

Diversidad genética de cacao en la vertiente Pacífica de Costa Rica

Jorge A. Morera Monge¹
Víctor Cortés Granados²
William Zúñiga Venegas³

Resumen

El propósito de estudiar la diversidad genética del cacao en la vertiente Pacífica de Costa Rica, obedeció a la necesidad de conocer los genotipos de cacao que son conservados *in situ* por agricultores, los cuales están dispersos en fincas o se encuentran en áreas boscosas. La caracterización morfoagronómica facilita conocer los caracteres más importantes y, mediante el análisis multivariante de estos datos, el grado de diversidad genética presente en la especie.

Con el análisis de esta información se establecen prioridades para futuras investigaciones, complementadas con caracterizaciones moleculares, a fin de tener un mejor aprovechamiento en programas de mejora genética de calidad, para seleccionar genotipos con caracteres de interés, y con usos tradicionales y potencial para la industria chocolatera.

Por otra parte, al conocer dónde se encuentran estos materiales genéticos, se favorece el conocimiento de la diversidad genética con que cuenta el país en la vertiente Pacífica y se facilita el establecimiento de programas de conservación *in situ* en el área.

El cacao provee una importante fuente de proteína, grasa y carbohidratos de alto valor nutritivo en la alimentación humana pues se usa en bebidas y como saborizante. En la industria, con el cacao se pueden elaborar jabones finos, cosméticos y, en Medicina, producir emolientes y supositorios. Es importante proteger esta diversidad genética mediante programas de alerta de la Universidad de Costa Rica y de otras instituciones nacionales interesadas en velar por la conservación *in situ* de estos materiales genéticos para uso agrícola, turístico y de silvicultura de las presentes y las futuras generaciones.

Palabras claves: exploración, diversidad genética, cacao alimento nutritivo, seguridad alimentaria.

Introducción

Existe evidencia arqueológica de que el cacao (*Theobroma cacao*, L.) fue cultivado en la península de Nicoya, en Costa Rica, desde antes de la época colonial (1). Al respecto, existen otros estudios (2), (3), (4), (5), (6) tanto en el nivel local como en el regional, los cuales demuestran que el cacao fue domesticado por los indígenas de Centroamérica y México. En el caso de Costa Rica, todavía es posible encontrar, en la población de la península de Nicoya, personas quienes utilizan una bebida amarga hecha a base de cacao llamada "tiste" (comunicación personal con algunos pobladores de la zona). En el ámbito local, el producto del cacao era y es procesado con maíz para hacer distintos tipos de refrescos, como pinolillo, tiste y, también, ha sido usado con azúcar para hacer dulces pero sin explotarlo en toda la dimensión que tiene la calidad de este producto, la cual representa, en primera instancia, un patrimonio cultural conservado por muchos años y una alternativa alimenticia y energética para muchos pobladores.

Se conoce muy poco acerca de la diversidad genética, estado y desarrollo del cacao en la vertiente Pacífica de Costa Rica (7). Debido a lo anterior, se han realizado algunos viajes de reconocimiento en la casi totalidad de esta unidad geográfica, para revisar si todavía existen plantas aisladas de cacao o de otras especies de cacao creciendo en los patios de las casas, fincas de los agricultores o en áreas aisladas a orillas de quebradas y de bosques.

La Finca Experimental Fraijanes de la Universidad de Costa Rica contribuye con la exploración y

1. Doctor en Mejora genética de plantas, con énfasis en diversidad genética de frutales. Director Finca Experimental Fraijanes, Universidad de Costa Rica. Correo Electrónico: jorge.morera@ucr.ac.cr

2. Doctor Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible. Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica.

3. Doctor en Geografía. Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica.

el mejoramiento del conocimiento de esta especie en el Pacífico costarricense; para ello, se identifican y se caracterizan materiales genéticos de cacao *in situ* y en otras áreas boscosas. Algunos de estos materiales genéticos de cacao común y de otras especies de cacao, todavía son conservados por los agricultores de la vertiente Pacífica de Costa Rica y se resisten a perderlos. Al ser esta unidad de estudio una región con estaciones climáticas, seca y lluviosa, bien definidas, es decir “invierno y verano” según la concepción popular, es de esperar que el cacao se haya podido conservar solo en aquellas áreas cercanas a casas, riachuelos y zonas boscosas, en donde la sombra ha tenido un factor importante para su preservación.

