

EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE ONCE GENOTIPOS PROMISORIOS DE MANI EN SANTA FE DE ANTIOQUIA

ORLANDO BUSTAMANTE BETANCUR¹
CARLOS ESCOBAR SOTO²

RESUMEN

*En el Centro Agropecuario Cotové, propiedad de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, ubicado en la zona de vida bosque seco tropical (bs-T) a 550 m.s.n.m., con temperatura promedio anual de 26,6°C, precipitación promedio anual de 1006,3 m.m, en seis siembras durante épocas diferentes 1991 A, B, 1992 B, 1993 A,B y 1994 A se estudió el comportamiento de once genotipos promisorios de maní (*Arachis hypogaea* L). Se determinaron aspectos importantes como peso de maní cáscara y el peso de la semilla, la proporción entre las mismas, se asociaron otras características y se integraron con el contenido de aceite y el de proteína en las semillas.*

En cada época los genotipos se dispusieron de acuerdo con el diseño de bloques completos al azar. Las comparaciones entre los rendimientos promedios de los genotipos se realizaron mediante la prueba de amplitudes múltiples de Duncan.

En los promedios de los rendimientos en maní cáscara y en semilla bajo las condiciones del Centro Agropecuario Cotové, el genotipo PI 407454 fue el que alcanzó el mayor rendimiento absoluto con 3199,9 kg/ha y 1868,08 kg/ha, no obstante la prueba de Duncan no probó diferencias estadísticas con los rendimientos de otros siete genotipos. PI 407454 y Cotovica presentaron los porcentajes más altos de aceite, 43,7% y 43,4%, respectivamente. Los genotipos

¹ Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado 568.

² Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado 568.

Taimavé y Tatui 76 SMICA lograron 631,01 y 617,96 kilogramos de proteína por hectárea. El genotipo Tatui 76 SMICA fue el que presentó el mejor comportamiento en la relación semilla/maní cáscara, con 0,6147 con semilla más grande.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los mejores genotipos son los Tatui 76 SMICA y Taimavé con semillas uniformes y lisas, si el producto se destina para el consumo directo y los genotipos PI 407454 y Cotovica que presentaron semillas de tamaño irregular y con aristas, se podrían utilizar, a nivel comercial, cuando se busca la producción de proteína o de aceite.

Palabras clave: *Arachis hypogaea L., maní cáscara, semilla, proteína, aceite, consumo directo, comercial.*

ABSTRACT

YIELD EVALUATION OF ELEVEN PROMISSORY PEANUT GENOTYPES IN SANTA FE DE ANTIOQUIA

In six sowings during different times 1991A, 1992B, 1993A,B, and 1994A at the Experiment Station «Cotové», Universidad Nacional de Colombia, located in Santa Fe de Antioquia which is a tropical dry forest (df-T) with 550 meters over the sea level, and with a mean temperature of 26°C and 1006,3 mm of annual mean precipitation, the behavior of eleven promissory peanut (Arachis hypogaea L.) genotypes was studied. Important aspects like peanut shell and seed weight were determined, the proportion between the same, other characteristics were associated and they were composed with the content of oil and protein in the seeds.

In accordance with complete random blocks design genotypes were arranged in each time. Multiple amplitude test of Duncan was used to compare the average yield of them.

Under the above conditions of «Santa Fe de Antioquia» PI 407454 genotype reached the highest absolute yield in peanut shell and seed with 3199.9/kg/ha and 1868.08 kg/ha. Duncan test didn't detect statistical differences with the yield of the other seven genotypes. PI 407454 and Cotovica showed the highest percentages of oil 43.7% and 43.4% respectively. Taivamé and Tatui 76 SMICA achieved 631.01 and 617.96 kg protein/ha respectively. The highest behavior in the relation of seed/peanut shell was reached by Tatui 76 SMICA with a bigger seed of 0,6147.

According to results Tatuí 76 SMICA and Taimavé genotypes were the better with uniform and flat seeds if the production is destined for direct consumption and PI 407454 and Cotovica genotypes with irregular size and awn which could be used to commercial level, when production of protein and oil are found.

Key words: *Arachis hypogaea*, peanut rash, seed, protein, oil, consumption, direct, commercial.

INTRODUCCION

El Maní (*Arachis hypogaea* L) es una buena fuente alimenticia de alto valor por su contenido de aceites, proteínas, vitaminas y minerales; tiene múltiples usos en la alimentación humana y animal y se emplean todas las partes de la planta.

En Colombia, el cultivo del maní ha sido tradicional, sin embargo, solo representa el 0,4% de los cultivos transitorios en un área utilizada en promedio de 3536 hectáreas por año durante el período 1994-1995 y su producción se ha mantenido en volúmenes bajos, representando el 1% de la producción de las principales oleaginosas en el país como son la palma africana, soya, semilla de algodón y ajonjolí. En Colombia, de acuerdo con Quintero y Bermeo (1989), para abastecer la proyección para el año 1993 se estimaron 7.700 toneladas maní en almendra, de 11.000 de maní en cáscara, siempre y cuando los rendimientos alcanzaran los 2.000 kilos maní cáscara y contando con una siembra de 5.820 hectáreas y un incremento en el rendimiento promedio nacional en 0,5 toneladas por hectárea.

Desde la introducción al país de algunas oleaginosas de ciclo corto como es el cultivo de maní se viene presentando la necesidad de encontrar soluciones a las limitantes para el fomento de esta especie vegetal.

Estos limitantes están dados por:

- la falta de una investigación más decidida con respecto a la evaluación de genotipos que permitan superar los rendimientos de la única variedad Tatuí 76, la misma que se viene sembrando desde hace 33 años,
- el incremento sistemático de los costos de producción frente a un rendimiento estancado y a unos precios por debajo del incremento de los costos que disminuyen paulatinamente la rentabilidad,
- en el mercado, el maní está limitado únicamente a satisfacer la demanda para consumo humano directo y la industria de confitería y la industria aceitera no participa en él, factores que han impedido la expansión del cultivo para cubrir amplias zonas potenciales que el país posee,

- la comercialización la realizan unos pocos compradores que son los que tienen la maquinaria para la siembra, cosecha y beneficio y controlan el precio sin mayores alternativas para el productor (Quintero y Bermeo, 1989).

El Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, a través del Programa de Oleaginosas Anuales ha buscado presentar variedades de alto potencial de rendimiento, de buenas características agronómicas y resistentes a enfermedades.

Algunas investigaciones aisladas en maní, reflejan las posibilidades de aumentar el rendimiento en las áreas actuales e incorporar las potenciales con el empleo de otras variedades, pero aún no se han definido. Tal es el caso de las variedades Florigiant y Florunner evaluadas en la zona del desaparecido municipio de Armero; la variedad Tatuí 76 continúa su predominio en la industria por su uniformidad en el grano y en la actualidad, aparece la variedad IAC Oirá como promisoría en la misma región.

Algunos estudios preliminares realizados durante el período 1988-1995 en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agronomía, de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, muestran para la zona del municipio de Santa Fe de Antioquia, algunos genotipos promisorios en rendimientos y una posible mejor utilización de su producción en la industria. (Bustamante, 1988 - 1992; Gallego y Gómez, 1989; Jiménez y Uribe, 1995).

Para el presente trabajo, mediante el cual se evalúan once materiales, se tienen en cuenta siete de los genotipos observados anteriormente, cuyas características en cuanto a rendimientos de semilla, alcanzan a superar los rendimientos de 1500 kilos maní cáscara del Tatuí 76 comercial y que, además, en cuanto al contenido de grasas y proteínas presentan un contenido en promedio cuyos valores fluctúan entre 38,13% y 42,06% para grasas y entre el 29,46% y 33,47% para proteínas (Bustamante, 1988 ; Gallego y Gómez, 1989).

Los otros cuatro genotipos son materiales que durante el período 1989 - 1990, fueron introducidos del Brasil por funcionarios del ICA a las zonas maniceras del departamento del Tolima y ameritan ser evaluados en otras zonas de Colombia debido a sus rendimientos aceptables en el sitio de origen.

Como es necesario conocer con más claridad y definir con más criterios el comportamiento de acuerdo con sus características agronómicas, se persiste en la evaluación de estos once genotipos promisorios para la zona de Santa Fe de Antioquia y para ello se han realizado seis siembras durante diferentes épocas, para conocer resultados de rendimientos y al mismo tiempo distinguir y relacionar aspectos importantes como peso de maní en cáscara y el peso de la semilla, relación entre semilla y maní en cáscara, el contenido de grasa y el de proteínas en las semillas.

REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES

Gillier y Silvestre (1970), consideran al maní como un cultivo de renta posible en zonas pobres aunque sus rendimientos sean mediocres. Esta es una especie muy singular, no sólo por su modalidad de fructificación sino también por su extraordinaria rusticidad, tanto para soportar la sequía como a condiciones adversas físicas e incluso químicas del suelo.

Cardona *et al* (1970), informan que en Colombia el cultivo de maní fue introducido en el año 1959 cuando el antiguo Instituto de Fomento Algodonero (IFA), trajo 74 variedades procedentes de Asia y del Brasil y los sembró en los valles de Armero y Codazzi.

