

- 12 RAMOS, P.D. 1946. Tratado de límites de 1750 y la expedición de Iturriaga al Orinoco. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Universidad de Valla Dolid España
- 13 SANCHEZ, P.A.; VELASQUEZ, V. 1986. Diagnóstico para determinar la factibilidad de cultivar cacao (*Theobroma cacao*) en el Territorio Federal Amazonas Caucagua, Ven
- 14 TROPICAL AND SUBTROPICAL Agriculture. 1961. New York. MacMillan Comp. v. 2, p. 819-863.
- 15 TRUJILLO, B. 1987. Criterios agronómicos concernientes a la intervención del medio físico amazónico: Uso y manejos de sus ecosistemas. Revista La Iglesia en Amazonas (Ven) 38:35-46.
- 16 URPI, J.M. 1958. Notas sobre el posible origen y la variabilidad del cacao cultivado en la América Tropical Turrialba (C.R) Vol. 8
- 17 WOOD, G.A. 1982. Cocoa. Longman Group Ltd

El Género *Theobroma* en el Territorio Federal Amazonas (Venezuela). II. Distribución Geográfica¹

P.A. Sánchez*, K. Jaffé**

ABSTRACT

We report on the distribution of cocoa (*Theobroma cacao*), copo-azú (*T. grandiflorum*), cacao montero (*T. subincanum*), himare (*T. bicolor*) and Kayani (*T. cf. gileri*) in Venezuela. Collection areas are indicated, giving their altitude and geographical coordinates. Some genetic characteristics of cocoa are presented. Based on our information and that from literature, we reanalyze the geographical distribution of each species, and conclude that the biogeographical center of origin of *T. cacao* is not the Amazon basin, but that it has been introduced to the area, possibly by the Yanomami Indians.

COMPENDIO

Se reporta la distribución de cacao (*Theobroma cacao*), copo-azú (*Theobroma grandiflorum*), cacao montero (*Theobroma subincanum*), himare (*Theobroma bicolor*) y Kayani (*Theobroma cf. gileri*) en Venezuela. Se especifica la ubicación del área muestreada, altitud y coordenadas geográficas. Para cacao, se muestran algunos caracteres genéticos. Con base en la información recopilada y referencias bibliográficas, se analiza la biodistribución de cada especie. Se concluye que el centro de origen biogeográfico de *T. cacao* no es la cuenca Amazónica, sino más bien, esta especie fue introducida en la zona por los indígenas, probablemente por los Yanomami.

INTRODUCCION

Es conocido que el género *Theobroma* es de origen tropical (2, 3, 4, 5, 7, 13, 14, 16, 17), distribuido en América entre los 18° de latitud Norte 15° de latitud Sur, restringido a zonas de alta precipitación ubicado en el estrato medio de los bosques húmedos tropicales que mantienen una vegetación siempre verde. Algunos trabajos (2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 17) señalan como posible centro de origen de este género a las cuencas de los ríos Amazonas y Orinoco.

El Territorio Federal Amazonas ocupa una superficie de 180 000 km² (10), y se le ubica dentro del

gran bosque amazónico, el más grande del mundo (15). En nuestro caso es evidente que hasta la fecha se han realizado un considerable número de expediciones, con participación de destacados especialistas en ciencias biológicas (8); pero orientadas básicamente a colectas botánicas de carácter genérico, cuyos materiales se mantienen en colecciones con fines de estudio y referencia. En cacao, el muestreo no ha sido específico. Ello es de especial interés si consideramos que los bosques amazónicos tienden a ser transformados de su estado natural, para ser utilizados con otros propósitos. Relativos al rubro y al territorio, se cuenta con información de su existencia antes de la llegada de los españoles (12), además se han escrito informes (1, 9, 11, 13), orientados fundamentalmente hacia los aspectos de promoción, diagnóstico, potencialidad de la región y desarrollo del cultivo de cacao en las comunidades indígenas.

¹ Recibido para publicación el 18 de enero 1990.

* Fonaiap - Ceniap - Maracay.

** Departamento de Biología de Organismos Universidad Simón Bolívar Apartado 89000, Caracas 1080A

Este trabajo, presenta los datos del material de *Theobroma* colectado en nuestras expediciones a la zona y se discute la distribución de cada especie

Áreas exploradas y especies reportadas

Es importante señalar que el Territorio presenta acentuada dificultad de acceso y que las distancias entre las áreas exploradas da una idea de su magnitud, (18) La vegetación es predominantemente selvática y

la geografía actúa como indicadora de la diversidad de ambientes. En este trabajo, reportamos la colecta de las siguientes especies: *Theobroma grandiflorum* "copo-azú, Bareehua o Mamakuké okuey", *Theobroma bicolor* "himare", *Theobroma af. gileri* "kayani" y *Herrania* sp. En todos los casos se han tomado datos de campo y muestras botánicas con fines de colección y estudio taxonómico de las especies colectadas. El Cuadro 1 indica el área y sus características, donde fue encontrada cada una de las especies colectadas.

Cuadro 1. Áreas exploradas y especies reportadas en el Territorio Federal Amazonas, Venezuela.

