



Universidad Técnica de Manabí
Facultad de Ingeniería Agronómica
Escuela de Agronomía

TESIS DE GRADO

**Previa a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo**

**Caracterización Morfológica de 57 Accesiones de Cacao
(Theobroma cacao L.) Tipo Nacional del Banco de Germoplasma
de la Estación Experimental Tropical Pichilingue**

Geover Rolando Peña Monserrate

Portoviejo " Ecuador

2003

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Estación Experimental Tropical *Pichilingue* (EETP) del INIAP, ubicada en el Km. 5,5 de la vía Quevedo-El Empalme, en el cantón Mocache (provincia de Los Ríos). Este estudio tuvo como objetivo general estudiar la variabilidad genética de la colección de cacao tipo *Nacional* disponible en la EETP y desarrollar su capacidad de uso para futuros trabajos de mejoramiento. Los objetivos específicos del estudio fueron *(i)* caracterizar en campo 57 accesiones de cacao de tipo *Nacional* utilizando una lista estandarizada de descriptores morfológicos y agronómicos; *(ii)* identificar los caracteres cualitativos y cuantitativos de alto poder discriminante que permitan reconocer relaciones genéticas entre grupos de accesiones; y, *(iii)* identificar clones élite deseables en la colección para potenciación genética, fitomejoramiento y producción.

El Ecuador dispone de una amplia diversidad genética en cacao, la cual ha sido colectada y conservada por INIAP durante décadas. En dicha diversidad se requiere conocer en forma amplia sus bondades genéticas, para darle un uso adecuado en trabajos de fitomejoramiento. La falta de conocimiento en cuanto a los atributos cualitativos y cuantitativos de las accesiones que forman la colección en estudio representa uno de los principales obstáculos para la producción y mejoramiento de la calidad del cultivo. Por ello, es necesario realizar estudios que permitan complementar la información generada hasta la fecha y ofrecer alternativas viables a los genetistas, productores campesinos y diversos usuarios que enfocan sus esfuerzos hacia la generación de ingresos y divisas.

Durante la caracterización morfoagronómica se generó una matriz de distancias entre entradas para un total de 32 caracteres cualitativos y 40 cuantitativos, la cual sirvió adicionalmente para un análisis de agrupamiento jerárquico, empleando el método de Ward (1963). Las distancias entre grupos se analizaron para los caracteres de mayor valor discriminante "D".

Con esta metodología se identificaron cuatro grupos genéticos. Un primer grupo estuvo conformado por 27 accesiones relacionadas en grados de similitud de acuerdo a sus caracteres morfológicos, y provenientes de las provincias de Guayas (22 accesiones), Manabí (3) y Los Ríos (2). Un segundo agrupamiento estuvo conformado por 14 accesiones procedentes de Guayas (7), El Oro (1) y Los Ríos (6). El tercer grupo incluyó siete accesiones con un relativamente alto grado de similitud, provenientes de El Oro (1), Guayas (4) y Los Ríos (2). Finalmente, un cuarto grupo reunió nueve accesiones procedentes de Los Ríos (8) y Guayas (1).

Se identificaron entre grupos ocho caracteres cualitativos y seis cuantitativos con mayor poder discriminante, siendo los caracteres cualitativos más discriminantes (en orden de importancia) los siguientes: color del pedúnculo floral, intensidad de floración, presencia de antocianina en el exterior del sépalo, forma del ápice del fruto, intensidad de antocianina en los lomos del fruto inmaduro, presencia de antocianina en el filamento estaminal, color de la hoja joven y arquitectura de planta. Por otro lado, los caracteres cuantitativos con mayor valor discriminante fueron: largo de la hoja, largo desde la base hasta el mayor ancho de la hoja, largo del sépalo, grosor del surco primario, número de semillas por frutos y peso seco de semilla. En consecuencia, estos descriptores indican la importancia que poseen las estructuras de la planta en la clasificación taxonómica de la especie.

Finalmente, mediante la caracterización morfológica realizada y sobre la base de los índices de selección calculados, se identificaron cinco materiales promisorios para la producción, que corresponden a las accesiones ECU-10651, ECU-10771, ECU-10738, ECU-10716 y ECU-10710. Adicionalmente, los materiales que registraron características deseables para continuar trabajos de fitomejoramiento en el futuro fueron ECU-10713, ECU-10742, ECU-10748 y ECU-10763. Un valor adicional de este estudio fue la confirmación del valor técnico y económico de los materiales que el Programa de Cacao y Café de la EETP ha recomendado para la comercialización (como son las accesiones ECU-10279, ECU-10293 y ECU-10334), al igual que los clones considerados como promisorios (ECU-10627, ECU-10653, ECU-10659, ECU-10661 y ECU-10713).