Quintero y Bermeo (1989), anotan que en Colombia, el cultivo del maní ha sido tradicional, pero la producción solo suple parcialmente las necesidades del mercado para el consumo humano directo y de la industria confitera y de galletería. El área sembrada solo representa el 0,4% de los cultivos transitorios y en el período 1994 - 1995 fue de 3.536 hectáreas/año (Hoyos, 1995).

El maní se cultiva en los climas cálidos de Asia, Australia, Africa y América. Los rendimientos en maní cáscara son bajos en comparación con otras oleaginosas. En el mundo, para el año 1992, el promedio fue de 1.142 kilos por hectárea, en la India de 930, en China de 2.115, en Nigeria de 1.150 kilos y en Senegal de 682, Indonesia 1396 y en Zaire de 746 (FAO, 1993). Estados Unidos de América alcanzó por el mismo año rendimientos de 2.842 kilos/ha e Israel, donde apenas se siembran 3.000 hectáreas alcanzó un nivel de 6.833 kilos de maní cáscara (FAO, 1993).

En el mismo sentido, los rendimientos en los principales países maniceros del América del Sur son de 2000, 1713, 1100 y 1778 para Argentina, Brasil, Paraguay y Venezuela, respectivamente.

La posición de Colombia en el contexto internacional está dentro de los países de menos área y producción mundial. En el ámbito suramericano, compite con el Perú los últimos puestos con áreas cosechadas que varían en promedio entre 2 y 4 mil hectáreas y producciones entre 3 y 7 mil toneladas por año (Quintero y Bermeo, 1989)

Los rendimientos en maní cáscara promedio a nivel nacional han permanecido constantes alrededor de 1,5 t/ha a través de los últimos diez años y Colombia presenta una productividad promedio superior en un 31,3% con relación al promedio mundial que es de 1.142 kilos/ha maní cáscara, superando igualmente los rendimientos obtenidos en Asia, Africa, ligeramente inferiores a los de Oceanía y compitiendo con los rendimientos a nivel de Suramérica.

En regiones de grandes extensiones sembradas, la mayor productividad para el cultivo del maní se encuentra en los Estados Unidos, influenciado por el mayor desarrollo tecnológico, con 2.842 kilos/ha en maní cáscara.

La semilla sirve para la extracción de aceites de buena calidad para utilizarlo como aceite crudo de mesa o para mezclarlo con otros aceites vegetales, así como de sustrato en la industria de productos de mar enlatados. Igualmente, del aceite se deriva la fabricación de otros productos como mantecas vegetales, margarinas, mayonesas, cosméticos, jabones y otros productos farmacéuticos (Quintero y Bermeo, 1989).

Después de removido el tegumento, la semilla se usa en la preparación de maní tostado o salado, en la preparación de mantequilla, en la industria de dulces, galletas, helados y en la obtención de harina comestible después de extraído el aceite, la cual se emplea en la preparación de alto contenido del complejo vitamínico B y de bajo contenido de carbohidratos, recomendados especialmente en la alimentación de diabéticos (Quintero y Bermeo, 1989).

La semilla de maní de las variedades comúnmente cultivadas contiene de 45 a 55% de aceite y 25 a 30% de proteína. No obstante, existe considerable variación genética dentro de la especie de maní (*Arachis hypogaea* L.) lo que indica la posibilidad de mejorar tanto el contenido como la composición del aceite y la proteína (Norden, 1973).

MATERIALES GENETICOS BASICOS DE MANI EN ALGUNOS PAISES PRODUCTORES EN AMERICA

Gillier y Silvestre (1970), dicen que en la selección de maní (*Arachis hypogaea* L.) los objetivos llegan a establecer los caracteres que afectan a la productividad y los que afectan a la utilización. Obtener líneas puras sería el método racional de selección para las plantas autógamias. El maní es una especie muy plástica y el área de adaptación de una línea puede ser bastante grande.

Los caracteres que afectan a la productividad en maní, están constituidos por:

- el rendimiento: el peso y número de frutos por planta, la producción de la parte aérea,
- los que crean la adaptación al medio: ciclo, latencia, resistencia a enfermedades,
- los que rigen la adaptación a las técnicas de cultivo: respuesta a los abonos, respuesta a las densidades, porte, agrupación de vainas (Gillier y Silvestre, 1970).

Los mismos autores agregan que los caracteres que afectan a la utilización están dados por el tamaño, la forma y el aspecto de los frutos, el rendimiento al descortezado y también su tamaño, la forma, el aspecto, el contenido de aceite, proteína y celulosa, las cualidades organolépticas y las resistencia de las semillas a las manipulaciones.

El maní cáscara presenta tres caracteres desfavorables para el seleccionador a saber:

- escaso número de semillas por vaina,
- escaso número de vainas por planta,
- fructificación hipogea que imposibilita la observación de la producción en vegetación tanto en la cantidad como en la calidad (Gillier y Silvestre 1970).

En la práctica se estudian ciertas relaciones de predominio más útiles que son:

- agronómica, para los caracteres que interesan a la productividad y a las reacciones de la planta con respecto al medio y a las técnicas del cultivo.
- tecnológica, cuando interesa al uso industrial al que destina la planta.
- clasificado, cuando sirve para la identificación de variedades o de plantas individuales. Los más importantes son los de la semilla y de la vaina, de fácil observación sobre material seco (Gillier y Silvestre, 1970).

En el factor número de vainas por pie juegan papel importante las influencias del medio, clima, suelo, las técnicas del cultivo, la fertilización. Su heredabilidad es muy baja, cercana a cero. Este carácter es el que mide los rendimientos cuando la densidad es fija, ya que el peso del fruto varía poco en una línea pura para una misma ecología (Gillier y Silvestre, 1970).

La mayoría de las variedades corrientes proceden de selección masiva o genealógica en las poblaciones locales o introducidas: así en Argentina, está la Dixie Spanish y diversas «Virginia» en los Estados Unidos de América. TMW 1 y TMW 2 en la India; En Senegal los materiales 28-206, 47-16, 56-204 y 55-437. Kano 50 en Nigeria; Valencia 247 en Madagascar, I.040 y 48-37 en Alto Volta; a 65 en el Congo Kinshasa; Colorado Manfredi en Argentina e Israel en Israel (Gillier y Silvestre, 1970).

Las variedades más populares en los Estados Unidos de América según los tipos son los siguientes :

Virginia: Florigiant, N-C2, Georgia 119-20, Virginia 56 R, Holland Jumbo, Adkins Runner.

Runner: Dixie Runner, Early Runner, Southeastern Runner 56-15, North Carolina Runner 56-15, Virginia Bunch 67.

Spanish: Dixie Spanish, Argentina, Star. (Gillier y Silvestre , 1970)

Los autores anteriores admiten que los maníes del grupo Virginia tienen un potencial de producción más elevado que los del grupo Spanish-Valencia, pero también unas exigencias ecológicas más estrictas, sobre todo en lo que se refiere al calor, la luminosidad y la alimentación.

Sidney (1985), dice que en el Brasil ha sobresalido la variedad comercial Tatu Vermelho y en los últimos 10 años el Instituto Agronómico en Campinas viene evaluando las variedades IAC-Oirá, IAC-Poitará e IAC-Tupá para el estado de Sao Paulo. Presenta los siguientes datos:

La variedad IAC-Oirá formada por cuatro líneas resultantes de selecciones individuales realizadas en las generaciones F4 y F6 del cruzamiento de Tatuí con Roxo 80-1. Agrega Vargas Polanía (1992) que desde la década de los años ochenta reemplaza a la variedad Tatuí, comúnmente sembrada para esa región.

La variedad IAC-Poitará constituida por la mezcla de tres líneas, dos obtenidas por medio de la selección individual en la generación F4 del cruzamiento de Tatuí por Roxo 80-1 y la tercera en la F4 de 482 x Roxo 80-1.

La variedad IAC-Tupá formada por cuatro líneas originadas de selección individual efectuadas en la generación F6 del cruzamiento de Ca-84 x Tatuí Amarelo.

Según Sidney (1985), en el estado de Sao Paulo, durante los años 1980-82, el Instituto Agronómico de Campinas, obtuvo los siguientes datos de evaluación de las tres nuevas variedades para esa zona, comparada con la variedad comercial Tatu Vermelho, bajo diferentes condiciones.

Variedad	Proteína %	Aceite %	Peso	Peso	Producción Maní Cáscara			Produc- ción Relativa
			100 Granos	100 Vainas	kg/ha Seca	Húmeda	Prom.	
Tatu Vermelho	25,60	51,52	44,4	75,8	1.641	2.588	2.114	100,0
IAC-Oirá	25,85	53,19	66,2	74,6	2.053	3.053	2.553	120,7
IAC-Tupá	25,24	52,93	64,8	76,2	1.927	2.985	2.456	116,1
IAC- Poitará	25,68	53,24	66,0	74,6	1.945	2.961	2.453	116,0

Además, se conocieron las siguientes características agronómicas y tecnológicas para la misma zona:

La variedad Tatu Vermelho tiene un ciclo de 100 - 110 días, semillas de tegumento rosado, 3 - 4 por vaina.

