

---

## COMPORTAMIENTO DEL CULTIVO DE YUCA CLON 12 PROVENIENTE DE VITROPLANTAS Y DE ESQUEJES, EN EL MUNICIPIO ANZOATEGUI, ESTADO COJEDES

Flores<sup>1</sup> Yadira, Lara<sup>2</sup> Yelitza, La Rosa<sup>2</sup> Carlos, Brett<sup>2</sup> Eduardo

<sup>1</sup>Fundación La Salle de Ciencias Naturales Campus Cojedes

<sup>2</sup>UNELLEZ

yaflo62@gmail.com

### Resumen

La yuca (*Manihot esculenta*) es de origen americano y uno de los cultivos más extendidos en el mundo. La investigación se realizó en la finca la breckera, sector Santa Teresa, municipio Anzoátegui estado Cojedes, para evaluar el comportamiento del cultivar de yuca clon 12, proveniente de vitroplantas y de esquejes. Se utilizó el diseño bloques al azar con 2 tratamientos y 4 repeticiones. Las vitroplantas fueron donadas por IDEA, de 5 meses de aclimatación y se sembraron a una distancia de 1 por 1.5m. Cada 15 días se realizó un muestreo para determinar la incidencia de insectos plagas y anomalías en el caso de enfermedades. Las muestras fueron procesadas en los laboratorios de Entomología y Fitopatología de EDIAGRO. El rendimiento se determinó a los 7, 9 y 12 meses edad. Se tomaron 4 plantas por bloque y se pesaron las raíces comerciales. Se diagnosticaron los insectos *Iatrophobia brasiliensis* (Rübsaamen); trips *Scirtothrips manihoti* Bondar, ácaros *Mononychellus* sp y chinche encaje. Los patógenos presentes fueron: *Cercospora* sp, *Cercosporidium* sp y la enfermedad pudrición radical ocasionada por los hongos *Phytophthora* sp, *Pythium* sp, y *Fusarium* sp, a los 12 meses para los 2 tratamientos. Referente al rendimiento los resultados dieron significativos. A los 7 meses de cosechadas las vitroplantas superaron el rendimiento nacional con 34,00 tn/ha, mientras que el rendimiento de las estacas a los 12 meses de cosecha fue de 74,67 tn/ha. Las vitroplantas produjeron un rendimiento mayor cuando se cosecharon a los 9 meses.

**Palabras clave:** vitroplantas, rendimiento, *Manihot esculenta*, esquejes.

## Introducción

La yuca (*Manihot esculenta* C.) es de origen americano y uno de los cultivos más extendidos en el mundo, aunque su comercialización es muy reducida a escala mundial. Es básicamente, un producto vegetal dedicado al autoconsumo en los países productores, en su casi totalidad países del Tercer Mundo. Es la séptima mayor fuente de alimentos básicos del mundo. Es un cultivo apreciado por su fácil y amplia adaptabilidad a diversos ambientes ecológicos, el poco trabajo que requiere, la facilidad con que se cultiva y su gran productividad. Puede prosperar en suelos poco fértiles, en condiciones de poca pluviosidad. En condiciones óptimas la yuca puede producir más calorías alimenticias por hectárea que la mayoría de los demás cultivos alimenticios tropicales (FAO, 1990).

Caracterizada por una gran diversidad de usos, tanto sus raíces como sus hojas pueden ser consumidas por humanos y animales de maneras muy variadas y sus productos pueden ser utilizados por la industria, principalmente a partir de su almidón (Ceballos, 2002). Por otro lado, el mercado del almidón de yuca también tiene muchas posibilidades de crecimiento para uso industrial y humano, por su viscosidad y resistencia al congelamiento o en la elaboración de alfombras, látex de caucho, fabricación de salsas, compotas, talcos, papel, cartón, industria cosmética, farmacéuticos y en la industria minera, entre otros. (FAO, 2000; Prodeca, 2005). Es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de un cultivar de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) clon

12, proveniente de vitroplantas y de esquejes en la finca La Breckera, sector Santa Teresa, municipio Anzoátegui, estado Cojedes.

## Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la Finca “La Breckera”, sector Santa Teresa, municipio Anzoátegui, estado Cojedes.

Las vitroplantas fueron donadas por el Instituto de Estudios Avanzados (IDEA), etiquetado como clon La Reina (IDEA 76), de 5 meses de aclimatación.

Los esquejes fueron donados por el señor Natividad Guzmán de la parcela 106 del asentamiento campesino El Charcote municipio Rómulo gallegos.

Para el caso de plantas de tallo recto, se utilizó el tercio medio, es decir la tercera parte de la longitud del tallo tomando el segundo tercio 40 centímetros (cm) a partir de la base del tallo. Las estacas se cortaron a 20 cm en ángulo recto o bisel. El acondicionamiento del terreno, donde se sembraron las plantas, consistió en 3 pases de rastra y uno de alomadora. Para la siembra, el área del terreno se dividió en bloques al azar, subdivididas en parcelas de 7,5 metros de ancho por 10 metros de largo, sembrando 50 plantas en cada una.

Se aplicó el hongo *Trichoderma sp.*, a los esquejes, a las vitroplantas y a los huecos, con el fin de prevenir la incidencia de hongos patógenos.

Posteriormente, se procedió a la siembra, a una distancia entre hilera de 1.5 m y entre plantas de 1m.

Se utilizó un diseño experimental de Bloques al azar con 2 tratamientos y 4 repeticiones, en cada bloque se sembraron 5 hileras de 10 plantas cada

una para un total de 50 plantas por bloque.

Se realizó un manejo agronómico igual para todos los tratamientos, consistiendo en: fertilización, riego, control de malezas, entre otras prácticas.

Cada 15 días se efectuó un muestreo para determinar las plagas presentes en los diferentes tratamientos. Para lo cual, se tomaron 6 hojas por bloque y por material a evaluar; 2 apicales, dos medias y dos básales para determinar ataques de: mosca blanca, chinche encaje, trips, ácaros y agallas. Para el taladrador del tallo *Chilomina clarkei* (Amsel): Lepidoptera Crambidae, *Lonchaea chalybea* Wiedemann Diptera: Lonchaeidae, y *Anastrepha* spp (Diptera:Tephritidae), se revisaron todas las plantas por bloque, anotándose la cantidad de plantas afectadas en cada uno.

Las muestras tomadas se trasladaron al laboratorio de Entomología de la Estación de Investigaciones Agropecuarias y de Extensión (EDIAGRO) donde se observaron en la lupa estereoscópica para su reconocimiento. Se contaron las plantas afectadas por cada bloque y por cada material evaluado, al final se cuantificaron cuantas habían afectadas por material y por insecto plaga presente. La evaluación de la incidencia de enfermedades se realizó con un muestreo cada 15 días, el cual consistió en revisar todas las plantas para verificar si presentaban alguna anomalía. En los casos donde se observó algún síntoma se tomaron muestras las cuales fueron llevadas al laboratorio de Fitopatología de EDIAGRO de Fundación La Salle, para identificar el agente causal de la

enfermedad. Se contaron las plantas afectadas en cada bloque, por cada tratamiento evaluado, contabilizando las afectadas por tratamiento, así, como también el agente causal.

Para evaluar el rendimiento, se tomaron 4 plantas por bloque y por tratamiento, se pesaron las raíces comerciales y se promedió el peso. Este muestreo se realizó a los 7, 9 y 12 meses de sembrado las plantas.

Se realizó un análisis de varianza, así como, una prueba de medias de DUNCAN. Se utilizó el paquete estadístico Statistix 7.0.

## Resultados y Discusión

### Incidencia de insectos plagas

La yuca es atacada por gran número de insectos plaga, algunos de los cuales pueden causar daños económicos importantes. En general, estos son más dañinos durante la época de sequía.