Metodología

El presente trabajo se deriva de un estudio más amplio que se realizó en la modalidad de proyecto de Extensión Docente (ED-728): *Adaptación de sistemas de producción agroforestal para agricultores de la zona de Fraijanes y otras zonas de Costa Rica* por parte de la Finca Experimental Fraijanes, la cual ha considerado fundamental estudiar la reinserción del cultivo del cacao como alternativa agroecológica para la seguridad alimentaria, en la región Pacífica de Costa Rica. Esto, fundamentado en el hecho de que este producto estuvo ampliamente difundido en la región mesoamericana desde antes de la Colonia. Al respecto, Marcel Molina, de Rainforest Alliance, afirma que con fondos de la Agencia Internacional para el Desarrollo, de Estados Unidos, se ha iniciado un proyecto que se denomina *Alianza Nicaragua de silvicultura, agricultura y turismo sostenible*, en cuyo marco se inscribe el *Programa de mejoramiento y certificación de la producción del cacao en Nicaragua*. El objetivo del programa es aumentar el número de pequeñas y medianas empresas certificadas sostenibles en los sectores forestal, agrícola y turístico, para hacerlas más competitivas y que se promueva la conservación de la biodiversidad a largo plazo.

Con base en lo anterior, en primera instancia se procedió a realizar una consulta bibliográfica para fundamentar la investigación. Asimismo, cuatro estudiantes del curso de Seminario de Especialidades del Programa de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica, ofrecieron la colaboración para realizar una revisión exhaustiva en el Herbario del Museo Nacional y en las Colecciones de Germoplasma

del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE); a ello se suma la experiencia del autor principal del presente artículo, quien cuenta con más de 20 años de trabajar el tema de cacao y, en conjunto, se desarrolló un mapa estratégico para planificar los sitios en los que se puede encontrar la especie. Del Instituto Meteorológico Nacional se obtuvieron datos de clima de toda la vertiente Pacífica de Costa Rica. Cortés *et al* (8) elaboraron un estudio de definición de unidades agromorfológicas para el cultivo de cacao y mostraron el área y sus relaciones. El tipo de clima, de acuerdo con Holdridge (4), dio pistas adicionales de dónde ubicar mejor la especie para luego proceder a una serie de visitas preliminares a sitios en campo y, posteriormente, seguir con la información dada por habitantes de las regiones de Guanacaste y sur del país, acerca de la presencia de plantas de cacao en múltiples lugares. Con la información recopilada, se inició una caracterización preliminar a manera de inventario por posicionamiento geográfico, de 21 sitios encontrados hasta el momento (Tabla 1).

Una vez localizados los sitios que contienen ejemplares de árboles de cacao, sin presencia de enfermedades, particularmente la monilia (*Moniliophthora roreri*), se inició un trabajo de difusión entre los agricultores con la idea de promover que el cacao es una buena alternativa económica y nutricional (9). Se procedió, luego, a la ubicación de un área piloto en río Grande de Paquera, en la finca de un agricultor, la cual reúne las condiciones para la siembra de cacao. En esta área piloto se está llevando a cabo un programa de injertos sobre patrones con material genético local, debidamente adaptados a la zona, ya que tienen más de treinta y cincuenta años de haber sido introducidos. A partir de esta área piloto se espera difundir los materiales locales de cacao a otras fincas de la zona.

Tabla N.º 1
Exploración, identificación y caracterización de árboles de cacao
localizados en la vertiente Pacífica de Costa Rica