La variedad IAC-Oirá: ciclo de 110 - 120 días, semilla de tegumento crema, dos por vaina.

La variedad IAC-Poitará: ciclo de 110 - 120 días, semilla de tegumento rosado, dos por vaina.

La variedad IAC-Tupá: ciclo de 100 - 110 días, semilla rosada, dos por vaina (Sidney, 1985).

Bustamante (1988), comenta que en Colombia a nivel comercial sobresale la Tatuí 76 y en las zonas de Mariquita y Flandes, se cultiva la variedad Florunner pero sin licencia de producción de semilla y en la actualidad aparece la variedad IAC Oirá como promisoría en la región del municipio de Armero Guayabal, ubicados en el departamento del Tolima.

La introducción de la variedad IAC-Oirá a Colombia fue en el año 1989 a través de una pequeña muestra traída del Brasil por el Ingeniero Agrónomo Dairo Barreto quien regaló a Coagrivar no más de 30 semillas las cuales fueron inicialmente multiplicadas en las instalaciones de la Reforma en Armero Guayabal hasta obtener material suficiente que permitió hacer una evaluación comercial (Vargas Polanía, 1992).

La Cooperativa de Agricultores del Valle de Armero, COAGRIVAR (1989), durante el semestre 1989 B, hizo una evaluación agronómica de cinco variedades de maní y encontró que la IAC Oirá, IAC Tupá y Tatu Vermelho superaron en rendimientos de maní cáscara al Tatuí 76 como testigo.

SITUACION DE LAS VARIEDADES DE MANI EN COLOMBIA

El comportamiento de las variedades es diferente en todas las zonas de países y aún dentro de ellos. Sin embargo, es conveniente conocer algunos datos recopilados de evaluaciones de variedades en sus características agronómicas y tecnológicas.

La producción de maní en Colombia se ha mantenido a través de los años en volúmenes muy bajos, apenas para atender la demanda del consumo directo y de la industria alimenticia. Ha sido producto de la siembra de pequeños agricultores, tecnificados unos, especialmente los de zonas planas del norte y centro del Tolima y tradicionales otros, que producen en laderas de clima medio de la región andina en los departamentos de Boyacá, Cauca y Nariño (Quintero y Bermeo, 1989).

Cardona *et al* (1970), dicen que en Colombia, el cultivo de maní fue introducido en el año 1959 cuando el antiguo Instituto de Fomento Algodonero (IFA), trajo 74 variedades procedentes de Asia y del Brasil y los sembró en los valles de Armero y Codazzi. Se sembraron 145 ha con una producción de 100 toneladas.

La primera variedad que se cultivó en Armero y Codazzi fue la Dixie Spanish en el año 1960. Más adelante en 1962 se seleccionaron 12 variedades (Olaciregui, 1972) y su comportamiento fue el siguiente:

Muy buena:	Tatuí 76.
Buena:	Star, PI 569, Dixie Spanish.
Mediocre:	28-204, PI 132, P 43, A 20.
Mala:	E, 4/2, PI 277.
Muy mala:	Spentox.

Desde entonces, la variedad Tatuí 76 es la más sembrada en Colombia.

Dice Bustamante (1988) que al maní no se le ha dado la importancia como generador de aceites comestibles y existe el desánimo para su explotación dada la dificultad para lograr aceptable rentabilidad por ser un cultivo que requiere maquinaria especializada para su manejo y beneficio, con bajos rendimientos.

Agrega el mismo autor, que ese desestímulo obedece también a la escasa diversidad de variedades a nivel comercial en el país, que trae como consecuencia la dependencia en el momento actual de una sola variedad, la Tatuí 76, con rendimientos que no superan el esfuerzo financiero de los agricultores con vocación manicera. De conformidad con Hoyos (1995), en el período 1994-1995, se sembraron en el país 3.536 hectáreas, se produjeron 4.682 toneladas con un rendimiento promedio de 1.324 kg/ha.

El ICA (1989), en las zonas maniceras del Tolima, que comprenden los municipios de Flandes, Mariquita y Espinal, evaluó algunos genotipos promisorios durante los semestres 1986B, 1987A, 1987B, 1988A y 1988B y encontró los siguientes materiales iguales o ligeramente superiores en rendimientos en maní cáscara Tatuí 76 SM- ICA:

Semestre	Lugar	Materiales Genéticos
1986 B	Espinal	Icrisat 22, Icrisat 23, Dh 320/PI 259747.
	Mariquita	Icrisat 22, Icrisat 23, Icrisat27, Icrisat 45, PI 407454.
	Flandes	Icrisat 23, Icrisat 45.
1987 A	Espinal	Ninguno.
	Mariquita	PI 407454.
1987 B	Mariquita	Icrisat 67, Icrisat 28, Icrisat 51, Icrisat 27, Dh 320/PI 259747.
1988 A	Mariquita	Icrisat 45.
	Espinal	Icrisat 45.
1988 B	Mariquita	Icrisat 67, PI 407454, Icrisat 51, Icrisat 27, Icrisat 22, Dh 320/PI 259747.
	Espinal	Icrisat 67, Icrisat 28, PI 407454, Icrisat 45, Icrisat 27, Icrisat 23, Icrisat 22, Dh 320/PI 259747.
	Flandes	Icrisat 28, Icrisat 51, Icrisat 45, Icrisat 27, Icrisat 23.
	Nataima	Florunner, Virginia NC7, Virginia G.K.3, Virginia 1, N.S., Virginia Mex, Florunner Mexicana, Virginia.

Bustamante (1988), Gallego y Gómez (1989) en el municipio de Santa Fe de Antioquia, departamento de Antioquia, al estudiar la caracterización y realizar la evaluación de 16 genotipos de maní concluyeron que, entre las características fenotípicas que predominan en la semilla, en el aspecto general sobresalen con una apariencia buena los genotipos Tatuí 76 SMICA, Taimavé y Cocové.

El genotipo Tatuí 76 SMICA como material mejorado por el ICA es superado por los genotipos Cotovica, PI 407454, e Icrisat 27 en rendimiento maní cáscara, con rendimientos cercanos a los 2000 kg/ha.

Para el rendimiento maní semilla el Tatuí 76 SMICA es superado por Cotovica, PI 407454, Icrisat 27, Icrisat 23 con rendimientos que llegan a los 1000 kg/ha.

Al realizar el análisis sobre contenido de aceite, proteína y el aspecto general de cada uno de los genotipos, los siguientes materiales presentaron buen comportamiento para su posible utilización en la industria confitera o consumo directo: Cotorinto, Cotimaca, Taimavé, Cocové, Icrisat 28 y Tatuí 76 SMICA con valores entre 30 y 33% de proteína (Gallego y Gómez, 1989).

Vargas Polanía (1992) comenta que en nuestro medio para la variedad IAC-Oirá evaluada a nivel de parcelas comparativas con la variedad comercial, generalmente se han obtenido entre 400 y 800 kg/ha por encima del Tatuí 76.

Todas las prácticas de cultivo que se han adelantado son las mismas practicadas a los cultivos tradicionales de Tatuí 76 y no se ha observado ninguna resistencia a los problemas fungosos que afectan al Tatuí (Vargas Polanía, 1992).

Cardona y Villalba (1992), en la región del municipio de Armero Guayabal, departamento del Tolima estudiaron las variedades IAC Oirá, IAC Poitará, IAC Tupá, Icrisat 27, Icrisat 67, Icrisat 23, DH 3-20/PI 259747 y Tatuí 76. Se destaca la variedad IAC Oirá por su buen rendimiento de 2.376,8 kg/ha maní cáscara.

Descripción de caracteres agronómicos y de rendimientos de algunas variedades estudiadas en Colombia.

Tomando como testigo el Tatuí 76 mejorado por el ICA, algunos estudios realizados con materiales genéticos en el país muestran ciertas características que han de servir de comparación para futuras investigaciones.

Quintero y Bermeo (1989), presentan estas características generales para la Variedad Tatuí 76 SMICA .

Grupo Spanish
Porte erecto



Ciclo 110 días
 Iniciación de la floración: 23 días desde la emergencia
 Color de la flor: amarilla
 Tipo de fecundación: autopolinización
 Fruto: cáscara dura, bien reticulada, segmentos bien acentuados.
 Número de semillas/cápsula: 2 a 3
 Cápsulas con dos cavidades: 82%
 Rendimiento en almendra: 67-72%
 Forma de la semilla: ovoide
 Color de la semilla: rosado
 Tamaño: medio
 Peso de 100 semillas: 48 gramos
 Contenido de aceite: 45-49%
 Susceptible a *Cercospora*, *Cercosporidium*.
 Resistente a pudriciones radiculares.

En la Tabla 1 se recopilan las características promedio más predominantes de algunos materiales, según diferentes estudios a nivel nacional.

Según Vargas Polanía (1992), el IAC Oirá presenta plantas erectas con ciclo de 90 a 100 días, sus frutos de constricción moderada, de una a tres semillas por maní cáscara. Alrededor del 82% presenta dos semillas por cápsula, 16% con una semilla y el 2% con tres semillas. Dice el mismo autor, que las semillas son un poco más grandes y más alargadas que las de Tatuí 76 y las demás características morfológicas son muy similares a su progenitor el Tatuí.