Comunidades exploradas	Altitud (m)	Coordenadas geográficas	Especies localizadas
S P de Cataniapo	100	5° 32'N; 65° 24'W	<i>T. grandiflorum</i>
Cakuri	300	4° 32'N; 65° 24'W	<i>T. cacao</i> <i>T. grandiflorum</i> <i>Herrania</i> sp
S F de Atabapo	90	4° 05'N; 67° 40'W	<i>T. cacao</i>
Culebra	175	3° 28'N; 65° 44'W	<i>T. subincanum</i> <i>Herrania</i> sp
Wasihíña	300	3° 45'N; 64° 59'W	<i>T. cacao</i> <i>T. subincanum</i> <i>Herrania</i> sp.
Simarawoshi	710	3° 48'N; 65° 12'W	<i>Herrania</i> sp.
Toki	180	3° 00'N; 65° 12'W	<i>T. cacao</i> <i>T. subincanum</i> <i>Herrania</i> sp.
Río Mavaca	200	1° 59'N; 65° 06'W	<i>T. af. gileri</i>
Capibara	240	2° 36'N; 66° 12'W	<i>T. cacao</i> <i>T. subincanum</i> <i>Herrania</i> sp.
El Porvenir	200	2° 06'N; 66° 27'W	<i>T. cacao</i>
Pto. Solano	170	1° 59'N; 66° 58'W	<i>T. cacao</i>
S.C de Río Negro	150	1° 55'N; 67° 02'W	<i>T. cacao</i> <i>T. grandiflorum</i> <i>T. subincanum</i>
Chawaine	120	1° 45'N; 67° 02'W	<i>T. cacao</i> <i>T. grandiflorum</i> <i>T. subincanum</i>
Río Siapa	200	1° 49'N; 65° 44'W	<i>T. subincanum</i>
Pantonogüey-teri	200	2° 20'N; 64° 65'W	<i>T. bicolor</i> <i>T. cacao</i>

Consideraciones genéticas y distribución

Basado en los objetivos del proyecto y el interés particular por el reservorio genético existente en el Amazonas Venezolano, subdividiremos esta parte en consideraciones sobre la especie *Theobroma cacao* y sobre otras especies del mismo género.

Theobroma cacao

Aún cuando no se ha realizado un estudio exhaustivo para identificar genéticamente los materiales de *T. cacao* colectados en el Territorio, se puede inferir que todas las colectas tienen un origen común, ello, en razón de presentar semejanzas evidentes en: color de los brotes; forma, color y tamaño de las hojas, tamaño y color de las flores; forma, color, textura, tamaño y color de los cotiledones; rango de los índices de los frutos y semillas; proporcionalidad de los pesos; grosor de la corteza del fruto y presencia de surcos y costillas poco pronunciadas (Cuadro 2)

En algunos casos no se pudo proceder con el registro de todos los datos, en razón de que las áreas visitadas no disponían de árboles con frutos en adecuado estado de desarrollo, dificultándose la toma de los datos respectivos. Los Cuadros 2 y 3 especifican las características externas e internas de los frutos colectados. En atención a estos cuadros, a las observaciones de campo, y a informaciones suministradas por los indígenas, hacemos las siguientes observaciones:

1. Las plantas de cacao (*T. cacao*) se encontraban cercanas a las viviendas, adyacentes a los caminos indígenas activos o abandonados y en áreas donde presumiblemente se desarrolló alguna actividad humana
2. La presencia de algunos caracteres e índices poco deseables desde el punto de vista comercial, posi-

blemente se deba a que algunas muestras habían perdido turgencia al momento de procesarlas y a que las plantas no reciben ningún tratamiento agronómico especial.

3. En razón de las observaciones efectuadas y por la aparente uniformidad de los materiales colectados, se puede aseverar que no existen problemas de autoincompatibilidad, debido a que tanto en plantas agrupadas como en las aisladas se observaron niveles aceptables de fructificación.
4. En los frutos procesados se observaron semillas altamente degeneradas, presentando musilago con pericarpio incompleto y sin cotiledones, por ello se presume la existencia de acentuadas deficiencias nutricionales en la formación y evolución del fruto desde el mismo momento en que ocurre la polinización, o se presume la incidencia de algún factor genético.
5. Las semillas viables germinan normalmente en condiciones de vivero, los brotes son verde claro con tenues tonalidades de rojo.

Del inicio de la exploración cacaotera en el país se conoce muy poco, sin embargo, es sabido que a la llegada de los españoles, ya existía el cultivo al norte del Orinoco. Quizás esta situación también halla sido igual en el Territorio Federal Amazonas, en donde han tenido asiento diversas comunidades humanas desde hace miles de años.

Ramos (12) en su trabajo, tratado de límites de 1750 y la expedición de Iturriaga, menciona los relatos que verifican la existencia de plantas de cacao en el Territorio antes que llegaran las primeras misiones. Si a esto sumamos la uniformidad genética del material colectado, es posible que las plantas que hemos visto sean descendientes de aquellos materiales y que

Cuadro 2. Características externas de las muestras de *T. cacao* colectadas en el Territorio Federal Amazonas.