En la Tabla 1 se puede observar que los tratamientos evaluados tuvieron un comportamiento similar en cuanto a la incidencia de insectos plagas, siendo las más frecuentes mosca de la agalla *Iatrophobia brasiliensis* (Rübsaamen); trips *Scirtothrips manihoti* Bondar, *Chirothrips* sp. y *Corynothrips stenopterus* Williams; ácaros *Mononychellus dorestei*, *Mononychellus tanajoa*, *Mononychellus progresivus*, *Tetranychus urticae*, *Olygonichus peruvianus* y chinche encaje.

Referente a la época de incidencia de los adultos y ninfas del trips y del ácaro, fue más frecuente en períodos de sequía. El ataque se inició en las plantas ubicadas en los bordes de la plantación, coincidiendo estos resultados con los

obtenidos por Perozo *et al.*, (2007) y por Bertorelli *et al.*, (2006), en estudios realizados en el estado Anzoátegui donde se observó que la plaga ataca principalmente en los periodos secos

antecedidos de periodos lluviosos. Es de hacer notar que en el presente trabajo no se determinó la presencia de otras plagas en el cultivo como: cachudo, mosca del cogollo, taladrador del tallo, entre otros.

**Tabla 1.** Incidencia de insectos plagas en clones de yuca provenientes de vitroplantas y esquejes.

Plaga	T1 Vitroplantas	T2 Esquejes
Mosca de la agalla	+	+
Thrips	+	+
Ácaros	+	+

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

### Incidencia de enfermedades

En la yuca se presentan diversas enfermedades ocasionadas por hongos, bacterias, virus y micoplasmas, relacionadas con las condiciones climáticas y edáficas de cada región. Respecto a las enfermedades (Tabla 2) la mayor incidencia fue de los hongos *Cercospora* sp y *Cercosporidium* sp los cuales se observaron en todas las plantas tanto las procedentes de esquejes como de vitroplantas. Referente a la pudrición radical (*Phytophthora* sp, *Pythium* sp, y *Fusarium* sp), esta enfermedad se

presentó en las raíces cosechadas a los 12 meses, pero la incidencia fue de 6%. *Erwinia* no se presentó ya que no hubo ataques de la mosca del cogollo y la bacteria está estrechamente relacionada con esta plaga.

Es de hacer resaltar que la sarna o súper-alargamiento (*Sphaceloma manihoticola*) no se presentó en el clon evaluado en este trabajo, siendo una enfermedad de importancia económica en el cultivo de la yuca, sin embargo, el CIAT (2006), reporta que el clon 12 es tolerante a esta enfermedad.

**Tabla 2.** Incidencia de enfermedades en clones de yuca provenientes de vitroplantas y esquejes.

Enfermedad	Agente Causal	T1 Vitroplantas	T2 Esquejes
Añublo pardo fungoso	<i>Cercospora</i> sp	+	+
Mancha parda	<i>Cercosporidium</i> sp,	+	+
Pudrición radical	<i>Phytophthora</i> sp, <i>Pythium</i> sp, y <i>Fusarium</i> sp	+	+

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

Evaluación del rendimiento a los 7 meses  
En la Tabla 3, se observa que estadísticamente existen diferencias altamente significativas para el peso de las raíces por planta entre el clon 12

proveniente de vitroplantas y esquejes, lo que significa que el peso fue diferente en los 2 tratamientos, cuando se cosecharon a los 7 meses de edad.