Rendimiento de genotipos evaluados en Santa Fe de Antioquia.

En el período 1983-1989 hay estudios realizados por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, en el municipio Santa Fe de Antioquia, departamento de Antioquia que muestran materiales en algunos casos con rendimientos promedio de maní cáscara superior a la variedad Tatuí 76 sembrada como cultivo comercial en la región del departamento del Tolima.

De acuerdo con los datos anteriores de rendimientos, características agronómicas y tecnológicas de los 16 genotipos investigados por Bustamante, Gallego y Gómez y el ICA, inicialmente los siete materiales que presentan una mejor evaluación comparativa en el conjunto para la zona de Santa Fe de Antioquia son: Cotovica, Tatuí 76 SMICA, PI 407454, Icrisat 27, Taimavé, Cocové y Coticana y con ellos se insiste en la evaluación de rendimiento, al igual que otros materiales de reciente introducción al país como IAC-Oirá, IAC-Poitará, IAC Tupá, Tatu Vermelho, objetivo de esta investigación.

TABLA 1. Algunos datos de caracteres agronómicos y tecnológicos de materiales de maní, según varios investigadores.

Genealogía	Investigador	Ciclo días	Vainas planta	Peso vaina planta	Grano 100 vainas	Relac. grano	Peso 100 granos	Color grano	% proteína	% aceite	Maní Cáscara kg/ha	Grano kg/ha
Florigiant	Barreto (1981)	103	27,6	38,0			81,8				1.592	
Tatui 76	Barreto (1981)		21,3	21,0		73,9					1.470	
Florumer	Barreto (1981)						61,0				1.567	
Icrisat 67	Bustamante (1988)	93	51,7	50,1		63,2	48,8	castaño	45,0		1.716	1.080
	Callego/Cómez (1989)	95	23,5		166	61,0	57,5		31,6	41,7	1.860	1.122
Icrisat 28	Bustamante (1988)	96	64,0	46,0		62,0	35,8	castaño	42,6		1.552	967
	Callego/Cómez (1989)	96	29,7		164	62,0	47,9		33,0	39,4	1.855	1.144
PI 407454	Bustamante (1988)	96	49,6	58,8		60,0	39,6	marfil	46,4		2.722	1.636
Icrisat 51	Bustamante (1988)	99	23,3		192	60,0	45,5		30,8	43,5	2.849	1.705
	Callego/Cómez (1989)	98	48,1	51,7		55,0	53,7	rojo	44,2		829	464
Icrisat 45	Bustamante (1988)	100	22,5		164	56,0	61,7		32,8	39,2	2.205	1.183
	Callego/Cómez (1989)	96	47,4	51,0		61,0	53,3	rojo	44,5		1.417	902
Icrisat 27	Bustamante (1988)	96	57,5	53,2		62,0	50,3	castaño	31,8	38,4	1.966	1.205
	Callego/Cómez (1989)	97	21,2		164	64,0	54,7		30,7	39,5	2.294	1.438
Icrisat 23	Bustamante (1988)	93	48,4	57,5		62,3	55,3	castaño	43,8		1.711	1.070
	Callego/Cómez (1989)	99	24,2		164	60,0	61,3		29,5	42,0	2.232	1.210
Icrisat 22	Bustamante (1988)	94	50,8	54,9		61,0	53,7	castaño	31,3	39,3	965	579
	Callego/Cómez (1989)	94	24,7		162	55,0	57,6		31,3	39,3	2.021	1.099
Dh 320PI	Bustamante (1988)	91	61,7	60,2		65,0	48,0	marfil	43,0		1.703	1.103
259747	Callego/Cómez (1989)	92	22,5		170	62,0	52,0		31,9	49,9	2.172	1.349
Tatui 76 SMICA	Bustamante (1988)	93	40,3	42,1		65,0	52,8	crema	42,4		2.358	1.338
	Callego/Cómez (1989)	92	23,6		164	62,0	56,2		33,0	37,9	2.577	1.282
Taimavé	Bustamante (1988)	92	61,4	54,6		79,5	56,5	castaño	42,2		1.546	1.180
	Callego/Cómez (1989)	91	29,7		164	59,0	56,4		33,5	38,9	1.977	1.127

Continuación Tabla 1

Genealogía	Investigador	Ciclo días	Vainas planta	Peso vaina planta	Grano 100 vainas	Relac. grano	Peso 100 granos	Color grano	% proteína	% aceite	Maní Cáscara kg/ha	Grano kg/ha
Cotovica	Bustamante (1988) Gallego/Gómez (1989)	98	47,3	60,2		66,0	35,7	crema		44,0	806	526
	Bustamante (1988)	97	23,9		200	60,0	43,1		29,8	40,7	3.221	1.960
Coticana	Bustamante (1988)	101	64,1	64,4		52,1	46,7	rojo		46,0	1.126	580
	Gallego/Gómez (1989)	103	21,9		161	53,0	58,7		30,0	42,6	2.177	1.183
Cotumaca	Bustamante (1988)	95	72,0	70,9		63,3	44,7	marfil		45,6	1.265	836
	Gallego/Gómez (1989)	96	32,3		168	62,0	50,0		33,5	37,7	2.005	1.260
Cocové	Bustamante (1988)	92	35,1	56,9		64,2	50,8	crema		42,8	2.539	1.164
	Gallego/Gómez (1989)	92	24,2		163	61,0	56,6		33,5	39,9	2.088	1.283
Colombio	Bustamante (1988)	91	27,5	29,8		62,3	41,3	rojo		43,0	2.454	1.530
	Gallego/Gómez (1989)	99	14,8		186	57,0	45,7		33,5	38,7	2.033	1.138
Tau vermelho	Sidney (1985)	100			300	75,8	44,4	rosado		51,5	2.144	
	Cogriñar (1989)				186			rojo			2.280	
IAC Oirá	Sidney (1985)	110			200			crema	25,8	53,1	2.553	
	Cogriñar (1989)				187			rosado			2.553	
IAC Poitará	Sidney (1985)	110			200			crema	25,7	53,2	2.453	
	Cogriñar (1989)				297			rojo			2.000	
IAC Tupá	Sidney (1985)	100			200			rosado	25,2	52,9	2.456	
	Cogriñar (1989)				183			rojo			2.333	
Tauí 76	Sidney (1985)											
	Cogriñar (1989)				187			rosado			2.053	

Las principales características de los siete primeros materiales son las siguientes según Bustamante (1988) y Gallego y Gómez (1989).

Tatuí 76 SMICA:	uniformidad semilla, proteína 33%, único comercial.
Cotovica:	rendimiento superior al Tatuí 76 SMICA en 25%.
PI 407454:	rendimiento superior al Tatuí 76 SMICA en 10,5%, aceite 43,5% y proteína 30%.
Icrisat 27:	buena apariencia semilla, proteína 30,6%.
Taimavé:	uniformidad semilla, proteína 33,5%.
Cocové:	uniformidad semilla, proteína 33,5%.
Coticana:	uniformidad semilla, aceite 42,6%, proteína 30%.

MATERIALES

LOCALIZACION

El presente trabajo se realizó en el Centro Agropecuario Cotové de propiedad de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional, ubicado en el municipio de Santa Fe de Antioquia. Se localiza en las coordenadas geográficas fijadas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, así: 6° 33' 32" de latitud norte, 1° 44' 43" de longitud oeste (meridiano 75).

Los predios del Centro están ubicados a dos kilómetros de la población urbana, en la vereda el Espinal, aproximadamente 250 m de la margen derecha del río Tonusco, a 3 km de su desembocadura en el río Cauca y se encuentra en la zona de vida bosque seco tropical (bs-T), a una altitud promedio de 550 m.s.n.m.

El sistema de información Hidrometeorológica del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierra (1992) ha recopilado los siguientes datos promedio para la estación 2622503 Hacienda Cotové, durante 16 años para el período 1975 - 1990 y de los cuales el valor medio se observa en la Figura 1 para el mismo período.

Precipitación promedio anual:	1006,3
Temperatura promedio anual:	26,6°C
Humedad relativa:	77%
Brillo solar promedio:	2172,1 horas
Evaporación promedio anual:	1594,5 mm
Viento (velocidad máxima promedio):	2,8 km/hora.