Origen	Peso (g)	Tamaño (mm)	Color	Forma de la base	Textura	Grosor de la corteza (mm)
Coyowateri	432	140 x 85	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	21-26
Toki	491	150 x 85	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	22-27
Porvenir	543	150 x 90	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	14-15
San Carlos de Río Negro	340	140 x 70	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	11-13
Pto Solano	571	140 x 95	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	15-27
Chewaine	430	150 x 80	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	12-17
Cakuri	403	140 x 80	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	20-23
San Fernando de Atabapo	510	150 x 85	Verde claro	Continua	Moderadamente liso	20-25

Cuadro 3. Características internas de las muestras de *T. cacao* colectadas en el Territorio Federal Amazonas.

Origen	Número de almendras	Peso (g)	Forma de almendras	Color de almendras	Índice de almendras	Índice de mazorca
Coyowateri	36	110	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	1.22	22.7
Toki	40	116	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	1.16	21.5
Porvenir	40	105	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	1.05	23.8
San Carlos de R. Negro	39	74	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	0.76	33.8
Pto. Solano	40	124	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	1.24	20.1
Chewaine	27	57	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	0.85	43.3
Cakuri	17	46	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	1.08	54.5
San Fernando de Atabapo	41	106	Ligeramente ovaladas	Violeta claro	1.03	23.6

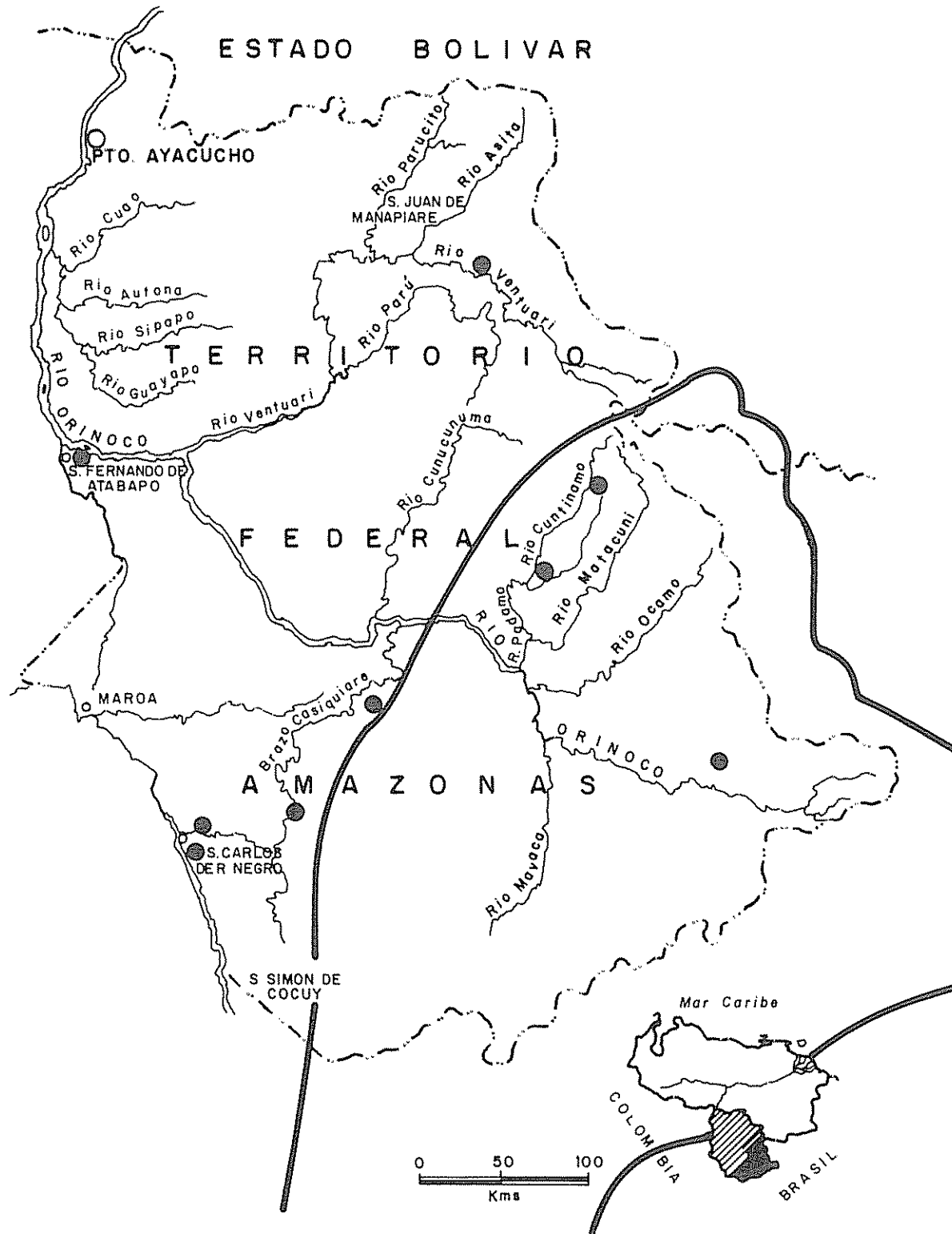
el aislamiento geográfico permitió la inalterabilidad de los caracteres. Además, tal uniformidad nos permite indicar que no existe diversidad intraespecífica y que la cuenca del Río Orinoco podría ser centro de origen de otras especies del mismo género pero no de *Theobroma cacao*. Las plantas muestreadas son de origen foráneo, cuya época y vía de penetración no podemos precisar. En el Mapa 1 se observan las áreas donde se colectaron muestras de *T. cacao* y a la vez se indica la región ocupada actualmente por la etnia Yanomami. Se hace esta acotación en razón de que este grupo indígena ha ocupado desde épocas muy antiguas gran parte del Territorio; para ellos el cacao es una planta muy especial, asignándole el nombre de "Pojoroa" que significa en esa lengua fuego y todavía utilizan su madera para estos fines. Los Yanomami pueden ser considerados como la única etnia en la Amazonia venezolana que conoce a *T. cacao* de antes de la colonización europea. Considerando lo expuesto, presumimos que esta etnia ha tenido un papel muy importante en la diseminación del cacao por la selva amazónica, pudiendo ser considerada la que introdujo el cultivo a la Sierra Parima y al Alto Orinoco, mucho antes de la colonización europea.

