



FECHA DE PRESENTACIÓN: 2008-05

ESTACIÓN EXPERIMENTAL: Santa Catalina

DEPARTAMENTO: Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF). Departamento Nacional de Biotecnología

PROYECTO: Monitoreo de semillas conservadas en el banco de germoplasma de INIAP para seleccionar seis especies en situación crítica. Estudiar su diversidad genética e identificar patógenos asociados (Código CEREPS PIC- 2006-1-1034)

RESULTADO: Caracterización molecular del germoplasma y establecimiento de una colección núcleo

ACTIVIDAD: Caracterización molecular de la colección de maní (*Arachis hypogaea*, L.) del Banco Nacional de Germoplasma

UBICACIÓN: Estación Experimental Santa Catalina

AUTOR: Egda. Carolina Vanessa Costa Izurieta

COAUTORES: César Tapia, Ing. MSc
Dr. Eduardo Morillo

FECHA DE INICIO: 2008-05

FECHA DE TERMINACIÓN: 2009-05

PRESUPUESTO: 8962,86 USD

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: Fondos CEREPS 90%
INIAP 10%

1. ANTECEDENTES

Según la FAO (2004), el maní (*Arachis hypogaea*,L) es una de las leguminosa de importancia mundial para la alimentación humana, debido a que presenta un alto porcentaje de proteínas y aceite. El principal uso del maní es como fuente de aceite comestible y confitería; además de que su parte vegetal es muy útil para hacer forraje o ensilado de forraje (Woodrof, 1983; Sauer, 1993). En África, el maní es una fuente importante de aceite vegetal, ocupando el segundo lugar respecto al aceite de palma; mientras que en el Ecuador la explotación agrícola de este cultivo se ha radicado en una actividad netamente familiar. La producción media anual del cultivo de maní en el Ecuador es de 13 a 20 qq/ha, la misma que no alcanza a cubrir las necesidades del consumo interno, existiendo un marcado déficit para la industria de aceites, grasas vegetales y confitería (Ullaury, *et al*, 2003).

La alta concentración de aceites y proteínas hacen que sea un cultivo importante en la alimentación humana (García, 2005). Su semilla contiene de 25 a 32% de proteína y un 42 a 52% de aceite; una libra de maní proporciona aproximadamente el mismo valor de energía que dos libras de carne; es una fuente valiosa de vitaminas E, K y B, siendo la planta más rica en tiamina (vitamina B1) y niacina, aminoácidos de mínima o nula presencia en la mayoría de vegetales (Woodrof, 1983).

El origen presumido del maní es Sudamérica, probablemente Brasil y Paraguay. Actualmente se conocen alrededor de 70 a 80 especies, pero la especie *A. hypogaea* es la de mayor importancia mundial (Krapovickas y Gregory, 1994). En cuanto a la biología de la especie, el maní presenta un régimen de reproducción sexual autógeno, es una especie anfiploide¹ (tetraploide ($4x = 40$) (Moretzsohn, *et al*, 2004), originada por un evento de hibridación entre dos especies progenitoras diploides; aún no determinadas en forma concluyente.

La más reciente clasificación taxonómica, divide a este género en dos subespecies, subsp. *hypogaea* y subs. *fastigiata*, cuya diferencia morfológica es la presencia o ausencia de flores en el axis principal (Krapovickas y Gregory, 1994). Estas dos subespecies se encuentran divididas en dos y cuatro variedades, respectivamente (Singh y Nigam, 1997). La subespecie *hypogaea* se encuentra dividida en dos variedades botánicas, *hypogaea* e *hirsuta*, mientras que subsp. *fastigiata* en cuatro variedades: *fastigiata*, *vulgaris*, *aequatoriana* y *peruviana* (Guohao, H. 2001).