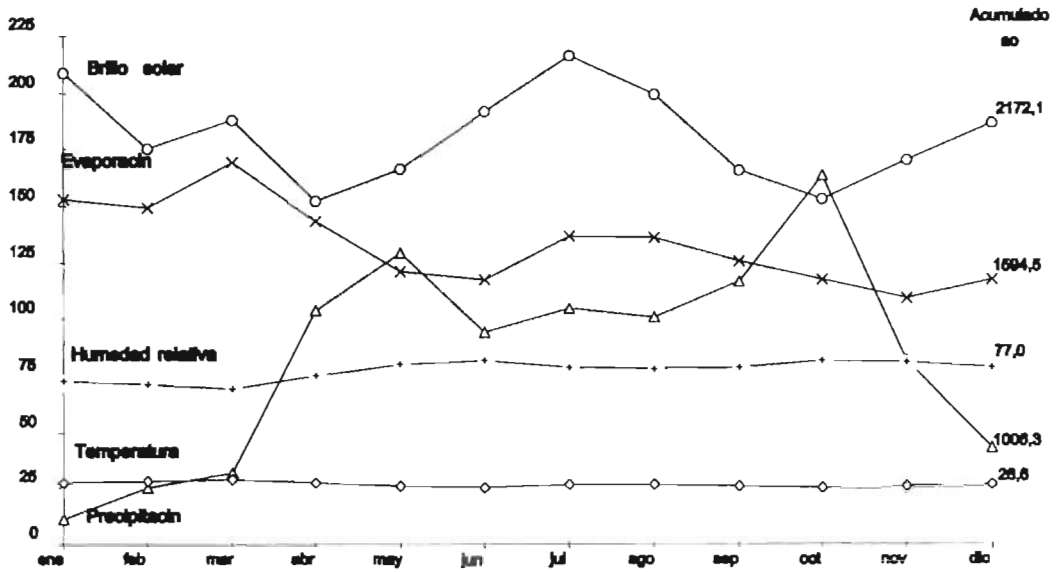


FIGURA 1. Promedio mensual de las condiciones climáticas en el Centro Agropecuario Cotové (Santa Fe de Antioquia), período 1975-1990.

En los seis períodos de siembra se utilizaron diferentes lotes 2, 9 y 10 todos de relieve plano, pendiente 1-3%, suelos superficiales, localizados en posición fisiográfica de terrazas aluviales, que presentaron en conjunto las siguientes características antes de la siembra, así:

TEXTURA FRANCO	(Arena entre 28-38%) (Limo entre 42-48%) (Arcilla entre 20-28%)
pH	6,3 - 7,5
M. O.(%)	1,3 - 2,8
Fósforo (ppm)	20 - 40
Calcio (m.eq./100 g suelo)	20,4 - 23,8
Magnesio (m.eq./100 g suelo)	7,8 - 11,4
Potasio (m.eq./100 g suelo)	0,13 - 0,16
C.I.C. efectiva	31,7 - 40,0

MATERIAL GENEALOGICO

El trabajo contempló el estudio de los rendimientos de 11 genotipos de maní en seis períodos de siembra en seis épocas diferentes. Los 11 materiales proceden del Centro Agropecuario Cotové, Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional, Sede Medellín cuya semilla se ha utilizado en cada siembra, a partir de la obtenida en el semestre anterior.

Tres materiales se han venido adaptando desde el año 1983 en este centro y su procedencia inicial es del Centro Regional de Investigaciones Nataima del ICA en el municipio de Espinal, Tolima y se han denominado : Taimavé, Cotovica, Coticana.

Un material conocido en el Centro Cotové desde 1986 y procedente del municipio de Corinto (Cauca), llamado Cocové. Estos cuatro genotipos fueron denominados por los autores, combinando el nombre del centro Cotové con los nombres de los lugares de procedencia inicial, así: Cotovica (Cotov de Cotové, ica de ICA); Coticana (Cot de Cotové, ica de ICA, na de Nataima); Taimavé (Taima de Nataima, vé de Cotové); Cocové (Co de Corinto, cové de Cotové).

Tres materiales procedentes del Centro Nataima, evaluados en Cotové desde 1987, llamados Tatuí 76 SMICA, PI 407454, Icrisat 27.

Cuatro materiales traídos en 1989 de la región de Guayabal (Tolima) a Cotové por el profesor Orlando Bustamante, procedentes del Instituto Agronómico de Campinas, Brasil y multiplicada para el ensayo por los autores. Son ellos: IAC Oirá, IAC Poitará, IAC Tupá y Tatu Vermelho.

METODOS

Diseño experimental

En cada época se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con 11 tratamientos y cuatro repeticiones durante seis épocas diferentes de siembra.

Así mismo, las épocas corresponden a los siguientes años y semestres: 1(1991A), 2 (1991B), 3(1992B), 4(1993A), 5(1993B), 6(1994A).

Bloques

En cada bloque se asignaron los 11 genotipos de maní en parcelas distribuidas al azar. Los bloques se separaron por calles de tres metros de ancho. Cada bloque representó un área de 198 m² para un área total del ensayo de 1.458 m².

Parcelas

Las parcelas se sembraron con 200 semillas de cada genotipo conformando 4 surcos, cada uno con una longitud de 7,50 m. La distancia entre surcos fue de 0,60 m y la distancia entre plantas de 0,15 m para un área total de 18 m² / parcela. Para los análisis estadísticos, los datos en cada unidad experimental se tomaron los dos surcos centrales (100 plantas), en un área efectiva de 9 m² /parcela.

Análisis estadístico

Para el análisis de los rendimientos en cáscara y semilla por parcela, se realizó un análisis de covarianza en donde la covariable considerada fue el número de plantas cosechadas por parcela.

Los valores correspondientes a peso de semilla se corrigieron por la humedad en el momento de la cosecha y se expresaron con humedad constante del 8%. Posteriormente, con los valores ajustados y corregidos se realizaron los análisis de varianza de cada variable en cada época, de acuerdo con el diseño de bloques al azar, con cuatro replicaciones, en donde los genotipos (11) fueron los tratamientos. A continuación se realizó el análisis de varianza combinado de las épocas.

Las comparaciones entre los rendimientos promedios de los genotipos se realizaron mediante la prueba de amplitudes múltiples de Duncan.

Siembra

El suelo recibió las labores de adecuación que consistieron en una arada a 0,25 m de profundidad y varias rastrilladas hasta encontrar condiciones favorables para la semilla. La semilla se sembró manualmente en cada parcela a las distancias anotadas anteriormente y se aplicó riego por aspersión durante tres horas como medio para iniciar la germinación.

Labores culturales

Los tratamientos estuvieron bajo condiciones climáticas de la zona y no recibieron aplicación alguna de herbicidas, fungicidas ni fertilizantes.

Control de malezas

El control de malezas en cada parcela se hizo en forma manual y de acuerdo con los requerimientos del cultivo. En total, tres veces. Simultáneamente con la primera desyerba se hizo el aporque en cada época de siembra.

Riego

No se hizo aplicación de agua de riego durante las etapas de crecimiento y desarrollo. Para cada una de las diferentes siembras la precipitación (mm) fue la siguiente:

Semestre	1991 A	1991 B	1992 B	1993 A	1993 B	1994A
Precipitación	376,5	185,9	—	318,7	340,7	251,0

Cosecha

Luego de terminar las lecturas del estado de maduración en todas las parcelas, la cosecha se hizo en un día en cada época, tomando las plantas del área útil, los dos surcos centrales. Los frutos fueron desprendidos directamente en el campo y en forma individual de cada parcela y se expusieron al sol durante tres días.

Métodos de campo

Para la evaluación de los 11 materiales objeto del ensayo, se buscó conocer en principio el rendimiento de cada genotipo en semilla y en cáscara y como valor final el contenido de grasas totales y de proteínas.

Para obtener los resultados buscados, se tomaron los siguientes datos directamente en el campo:

Porcentaje de germinación

Se estableció a los 15 días, a partir de la siembra, mediante el recuento de los sitios ocupados con semilla brotada en cada parcela y por cada genotipo.

Fecha de madurez a la cosecha

Se estableció cuando el 75% de las hojas presentaban un color amarillo y al tomar cápsulas de las plantas, la semilla no se encontraba adherida al pericarpio y la pared interna de éste presentaba manchas de color marrón.

Población de plantas al momento de la cosecha

Se registró el número total de plantas que se encontraron en el área útil de los dos surcos centrales en la parcela.

Métodos de laboratorio

Una vez se secaron al sol las cápsulas, se hizo la extracción manual de las semillas de cada parcela y se continuó con el siguiente procedimiento.

Peso de cápsulas por parcela

Cosechadas las plantas en forma individual se desprendieron las cápsulas de las mismas y en una balanza de precisión se pesaron para llegar al total por parcela.

Rendimiento de semilla por parcela

Se expresa en gramos de semilla por parcela, ajustado por el total de las plantas cosechadas y corregido al 8% de humedad.

Relación entre el peso total de semillas y el peso total de cápsulas

Para obtener esta relación se tuvo en cuenta el peso de las cápsulas por parcela y el rendimiento de semilla de la misma corregida al 8% de humedad.

Contenido de proteína

Se tomaron 100 gramos de semilla de una mezcla de cada genotipo de cada uno de los cuatro bloques y se les hizo análisis bromatológico para determinar porcentaje de proteína, en la segunda, cuarta y quinta siembra.

Contenido de grasas

Se tomaron 20 gramos de semilla y en extracto etéreo se determinó el contenido de grasas totales de una mezcla de semilla de las parcelas de los cuatro bloques de cada genotipo, en la segunda, cuarta y quinta siembra.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para las épocas estudiadas se tomaron los datos de precipitación que corresponden desde tres días antes de la siembra hasta el momento de la recolección de las plantas, es decir, todo el período de crecimiento, desarrollo y la maduración. Para el período 1992B (época 3) no fue posible obtener los datos. En cada una de las cinco diferentes siembras la precipitación (mm) fue la siguiente.

