

## IDENTIFICACION DE MARCADORES MOLECULARES ASOCIADOS AL SABOR "ARRIBA" PARA EL MEJORAMIENTO DEL CACAO NACIONAL

### INTRODUCCIÓN

El cacao Nacional de Ecuador representa el mayor porcentaje de los cacaos finos comercializados en el mercado internacional. Con el fin de dar sostenibilidad a su producción, el INIAP se encuentra trabajando para producir mejores variedades. El sabor "ARRIBA" es uno de los atributos de calidad que debe formar parte de nuestras variedades. Puesto que existe la hipótesis de que esta característica tiene una fuerte base genética, se han iniciado estudios para identificar el gene o genes vinculados a este atributo sensorial del cacao. Las técnicas de biología molecular como el uso de marcadores moleculares constituye una herramienta rápida para producir el conocimiento que permita identificar, entender y replicar el determinismo genético del sabor ARRIBA. Armados con este conocimiento podemos aplicarlo e incrementar la eficiencia de los esfuerzos de mejoramiento genético en la variedad de cacao Nacional.

### OBJETIVO

Determinar las bases genéticas del sabor "ARRIBA" mediante la identificación de marcadores moleculares asociados con este carácter de la calidad sensorial para implementar procesos de selección asistida por marcadores.

### MATERIALES Y METODOS

Se seleccionaron 308 árboles de las colecciones del Centro de Cacao Aroma Tenguel (CCAT) y de la Estación Experimental Tropical Pichilingue. Se tomaron muestras foliares y se han realizado análisis del ADN para construir el perfil genético de cada árbol. Se están produciendo muestras de cacao fermentado y seco sobre las que se desarrollarán análisis químicos, aromáticos y sensoriales. Finalmente, se establecerán correlaciones entre los rasgos genéticos y las características químicas, aromáticas y sensoriales, con el propósito de identificar y aislar los genes ligados al sabor "ARRIBA".

### RESULTADOS

El estudio inició en Agosto 2004. Hasta la fecha se ha completado la extracción de ADN en las 308 muestras seleccionadas, se han producido 208 muestras de cacao fermentado y seco, así como 222 muestras no fermentadas, en las que inicialmente se están extrayendo y analizando 67 compuestos volátiles (cromatografía de gases). Sobre el ADN extraído se han aplicado 40 marcadores moleculares de tipo microsatélite distribuidos en los 10 cromosomas del cacao (Figura 1) para explorar inicialmente la diversidad genética del germoplasma de cacao Nacional respecto a otros genotipos, tal como se muestra en la Figura 2. Los resultados del análisis de diversidad genética (Figura 3) muestran que la mayoría de los individuos de la población estudiada corresponde a híbridos resultantes del cruzamiento entre cacaos del alto y bajo amazonas (MAT-1-6 y SCA-6 respectivamente) con materiales del tipo Nacional (B-240).

Así mismo, al observar en la Figura 3 la distribución de los cacaos de referencia, se refuerza la hipótesis de la clara separación genética del cacao tipo Nacional respecto a otros genotipos. Por otra parte, la variabilidad observada en esta población híbrida permite afianzar las posibilidades de que en la siguiente fase de experimentación, podamos identificar marcadores moleculares ligados al carácter aromático ARRIBA.

### CONCLUSIONES PRELIMINARES

Existe un nivel elevado de heterocigosis en la población de tipo Nacional estudiado. Por otra lado, la diversidad encontrada dentro de la población permite vislumbrar que existen oportunidades para identificar regiones cromosómicas asociadas al carácter sabor "ARRIBA". Se ha encontrado que el banco de germoplasma del centro de cacao aroma Tenguel presenta una estrecha variabilidad genotípica lo que no guarda relación con la amplia variabilidad fenotípica observada en los árboles. En el material procedente de Pichilingue la amplitud de la variabilidad genotípica sí guarda en gran medida relación con la variabilidad fenotípica.