Descriptores	1	2	3	4	5	6
Fecha	22/11/2007	24/01/2008	01/02/2008	22/02/2008	27/02/2008	27/02/2008
Lugar	Río Grande, Paquera	Playa Naranjo, Lepanto	Villa Bonita, Alajuela	Playa Naranjo, Paquera	Puerto Jiménez, Península de Osa	Puerto Jiménez, Península de Osa
Finca	Vicente Espinoza	Rogelio Casanova	Sonia Alvarado	Pilar Sánchez	Evaristo Bellanero	María Sánchez
Teléfono	2641-0879	2641-8169	8820-8838 2443-6476	2641-0785	2735-5517	2735-5517
Procedencia del árbol	Guápiles (25 años)	Limón (38 años)	Guatuso (8 años)	Puerto Jiménez (36 años)	Local	Local
Ubicación geográfica del árbol por sitio o por coordenada plana	434432 m FE 204094 m FN 16 msnm Hoja Golfo	427815 m FE 213160 m FN 11 msnm Hoja Venado	Jardín de la casa	435056 m FE 206005 m FN 16 msnm Hoja Golfo	535070 m FE, 266447 m FN 204 msnm Hoja Karate	535328 m FE, 266066 m FN 20 msnm Hoja Golfo Dulce
Long. mazorca (mm)	190	122	165	128	75	170
Diám. mazorca (mm)	85	83	84	83	30	72
Grosor cáscara (mm)	15	9	15	9	3	12
Color de la mazorca	Amarilla	Amarilla	Amarilla	Amarilla	Amarilla pálida	Amarilla
Superficie mazorca	Corrugada	Lisa	Lisa	Lisa	Rugosa, pubescente	Rugosa
Surcos en mazorca	Pronunciados	Ausente	Ausente	Ausente	Pronunciados	Poco pronunciada
Tamaño mazorca	Grande	Pequeña	Grande	Mediana	Pequeña	Grande
N.º semillas / mazorca	24	46	36	41	8	47
Long. semilla (mm)	18	23	18	23	9	19
Diám. semilla (mm)	19	10	11	11	7	12
Grosor semilla (mm)	11	6	8	7	5	8
Color semilla	Morada pálida	Morada	Morada pálida	Morada	Blanca	Morada
Tamaño semilla	Pequeña	Grande	Pequeña	Grande	Pequeña	Pequeña
Notas	Fruto sano	Cáscara dura, poco mucílago, fruto pequeño y puntiagudo.	Cáscara dura, árbol prolífico con 130 mazorcas, sin sombra. Conteo de 20 frutos dio un total de 457 semillas. Promedio por fruto fue de 23 semillas.	Árboles con frutos pequeños, sanos, a la orilla de la casa y cerca de la playa.	Herrania purpurea. Varios árboles aislados en la montaña, con tallos delgados, con 3 frutos.	Árboles con algunos frutos con monilia. Otros frutos tenían semillas sanas.

Continuación Tabla N.º 1 ...

Descriptores	7	8	9	10	11
Fecha	09/04/2008	19/04/2008	20/4/2008	07/05/2008	11/07/2008
Lugar	El Socorro, Santa Cruz	Entre Santa Cruz y Nicoya	Esparza	Alemania, Santa Cruz	Las Trenzas, Golfito
Finca	Agapito Gómez	Parque Nacional Diría	Nora Hernández	Álvaro León	Maribel Venegas
Teléfono	8356-2207			3356-3060	2224-2540
Procedencia del árbol	Local	Local	Local	Local	Local
Ubicación geográfica del árbol por sitio o por coordenada plana	348095 m FE 232934 m FN 134 msnm Hoja Cerro Brujo	360797 m FE 139376 m FN 350 msnm Hoja Diría	Costado de la casa	350069 m FE 230533 m FN 196 msnm Hoja Cerro Brujo	Patio de la casa
Long. mazorca (mm)	144	150	98	180	160
Diám. mazorca (mm)	57	52	65	85	85
Grosor cáscara (mm)	3	5	4	9	10
Color de la mazorca	Café	Café	Amarilla	Café	Amarilla
Superficie mazorca	Lisa, con polvo café	Lisa, con polvo café	Lisa	Lisa con polvo café	Lisa
Surcos en mazorca	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Tamaño mazorca	Mediana	Mediana	Pequeña	Grande	Grande
N.º semillas/mazorca	17	27	40	38	48
Long. semilla (mm)	26	25	24	29	25
Diám. semilla (mm)	14	13	14	22	13
Grosor semilla (mm)	8	7	5	15	7
Color semilla	Blanca	Blanca	Morada	Blanca	Morada intensa
Tamaño semilla	Grande	Grande	Grande	Grande	Grande
Notas	<i>T. angustifolium</i> . Cacao indio, cacao mico, con herrumbre en la superficie de la mazorca. Fruto de cinco lomos. Antiguos pobladores mezclaban cacao común, con este tipo de cacao y hacían bebidas.	<i>Theobroma angustifolium</i> . Tipo de cacao mico, cacao indio; frutos lo comen los monos. Colectado por biólogo Élmer G. García. Esc. Biología, UCR.	Tiene dos árboles en el patio de la casa. Prepara cacao y vende cacao en polvo. Vende arbolitos pequeños. Recolectado por Cristián Porras, trabajador de campo, Finca Experimental Fraijanes.	<i>Theobroma angustifolium</i> . Frutos cuando están maduros producen aroma en los alrededores del árbol. Por lo menos se vieron 15 árboles creciendo en la quebrada. Monos y ardillas distribuyen semillas.	Fruto con alto número de semillas, sano y fruto de tamaño moderado.