Ramos (12) en su trabajo Tratado de límites de 1750 y la expedición de Iturriaga menciona los relatos que verifican la existencia de plantas de cacao en el Territorio antes que llegaran las primeras misiones. Si a esto sumamos la uniformidad genética del material colectado, es posible que las plantas que hemos visto, sean descendientes de aquellos materiales y que el aislamiento geográfico permitió la inalterabilidad de los caracteres. Además, tal uniformidad nos permite indicar que no existe diversidad intraespecífica y que la cuenca del Río Orinoco podría ser centro de origen de otras especies del mismo género pero no de *Theobroma cacao*. Las plantas muestreadas son de origen foráneo, cuya época y vía de penetración no

podemos precisar. En el Mapa 1 se observan las áreas donde se colectaron muestras de *T. cacao* y a la vez se indica la región ocupada actualmente por la etnia Yanomami. Se hace esta acotación en razón de que este grupo indígena ha ocupado desde épocas muy antiguas gran parte del Territorio; para ellos el cacao es una planta muy especial, asignándole el nombre de "Pojoroa" que significa en esa lengua fuego y todavía utilizan su madera para estos fines. Los Yanomami pueden ser considerados como la única etnia en la Amazonia venezolana que conoce a *T. cacao* de antes de la colonización europea. Considerando lo expuesto, presumimos que esta etnia ha tenido un papel muy importante en la diseminación del cacao por la selva amazónica, pudiendo ser considerada la que introdujo el cultivo a la Sierra Parima y al Alto Orinoco, mucho antes de la colonización europea.

Theobroma grandiflorum

Cuatrecasas (4) señala como área de origen de esta planta a las adyacencias del Río Amazonas (Mapa 2), y a otros países donde se ha logrado dispersar. En el caso de Venezuela, indica que se le ha ubicado en Capihuara (Capibara), Alto Casiquiare. Esto lo ratificamos en este trabajo, e incluimos de esta zona a los caseríos y comunidades aledaños a Río Negro donde se le conoce vulgarmente como "Copo-azú". Hemos ubicado a *T. grandiflorum* también en el Alto Ventuari y en el Alto Cataniapo, lugares muy distantes a los antes señalados. De esto, llama la atención que las étnias en cada caso Ye-cuana y Piaroa, le asignan nombres específicos "Mamakuke-okuey" y "Bareehua" respectivamente, y que según los indígenas le conocen desde épocas muy remotas. En el caso del Cataniapo, que es el más distante del supuesto centro de origen, las plantas se ubicaron en zonas selváticas cercanas a la comunidad de San Pedro de Cata-



Mapa 1. Zonas donde se colectó *Theobroma cacao* y región ocupada por la etnia Yanomami. Las colectas de plantas silvestres se encontraron todas dentro de la región Yanomami.

niapo y los árboles alcanzan gran desarrollo con alturas entre 15 y 20 m. Según los indígenas de avanzada edad, estas plantas son muy antiguas y apreciadas por la comunidad por el sabor agradable del musilago que recubre las semillas.

En atención a lo expuesto y utilizando el mapa de distribución propuesto por Cuatrecasas (4), se muestra una ampliación de rango de distribución, incluyendo solamente las áreas donde se le han encontrado creciendo espontáneamente. De esta nueva biodistribución resalta que posiblemente el centro de origen de esta especie se encuentre en el Alto Cataniapo (Venezuela) y que la dinámica del flujo de las aguas entre el Orinoco, Caño Casiquiare, Río Negro y Amazonas han contribuido, a través de los años, a la actual biodistribución de esta especie. Posiblemente, debido a la dinámica de flujo de aguas antes señaladas, el agua del río Cataniapo pudo haber corrido, en algún momento del pasado, hacia el Amazonas.

