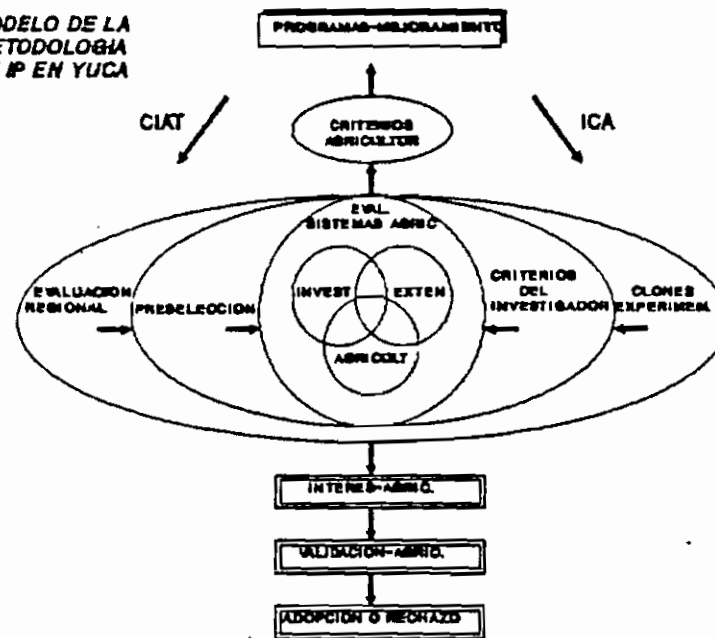
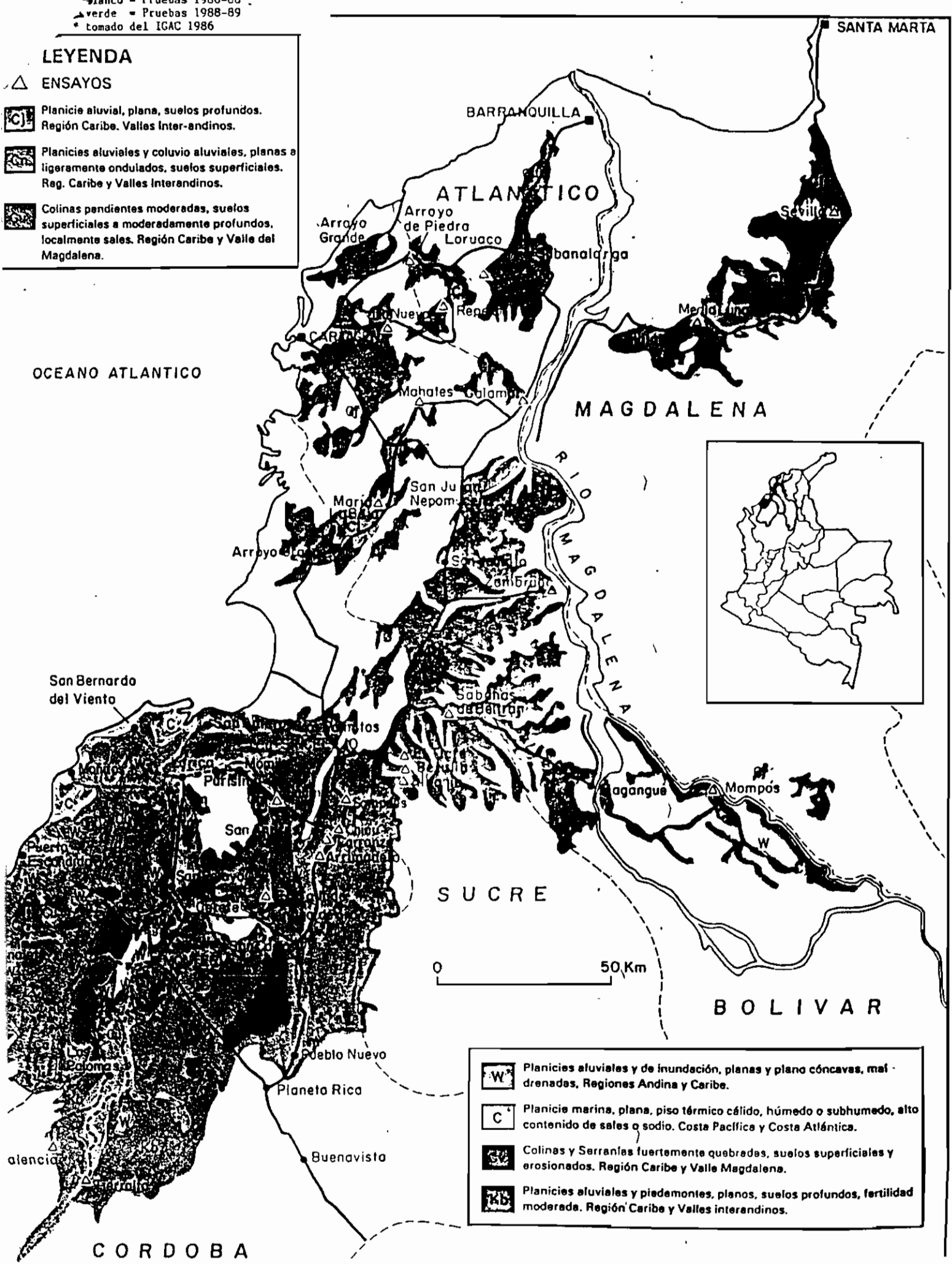