Continuación Tabla N.º 1 ...

Descriptores	12	13	14	15	16
Fecha	06/08/2008	06/08/2008	06/08/2008	06/08/2008	06/08/2008
Lugar	Río Grande, Paquera	Río Grande, Paquera	Paquera	Paquera	Río Grande, Paquera
Finca	Colegio Agropecuario	Colegio Agropecuario	Colegio Agropecuario	Colegio Agropecuario	José Badilla
Teléfono					2641-0525
Procedencia del árbol	Local	Local	Local	Local	Local
Ubicación geográfica del árbol por sitio o por coordenada plana	432825 <i>m</i> FE 200849 <i>m</i> FN 31 <i>msnm</i> Hoja Tambor	432825 <i>m</i> FE 200849 <i>m</i> FN 31 <i>msnm</i> Hoja Tambor	432825 <i>m</i> FE 200849 <i>m</i> FN 31 <i>msnm</i> Hoja Tambor	432825 <i>m</i> FE 200849 <i>m</i> FN 31 <i>msnm</i> Hoja Tambor	434265 <i>m</i> FE 204074 <i>m</i> FN 20 <i>msnm</i> Hoja Golfo
Long. mazorca (<i>mm</i>)	110	155	120	124	120
Diám. mazorca (<i>mm</i>)	68	76	70	77	74
Grosor cáscara (<i>mm</i>)	9	11	10	10	12
Color de la mazorca	Amarilla	Amarilla	Amarilla	Amarilla	Amarilla
Superficie mazorca	Lisa	Corrugada	Corrugada	Lisa	Lisa
Surcos en mazorca	Poco pronunciados	Poco pronunciados	Poco pronunciados	Poco pronunciados	Pronunciados
Tamaño mazorca	Pequeña	Grande	Pequeña	Pequeña	Pequeña
N.º semillas/mazorca	36	36	35	33	35
Long. semilla (<i>mm</i>)	19	23	18	22	25
Diám. semilla (<i>mm</i>)	11	13	13	12	12
Grosor semilla (<i>mm</i>)	6	8	7	7	8
Color semilla	Morada pálida	Morada intensa	Morada	Morada	Morada
Tamaño semilla	Pequeña	Grande	Pequeña	Mediana	Grande
Notas	Frutos lisos y pequeños sin daño alguno, excepto por ardillas.	Frutos presentan cuello de botella del tipo criollo.	Árboles prolíficos, buen desarrollo, solo necesitan manejo; 15 árboles en total; cáscara suave al partirla.	Árboles con mucha fruta, sin ataque de ardillas.	Árbol muy prolífico, tenía más de 100 frutos y todos sanos.

Continuación Tabla N.º 1 ...