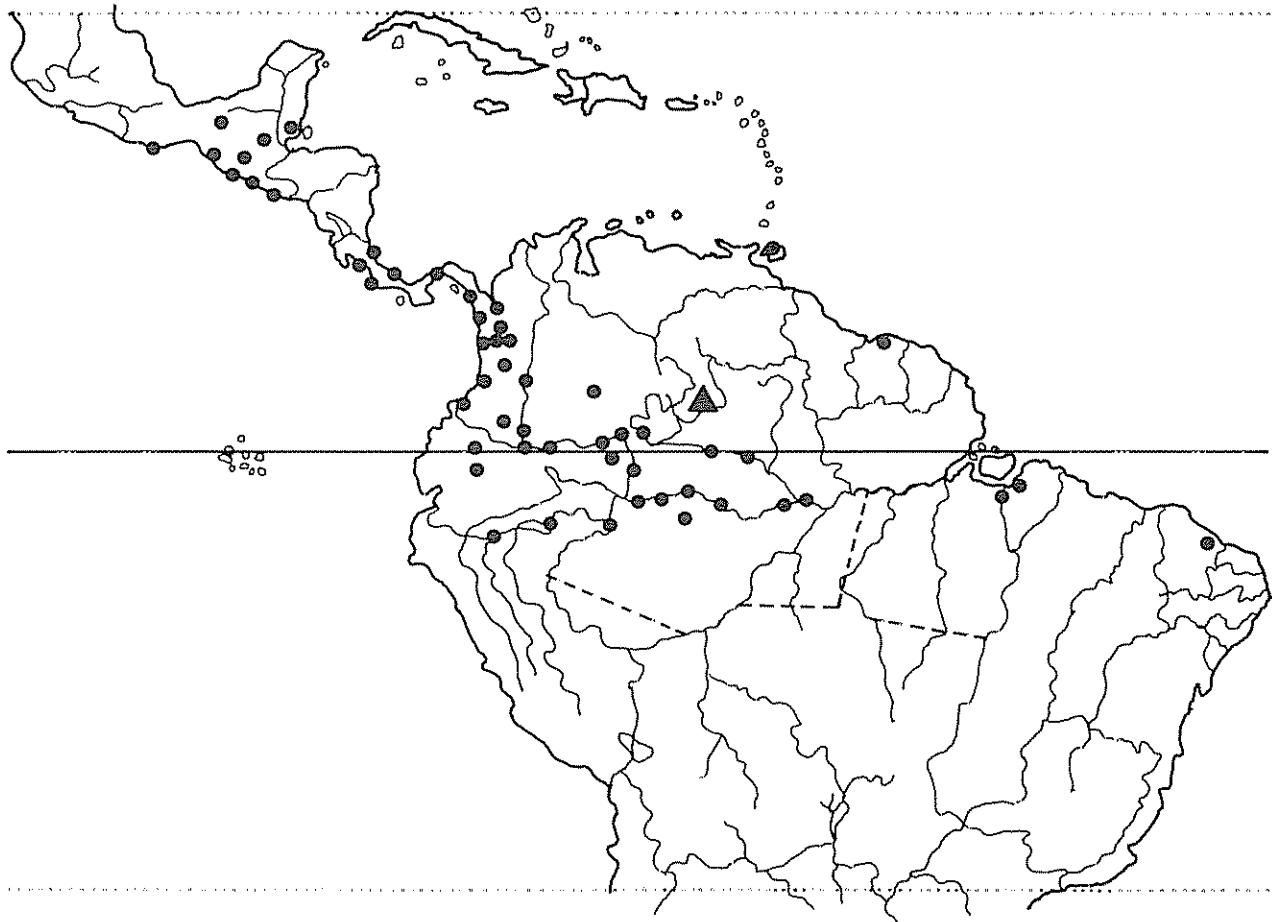
Theobroma subincanum

Llamado "cacao montero" por los Baré, Baniwa y Curripaco; "joa" por los Yanomami y "maveni" por los Ye'cuanas. Es una especie frecuente y abundante que se encuentra ampliamente distribuida por todo el Territorio. Los árboles crecen en suelos orgánicos o arenosos pero se ubican preferentemente en las cercanías a los ríos o pequeñas corrientes de agua.