Los primeros trabajos realizados para analizar la diversidad genética del maní con marcadores moleculares arrojaron resultados poco alentadores para iniciar programas de mejoramiento genético y desarrollar un mapa genético de la especie, por la escasa variabilidad genética hallada en este cultivo (Gimenes, M *et al.* 2002). Sin embargo, durante los últimos años con el desarrollo de nuevas y mejoradas técnicas moleculares se ha hallado polimorfismo genético en el maní en base a marcadores AFLPs (He y Prakash, 1997) y SSR (Ferguson *et al.*, 2004; He *et al.*, 2003). Los SSRs o microsatélites son loci polimórficos presentes en el DNA nuclear que consisten en repeticiones de motivos de 1 a 6 nucleótidos que se ubican uno tras otro y que al ser marcadores altamente informativos

¹ Anfiploide= Aloploiploide, poliploide formado por la unión y posterior duplicación de dos dotaciones de cromosomas distintas por provenir de especies diferentes.

se utilizan ampliamente en estudios de variabilidad genética, análisis de parentesco, estudios de poblaciones y reconstrucción de pedigrée (Brown y Szewc-McFadden, 1996).

En el Ecuador no se encuentra registros de ningún estudio molecular de este cultivo y hasta el momento se desconoce la diversidad genética presente entre especies o variedades cultivadas del mismo y que permanecen conservadas en el Banco Nacional de Germoplasma, por tal motivo estudios como este son de importancia para la agricultura, ya que nos permiten sentar bases genéticas para formular proyectos de mejoramiento asistido.

En cuando a la conservación y caracterización del germoplasma, dada la importancia de la misma como fuente de genes para uso de mejoramiento de plantas (Carrillo, 1991); y ya que Sudamérica se presenta como centro de origen o diversidad de algunos géneros de especies cultivadas, el INIAP a través del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) es el ente oficial responsable de la custodia de los recursos genéticos de las especies de interés agrícola en el Ecuador, participando en actividades de colecta, conservación de especies nativas y caracterización de las mismas.

El análisis morfológico y agronómico, que se ejecuta en paralelo a este estudio, será de gran utilidad para la caracterización y evaluación de la colección de maní del INIAP, permitiendo identificar líneas promisorias del cultivo, y posiblemente marcadores ligados a genes de interés.

2. JUSTIFICACIÓN

El aporte al conocimiento actual de estudios como el presente, en el caso específico de un rubro subexplotado en el país como es el cultivo de maní, es innegable en aras de la valoración y utilización de recursos genéticos locales. En concreto, este estudio permitirá conocer la variabilidad genética de maní en el Ecuador, identificando genotipos y abriendo perspectivas al uso de herramientas moleculares en un programa de conservación y uso de recursos genéticos. Para la realización de este estudio se utilizará marcadores microsátélites (SSR), como una herramienta molecular que permite detectar un alto nivel de polimorfismo, y de esta manera discriminar con un alto grado de confiabilidad el parentesco genético entre accesiones y variedades.

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Determinar la variabilidad genética que presenta la colección de maní conservada en el Banco Nacional de Germoplasma del INIAP a través de marcadores moleculares.

3.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar la diversidad alélica de 328 accesiones de maní de la colección del Banco Nacional de Germoplasma utilizando como mínimo 10 SSRs polimórficos.
- Estimar el nivel de heterocigosidad y polimorfismo de la colección nacional de maní.
- Analizar la distribución geográfica de la diversidad genética revelada por los SSR.

- Realizar una comparación estadística de la diversidad molecular con la diversidad morfológica de la colección de maní del INIAP

4. HIPÓTESIS

Ho. Los SSR no revelan diversidad genética en las accesiones de *Arachis hypogaea* del Banco Nacional de Germoplasma del INIAP.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. Material Vegetal

Se trabajará con 328 accesiones de maní, conservadas en el Banco Nacional de Germoplasma del INIAP. La lista de accesiones se detalla en el anexo 1.

5.1.2. Reactivos, Equipos e Instalaciones

Los materiales, reactivos y equipos utilizados para la desinfección, germinación, extracción, cuantificación de ADN, amplificación y electroforesis se detallan en el anexo 2.

