



2017 International Symposium on Cocoa Research (ISCR), Lima, Perú, 13-17 November 2017,

Costos y distribución temporal de la inversión para el mejoramiento genético y desarrollo de una variedad clonal de cacao (*Theobroma cacao* L.) de alta productividad

Costs and temporary distribution of investment for the genetic improvement and development of a variety clonal cocoa (*Theobroma cacao* L.) high productivity

T.J. Casanova¹, F.M. Amores², A.I. Garzón¹, R.G. Loo¹, I.A. Sotomayor¹, J.C. Jiménez¹, O.M. Tarqui¹, G.A. Rodríguez¹, G.C. Quijano¹, L.F. Plaza¹, H.E. Guerrero¹, F.G. Zambrano¹

¹*Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Mocache, Ecuador*

²*Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador*

Resumen

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de dotar al sector cacaotero de montos de inversión referencial para la obtención de una variedad clonal de cacao de alta productividad. El tipo de investigación utilizado es el de estudio de caso de naturaleza exploratoria-descriptiva, aplicando el método analítico para examinar las distintas etapas del proceso. Las fuentes principales de información fueron reportes técnicos y publicaciones del Programa Nacional de Cacao. Diálogos con investigadores y ex investigadores de dicho Programa, con experiencia y conocimiento del proceso de mejoramiento genético del cacao, representaron también valiosas fuentes de información. Con la información obtenida, se construyó una matriz de datos para su análisis y procesamiento estadístico y contable. El proceso para conseguir una variedad de cacao genéticamente mejorada se dividió en cinco etapas: 1. Selección y cruzamiento de parentales con valor genético y siembra de plantas híbridas en campo, 2. Establecimiento, evaluación de progenies segregantes y selección de plantas híbridas, 3. Clonación de plantas seleccionadas para el establecimiento y evaluación de pruebas interclonales, 4. Selección de los clones con mayor productividad y establecimiento de parcelas semi-comerciales a nivel multilocal, y 5. Establecimiento de jardines clonales para la multiplicación de material de siembra, reporte final, registro en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI) y publicaciones técnicas relacionadas. El monto total de inversión para completar este proceso, en un periodo de 19 años, es de USD\$ 3.551.096. Las etapas antes señaladas demandaron los siguientes montos: USD 1.836.744; USD\$ 1.005.952, USD\$ 262.883; USD\$ 318.973 y USD\$ 126.544. Los montos estimados para cada etapa se sostienen en la siguiente estructura de costos: Personal, Servicios e Insumos de campo, Equipos, Difusión, Terreno e Infraestructura. La primera etapa demandó la mayor inversión, mientras que el rubro de costo que soportó el mayor peso de la inversión fue Personal, con el 54,13% de los costos.

Introducción

Mejorar genéticamente una planta significa incrementar la frecuencia de alelos asociados a características de interés económico en el cultivo. El largo plazo y la incertidumbre acerca de los resultados esperados dificultan la estimación de los montos de inversión y programación presupuestaria requeridos para alcanzar este objetivo, el cual puede relacionarse con el aumento de la productividad, disminución de la vulnerabilidad del cultivo frente a problemas sanitarios, incremento de la calidad de la cosecha, mejor conformación de la arquitectura de planta, entre otras cualidades. Un potente motor para impulsar el desarrollo tecnológico de cualquier cultivo es la disponibilidad de variedades que se han beneficiado del mejoramiento genético para lograr saltos cuantitativos importantes en el desempeño de alguna de estas características. Pero, de ninguna manera, el mejoramiento genético es tarea sencilla. Más bien, la aplicación del sistema tradicional es un largo proceso que demanda una cuota significativa de recursos financieros, humanos y materiales antes de alcanzar el objetivo de mejoramiento, siempre acompañado por el riesgo de que la tarea no sea exitosa.