**Tabla 3.** Prueba de ANOVA para el rendimiento del clon 12 Proveniente de vitroplantas y esquejes a los 7 meses

Fuente de Var.	G de L	SC	CM	F calculado	1%
Tratamiento	1	15,82	15,82	42,84	13.27**
Bloque	3	3,05	1,02	2,75	
Error	3	1,11	0,37		
Total	7	19,98			

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

La prueba de medias de Rango Múltiple de Duncan (Tabla 4) indica que las raíces provenientes de vitroplantas

adquirieron un peso mayor que las raíces provenientes de esqueje

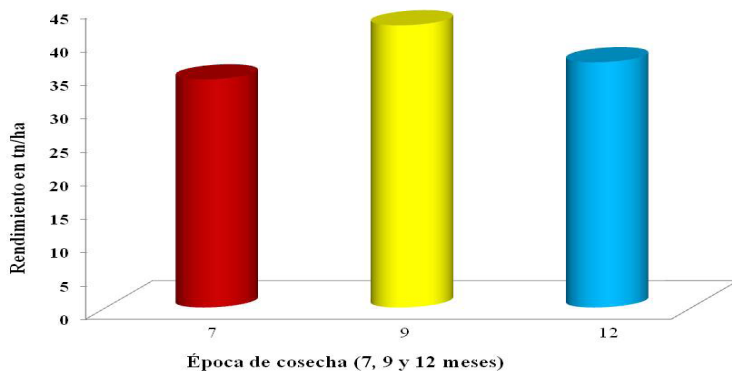
**Tabla 4.** Prueba de Medias de Rango Múltiple de Duncan para el rendimiento del clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes a los 7 meses de edad.

Tratamientos	Vitroplantas	Esquejes
Medias	8.20	5.95

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

Con relación a la producción de este cultivo en el país, FAO (2005), señala que el rendimiento promedio es de 12,25 tn/ha. Tanto las vitroplantas como los esquejes superaron este promedio a los 7 meses de cosechadas, coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Marín *et al.*, (2008) y Fuenmayor *et*

*al.*, (2008), quienes evaluaron varios clones y cuyos rendimientos promedios están alrededor de 18,00 tn/ha. Esto se evidencia en la figura 1, donde a los 7 meses las vitroplantas produjeron un rendimiento de aproximadamente 35,00 tn/ha.



**Figura 1.** Rendimiento en T/ha del clon 12 proveniente de vitroplantas en 3 épocas de cosecha

Evaluación del rendimiento a los 9 meses.

Estadísticamente existen diferencias altamente significativas para el peso de las raíces por planta entre el clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes (Tabla 5), lo que significa que el peso fue diferente en los 2 tratamientos.

**Tabla 5.** Prueba de ANOVA para el rendimiento del clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes a los 9 meses

Fuente de Variación	G de L	SC	CM	F calculado	1%
Tratamiento	1	13,26	13,26	86,84	13.27**
Bloque Error	3	2,42	0,81	5,28	
Total	7	16,14			

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

La prueba de Medias de Rango Múltiple de Duncan (Tabla 6) indica que las vitroplantas adquirieron un peso menor que las plantas provenientes de esquejes a los 9 meses de edad.

**Tabla 6.** Prueba de Medias de Rango Múltiple de Duncan para el rendimiento del clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes a los 9 meses.

Tratamientos	Vitroplantas	Esquejes
Medias	9.5	11.5

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

En la figura 1 se observa que el rendimiento de las vitroplantas es de aproximadamente 45t/ha, siendo muy buen rendimiento superando a los de algunos trabajos realizados por Marín *et al.*, (2008), donde los rendimientos no fueron superiores a 20t/ha. Esto pudo haberse debido al manejo realizado al cultivo y a las condiciones agroecológicas de la zona donde se

realizó el estudio.

Evaluación del rendimiento a los 12 meses.

En el Tabla 7, se observa que existen diferencias altamente significativas para el peso de las raíces por planta entre el clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes, lo que significa que el peso fue diferente en los 2 tratamientos a los 12 meses de sembradas.

**Tabla 7.** Prueba de ANOVA para el rendimiento del clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes a los 12 meses.

F DE V	G de L	SC	CM	F calculado	1%
Tratamiento	1	46,80	46,80	966,25	13.27**
Bloques	3	1,73	0,58	11,87	
Error	3	0,15	0,05		
Total	7	48,67			

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

La prueba de medias de Rango Múltiple de Duncan (Tabla 8) indica que las

vitroplantas adquirieron un peso menor que las plantas provenientes de esquejes.