Figura 1. Derecha: modelos de investigación, Izquierda: metodología de IP.

blanco = Pruebas 1986-88  
 verde = Pruebas 1988-89  
 \* tomado del IGAC 1986

**LEYENDA**





- △ ENSAYOS
- CJ** Planicie aluvial, plana, suelos profundos. Región Caribe. Valles Inter-andinos.
- W** Planicies aluviales y coluvio aluviales, planas a ligeramente onduladas, suelos superficiales. Reg. Caribe y Valles Interandinos.
- SE** Colinas pendientes moderadas, suelos superficiales a moderadamente profundos, localmente sales. Región Caribe y Valle del Magdalena.



- W** Planicies aluviales y de inundación, planas y plano cóncavas, mal drenadas, Regiones Andina y Caribe.
- C** Planicie marina, plana, piso térmico cálido, húmedo o subhúmedo, alto contenido de sales o sodio. Costa Pacífica y Costa Atlántica.
- SE** Colinas y Serranías fuertemente quebradas, suelos superficiales y erosionados. Región Caribe y Valle Magdalena.
- SE** Planicies aluviales y piedemontes, planos, suelos profundos, fertilidad moderada. Región Caribe y Valles interandinos.

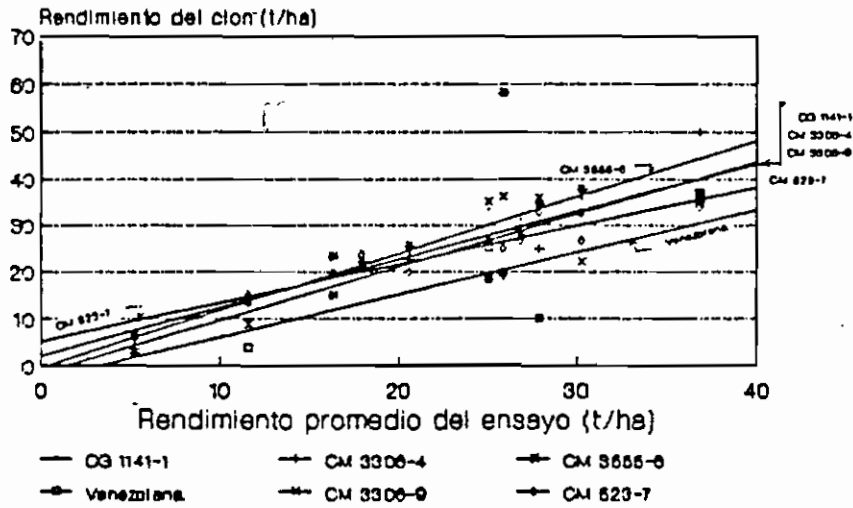


OCEANO PACIFICO

-  Laderas de montaña, fuertemente quebradas, a escarpadas, suelos muy superficiales. Región Andina.
-  Altiplanicie y piedemonte, ligeramente ondulados a quebrados, con influencia de cenizas volcánicas. Región Andina.
-  Laderas de montaña, fuertemente quebrada, susceptibles a procesos erosivos, con cenizas volcánicas. Región Andina.
-  Laderas de montaña, escarpada con cenizas volcánicas, erosionadas. Región Andina.