Una aproximación aceptable del monto de inversión necesaria para alcanzar un objetivo de mejoramiento genético representa una herramienta valiosa para gestionar el desarrollo de nuevas variedades de cultivos, más aún si se trata de cultivos perennes que fácilmente necesitan más de una década para completar el desarrollo de una variedad (Phillips, 2012), pero que se justifica para cultivos de gran impacto económico como es el caso del cacao en el Ecuador, rubro que en el año 2016 ocupó el tercer lugar dentro de los productos no tradicionales (Fuente: Banco Central del Ecuador). En la última década los ingresos acumulados por exportaciones de cacao y sus derivados ascienden a USD\$ 5 197 millones de dólares

(Fuente: Banco Central del Ecuador), beneficiando anualmente a cerca de 600,000 personas dependientes de los operadores de la cadena (Quingaísa, 2007). Uno de los objetivos de desarrollo del sector es la mayor productividad de las huertas cacaoteras en base a la siembra de variedades dotadas genéticamente con un alto potencial de rendimiento. La siembra de variedades clonales, primero mediante procesos de selección a partir de la variabilidad presente en las huertas, y luego a través de la selección de individuos superiores a partir de procesos de cruzamientos controlados, están permitiendo hacer progresos hacia la consecución del objetivo señalado. Sin embargo, el sector necesita dotarse de nuevas variedades de cacao productivas y adaptadas a las distintas zonas cacaoteras que diversifiquen la oferta de material de siembra y disminuyan el riesgo siempre presente de problemas sanitarios que amenacen las poblaciones monoclonales de cacao. Nuevas variedades con un mayor nivel de tolerancia a la sequía, agravada por veranos prolongados que cada vez son más frecuentes, son también una necesidad para el sector cacaotero del país. Desarrollar estas variedades requiere de sendos procesos de mejoramiento genético. La disponibilidad del monto de inversión, acompañado de su distribución temporal, necesaria para financiar estos procesos representa una valiosa herramienta de planificación. Un estudio de caso basado en el desarrollo y entrega de una variedad comercial, luego de alrededor de 20 años de trabajo, produjo información referencial útil para planificar el desarrollo de nuevas variedades de cacao en beneficio del sector cacaotero del Ecuador.

Metodología de investigación

Aunque con intermitencias, la disponibilidad de registros técnicos, contables y financieros durante el periodo que cubrió el desarrollo del nuevo clon, desde su concepción como proyecto de investigación hasta la consecución del objetivo propuesto con la entrega de una variedad comercial de alta productividad, fue valioso como recurso informativo-base para hacer una aproximación al proceso de desarrollo de dicha variedad desde una perspectiva de los costos incurridos. La aproximación permitió una estimación del monto de inversión realizado, así como determinar la estructura y distribución temporal de dicho monto en las distintas etapas del proceso de desarrollo. El flujo de información permitió conectar las diversas etapas de proceso, desde el análisis y selección de los parentales con valor genético para cruzarlos entre sí, pasando por las distintas etapas de evaluación de varios grupos de progenies derivadas de los cruzamientos, antes de clonar y validar el comportamiento de selecciones de genotipos prometedores primero en parcelas pequeñas y luego en semi-comerciales y en distintas zonas, hasta el establecimiento de jardines de multiplicación de plantas para la entrega oficial del producto, acompañado de la respectiva información técnica, describiendo las características de la nueva variedad, dotada de un alto potencial productivo para beneficio del sector cacaotero nacional. La desagregación de cada etapa permitió determinar la estructura de costos y montos invertidos en cada componente. Cabe señalar que la dificultad para ubicar reportes de estudios en esta línea de trabajo, que pudieran ser usados como referencia al menos a nivel local, justificó la aplicación del enfoque señalado. El análisis e interpretación de los documentos examinados se apoyó en información verbal proveniente de conversaciones mantenidas con personal científico, técnico, administrativo y de campo, involucrados directamente en el proceso de mejoramiento de la nueva variedad. Opiniones relevantes de personas con involucramiento indirecto en el proceso también se convirtieron en insumos para este trabajo.

La investigación fue del tipo estudio de caso de naturaleza exploratoria-descriptiva. La ausencia de evidencia de trabajos parecidos, al menos a nivel local, le dieron el carácter de exploratorio a este trabajo. La construcción de un monto total de inversión para financiar un trabajo de largo plazo, prácticamente completado, y la manera como fue asignado en las diferentes etapas y rubros de gasto, le dieron el carácter de descriptivo.

Se aplicó el método analítico para descomponer en sus partes las diferentes etapas del proceso de mejoramiento genético de una variedad clonal de cacao de alta productividad. El mismo método se aplicó para determinar la estructura de costos en cada etapa. Todo esto se hizo con el fin de asignar montos parciales de inversión, establecer relaciones entre dichos montos, etapas del proceso y rubros de gasto.

Fuentes de recopilación de información

Fuentes primarias: Reportes técnicos y publicaciones de dicho Programa en los últimos 15 años, información sobre enrolamiento de personal y registros de pago del Departamento de Contabilidad, bibliografía científica relevante a la investigación económica de la inversión en investigación agrícola, más allá del cultivo de cacao.