**Tabla 8.** Prueba de Medias de Rango Múltiple de Duncan para el rendimiento del clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes a los 12 meses.

Tratamientos	Vitroplantas	Esquejes
Medias	9.45	11.51

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

Referente al rendimiento tanto las vitroplantas como las plantas provenientes de esquejes superaron los rendimientos promedios del país que

están entre 12,5 tn/ha, coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Ceballos *et al.*, (2009) y CIAT (2001) quienes en pruebas regionales

en Colombia, CM-6470-7 o clon 12 obtuvo rendimientos desde 18,2 tn/ha hasta de 39,6 tn/ha.

Respecto a las plantas provenientes de estacas, Flores *et al.*, (2009) realizaron ensayos regionales en 3 localidades del estado Cojedes siendo el clon 12 el material más promisorio, con rendimientos hasta de 44,9 tn/ha en la localidad de Macapo, no coincidiendo estos resultados con los obtenidos en este trabajo donde el clon la reina obtuvo un rendimiento de 74,670 tn/ha a los 12 meses de sembrado (Tabla 9), esto es posible que se deba a las distancias de siembra empleadas ya que según Ceballos *et al.*, (2009), a mayor densidad de siembra menor rendimiento, esto producto de la competencia por recursos ambientales que se generan con la cantidad de plantas empleadas en las siembras tradicionales, es de hacer notar que en este ensayo se utilizó una distancia de siembra de 1.5 m entre plantas y 1 m. entre hileras.

Al respecto Ceballos y De la Cruz (2002), aseguran que las expresiones de muchas características son variables y están profundamente influenciadas por el ambiente.

En cuanto a las características cuantitativas se ha encontrado que los rendimientos varían dependiendo del clon y de las condiciones ambientales, y para CIAT (1993) la yuca puede rendir hasta 90tn/ha de raíces frescas en condiciones favorables, concordando estos resultados con los obtenidos en este trabajo, donde el cultivar CM

6740-7 obtuvo rendimientos superiores a los promedios regionales.

En la Tabla 9 se observa el rendimiento de las vitroplantas que a los 7 meses fue mayor que las plantas provenientes de estacas, con un rendimiento por hectárea de 34,00 tn/ha, siendo mayor que el promedio nacional. A los 12 meses disminuye el rendimiento, lo que pudiera deberse a la precocidad de la planta, y sobre este aspecto Mojena y Bertoni (2004) sugieren que la tendencia hacia un mayor número de raíces por planta, ocurre con densidades de siembra bajas, esto podría estar relacionado con las observaciones de Cock *et al.*, (1980), citados por Negrete *et al.*, (2004), quienes indican que la planta define el número de raíces durante el primer período de su desarrollo, posiblemente como respuesta a una mayor cantidad de foto asimilados, producto de una actividad fotosintética más eficiente, causada por densidades de siembra menores, donde hay una mayor incidencia de la radiación y un aumento de la temperatura. Estas observaciones son concordantes con lo expuesto por Manrique (1990), quien indica que esta característica podría estar influenciada por las condiciones edafoclimáticas predominantes. Sin embargo, Rodríguez (1987), señala que el número de raíces por planta está más influenciado por el clon que por el ambiente, lo cual pudiera corroborar los resultados de este trabajo.