	Epoca 1	Epoca 2	Epoca 3	Epoca 4	Epoca 5	Epoca 6
Semestre	1991 A	1991 B	1992 B	1993 A	1993 B	1994 A
Precipitación	376,5	185,9	—	318,7	340,7	251,0

Los rendimientos promedios en maní cáscara de los genotipos estudiados, en cada una de las épocas, ajustados por el número de plantas cosechadas por parcela, se presentan en la Tabla 2; aquí se puede apreciar que el mayor promedio lo reportó el genotipo Cotovica en la

época 6 (4646,02 g/parcela, 5162,19 kg/ha) y el menor correspondió al genotipo Taimavé en la época 1 (573,38 g/parcela, 637,54 kg/ha), con un rango general en todas las épocas de 4072,64 g/parcela, 4525,11 kg/ha). La época 1 presentó el menor rango (696,62 g/parcela, 774,01 kg/ha) y la época 6 la de mayor rango (1987,72 g/parcela, 2208,55 kg/ha). En términos absolutos, el genotipo con mejor rendimiento promedio en todas las épocas fue el PI 407454 (2879,95 g/parcela, 3199,91 kg/ha) y el de menor promedio fue el Coticana (1677,22 g/parcela, 1863,55 kg/ha).

En la Tabla 3 se presentan los promedios por parcela de los rendimientos de semilla, corregidos al 8% de humedad y ajustados por el número de plantas cosechadas por parcela, correspondientes a las seis épocas estudiadas. En esta Tabla se puede observar que el mayor promedio lo reportó el genotipo Taimavé en la época 3 (2733,27 g/parcela, 3036,94 kg/ha) y el menor promedio se logró con el genotipo Tatú Vermelho en la época 1 (261,20 g/parcela, 290,21 kg/ha). La época 5 fue la que reportó el mayor rango (1556,43 g/parcela, 1729,34 kg/ha).

En la Tabla 4 se presentan los promedios por parcela de la relación peso de semilla/peso de maní cáscara. La relación mayor (0,7897) se encontró asociada con el genotipo Tatuí 76 SMICA en la época 2 y la menor relación (0,3423) se reportó en el genotipo Coticana en la época 6, configurando estas cifras un rango de 0,4474. La época más variable fue la primera (rango 0,2721) y la menos variable fue la quinta (rango 0,0533). Los promedios generales de los genotipos estudiados presentaron un rango de 0,1381 para la relación peso de semilla/peso en maní cáscara. La relación promedio general fue de 0,5718, o sea, que 1750 kilogramos de maní en cáscara significan 1000 kilogramos de semilla con 8% de humedad.

El análisis de varianza combinado para el peso de maní en cáscara se presenta en la Tabla 5; puede observarse que se detectó significancia al 1% tanto para los genotipos como para la interacción épocas por genotipos.

TABLA 2. Rendimiento promedio en cáscara (g/parcela) de los II genotipos de maní estudiados, en cada una de las seis épocas.

	Epoca 1	Epoca 2	Epoca 3	Epoca 4	Epoca 5	Epoca 6	Totales	Promedio parcela
Icnisat 27	1270,9171	2246,2567	3132,8295	2576,0396	1862,7288	4253,0521	15341,8238	2556,9707 a b c
Coticana	777,7079	1227,8479	2532,5815	1443,5985	1423,2568	2658,3009	10063,2935	1677,2156 d
Taimavé	(-1573,3858	2114,2871	4184,4310	2720,2967	1378,6707	4565,4322	15536,5035	2589,4173 a b c
Cocové	785,2765	2222,4881	2940,8431	3370,0259	1711,2659	4500,1056	15530,0051	2588,3342 a b c
PI 407454	992,1154	2367,6777	4070,3371	2293,4866	3035,3078	4520,7573	17279,6819	2879,9470 a
Tatu 76 SMICA	824,3005	2466,4149	34234,0795	3109,4011	1671,0660	4416,2994	15910,5614	2651,7603 a b
Cotovica	973,0469	2236,3969	3743,1709	2515,0262	2944,0823	4646,0202*	17057,7434	2842,9573 a
IAC Poitará	751,6431	2058,2381	2348,7492	2364,3948	1851,1007	3818,2456	13192,3715	2198,7286 c
IAC Tupá	768,4303	2556,2752	2949,4875	2423,2299	2084,7428	4093,1924	14875,3581	2479,2264 a b c
IAC Oirá	959,0480	2313,5618	2562,9992	2771,7174	1282,1949	4029,5668	13919,0881	2319,8481 b c
Tatu Vermelho	712,6286	2491,3056	3092,4916	2844,5329	1719,5834	4197,5277	15058,0698	2509,6783 a b c
Totales	9388,5001	24300,7500	34998,0001	28431,7496	20964,0001	45698,5002	163764,5001	27294,0838
Promedio	853,5000	2209,1591	3180,0910	2584,7045	1905,8182	4154,4091	2481,2804	2481,2804
Rango	696,62	1.328,44	1.835,68	1.926,42	1.753,12	1.987,72		1.165,74

* Tratamientos señalados con igual letra no presentan diferencias significativas.

TABLA 3. Rendimiento promedio de semilla corregido al 8% de humedad (g/parcela) de los 11 genotipos de mani estudiados, en cada una de las seis épocas.

	Epoca 1	Epoca 2	Epoca 3	Epoca 4	Epoca 5	Epoca 6	Totales	Promedio *
Icrisat 27	653,8557	1426,4820	2121,2629	1769,4010	949,8602	1976,3271	8897,1889	1482,8649 a b
Coricana	310,9456	691,4133	1547,4376	709,3434	694,9776	890,5953	4844,7128	807,4522 d
Taimavé	359,7629	1416,8176	2733,2712 ^(*)	1651,1691	727,4207	2447,0320	9335,4735	1555,9123 a
Cocové	476,7383	1646,8617	1989,0928	2130,3254	905,6222	1849,0236	8997,5640	1499,5940 a b
PI 407454	541,1729	1554,9318	2615,4362	1532,6288	1550,0082	2293,5543	10087,7322	1681,2887 a
Tatuí 76 SMICA	481,8025	1915,9470	2206,9319	1999,9231	856,8157	2239,0008	9700,4209	1616,7369 a
Colovica	431,8382	1527,8975	2551,0206	1621,8048	1525,8791	2339,5659	9998,0061	1666,3344 a
IAC Poitard	388,8714	1245,6592	1510,6073	1449,7455	885,4098	1673,6035	7153,8767	1192,3128 c
IAC Tupá	422,4176	1863,6578	1867,8514	1506,8487	1033,9956	1724,5213	8419,2924	1403,2154 a b c
IAC Oirá	528,0621	1591,1034	1720,0628	1766,6645	625,9614	1660,5884	7892,4426	1315,4071 b c
Tatuí Vermelho	261,2020	1516,0422	1956,7586	1708,3389	834,5392	2091,0889	8367,9698	1394,6617 a b c
Totales	4856,6691	16396,6935	22819,7333	17846,1932	10590,4897	21184,9011	93694,6799	15615,7804
Promedio	441,5154	1490,6085	2074,5212	1622,3812	962,7718	1925,9001	1419,6164	1419,6164
Rango	392,66	1.224,54	1.222,66	1.420,98	924,05	1.556,43		858,88

* Tratamientos señalados con igual letra presentan efectos iguales.

TABLA 4. Relación del rendimiento promedio de semilla corregido al 8% de humedad (g/parcela) y del rendimiento promedio en cáscara (g/parcela) de los 11 genotipos de maní estudiados, en cada una de las seis épocas.

	Epoca 1	Epoca 2	Epoca 3	Epoca 4	Epoca 5	Epoca 6	Totales	Promedio *
Icnsat 27	0,5147943	0,6718067	0,6747661	0,6932742	0,5113185	0,4712444	3,5372042	0,58953404 a b
Coticuca	0,3976259	0,5621182	0,6034465	0,4662272	0,4879073	0,3422972	2,85962320	0,471660372 c
Taimavé	0,6274224	0,6991492	0,6546999	0,6309572	0,5292105	0,5381892	3,67962840	0,6132714 a
Cocové	0,6038519	0,7337695	0,6813268	0,6331260	0,5310525	0,4226416	3,60576830	0,60096139 a b
PI 407454	0,5367219	0,6573991	0,6437864	0,6721717	0,5104325	0,5156525	3,53616410	0,58936069 a b
Tatuí 76 SMICA	0,5848454	0,7897407+	0,6399165	0,6432621	0,5130845	0,5175407	3,6883899	0,61473165 a
Colovica	0,4129252	0,6777644	0,6823179	0,6549901	0,5182758	0,5173210	3,4635944	0,57726574 a b
IAC Poitará	0,5173969	0,6162340	0,6438538	0,6176734	0,4777273	0,4489847	3,3218701	0,55364502 a b
IAC Tupú	0,5476858	0,7141922	0,6392110	0,6222534	0,4967518	0,4235342	3,4436284	0,57393807 a b
IAC Oirá	0,5402408	0,6837410	0,6704403	0,6418992	0,4781048	0,4098168	3,4242429	0,57070715 a b
Tatu Vermelho	0,3552676	0,6160431	0,6365694	0,6018607	0,4862870	0,4868874	3,1829152	0,53048587 b c
Totales	5,6387781	7,4219581	7,1703346	6,8776952	5,5401525	5,0941097	37,74302820	6,29050474
Promedio	0,51261619	0,67472347	0,6518486	0,62524502	0,50365023	0,46310089	0,57186407	0,57186407
Rango	0,2721	0,2276	0,07887	0,2270	0,09533	0,19589	0,1381	0,1381

* Tratamientos señalados con igual letra presentan efectos iguales.