Fuentes secundarias: Diálogos con investigadores del Programa Nacional del Cacao y ex investigadores de la misma Unidad, con experiencia y conocimiento de las distintas etapas del proceso de mejoramiento genético seguido, incluyendo recursos utilizados, tiempos cubiertos, etc.

De acuerdo a la información recopilada, esta investigación se inició en el año 1997, con la selección de los parentales o genotipos con mejor desempeño. Luego, se realizaron cruces entre dichas variedades, considerando características de producción y resistencia a enfermedades. Con las mazorcas obtenidas se multiplicaron plantas en vivero, las que luego fueron sembradas en campo para su evaluación, estableciéndose siete pruebas con estas progenies.

Durante la fase de evaluación se registraron datos de las variables agronómicas, productivas y sanitarias, con el propósito de seleccionar las plantas híbridas con mejor desempeño productivo y sanitario. Esta fase se desarrolló durante el período años 2001 al 2007.

Luego de seleccionados los materiales híbridos con mejor comportamiento, se procedió a realizar su clonación. Con estos genotipos se estableció una prueba experimental con 30 tratamientos (incluidos dos testigos comerciales), con dos repeticiones, utilizando cinco plantas por cada repetición, en una superficie de 0,5 ha. Este ensayo fue sembrado en el año 2008 y su evaluación se realizó hasta el año 2015, registrándose igualmente datos de variables agronómicas, productivas y sanitarias.

En el año 2012, luego de tres años de evaluación de la prueba antes señalada, con el fin de evaluar el comportamiento de las selecciones clonales avanzadas de cacao en una mayor superficie y en otros ambientes, se establecieron parcelas semi comerciales en las zonas de Quevedo (EET-Pichilingue), provincia de Los Ríos; Las Naves, provincia de Bolívar; y, San Miguel de Los Bancos, provincia de Pichincha, evaluación que se viene realizando hasta el año 2016.

Como una acción previa a la liberación comercial de las selecciones avanzadas de cacao seleccionadas, y con el propósito de disponer de material de siembra, en el año 2015 se establecieron dos jardines clonales en la EET-Pichilingue. Adicionalmente, se está realizando el trámite correspondiente para el registro de estas variedades en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI), así como también las publicaciones técnicas requeridas para la difusión de este material clonal.

Para la estimación de costos, en primer lugar se valoró el material genético de cacao (colecciones) existente en la EET-Pichilingue y luego se fue dando valores a cada etapa definida durante el desarrollo de la investigación, la misma que tuvo lugar durante 20 años, desde 1997 hasta la presente fecha. A fin de disponer de información actualizada, se ha considerado el presente año de ejecución de la investigación en la estimación de la inversión requerida para la obtención de la variedad clonal de cacao. De igual forma, para el cálculo de los costos de inversión, se ha utilizado remuneraciones y valores vigentes en el año 2016.

Procesamiento y análisis

Con la información obtenida se construyó una matriz de datos para su análisis y procesamiento, apoyándose en la hoja electrónica Excel para separar, calcular e integrar las distintas piezas de información operativa y financiera, para alcanzar los objetivos planteados.

Resultados: Análisis e interpretación

Etapas y distribución temporal en que se sostiene la inversión en investigación para desarrollar una variedad de cacao de alta productividad

En el desarrollo de la presente investigación se definieron las siguientes etapas:

- ✓ Selección y cruzamiento de parentales con valor genético y siembra de plantas híbridas en campo.

En esta etapa se realizaron las siguientes actividades: Se seleccionaron los parentales con mayor productividad, se efectuaron 188 cruzamientos, 4.700 polinizaciones, se produjeron alrededor de 2.000 mazorcas, se sembraron aproximadamente 50.000 semillas, se mantuvieron 46.000 plántulas en vivero y finalmente se llevaron alrededor de 10.000 plantas al campo para la siembra y resiembra definitivas, en una superficie de 10 hectáreas. Los costos requeridos se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Costos del proceso de mejoramiento genético y desarrollo de una variedad clonal de cacao de alta productividad. Etapa 1. Periodo 1997-2000.