**Tabla 9.** Rendimiento del clon 12 proveniente de vitroplantas y esquejes a los 7, 9 y 12 meses de cosechados.

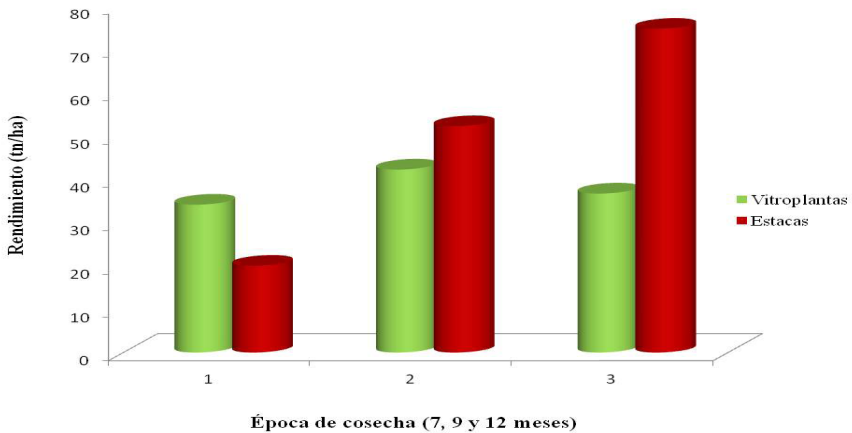
Cosecha (Meses)	Vitroplantas (kg/p)	Vitroplantas (kg/ha)	Estacas (kg/p)	Estacas (kg/ha)
7	5,1	34.000,1	3,00	20.000,1
9	6,3	42.000,2	7,8	52.002,0
12	5,5	36.668,0	11,2	74.670,4

**Fuente:** Flores, Lara, La Rosa y Brett (2011)

Esto demuestra que los arreglos espaciales y densidades son aspectos de gran importancia para la yuca; ya que es una planta que tiene grandes requerimientos de luz, para un buen crecimiento vegetativo y un desarrollo adecuado, que le permitan efectuar la síntesis y acumulación de carbohidratos y lograr así una alta productividad, tal y como lo han indicado los resultados del CIAT (1990), Monsalve (1990) y Mojena y Bertolí

(2000), pudiendo esto ser un indicativo de la época de cosecha, tanto de las plantas provenientes de cultivos in vitro como de las provenientes de estacas.

En la figura 2 se evidencian los rendimientos obtenidos en las 3 épocas de cosechas, donde las vitroplantas a los 7 meses las raíces adquieren mayor peso que las plantas provenientes de estacas, ocurriendo lo contrario a los 9 y 12 meses de edad.

**Figura 2.** Rendimiento en T/ha del clon 12 proveniente de vitroplantas y de estacas en 3 épocas de cosecha.

## Conclusiones

La incidencia de insectos plagas tanto de plantas de cultivos in vitro como de esquejes fue baja ya que solo se diagnosticaron a: *Iatrophobia brasiliensis* (Rübsaamen); trips *Scirtothrips manihoti* Bondar, ácaros *Mononychellus* sp y chinche encaje.

Se diagnosticaron los patógenos *Cercospora* sp, *Cercosporidium* sp y la enfermedad pudrición radical ocasionada por los hongos *Phytophthora* sp, *Pythium* sp, y *Fusarium* sp, presentándose en las raíces cosechadas a los 12 meses con una incidencia muy baja. A los 7 meses de cosechadas las vitroplantas superaron el rendimiento nacional con 34,00 tn/ha.

Las vitroplantas produjeron un rendimiento mayor cuando se cosecharon a los 9 meses. En las plantas provenientes de estacas el rendimiento a los 12 meses de cosecha fue de 74,670 tn/ha, superando el promedio nacional.

## Referencias Bibliográficas

Bertorelli, M.; Montilla J.; Luna, J. (2006). Estrategias para el manejo integrado de las principales plagas del cultivo de yuca. Zona sur del estado de Anzoátegui. Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela Ceniap Hoy, [en línea]. Recuperado 14 de agosto, de <http://www.engormix.com/MA-agricultura/cultivos-tropicales/articulos/estrategias-manejo-integrado-principales-t1023/078-p0.htm>. Consulta: 14/08/12.

Ceballos, H. (2002). La yuca en Colombia y el mundo: Nuevas perspectivas para un cultivo milenar.