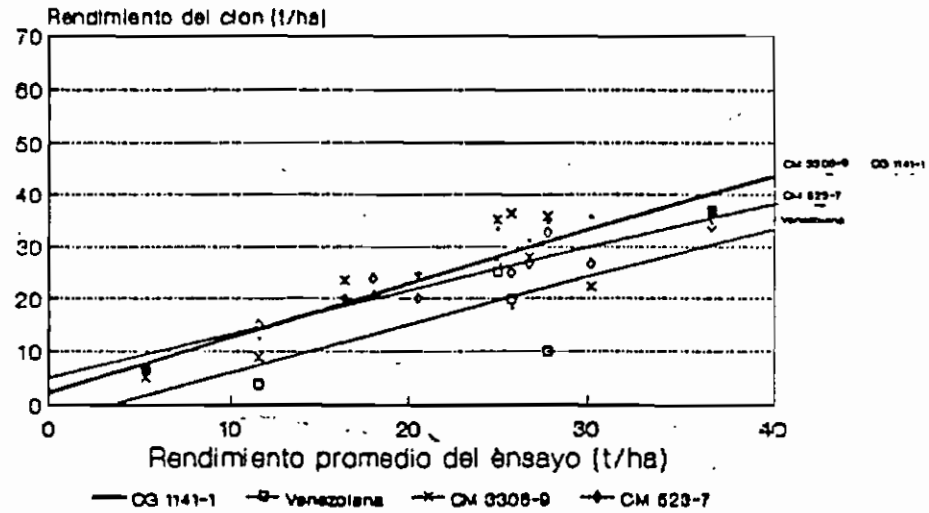


PRUEBAS EN FINCAS  
COSTA ATLANTICA



1988/1989

PRUEBAS EN FINCAS  
COSTA ATLANTICA



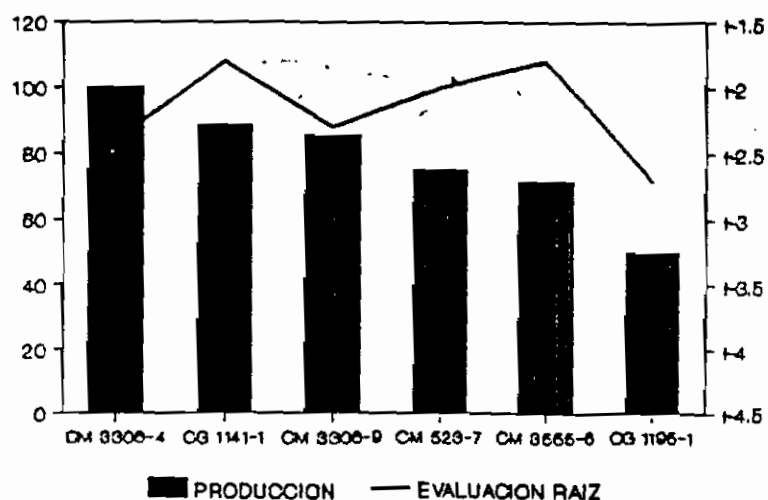
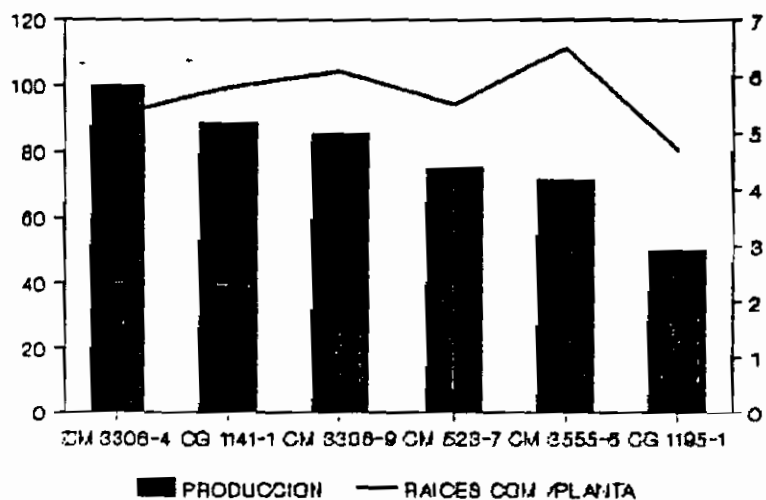
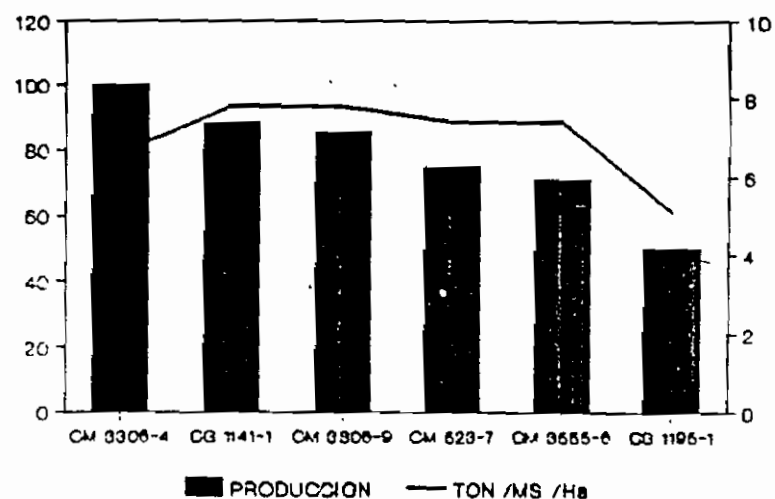
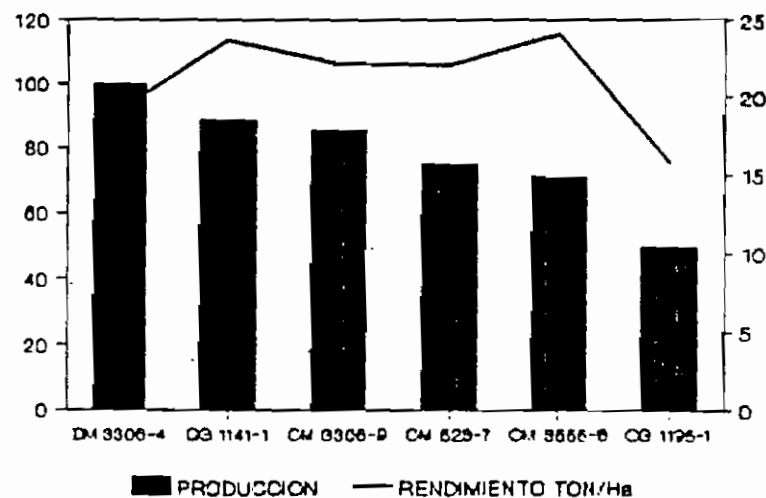
1989/1989