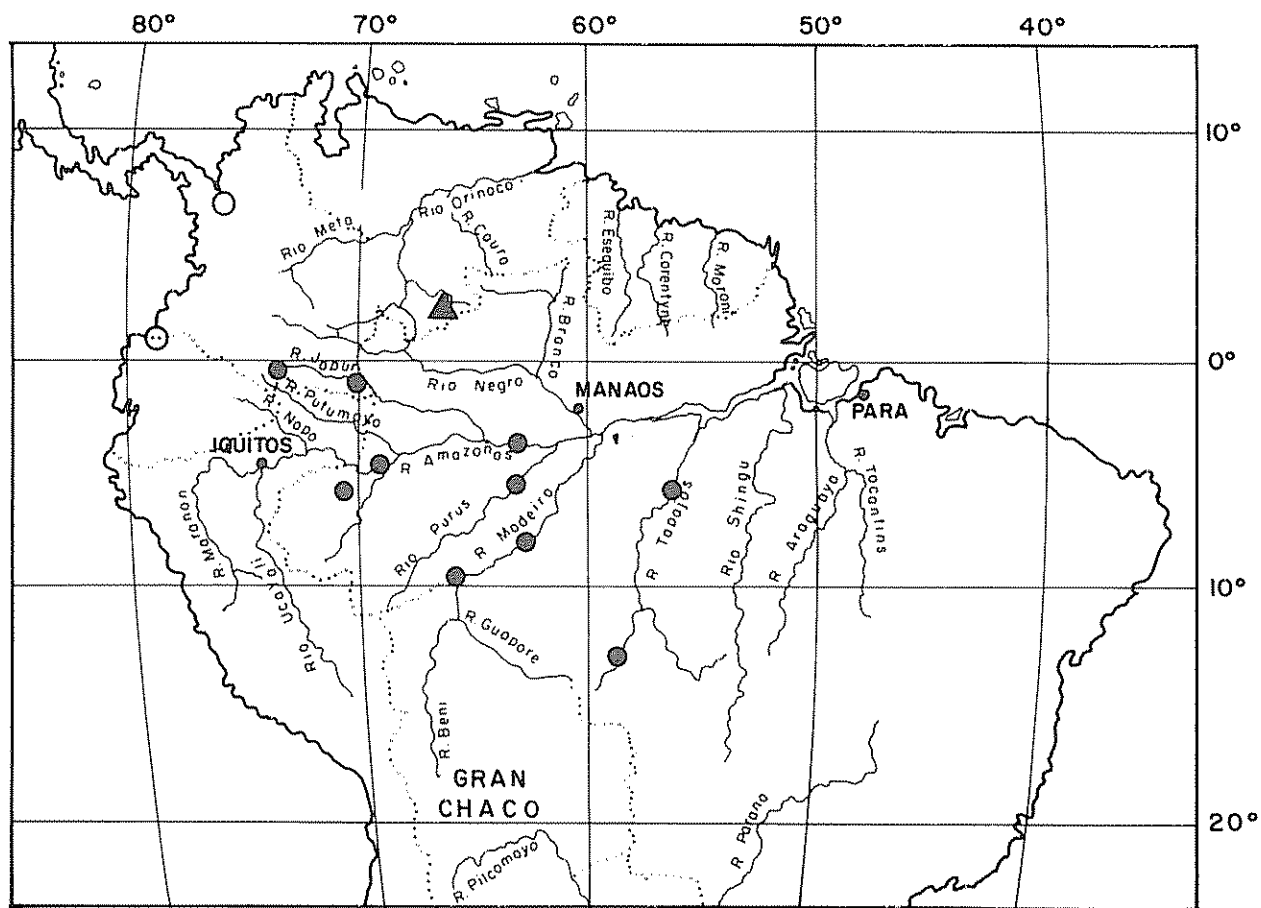
Nuestros datos de distribución de esta especie coincide con lo señalado por Cuatrecasas (4) y esto se muestra en el Mapa 2.

Theobroma bicolor

Esta especie es conocida como "himare" por los Yanomami. Hasta la fecha no había sido reportada, para Venezuela, como una planta de crecimiento



Mapa 2. Distribución de *Theobroma subincanum* (área 1) y de *Theobroma grandiflorum* (área 2) basado en nuestros datos y los reportados por Cuatrecasas (4).



Mapa 3. Area donde se colectó *Theobroma bicolor* (triángulo negro) y distribución general de esta especie según Cuatrecasas (4).