Sobre la base de estas conclusiones, a través de las acciones de caracterización agromorfológica conducidas en campo experimental y laboratorio, es posible recomendar la continuación de las acciones de fitomejoramiento con los materiales élite que se identificaron para posteriormente pasar a una fase de investigación participativa con agricultores de la zona.

XI. SUMMARY

This study was carried out at the *Pichilingue* Tropical Experimental Station (EETP) of the Autonomous National Institute of Agricultural Research (INIAP), located at km 5,5 of the Quevedo-El Empalme highway, in the Mocache canton (Los Ríos province). The general objective was to study the genetic variability of the EETP collection of the *Nacional* type in cacao (*Theobroma*), and to determine the capacity of the collection for future breeding research. The specific objectives of the study were *(i)* to characterize 57 accessions of *Nacional* type cacao (known as “de arriba”) in the field using a standardized morphological and agronomic descriptors list; *(ii)* to identify the key discriminating qualitative and quantitative characters for determining genetic relationships between groups of accessions; and, *(iii)* to identify elite clones in the collection for further genetic study, breeding and production.

Ecuador possesses an ample genetic diversity in cacao, which has been collected and maintained by INIAP for decades. This diversity requires wide characterization of its genetic relationships to proceed with breeding research in an appropriate manner. The lack of knowledge concerning the qualitative and quantitative attributes of the accessions forming the collection under study represent one of the principal obstacles for improving the quality of the crop and for its subsequent production. As a result, it is necessary to conduct studies which complement previous research and which offer viable alternatives to geneticists, peasant producers and diverse users who focus their efforts toward the generation of income and dividends.

After morphoagronomic characterization, a distance matrix was generated for the accessions using 32 qualitative and 40 quantitative characters, which served

additionally for an analysis of hierarchical grouping, employing Ward's method (1963). The distances between groups were analyzed for the characters of major discriminating "D" value.

This methodology identified four genetic groups. A first group comprised 27 accessions related in different grades of similarity with respect to their morphological features; this material was collected from the provinces of Guayas (22 accessions), Manabí (3) and Los Ríos (2). A second group comprised 14 accessions from Guayas (7), El Oro (1), and Los Ríos (6). The third group included seven accessions with a relatively high degree of similarity, originating from El Oro (1), Guayas (4) and Los Ríos (2). Finally, a fourth group united genetically nine accessions collected in Los Ríos (8) and Guayas (1).

Between the groups, eight qualitative and six quantitative characters were identified with major discriminatory power. In order of importance, the qualitative characteristics were: color of the floral peduncle, intensity of floration, presence of anthocyanin on the exterior of the sepal, apical form of the fruit, intensity of anthocyanin in the ridges of the immature fruit, presence of anthocyanin in the stamen filament, color of the young leaf and plant architecture. With respect to the quantitative descriptors, those with major discriminating value were: length of the leaf, length from the base to the major width of the leaf, length of the sepal, thickness of the primary groove, number of seeds per fruit and dry mass of the seed. In summary, these descriptors indicate the importance of the plant structure in the taxonomic classification of the species.

Finally, using the morphological characterization and based on the calculated selection indices, five promissory materials were identified for production, corresponding to accessions ECU-10651, ECU-10771, ECU-10738, ECU-10716 and ECU-10710. Additionally, materials showing desirable characteristics for continued breeding research were ECU-10713, ECU-10742, ECU-10748 and ECU-10763. An additional utility of this study was the confirmation of the technical and economic value of the materials which the Program of Cacao and Coffee of EETP have recommended for commercialization (such as accessions ECU-10279, ECU-10293 and ECU-10334), as well as the clones considered to be promissory (ECU-10627, ECU-10653, ECU-10659, ECU-10661 and ECU-10713).

Based on these conclusions, formed through the process of agromorphologic characterization conducted in experimental field and laboratory, it is recommended to continue plant breeding activities with a phase of participatory research with farmers of the zone using the elite materials which were identified.