| CLON      | PENDIENTE | INTERCEPTO | R <sup>2</sup> | PR.F  |
|-----------|-----------|------------|----------------|-------|
| CM 3306-9 | 1.02      | 2.2        | 0.72           | 0.002 |
| CM 623-7  | 0.79      | 6.7        | 0.88           | 0.001 |

Figura 4. Análisis de regresion (rendimiento) de 5 clones para la costa Atlántica.  
(IP - 14 localidades)

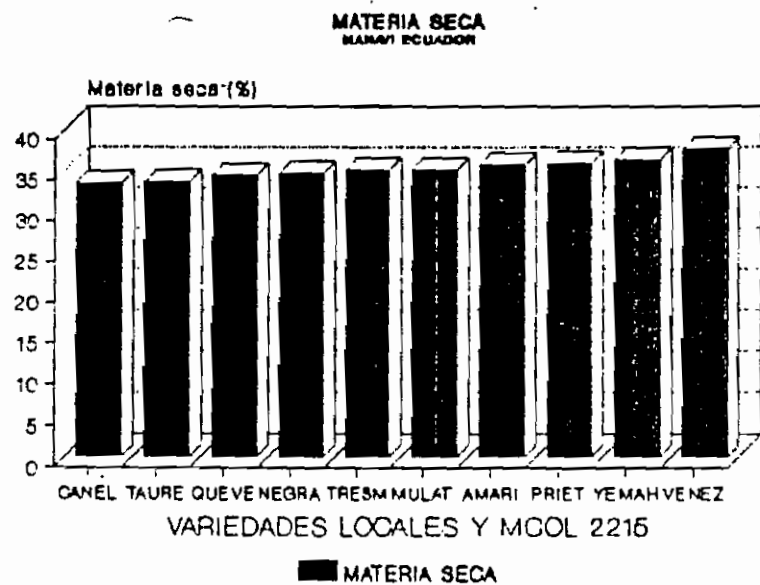


## 'PRODUCCION' COMPARADO CON PARAMETROS CUANTITATIVOS

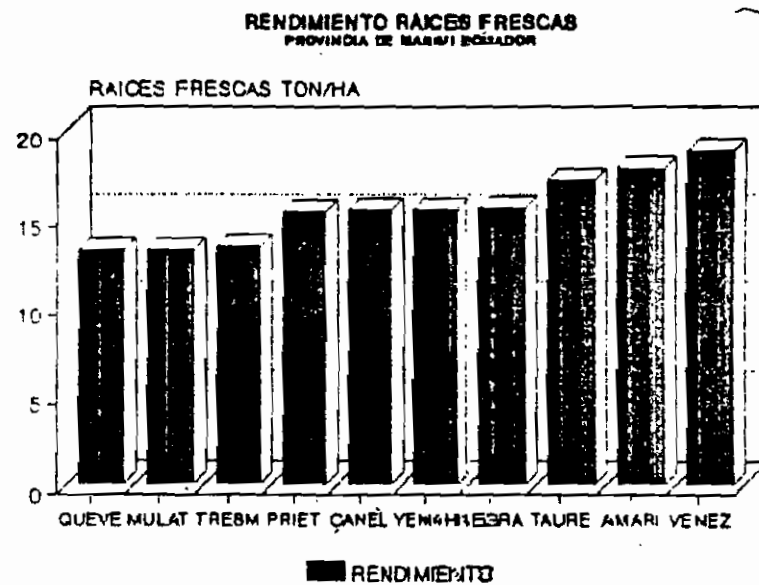


EBC: 1-Muy buena... 5-Muy mala