Rubros	Valor (USD\$)
---------------	----------------------

Costos Variables	1.342.400
Personal	120.000
Servicios e Insumos	1.222.400
Costos Fijos	494.344
Personal	377.344
Equipos	5.000
Infraestructura	112.000
Total	1.836.744

- ✓ Evaluación de progenies segregantes y selección de plantas híbridas

Se evaluaron 188 progenies sembradas en siete pruebas, registrándose datos de variables agronómicas, productivas y sanitarias. Una vez procesadas y analizadas estas variables, se seleccionaron las plantas híbridas con mejor desempeño. En la tabla 2, se detallan los costos necesarios en esta etapa.

Tabla 2. Costos del proceso de mejoramiento genético y desarrollo de una variedad clonal de cacao de alta productividad. Etapa 2. Periodo 2001-2007.

Rubros	Valor (USD\$)
Costos Variables	233.100
Personal	210.000
Servicios e Insumos	23.100
Costos Fijos	772.852
Personal	660.352
Equipos	7.500
Terrenos	105.000
Infraestructura	
Total	1.005.952

- ✓ Clonación de plantas seleccionadas para el establecimiento y evaluación de pruebas interclonales

Una vez seleccionados los genotipos híbridos con mejor comportamiento productivo y sanitario, se realizó su clonación y se estableció una prueba experimental con 30 tratamientos (incluidos dos testigos comerciales), replicados dos veces, con cinco plantas por repetición, dando un total de 300 plantas, en una superficie de 0,50 ha (incluyendo calles para el tránsito y bordes con el mismo cultivo). En la tabla 3, se aprecian los costos incurridos en esta etapa.

Tabla 3. Costos del proceso de mejoramiento genético y desarrollo de una variedad clonal de cacao de alta productividad. Etapa 3. Periodo 2008-2015.

Rubros	Valor (USD\$)
Costos Variables	13.520
Personal	12.000
Servicios e Insumos	1.520
Costos Fijos	249.363
Personal	227.763
Equipos	10.000
Terrenos	6.000
Infraestructura	5.600
Total	262.883

- ✓ Selección de los clones con mayor productividad y establecimiento de parcelas semi-comerciales a nivel multilocal.

Con el propósito de evaluar el desempeño de las selecciones clonales avanzadas de cacao en una mayor superficie y en otros ambientes, se establecieron parcelas semi-comerciales en las zonas de Quevedo (EET-Pichilingue), provincia de Los Ríos; Las Naves, provincia de Bolívar; y, San Miguel de Los Bancos, provincia de Pichincha. En una superficie de 3 ha se sembró un total de 27 tratamientos, replicados dos veces, dando un total de 3.068 plantas, distribuidos en las tres localidades. La superficie utilizada en estas pruebas asciende a 3 ha. Los costos requeridos en la presente etapa se observan en la tabla 4.

Tabla 4. Costos del proceso de mejoramiento genético y desarrollo de una variedad clonal de cacao de alta productividad. Etapa 4. Periodo 2012-2016.

Rubros	Valor (USD\$)
---------------	----------------------

Costos Variables	57.950
Personal	45.000
Servicios e Insumos	12.950
Costos Fijos	261.023
Personal	198.523
Equipos	5.000
Terrenos	22.500
Infraestructura	35.000
Total	318.973

- ✓ Establecimiento de jardines clonales para la multiplicación de material de siembra, reporte final, registro en el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI) y publicaciones técnicas relacionadas.

Como una acción previa a la liberación comercial de las selecciones avanzadas seleccionadas, se multiplicaron 5.000 plantas y se sembraron dos jardines clonales en la EET-Pichilingue, en una superficie de 5 ha, con un total de 4.765 plantas. En la tabla 5, se detallan los costos realizados en la presente etapa.

Tabla 5. Costos del proceso de mejoramiento genético y desarrollo de una variedad clonal de cacao de alta productividad. Etapa 5. Periodo 2015-2016.

Rubros	Valor (USD\$)
Costos Variables	36.300
Personal	30.000
Servicios e Insumos	6.300
Costos Fijos	90.244
Personal	41.244
Equipos	2.500
Difusión	20.000
Terrenos	9.000
Infraestructura	17.500
Total	126.544

Costos de la inversión total que demanda la obtención de una variedad clonal de cacao

Un resumen de los costos y distribución temporal de la inversión realizada durante el periodo 1997-2016 (20 años) se presenta a continuación:

Tabla 6. Costos y distribución temporal de la inversión por etapa que demanda el proceso de mejoramiento genético y desarrollo de una variedad clonal de cacao de alta productividad. Periodo 1997-2016 (USD\$).