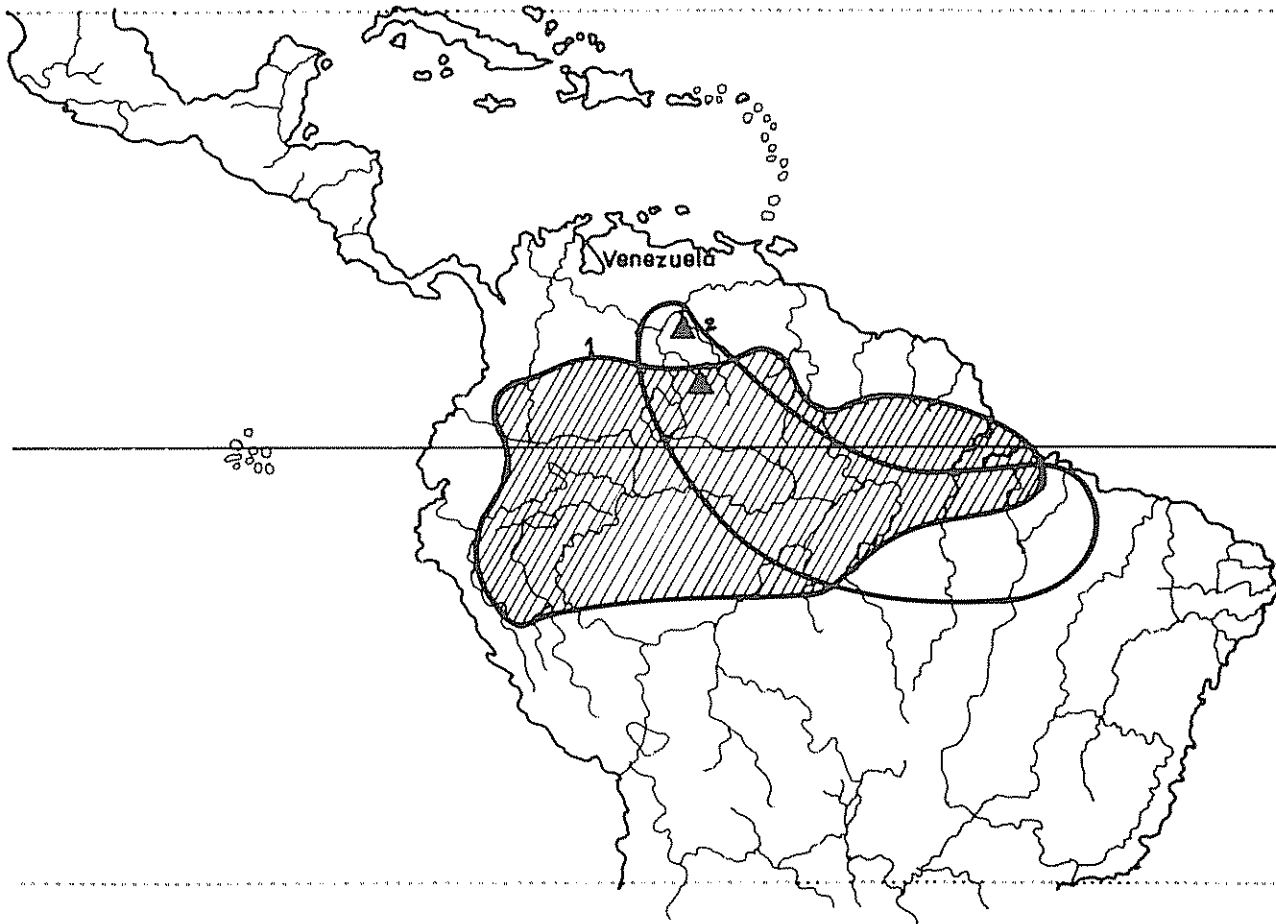
espontáneo en sus selvas tropicales. Aquí señalamos que la hemos encontrado en localidades próximas al nacimiento del Orinoco (Coyowateri) y Pantonoguyeteri. Son plantas muy desarrolladas que alcanzan alturas competitivas con la vegetación selvática; se ubican preferentemente en áreas de colinas moderadas y, por la distribución, ubicación y porte de las plantas podríamos asumir que esta especie es silvestre, dispersándose en la región gracias a los animales salvajes y a los seres humanos. Su amplia biodistribución se muestra en el Mapa 3, donde la información de Cuatrecasas (4) se complementa con nuestros datos.

Theobroma cf. *gileri*

Cuatrecasas (4) señala que la elevación de los Andes al inicio del terciario ha favorecido la especiación

del género *Theobroma*, por la vía del aislamiento geográfico. Además señala que *T. gileri* es una especie vicariante que quedó ubicada al oeste de la cordillera de los Andes, restringida a los bosques tropicales de Colombia y norte de Ecuador (Mapa 4)

Las características del material muestreado (frutos, hojas, ramas) coincide con esta especie. Nos llama la atención que se encuentre en el Alto Mavaca, al este de la Cordillera Andina, a una distancia considerable de la localidad tipo, separadas de ésta por eficientes barreras geográficas que limitan su dispersión. Las plantas son de crecimiento espontáneo en la selva. A nuestro juicio ésta es una colecta muy interesante y puede tratarse de una nueva especie de *Theobroma*.



Mapa 4. Ubicación en Venezuela de *Theobroma af gileri* (triángulo negro) y la distribución de esta especie (círculos abiertos) y de *Theobroma microcarpum* (círculos negros) según Cuatrecasas (4).

LITERATURA CITADA

1. BORTHOMIRTH, A. 1986. Informe sobre gira efectuada al T.F. Amazonas del 23-02-86 al 07-03-86. s.n.t
2. BRAUDEAU, J. 1975. El cacao. Instituto Francés del café y del cacao, Edit. Blume.
3. CARLETTO, G.A. 1973. Expedición internacional al Amazonia Ecuatoriana para coleccionar material botánico de cacao. Revista *Theobroma*. Bra 3(3)
4. CUATRECASAS, J. 1964. Cacao and its allies: a taxonomic revision of the genus *Theobroma*. Bulletin of the United States National Museum Smithsonian Institution, Washington
5. ENRIQUEZ, G.A. 1983. Colecciones de cacao criollo en la parte sur de Centro América. Miami, Fla. Presentado en la Reunión del IBPGR.
6. FONDO NACIONAL DE CACAO. 1977. El cacao en Venezuela. Caracas
7. HARDY, F. 1961. Manual del cacao. San José, C.R., IICA
8. HUBER, O ; WURDACK, J. 1984. History of botanical exploration in Territorio Federal Amazonas; Venezuela. Washington. Smithsonian Institution Press.
9. KORTA, J. 1986. Un viaje por las Misiones del Orinoco. Pto. Ayacucho, Ven.
10. LUGO, E.A. 1988. Uso de las zonas boscosas de América Latina tropical. Caracas. Interciencia (Ven.) 13(16).
11. MORONTA, D. 1986. Diagnóstico de área para el cultivo de cacao en las comunidades de: San Juan de Manapiare, La Esmeralda, Toki, Wuasiña, Isla Chiguire, Tencua, Caño Negro, Pozo Terecay, Kakuri y Valle Guanay. Pto. Ayacucho, Ven.
12. RAMOS, D. 1986. Tratado de límites de 1750 y la expedición de Iturriaga al Orinoco. Madrid, España., Consejo Superior de Investigación Científica, Universidad de Valla Dolid.