Figura 5. Análisis descriptivo del "criterio producción" frente a 4 parámetros cuantitativos.

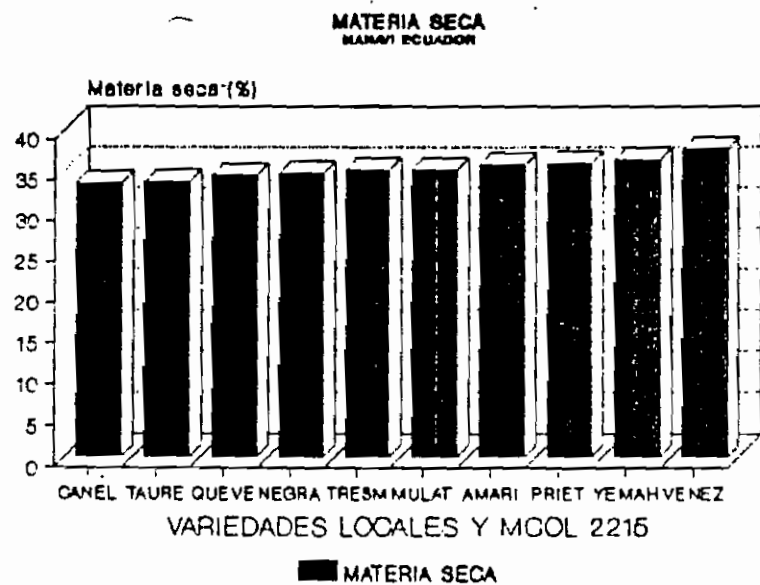


PROMEDIO DE 6 SITIOS NOV 1989

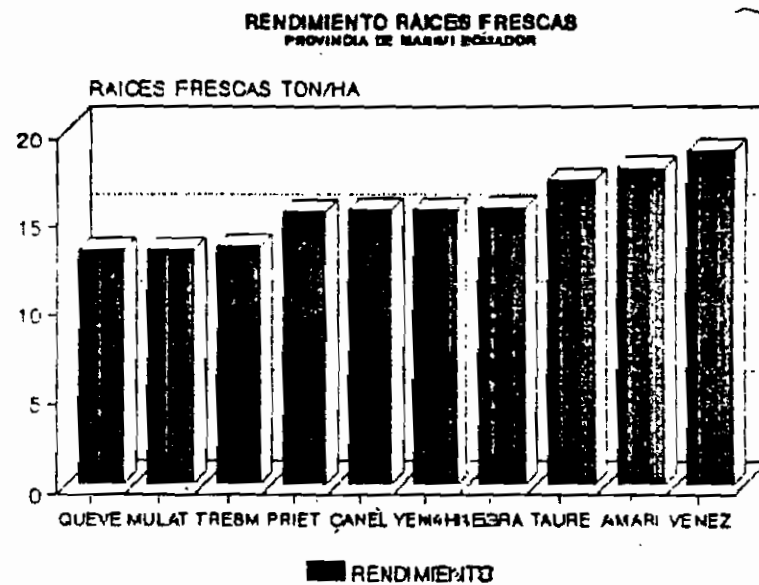


PROMEDIO DE 6 SITIOS NOV 1989

Figura 6. Materia seca y rendimiento de raíces frescas de variedades locales y M Col 2215 en la provincia de Manabí, Ecuador.



PROMEDIO DE 6 SITIOS NOV 1989



PROMEDIO DE 6 SITIOS NOV 1989

Figura 6. Materia seca y rendimiento de raíces frescas de variedades locales y M Col 2215 en la provincia de Manabí, Ecuador.