5.2. METODOLOGÍA

5.2.1. Características del laboratorio

La caracterización molecular se realizará en el Laboratorio de Biología Molecular del Departamento Nacional de Biotecnología (EESC) del INIAP.

Dicho laboratorio cuenta con una sala de extracción, dos salas de PCR, una sala de electroforesis, una sala de cámaras de flujo laminar y una sala de revelado de geles.

5.2.2 Manejo Específico del Experimento

5.2.2.1 Desinfección de semillas y germinación

Se utilizará el Protocolo de desinfección detallado en el anexo 3.

5.2.2.2 Extracción de ADN

Una vez germinada la semilla se procederá a trasplantarla y ambientarla a una masetta, hasta cuando se desarrollen los primeros primordios foliares para la extracción de ADN. Para la extracción de ADN se utilizará el protocolo detallado en el anexo 4.

5.2.2.3 Genotipage de SSR

De los *primers* publicados por Ferguson M.E. *et.al*, 2004 y Guohao He, *et al*, 2003, se seleccionarán 20 para un screening de polimorfismo en el germoplasma en estudio. La secuencia, la longitud del fragmento, los *motifs* y la temperatura óptima de alineamiento de los *primers* se encuentran especificados en el anexo 5. El protocolo de amplificación a utilizarse se describe en el anexo 4. Se utilizará la metodología del M13-tailing que consiste en añadir a uno de los *primers* una secuencia M13 para marcar las moléculas por fluorescencia y detectarlas a través de dos canales de detección (en 700 y 800 nm), sistema adaptado al secuenciador LI-COR 4300S (IR2; LI-COR Biosciences. Para la preparación del gel se emplearán 25 ml de 6.5% KB Gel Matrix LI-COR, 187.5 ul de APS 10 % y 18.7 ul de Temmed (NNNN-Tetramethylethylene-dianime 99%). Luego se verterá el gel en placas de vidrio previamente preparadas de acuerdo a los manuales de LI-COR. Se colocará el gel en el LI-COR y se iniciará una pre-corrída de 25 min. a 1500V para realizar el focus del laser a 700 y 800nm. Luego se realizará la cargada de 1 ul de productos SSR, previamente denaturados a 94°C por 5 min y diluidos 1:2 con Blue Stop Solution LI-COR, y se iniciará la corrida a 1500V por 2h y media. Finalizada la corrida, LI-COR crea y almacena las imágenes del gel en archivos formato TIF (una para 700 y otra para 800) para su importación al asistente de lectura SagaMX AFLP®. Este software permite registrar los genotipos minimizando el error de lectura y la ambigüedad de bandas.

5.2.2.3 Análisis Estadístico

La matriz de datos obtenidos de SAGA es importada a EXCEL para su importación a varios paquetes estadísticos, entre ellos Genetix, Power Maker, Structura, Microsatellite, FSTAT y NTSYS. Entre los parámetros de diversidad a determinarse mencionemos: porcentaje de loci polimórficos, riqueza alélica, número efectivo de alelos, heterocigosis observada y esperada al equilibrio de Hardy-Weinberg, parámetros F (índice de fijación F_{is} y de diferenciación genética entre poblaciones) y diferenciación genética (F_{st}). Adicionalmente se realizarán como análisis de agrupamiento o *Cluster analysis* y análisis multivariados (PCO y AFC).

6. PRESUPUESTO

A continuación se presenta cuadro presupuestado por cada etapa de trabajo.