Descriptores	17	18	19	20	21
Fecha	06/08/2008	06/08/2008	06/08/2008	06/08/2008	22/08/2008
Lugar	Río Grande, Paquera	Sta. Cecilia, Paquera	Sta. Cecilia, Paquera	Sta. Cecilia, Paquera	Cerca de la Bomba, Paquera
Finca	Vicente Espinoza	Luis Moya	Luciano Calderón	Luz Jiménez	Jim Shaw
Teléfono	2641-0879		2641-0544	2541-0170	
Procedencia del árbol	Local	Local	Local	Local	Local
Ubicación geográfica del árbol por sitio o por coordenada plana	434432 <i>m</i> FE 204094 <i>m</i> FN 16 <i>msnm</i> Hoja Golfo	433181 <i>m</i> FE 199371 <i>m</i> FN 28 <i>msnm</i> Hoja Tambor	433075 <i>m</i> FE 199355 <i>m</i> FN 26 <i>msnm</i> Hoja Tambor	433053 <i>m</i> FE 199349 <i>m</i> FN 28 <i>msnm</i> Hoja Tambor	434240 <i>m</i> FE 200748 <i>m</i> FN 77 <i>msnm</i> Hoja Tambor
Long. mazorca (<i>mm</i>)	203	135	106	154	123
Diám. mazorca (<i>mm</i>)	80	70	60	80	79
Grosor cáscara (<i>mm</i>)	12	10	7	14	9
Color de la mazorca	Amarilla	Amarilla	Amarilla	Amarilla	Amarilla
Superficie mazorca	Corrugada	Corrugada	Lisa		Lisa
Surcos en mazorca	Pronunciados	Pronunciados	Ausente	Ausente	Poco pronunciados
Tamaño mazorca	Grande	Mediana	Pequeña	Grande	Pequeña
N.º semillas/mazorca	43	34	34	32	38
Long. semilla (<i>mm</i>)	19	17	15	21	20
Diám. semilla (<i>mm</i>)	11	22	12	8	12
Grosor semilla (<i>mm</i>)	9	10	11	8	8
Color semilla	Morada pálida	Morada	Morada pálida	Morada	Morada pálida
Tamaño semilla	Pequeña	Pequeña	Pequeña	Mediana	Mediana
Notas	Tipo de mazorca criolla con un gran ápice y cuello de botella.	Muy buen tipo de fruto y de semilla; fruto con ápice del tipo criollo.	Frutos pequeños; árbol muy prolífico.	Frutos pequeños, árbol sano y sin sombra; árbol muy prolífico; árboles frente a venta de vidrios.	Árboles con muchos frutos sanos, sin sombra.

Resultados y discusión preliminar

Exploración e identificación de cacao y otras especies en la vertiente Pacífica de Costa Rica

Por lo general, el cacao crece bien en suelos profundos, bien drenados, con alta cantidad de materia orgánica y comúnmente asociado con árboles de leguminosas que fijan nitrógeno de la atmósfera.

Dada la importancia estratégica que representan los recursos fitogenéticos del cacao para el país y la industria alimenticia del chocolate en el nivel internacional (10), la Universidad de Costa Rica (UCR) contribuye con la exploración y el mejoramiento del conocimiento de esta especie en el Pacífico costarricense. Para esto, lleva a cabo algunas actividades de mediano plazo, a fin de identificar, caracterizar y conservar *in situ* algunos materiales genéticos del cacao y de otras especies que todavía son conservados por familias en esta área, así como otros genotipos que permanecen en los sitios boscosos como los parques nacionales.

El cultivo de cacao en Costa Rica se desarrolla preferiblemente en regiones de alta temperatura y humedad con precipitaciones que sobrepasan los 2400 mm al año, sin una estación seca definida. Con esas condiciones, el cacao se desarrolla pero reduce mucho su potencial de rendimiento, ya que enfermedades como la monilia (*Moniliophthora roreri*) afectan, en gran medida, la producción y la calidad. Rescatando la idea de que el cacao se desarrolló con gran impacto desde antes, durante y después de la época de la Colonia, en la vertiente Pacífica de Costa Rica se intenta identificar si en la zona aún existen pobladores con interés de conservar esta cultura. Asimismo, se desea observar si los árboles aislados, que han sido introducidos o conservados localmente, presentan problemas de enfermedades o tienen caracteres de importancia agronómica.

Haciendo un recorrido sistemático de la zona Pacífica, se observa que la incidencia de enfermedades es directamente proporcional con la alta humedad; así, por ejemplo, se tiene que, desde la península de Osa hasta Quepos, el cacao sembrado en esa franja presenta alta incidencia de enfermedades tales como la monilia (*Moniliophthora roreri*). Sin embargo, producto del trabajo de campo se logró detectar que, a partir de la localidad de Quepos hacia el norte, siguiendo la franja costera, las enfermedades no proliferan. El único daño es

físico, producido por las ardillas, los monos y otros animales del bosque.

Los patios de las casas han sido el lugar de mejor asocio para las plantas de cacao, ya que los árboles forestales, que crecen en los alrededores de las viviendas, dejan caer sus hojas y el mantillo que se acumula se deposita y se utiliza como abono en los árboles de cacao, al transformarse en materia orgánica apropiada para preservar humedad y nutrientes, especialmente para la época de mayor sequía en la región. En otros casos, algunos riachuelos que entran en período de estiaje a causa de la estación seca, se vuelven sitios aptos para que las semillas que dejan caer monos, ardillas y otros animales, cuando se alimentan de los frutos, germinen dando origen a nuevos árboles de cacao.