Costos	Etapa 1 (1997-2000)	Etapa 2 (2001- 2007)	Etapa 3 (2008- 2015)	Etapa 4 (2012- 2016)	Etapa 5 (2015- 2016)	Total
Costos Variables	1.342.400	233.100	13.520	57.950	36.300	1.683.270
Personal	120.000	210.000	12.000	45.000	30.000	417.000
Servicios e Insumos	1.222.400	23.100	1.520	12.950	6.300	1.266.270
Costos Fijos	494.344	772.852	249.363	261.023	90.244	1.867.826
Personal	377.344	660.352	227.763	198.523	41.244	1.505.226
Equipos	5.000	7.500	10.000	5.000	2.500	30.000
Difusión					20.000	20.000
Terrenos		105.000	6.000	22.500	9.000	142.500
Infraestructura	112.000		5.600	35.000	17.500	170.100
Total	1.836.744	1.005.952	262.883	318.973	126.544	3.551.096

En la tabla 6, se observan los costos estimados por etapa requerida para realizar el proceso de mejoramiento genético de una variedad clonal de alta productividad, los mismos que suman un total de USD\$ 3.551.096. Los costos variables ascienden a USD\$ 1.683.270, mientras que los costos fijos suman USD\$ 1,867.826, representando los costos variables el 47% de la inversión total.

El rubro con mayor peso dentro de los costos variables fue “Servicios e Insumos”, con USD\$ 1.266.270, ya que en este costo está considerado el valor del material genético existente en la EET-Pichilingue, mientras que en los costos fijos, el rubro con mayor peso es el de Personal, con USD\$ 1.505.226.

En el rubro Personal, dentro de los costos variables, se ha considerado el pago de los salarios al personal de campo, mientras que en los costos fijos, se ha estimado las remuneraciones del personal técnico y científico involucrado en las diferentes etapas desarrolladas en el proceso de obtención de una variedad clonal de cacao.

IMPLICACIONES ECONÓMICAS PARA EL SECTOR CACAOTERO

La obtención de una variedad clonal de cacao dotada de alta productividad fue el objetivo que guio la ejecución de este proyecto. El concepto de alta productividad necesitaba de un estándar para definirse con alguna precisión en el contexto de nuestra realidad cacaotera. Se utilizó como estándar el rendimiento del CCN-51, un clon de origen ecuatoriano que se destaca por su alta productividad en distintos ambientes cacaoteros, locales y mundiales, superando a todas las variedades conocidas en el país. El objetivo planteado proponía desarrollar una variedad con un rendimiento similar, o mejor aún superior al que usualmente se logra con la variedad CCN-51. La consecución del objetivo significó el éxito de esta iniciativa.

Distintos trabajos con el clon objeto del presente estudio demuestran que rinde al menos 25% más que el CCN-51, con algún evento de riego en cantidades claramente insuficientes, y secano (en ausencia de riego). En la zona de Quevedo, la nueva variedad comercial, hasta entrar a la etapa de producción plena (40 meses de edad productiva) acumuló un rendimiento de alrededor de 5,5 toneladas por hectárea (periodo marzo 2013-diciembre 2016). En la zona de San Miguel de Los Bancos (nor-occidente del Pichincha), el rendimiento acumulado fue de 6,1 toneladas por hectárea (periodo septiembre 2013-diciembre 2016), mientras que, en el mismo periodo, en la zona de Las Naves fue de 2,7 toneladas por hectárea. Las diferencias con respecto al rendimiento del clon CCN-51, en las zonas de Los Bancos y Las Naves, equivalen a 45,51% y 115,17%, respectivamente. Al clon CCN-51 le tomó unos 25 años alcanzar el posicionamiento donde se encuentra hoy. Con las lecciones aprendidas en este proceso, la adopción en gran escala del nuevo clon le tomaría al sector menor tiempo beneficiarse de este nuevo activo cacaotero con que cuenta el país.

El proceso fue prolongado y el monto de inversión ciertamente significativo (3,5 millones). Sin embargo, hay beneficios directos y colaterales que compensan el costo incurrido en el desarrollo de esta variedad: 1) Una segunda variedad clonal de cacao, que rinde a un nivel similar que CCN-51 y que también se liberó para su siembra comercial; 2) Enriquecimiento del Banco de Recursos Genéticos de cacao con genotipos derivados de este proceso y que, al estar dotados de características de interés, pueden usarse en nuevos proyectos de mejoramiento genético; 3) Otra variedad con un rendimiento similar al CCN-51, que se encuentra en la fase final de evaluación; 4) Experiencia ganada por el grupo científico y técnico involucrado en este proceso que culminó con éxito. Futuros procesos pueden alimentarse de sugerencias, puntos de vista y apoyo en esta línea de investigación.