13. SANCHEZ, P.A.; VELASQUEZ, V. 1986. Diagnóstico para determinar la factibilidad de cultivar cacao (*Theobroma cacao*) en el Territorio Federal Amazonas, Venezuela. Caucagua. *Uso y manejos de sus ecosistemas. Revista La Iglesia en Amazonas (Ven.)* no. 38. p. 35-46
14. TROPICAL AND SUBTROPICAL agriculture. 1961 New York. Macmillan Company. v. 2, p. 819-863.
15. TRUJILLO, B. 1987. Criterios agronómicos concernientes a la intervención del medio físico amazónico: *Uso y manejos de sus ecosistemas. Revista La Iglesia en Amazonas (Ven.)* no. 38. p. 35-46
16. URPI, J.M. 1958. Notas sobre el posible origen y la variabilidad del cacao cultivado en la América Tropical. Turrialba (C.R.). v. 8.
17. WOOD, G.A. 1982. Cacao. Longman Group Ltd
18. SANCHEZ, P.; JAFFE, K., MULLER, M.C. 1989. El género *Theobroma* en el Territorio Federal Amazonas (Venezuela). I: Notas etnobotánicas y consideraciones agronómicas. Caracas, Ven. 21 p.

Pollination Biology of *Theobroma* and *Herrania* (Sterculiaceae). IV. Major Volatile Constituents of Steam-Distilled Floral Oils as Field Attractants to Cacao-Associated Midges (Diptera: Cecidomyiidae and Ceratopogonidae) in Costa Rica¹

A M Young*

ABSTRACT

Several distinctive, commercially-available volatile hydrocarbons and terpenoid substances identified from the floral fragrance oils of *Theobroma* species (Sterculiaceae), especially *T. simiarum* Donn. Smith and *T. cacao* Linnaeus, were bioassayed in "Finca Experimental La Lola" near Siquirres, Limón Province, Costa Rica during dry and wet seasons to determine their individual attractiveness to cacao-pollinating midges. Cecidomyiidae exhibited a slightly greater attraction to terpenoid substances tested, most notably geraniol, limonene, whereas Ceratopogonidae, the principal pollinators of *T. cacao*, were attracted in much lower numbers to both sets of substances. Attraction levels of midges to the volatiles tested are of the same order of magnitude observed for attraction of midges to the whole steam-distilled floral fragrance oils of these *Theobroma* species. Field observations indicate that Cecidomyiidae are attracted to the open flowers of both *T. simiarum* and *T. cacao*, while Ceratopogonidae are mostly attracted to *T. cacao*. The data, while preliminary, suggest that both terpenoid substances and hydrocarbons function as attractants for cacao-pollinating Ceratopogonidae and Cecidomyiidae.

COMPENDIO

En la Finca Experimental La Lola, cerca de Siquirres en la provincia de Limón, Costa Rica, se hicieron pruebas con dos constituyentes volátiles de aceites florales de dos miembros de la familia Sterculiaceae del género *Theobroma*, específicamente de *T. simiarum* Donn. Smith y *T. cacao* Linnaeus para determinar su capacidad para atraer los dípteros que efectúan la polinización del cacao. Este estudio se hizo durante el tiempo seco y la temporada de lluvias. Las Cecidomyiidae mostraron un poco más de atracción hacia las tres sustancias "terpenoid" que se probaron: "geraniol", "linalool" y "limonene" en preferencia a los hidrocarburos. En cambio las Ceratopogonidae, los dípteros que efectúan la mayor parte de la polinización de *T. cacao*, mostraron mucho menos atracción a los dos grupos de constituyentes volátiles que las Cecidomyiidae. Las observaciones registradas en la Finca Experimental La Lola denotan la atracción de las Cecidomyiidae a las flores de *T. simiarum* y de *T. cacao* y la preferencia de las Ceratopogonidae para las flores de *T. cacao*. Estos datos son preliminares, sin embargo parecen indicar que tanto las sustancias "terpenoid" como los hidrocarburos atraen los dípteros Ceratopogonidae y Cecidomyiidae que efectúan la polinización del cacao.

¹ Received for publication 3 December 1989

This research was funded by grants from the American Cocoa Research Institute of The Chocolate Manufacturers of America. I am especially grateful to Drs Raymond J Gagne and Willis W Wirth (Systematic Entomology Laboratory, U.S.D.A., U.S. National Museum) for determinations of the midges. Drs Barbara and Eric Erickson provided helpful input on the design of field bioassays. Dr. W. Mark Whitten (Florida State Museum) kindly assisted with the data collection during February 1988. My special

thanks to the wonderful residents of La Lola for their hospitality, and to the cacao staff at CATIE, especially Drs. Jose Galindo and Victor Villalobos for allowing these studies to be conducted at La Lola. I am very grateful to Vivian Corres and Marquerite Pesek, both of the Milwaukee Public Museum, for translating the abstract into Spanish and typing the manuscript, respectively

* Invertebrate Zoology Section, Milwaukee Public Museum, Milwaukee, Wisconsin, 53233, USA.