El coeficiente de variación fue de 20,26%, valor que se considera aceptable para este tipo de experimentos, dando confiabilidad y validez a las comparaciones entre los efectos de los tratamientos evaluados.

La significancia de la interacción y de los genotipos indica que existe diferencia entre el rendimiento de al menos uno de los genotipos estudiados y el resto, y permite comparar entre sí los rendimientos promedio.

El genotipo con mayor rendimiento promedio en maní cáscara fue el PI 407454 (2879,95 g/parcela, 3199,91 kg/ha), sin embargo, la prueba de Duncan no detectó diferencias estadísticas al nivel del 1% entre el rendimiento del genotipo PI 407454 y el rendimiento de los genotipos Cotovica, Tatuí 76 SMICA, Taimavé, Cocové, Icrisat 27, Tatuí Vermelho y IAC-Tupá, los que formaron el grupo mejor, con rendimiento promedio de 2637,29 g/parcela, 2930,29 kg/ha. El rendimiento más bajo lo presentó el genotipo Coticana (1677,21 g/parcela, 1863,5 kg/ha). El mejor genotipo PI407454 sólo presentó diferencia estadística con los genotipos IAC-Oirá, IAC-Poitará y Coticana (Tabla 2).

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Bustamante (1988) quien encontró en ensayos preliminares que los genotipos PI 407454, Cocové y Tatuí 76 SMICA fueron los mejores entre los evaluados, con rendimientos en maní cáscara que superaron los 2.000 kg/ha (2.722, 2.539 y 2.358 kg/ha respectivamente) y con los reportados por Gallego y Gómez (1989) quienes informaron que los genotipos Cotovica, PI 407454, Icrisat 27 y Tatuí 76 SMICA fueron en su orden los mejores, después de ensayos durante dos semestres (3.221, 2.849, 2.577 y 2.294 kg/ha respectivamente). Sin embargo, estos resultados no concuerdan con los reportados por Vargas (1992) quien encontró que el genotipo IAC-Oirá superó al Tatuí 76 SMICA, en aproximadamente 600 kg/ha. Reportes de COAGRIVAR (1989) indican que los genotipos Tatuí Vermelho, IAC-Oirá, IAC-Poitará IAC-Tupá y TATUI 76 tuvieron rendimientos iguales o superiores a 2.000 kg/ha, siendo el de mayor rendimiento el IAC-Oirá con 2.553 kg/ha. Estos resultados contradictorios se pueden explicar considerando que las evaluaciones se hicieron en ambientes diferentes al que se empleó en la presente investigación.

En la Tabla 5 se presenta el análisis de varianza combinado para el rendimiento en semilla, corregido al 8% de humedad, donde se aprecia la significancia (1%) detectada para los genotipos y para la interacción de estos con las épocas. El coeficiente de variación correspondiente a esta variable fue de 24,46%.

Como en el caso del rendimiento en maní cáscara, la significancia lograda en el análisis permite hacer comparaciones entre los promedios de los distintos genotipos evaluados. El genotipo PI 407454 fue el que presentó el mayor rendimiento absoluto (1681,29 g/parcela, 1868,08 kg/ha); no obstante, la prueba de Duncan no detectó diferencias entre el rendimiento de este genotipo y el de los genotipos Cotovica, Tatuí 76 SMICA, Taimavé, Cocové, Icrisat 27, IAC-Tupá y Tatuí Vermelho, reportando este grupo un promedio general de 1537,58

g/parcela, 1708,40 kg/ha. Este grupo de genotipos presentó diferencias significativas con los genotipos IAC-Poitará y Coticana (1192,31 y 807,45 g/parcela, 1324,77 y 897,16 kg/ha respectivamente). El genotipo Coticana fue el de menor rendimiento, presentando diferencias estadísticas con todos los demás genotipos evaluados (Tabla 3).

Tabla 5. Grados de libertad y cuadrados medios combinados para rendimiento de maní en cáscara, semilla, semilla/cáscara.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios		
		Cáscara	Semilla	Semilla/cáscara
Epocas (E)	5	55.908.759,40	16.691.466,84	0,350391
Bloques/épocas	18	1.756.129,77	670.339,04	0,014218
Genotipos (G)	10	2.642.174,13 **	1.524.750,62 **	0,038754
Interacción E x G	50	627.246,94 **	270.309,85 **	0,007816
Error Experimental	180	252.554,02	120.505,60	0,005878
Total	263	1.575.657,59	555.009,29	0,417057

coeficiente de Variación (CV) 20,26% 24,46% 13,40%

Estos resultados confirman reportes preliminares de ensayos de rendimiento realizados en el mismo Centro Cotové en los que se consideraron genotipos evaluados en esta investigación; los genotipos PI 407454, Cocové, Tatuí 76 SMICA fueron los mejores y tuvieron rendimientos en maní semilla superiores a 1000 kg/ha (Bustamante 1988). En este mismo sentido, Jiménez y Uribe (1995) reportaron que los genotipos con más alto rendimiento fueron los genotipos Taimavé (2.509 kg/ha) Cotovica (2.422 kg/ha) y PI407454 (2.414 kg/ha). Además, considerando características de calidad, estos autores identificaron a IAC-Oirá, Taimavé, Tatuí 76 SMICA, PI 407454 y Cocové como los mejores genotipos.

Es de apreciar cómo los genotipos PI 407454, Cotovica y Tatuí 76 SMICA han presentado la tendencia a ser los mejores dentro del grupo de genotipos evaluados, tanto para el rendimiento en maní cáscara como en semilla y que los genotipos Coticana, IAC-Poitará y IAC-Oirá han presentado los rendimientos más bajos en ambas características.

El análisis combinado para la relación peso de semilla al 8% de humedad/peso en maní cáscara detectó significancia para los genotipos; no se reportó significancia para la interacción genotipo por épocas, (Tabla 5). El coeficiente de variación para esta característica fue bajo (13,40%).

Las pruebas de promedios para los genotipos indica que la relación semilla/cáscara de al menos uno de ellos es diferente a la de los demás. El genotipo Tatuí 76 SMICA fue el que presentó el mejor comportamiento para esta característica (0,6147); sin embargo, sólo los genotipos Coticana (0,4766) y Tatuí Vermelho (0,5304) fueron estadísticamente diferen-

tes a éste. El promedio de esta relación para el grupo de genotipos que presentaron el mejor comportamiento fue 0,587, que indica que 1704 kilogramos de maní cáscara equivalen a 1000 kilogramos de maní semilla, en promedio (Tabla 4).

En la Tabla 6 se presentan algunas características asociadas con los genotipos estudiados. Se puede observar que predomina el color rosado de la semilla, teniendo esta coloración los genotipos Tatuí 76 SMICA, Cotovica y PI 407454 que fueron los de mayor rendimiento en cáscara y semilla.

El período desde la germinación a la cosecha varió entre 92 días (Taimavé y Cocové) hasta 110 días (Tatuí 76 SMICA, IAC-Oirá). El genotipo Cotovica presentó un ciclo promedio de 98 días y el PI407454 de 97 días; en promedio, estos dos genotipos presentaron un ciclo menor que Tatuí 76 SMICA en 12 días, a pesar de que los tres genotipos iniciaron la floración casi simultáneamente. (Tabla 6).

El único genotipo que no presentó constricción de la cápsula fue el PI407454 (Tabla 6). Los demás genotipos presentaron constricción de moderada a profunda. La ausencia de constricción tiene influencia sobre la forma de la semilla ya que ésta, bajo tal condición de la cápsula, tiene la tendencia de presentar aristas, característica indeseable para el mercado.

Desde el punto de vista de la conformación de la semilla, los genotipos presentaron semillas lisas y semillas con aristas (Tabla 6). Entre los genotipos de mayor rendimiento, Tatuí 76 SMICA presentó semilla uniforme y lisa, mientras que PI407454 y Cotovica presentaron semillas irregulares aristadas, lo que les imprime características indeseables desde el punto de vista de mercadeo. En general, Tatuí 76 SMICA presentó semilla más grande (164 semillas/100 cápsulas, 57 g/100 semillas) que PI407454 y Cotovica (192 y 200 semillas/100 cápsulas, 49,9 y 41,7 g/100 semillas, respectivamente) lo que le proporciona características favorables para su comercialización. IAC-Oirá fue el genotipo que presentó la semilla más pesada, 67 g/100 semillas.