(pp. 1-13). En Ospina B, Ceballos H (Comps.) La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. CIAT. Cali, Colombia. Ceballos, H.; De La Cruz, H. (2002). Taxonomía y morfología de la yuca. (pp. 17-33). En Ospina B, Ceballos H (Comps.) La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. CIAT. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (2006). Aspectos tecnológicos sobre producción de yuca, [en línea]. Recuperado el 14 de Abril de 2012, de [http://www.clayuca.org/clayucanet/edicion09/01\\_tecnologias-produccion.pdf](http://www.clayuca.org/clayucanet/edicion09/01_tecnologias-produccion.pdf).

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (2001). Recursos Genéticos. [en línea]. Recuperado el 25 de Abril de 2012, de <http://www.ciat.cgiar.org/yuca/mejoramiento.htm>.

CIAT. (1993). Especies silvestres de Manihot. Un recurso valioso. 14(1):12. Yuca Boletín Informativo.

CIAT. (1990). Yuca: Lo Último Acerca de un Cultivo Milenario. Folleto divulgativo. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.

FAO Agricultura. (2005). Superficie, Producción y Rendimiento de yuca en Venezuela, [en línea]. Recuperado el 10 de Febrero de 2012, de <http://www.FAO.org>.

FAO. (1990). Defensa de la causa de la yuca, [en línea]. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de <http://www.fao.org/NoticiaS/2000/000405-s.htm>.

FAO. (2000). Storage and Processing of Roots and Tubers in the Tropics,

- [en línea]. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de [www.fao.org/docrep/ X5415E/ X541E00.htm](http://www.fao.org/docrep/X5415E/X541E00.htm).
- Fuenmayor, F.; Montilla, J.; Albarrán, J.; Pérez, M.; Vaccarino, L.; Segovia, V.; Zarrameda, L. (2008). Resultados preliminares de la evaluación y selección de clones de yuca en el Plan Nacional de Semilla del INIA, [en línea]. Recuperado el 25 de Febrero de 2012, de <http://www.danac.org.ve/ocs/viewabstract.php?id=236&cf=8>.
- Flores, Y.; Romero, A.; García, M.; Mujica, Y. (2009). Evaluación de inco cultivares de yuca en tres localidades de estado Cojedes. (pp. 100-105). Resúmenes. XVIII Jornadas Técnicas de investigación y II de posgrado. UNELLEZ. Vicerectorado de procesos industriales e infraestructura.
- Marín, A.; Perdomo, D.; Albarrán, J. G.; Fuenmayor, F.; Zambrano, C. (2008). Evaluación agronómica, morfológica y bioquímica de clones élites de yuca a partir de vitroplanta 33(5): (pp. 365-371). Interciencia.
- Mojena, M.; Bertolí, M. (2004). Rendimiento en la yuca (*Manihot esculenta*) en diferentes arreglos espaciales. 28(2): (pp. 87-94). Agronomía Costarricense.
- Monsalve, M. (1990). Relaciones de competencia entre yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y boniato (*Ipomoea batata* L) en condiciones de asocio. 16(3). Resúmenes Analíticos sobre yuca. CIAT, Cali, Colombia.
- Negrete, F.; Essen, F.; Gregorio, J. (2004). Efecto de la *Crotalaria juncea*, 1. En arreglos espaciales dentro del sistema yuca//maíz como práctica de manejo cultural del chinche de la viruela *Cyrtomenus bergi* froeschner. CORPOICA, Ecorregión Caribe, Departamento Sistemas.
- Perozo, J.; Fuenmayor, F.; Morales, P. (2007). Aspectos fitosanitarios de la yuca. INIA Divulga 10 enero – diciembre Prodeca. (2005). Estudio de mercado de la yuca y sus derivados en Venezuela, [en línea]. Recuperado el 14 de Marzo de 2012, de <http://www.infocentro.gob.ve/viewusuario/docs/laYucaysusDerivadosenVzla>.
- Rodríguez S. (1987). Interacción genotipo-ambiente, clasificación de ambientes y uso de diferentes métodos de estabilidad en yuca. (pp. 139). (*Manihot esculenta* Crantz). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INCA.