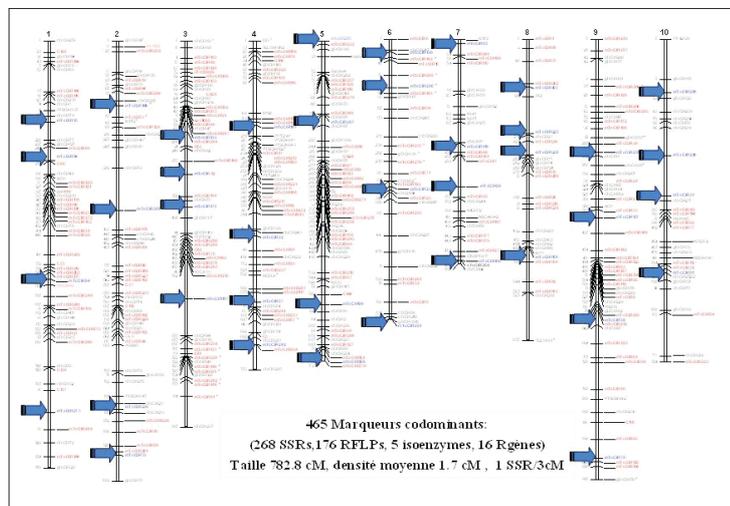


Figura 2. Localización de cada microsatélite dentro de los cromosomas de cacao para el estudio de diversidad genética de la variedad Nacional.

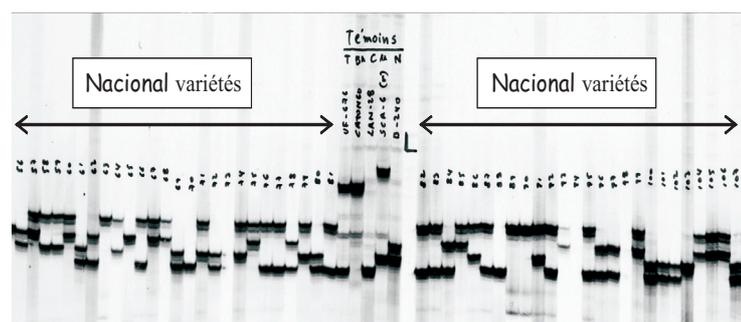


Figura 2. Amplificación del microsatélite mtCIR 136 sobre el cromosoma 6, en gels de poliacrilamida para estudios de diversidad genética del cacao Nacional.

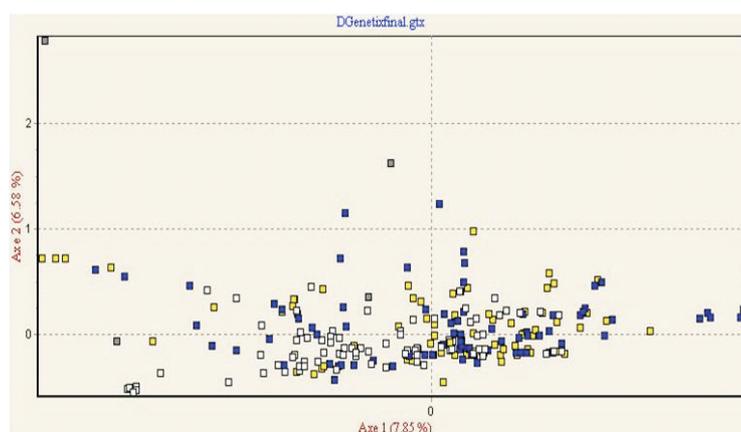


Figura 3. Coordenadas multidimensional del análisis factorial de correspondencia (AFC) mostrando la diversidad genética entre las muestras de cacao seleccionadas.

### PERSPECTIVAS

El estudio de las bases genéticas del sabor "ARRIBA" está en marcha, estimándose que antes de finalizar el 2008 se concluyan los estudios de asociación entre caracteres genéticos, físicos, químicos y sensoriales, para finalmente poder determinar las regiones cromosómicas y genes ligados al sabor aromático ARRIBA, esta información será inmediatamente aplicada a procesos de selección asistida por marcadores genéticos.