El contenido de proteína varió desde 30,3% (Coticana) hasta 36,5% (Taimavé). Teniendo en cuenta el rendimiento en semilla de estos genotipos, con Coticana se producen 271,85 kilogramos de proteína/hectárea, mientras que con Taimavé se logran 631,01 kilogramos de proteína/hectárea y con Tatuí 76 SMICA 617,96 kg de proteína/ha. Cotovica y PI 407454 presentaron porcentajes de proteína de 31,8% y 32,7%, aunque comparativamente bajos, produjeron 594,05 y 605,44 kg de proteína/ha teniendo en cuenta sus rendimientos en semilla por hectárea, ocupando para esta característica el 3º y el 4º lugar respectivamente. Es interesante mencionar que estas cantidades de proteína/hectárea se obtienen en un período de aproximadamente 110 días.

Es de resaltar que los genotipos IAC-Oirá e IAC-Poitará que se caracterizaron por manifestar rendimientos bajos, tanto en maní cáscara como en semilla, son de los que presentaron más alto porcentaje de proteína (35% y 34,7%) respectivamente. Conocidos sus rendi-

TABLA 6. Características agronómicas, tecnológicas y rendimiento promedio de 11 genotipos de maní evaluados durante seis períodos en el Centro Agropecuario Cotové. Peso de la semilla corregido al 8% de humedad.

Características	Genotipo	Tatu 76 SMICA	Tatu Vermelho	IAC Oiré	IAC Poitaré	IAC Tupá	Taimavé	PI 407454	Corovica	Cocové	Ircisat 27	Coticana
Color semilla		Rosado	Rojo	Rosado	Rojo	Rojo	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rosado	Rojo
Ciclo días		110	100	110	100	100	92	97	98	92	96	101
Inicia floración días		16	15	15	15	15	14	16,5	14,5	16	15,5	15,5
Construcción cápsula		Profunda	Moderada	Profunda	Moderada	Moderada	Profunda	Ninguna	Moderada	Profunda	Moderada	Moderada
Semilla 100 cápsulas		164	186	187	297	183	164	192	200	163	164	161
Semillas/cápsula		Predomina	Predomina	Predomina	Predomina	Predomina	Predomina	2 a 3	Predomina	1 a 2	Predomin	Predomina
Conformación semilla		2/1	2/1	2/1	3/4	3/4	a 2/1	Irregular	Irregular	Uniforme	a	2/1
		lisa	lisa	lisa	Irregular	lisa	lisa	anastas	anastas	lisa	Irregular	Irregular
Peso 100 semillas		57,0	61,3	67,0	42,6	66,5	61,4	49,9	41,7	66,7	anastas	anastas
Relación semilla/cáscara		61,47	58,04	57,07	55,36	57,39	61,32	58,93	57,72	60,09	55,1	47,66
Porcentaje proteína semilla											58,95	
Porcentaje aceite semilla		34,4	34,4	35,0	34,7	34,0	36,5	31,8	32,7	34,7		30,3
Peso cáscara kg/ha		42,0	42,2	41,5	41,0	41,4	40,4	43,7	43,4	39,1	32,4	43,3
Peso semilla kg/ha		2946,4	2788,5	2577,6	2443,0	2754,7	2877,1	3199,9	3158,8	2875,9	43,1	1863,5
Proteína kg/ha semilla		1796,4	1549,6	1461,6	1324,8	1559,1	1728,8	1868,1	1851,5	1666,2	2841,1	897,2
Aceite kg/ha semilla		617,96	533,06	511,56	459,70	530,09	631,01	594,05	605,44	578,17	1647,6	271,85
		754,49	653,93	606,56	543,17	645,46	698,43	816,36	803,55	651,48	533,82	388,48
											710,11	

mientos en semilla, se puede derivar que de una hectárea sembrada con estos genotipos se obtendrían 511,6 y 459,70 kilogramos de proteína en 110 días.

Teniendo en cuenta el porcentaje de aceite en la semilla, los genotipos variaron desde 39,1% (Cocové) hasta 43,7% (PI 407454). Dos de los genotipos de mayor rendimiento en maní cáscara y semilla (PI407454 y Cotovica) presentaron los porcentajes más altos de aceite 43,7% y 43,4%. El genotipo que presentó el rendimiento mas bajo tanto en maní cáscara como en semilla (Coticana) presentó el tercer porcentaje más alto de aceite 43,3%

De acuerdo con todo lo anterior, bajo las condiciones del Centro Cotové, los mejores genotipos son los Tatuí 76 SMICA y Taimavé, que aunque fueron superados en rendimiento por los genotipos PI407454 y Cotovica, éstos presentaron semillas de tamaño irregular y con aristas, características desfavorables para su comercialización. Los genotipos de peor comportamiento fueron Coticana, IAC-Poitará e IAC-Oirá.

CONCLUSIONES

1. El Centro Agropecuario Cotové presenta condiciones ambientales favorables para la producción comercial de maní.
2. Para siembra comercial genotipos Tatuí 76 SMICA o Taimavé, ofrecen los mejores rendimientos, si el producto se destina al consumo directo.
3. Si se busca la producción de proteína o de aceite, resultan promisorios los genotipos PI 407454 o Cotovica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARRETO OSORIO, J. Dairo. Evaluación de caracteres agronómicos en 34 variedades de maní en los valles del Tolima. Bogotá, 1981. 195 p. : il. Tesis (Magister Scientiae). Universidad Nacional de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Estudios para Graduados (PEG) en Ciencias Agrarias.
- BUSTAMANTE BETANCUR, Orlando. Caracterización y evaluación preliminar de 16 genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1988. 123 p.: il.
- BUSTAMANTE BETANCUR, Orlando. Evaluación preliminar del rendimiento de once genotipos promisorios de mani en el Centro Agopecuario Cotové semestre 1990 B, 1991 A, 1991 B. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1992. 69 p.
- CARDONA VELASQUEZ, J.M. *et al.* Cinco cultivos en el valle de Armero: algodón, ajonjolí, arroz, maní y sorgo. Manizales, 1970. 142 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Caldas.

- CARDONA H, Rafael y VILLALBA, Uber. Adaptabilidad de variedades de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Armero Guayabal, Tolima. Ibagué, 1992. 95 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad del Tolima. Facultad de Ingeniería Agronómica.
- COOPERATIVA DE AGRICULTORES DEL VALLE DE ARMERO. Evaluación agronómica de cinco variedades de maní. Armero, Tolima: La Cooperativa, 1989. 2p.
- GALLEGO B, Diego y GOMEZ L. Diana. Comportamiento de 16 genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.) bajo condiciones de Santa Fe de Antioquia (bs-T). Medellín. 1989. 115 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- GILLIER, P. Y SILVESTRE, P. El cacahuate o maní: técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona: Blume, 1970. 281 p.: il.
- HOYOS FRANCO, Marta. Palabras, tan solo palabras...:superficie cosechada y producción de cultivos transitorios en el semestre A de 1993, 1994 y 1995. En: El Colombiano, Medellín: (6, ago., 1995); p. 76, c. 2-5.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Evaluación cosecha de maní 1989 A. CRECED Tolima Norte. Ibagué: ICA, 1989. p. 1-16.
- _____. Informe de Gerencia. Bogotá: ICA, 1986. p. 34-35.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ADECUACIÓN DE TIERRA. Datos hidrometeorológicos promedio mensual y anual de la estación 2622503 Hacienda Cotové, período 1975-1990. Medellín: Himat, 1982. 5p.
- JIMENEZ V, María Gisela y URIBE F, Luz Sonia. Evaluación de la calidad de once genotipos promisorios de maní. Medellín, 1995. 125 p.:il. Tesis (Ingenieras Agrónomas). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- MIELKE, Siegfried. Producción mundial de aceites y grasas 1960-1990 : rápidos cambios en cuanto a composición y distribución global. En : Palmas. Vol. 8, No. 2 (1987); p. 31-38.
- NORDEN, A. J. El maní o cacahuate : cosecha tropical de valor alimenticio. En: La Hacienda. Vol. 68, No. 9 (1973); p. 20.
- OLACIREGUI GOMEZ, A. El cultivo de maní. Medellín, 1972. 86 p. Seminario (Ingeniería Agronómica). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Resumen estadístico de la producción agrícola. En: Boletín Mensual de Estadística. Vol. 6, No. 1 (1993); p. 35.
- QUINTERO P, Jairo L. y BERMEJO, Alvaro. Estudio básico para un programa de desarrollo tecnológico del cultivo de maní. Bogotá: ICA, Agosto 1989. 86 p.
- SIDNEY, Antonio. IAC Oirá, IAC Poitará e IAC Tupá nuevos cultivares de maní para el estado de Sao Paulo. Campinas: Instituto Agronómico de Campinas, Brasil, Junio 1985. 2 p. Secretaría de Agricultura.
- VARGAS POLANIA, Reinaldo. Maní variedad IAC-Oirá. Guayabal, Tolima: Coagrirar, 1992. 1 p.