Conclusiones

- ✓ El proceso de mejoramiento genético hasta la obtención y entrega de una variedad clonal de cacao dotada de alta productividad tardó un periodo de 19 años, con una inversión que se asentó en la siguiente estructura de costos: Personal, Servicios e Insumos, Equipos, Terrenos, Infraestructura y Difusión.
- ✓ El monto de la inversión para obtener el objeto planteado al inicio del programa en que se sostiene el presente estudio de caso asciende a USD\$ 3.551.096 (Tres Millones Quinientos Cincuenta y Un Mil Noventa y Seis Dólares).
- ✓ La etapa que demandó el mayor monto de inversión es la primera, en la cual se realizó la selección y cruzamiento de parentales con valor genético y siembra de plantas híbridas en campo, con un monto de USD\$ 1.836.744 (Un Millón Ochocientos Treinta y Seis Mil Setecientos Cuarenta y Cuatro Dólares), representando el 51,72 % de la inversión total.
- ✓ El rubro con más peso en la inversión fue Personal, con USD\$ 1.922.226 (Un Millón Novecientos Veinte y Dos Mil Doscientos Veinte y Seis Dólares), que representó un 54,13% de la inversión total.

Bibliografía

- Amores, F; Agama, J; Mite, F; Jiménez, J; Loor, G; Quiroz, J. 2009. EET-544 y EET-558. Nuevos clones de cacao Nacional para la producción bajo riego en la península de Santa Elena. Boletín Técnico N° 134. Estación Experimental Tropical Pichilingue. INIAP. 47 p.
- Amores, F; Agama, J; Suárez, C; Quiroz, J; Motato, N. 2009. EET-575 y EET-576: Nuevos clones de cacao Nacional para la zona central de Manabí. Boletín Divulgativo N° 346. Estación Experimental Tropical Pichilingue. INIAP. 28 p.
- Amores, F., Suárez, C. y Garzón, I. 2010. Producción intensiva de Cacao Nacional: Tecnología, Presupuesto y Rentabilidad. Estación Experimental Tropical Pichilingue. INIAP. Manual Técnico # 82. 171 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. 2003. Prueba de clones y progenies para obtener variedades de cacao productivas, resistentes a enfermedades y con sabor "Arriba". Informe final de Proyecto Internacional CFC/ICCO/IPGRI "Cocoa Germplasm utilización and conservation: A global approach. Programa de Cacao y Café. Quevedo, Ecuador. Estación Experimental Tropical Pichilingue. 86 p.
- _____. 2004. Selección de híbridos de cacao productivos, tolerantes a enfermedades y con sabor arriba. Boletín Técnico No. 123. Programa Nacional de Cacao y Café. Quevedo, Ecuador. Estación Experimental Tropical Pichilingue. pp. 20-29.
- Loor, R. 1998. Obtención de híbridos de cacao (*Theobroma cacao L.*) tipo Nacional provenientes de materiales de alta productividad y resistentes a enfermedades. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, Ecuador. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí. 63 p.
- Phillips, W. et al. 2012. Catálogo de clones seleccionados por el CATIE para siembra comerciales. 1ª. Ed. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 68 p. (Serie Técnica, Manual Técnico/CATIE No. 105). ISBN:978-9977-57-571-1.
- Quingaísa, E. 2007. Estudio de caso: Denominación de Origen "Cacao Arriba". Consultoría realizada para la FAO y el IICA en el marco del estudio conjunto sobre los productos de calidad vinculada al origen. Quito, Ecuador. p. 16.
- Vasco, A.; Amores, F.; Zambrano, J. y Saucedo, A. 2004. Selección de híbridos de cacao. Proyecto PROMSA IG-CV-112, Quevedo, Ecuador. Boletín Técnico N° 107. 26 p.
- Vasco, A.; Amores, F.; Zambrano, J. y Saucedo, A. 2004. Selección de híbridos de cacaos productivos, tolerantes a enfermedades y con Sabor Arriba. Quevedo, Ecuador. Proyecto INIAP /PROMSA /ANECACAO /REPEC S.A. /UNOCACE/CEPEC-CEPLAC. Boletín Técnico. N° 123. 21 p.