Otras plantas de cacao fueron encontradas en sitios abandonados, en donde el cacao fue sembrado cerca de áreas boscosas; sin embargo, las plantas de esta especie han sobrevivido por muchos años sin manejo alguno, simplemente en estado natural y expuestas a los animales.

El cacao, a pesar de las condiciones climáticas tan drásticas de la zona Pacífica de Costa Rica, presenta características de adaptación que le han permitido sobrevivir. Al entrevistar a cinco agricultores de la zona de Paquera, estos mostraron anuencia a sembrar cacao en sus parcelas, siempre y cuando la Universidad de Costa Rica les pueda suplir material genético adecuado o que se hagan injertos con los materiales que existen en la zona, a fin de ganar adaptabilidad. Asimismo, ellos se muestran anuentes a facilitar el material genético que tienen en sus parcelas para que se realicen estudios de mejoramiento y, con ello, que se pueda potenciar el material que han venido conservando por varias décadas.

Los resultados preliminares muestran que la siembra de cacao en esta región (cuya composición genética tiene que ser estudiada con mayor detalle), la llevan a cabo, principalmente, los campesinos tradicionales quienes conservan el germoplasma heredado, a menudo, en pequeños lotes de sitios montañosos aislados y sin ningún tipo de manejo.

Caracterización preliminar de árboles de cacao y otras especies de la región Pacífica de Costa Rica

En la Tabla 1 se muestran algunas características morfoagronómicas de los árboles de cacao

común y de otras especies y géneros de cacao que fueron encontrados en esta primera etapa de exploración, en 21 muestreos (de siete localidades) de la franja Pacífica de Costa Rica.

En la Tabla 1, la fila de "ubicación geográfica", se aporta en coordenadas planas expresadas en metros y el respectivo nombre del mapa topográfico sobre el cual se puede ubicar con precisión dichos puntos cartográficamente.

Establecimiento de un área piloto para un programa de injertos de cacao en la vertiente Pacífica de Costa Rica

Se estableció un pequeño vivero de cacao en una finca representativa localizada en Río Grande, del distrito de Paquera. Dicho vivero fue sembrado en dos etapas, la primera fue de 500 plantas de cacao o patrones y la segunda de 400 plantas.

Adicionalmente, en esta primera fase se entregaron 100 semillas para patrón de cacao, a dos agricultores de la misma localidad quienes también mostraron interés en el cultivo.

Para establecer el vivero de cacao fue necesario utilizar diferentes métodos de siembra de las semillas, uno de los cuales consistió en germinar primero las semillas en cajas plásticas con tierra y, luego, llevarlas a bolsas plásticas para que continuaran creciendo; esto considerando que las gallinas y algunos roedores producen ciertos daños en las semillas que afectan el desarrollo de las plantas.

A finales del año 2008, se realizaron los primeros injertos con patrones de ambos viveros; para los injertos se utilizaron yemas de genotipos locales con buena adaptación y capacidad de producción. Estos primeros injertos fueron realizados por el señor Germán Alvarado, de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, y por uno de los agricultores de la zona quien tiene experiencia haciendo injertos.

El proceso de injertos ha ido lento debido a las múltiples lluvias que afectaron la zona durante el segundo semestre del 2008; en algunas ocasiones, el agua del río Grande, que está junto al vivero, se rebalsó y afectó algunos injertos, por lo que ha sido necesario volver a realizarlos.

Toda esta actividad de injertar y reinjertar ha sido aprovechada para capacitar a otros agricultores de la zona en esta técnica y su manejo. En el mes de mayo de 2009, los injertos ya aclimatados y desarrollados se sembraron en un lote que está

debidamente ubicado y que está sembrado con plátano como sombra temporal.

Conclusiones y Recomendaciones

- Los resultados preliminares muestran que la tradición de sembrar y conservar plantas de cacao en esta región, la llevan a cabo, principalmente, los campesinos, mediante prácticas tradicionales que conservan el germoplasma heredado, a menudo en pequeños lotes de sitios montañosos aislados y sin ningún tipo de manejo.
- Este cacao, a pesar de las condiciones climáticas tan drásticas de la zona Pacífica de Costa Rica, presenta características importantes que le han permitido adaptarse a las condiciones de la zona. Varios agricultores de esta vertiente están interesados en sembrar cacao en sus parcelas, toda vez que la Finca Experimental Fraijanes de la Universidad de Costa Rica les pueda suplir información técnica así como capacitación sobre programas de reproducción asexual, para utilizar germoplasma debidamente identificado en la zona, a fin de ganar adaptabilidad y calidad para el consumo humano y para la industria chocolatera nacional y regional.
- Haciendo un recorrido asistemático de la zona Pacífica, se encuentra que la incidencia de enfermedades es directamente proporcional con la alta humedad (8); así, por ejemplo, se tiene que, desde la península de Osa hasta Quepos, el cacao sembrado en esa franja presenta una gran incidencia de enfermedades tales como la monilia (*Moniliophthora roreri*), la cual es la causante del mayor porcentaje de pérdida de mazorcas de cacao en los cacaotales tradicionales de la zona Atlántica de Costa Rica. Su incidencia es favorecida por las condiciones de alta humedad, así como el mal manejo del cultivo.
- Producto del trabajo de campo y del estudio de Cortés *et al* (8), se logró detectar que, a partir de la localidad de Quepos hacia el norte, siguiendo la franja costera, las enfermedades no proliferan a partir de esta unidad geográfica. El único daño que se observa es físico, debido a ardillas, monos y otros animales del bosque. Para varios agricultores de la zona, animales como las ardillas representan una entrada económica adicional, ya que a muchos turistas les

atrae el espectáculo que ofrecen y pagan por ver a las ardillas abriendo las conchas y consumiendo las nueces de cacao impregnadas de mucílago directamente en las plantas.

- En el recorrido de exploración e identificación de sitios con plantas de cacao en la vertiente Pacífica de Costa Rica, fue posible encontrar 17 sitios de 7 localidades que tenían plantas de cacao sembradas en los patios de las casas y en el bosque. En otros 4 sitios se encontraron plantas de otras especies de cacao, en las que se incluye el cacao mico y, en un sitio de la península de Osa, se encontró el género de cacao llamado cacao *Herrania*. Estos hallazgos son fundamentales para la Universidad de Costa Rica ya que le permite contar con información confiable sobre la procedencia de los materiales genéticos; tener una mejor idea sobre la distribución geográfica, con fin de utilizar esa variación genética en programas de mejoramiento y de producción de alimento.
- En la protección de los ecosistemas, el cacao reúne las mejores formas de conservación, ya que ayuda a cambiar las prácticas de uso de suelos por el sistema agroforestal. A los consumidores les interesa que les lleguen productos totalmente sanos, sin residuos tóxicos y que vengan de fincas donde los trabajadores tienen buenas prácticas de cultivo.

Referencias

1. Bergmann J. The distribution of cacao cultivation in pre-Columbian America. *AAG*. 1969; 59:85-96.
2. Cheesman E. Notes on the nomenclature, classification and possible relationships of cacao populations. *JTAGEL (Trinidad)*. 1944; 21:144-159.
3. Henderson J, Joyce R, Hall G, Hurst W, McGovern P. Chemical and Archaeological evidence for the earliest cacao beverages. 2007. www.pnas.org/cgi/dol/10.1073/pnas.0708815104.
4. Holdridge L. Notes on the native and cultivated cacaos in Central America and Mexico. *Cacao Information Bulletin*. 1950; 2:1-5.
5. Pursglove J. *Tropical crops: Dicotyledons*. New York: J. Wiley & Sons. 1968.
6. Sauer C. Cultivated plants of South and Central America. In: *Handbook of South America Indians*. Ed. J.H. Seward. Washington, D.C.: Bureau of American Ethnology. 1950; 6:487-544.
7. Hunter JR. The status of cacao (*Theobroma cacao*, *Sterculiaceae*) improvement in the Western Hemisphere. *Economic Botany*. 1990; 44:425-439.
8. Cortés V, Morera JA, Zúñiga W. Definición de unidades agrogeomorfológicas, para el cultivo de cacao en la vertiente pacífica de Costa Rica, como coadyuvantes en la seguridad alimentaria. *Crisol*. 2009. (En prensa).
9. Instituto Geográfico Nacional (IGN). Hojas topográficas: Golfo y Karate, escala 1:50000. San José, Costa Rica. 1989.
10. Bartley BGD. The Genetic Diversity of Cacao and its Utilization. *CABI*. 2005; 341.