ETAPA I. GERMINACIÓN

ACTIVIDAD	\$/Total (USD)
Desinfección de semillas, germinación, transplante.	50

ETAPA II. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR

ACTIVIDAD	Unidad	Cantidad	\$/Unit USD	\$/Total USD
Extracción de ADN (método convencional)	1 ADN	328	2,45	803,6
Cuantificación de ADN (en gel)	20 ADNs	16	2,06	32,96
PCR marcada 700/800nm	1 ADN/1 SSR	3280	1,5	4920
Análisis en LI-COR (700 y 800 nm)	1 gel	30	22,55	676,5
TOTAL				6433,06

ETAPA III. COSTOS DE ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL

ACTIVIDAD	Unidad	Cantidad	\$/Unit USD	\$/Total USD
Fotocopias, impresión y otros	hojas	500	0,5	\$ 250,00
Empastados.	und	6	20	\$ 120,00
TOTAL				\$ 370,00

ETAPA IV. PERSONAL

ACTIVIDAD	Unidad	Cantidad	\$/Unit USD	\$/Total USD
Egresada	becario	6 meses	280,50	1683,00
TOTAL				\$1683,00

ETAPA	COSTO (USD)
I. GERMINACIÓN	\$ 50
II. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR	\$ 6433,06
III. COSTOS ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO FINAL	\$ 370,00
IV. PERSONAL	\$ 1683,00
SUBTOTAL	\$ 8536,06
IMPREVISTOS (5%)	\$ 426,80
COSTO TOTAL	\$ 8962,86

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	% Aporte
FONDOS ESTADO	90
INIAP	10
TOTAL	100

7. CRONOGRAMA

Actividad	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Revisión Bibliográfica	■											
Germinación de semillas		■										
Extracción y cuantificación de ADN		■	■	■								
Screening y selección de SSR			■	■	■							
Estandarización del genotipaje SSR					■	■						
Genotipaje SSR							■	■	■			
Registro de datos									■	■	■	
Análisis estadístico e interpretación											■	■
Redacción de tesis											■	■

8. BIBLIOGRAFÍA

- Brown, S.M., Szewc-McFadden, A.K., Kresovich, S. 1996.** Development and application of simple sequence repeat (SSR) loci for plant genome analysis *In: Methods of genome analysis in plants* (Edited by: Jauhar PP) CRC Press, Inc. Boca Ratón New York London Tokio pp 147-159.
- Carrillo, R. 1991.** Memorias de la II reunión Nacional de Recursos Fitogenéticos. INIAP. Quito- Ecuador. pp 69.
- Centro Internacional de la Papa (CIP) 1997.** Protocolos de laboratorio de biología molecular-tipificación genética. Ghislain M., D. Zhang y M. Herrera. Edit. Departamento de Recursos Genéticos. Manual de capacitación CIP. Lima Perú. s.n.p.
- Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF) 2007.** Protocolos de laboratorio de semillas. Ecuador. s.n.p.
- García, G. 2005.** Perfil descriptivo de la cadena de maní. Subsecretaría de política agropecuaria y alimentos. Buenos Aires- Argentina. pp 3-5.
- Grupo consultivo de investigación en agricultura (CGIAR). 1 997.** Technical Advisory Committee. CGIAR Priorities and Strategies for Resource Allocation during 1998-2000. s.n.p.
- FAO, 2004.** Base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAOSTAT. Disponible en: <http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture>
- Ferguson M.E, Bramel P.J y Chandra S. 2004.** Gene Diversity among Botanical Varieties in Peanut (*Arachis hypogaea L.*). Plant Genetic Resources pp 1847-1854.
- Gimenes, M., Lopes, C. y Valls, J. 2002.** Genetic relationship among *Arachis* species based on AFLP. Genetic and Molecular Biology. Brasilia- Brasil. pp 349.
- Guohao He y Channapatna P. 2001.** Evaluation of genetic relationship among botanical varieties of cultivated peanut using AFLP markers. Crop Evolution 48 pp 347-352.
- Guohao He., Ronghua Meng., Melanie Newman., Guoqing Gao., Roy N Pittman y CS Prakash. 2003.** Microsatellites as DNA markers in cultivated peanut (*Arachis hypogaea L.*). BMC Plant Biology 3:3
- He G., R. Meng, M. Newmann, G. Gao, R. N. Pittman y C. S. Prakash. 2 003.** Identification of polymorphic DNA markers in cultivated peanut (*Arachis hypogaea. L.*). BMC Plant Biology. 3:3.
- He G. y C. Prakash. 1 997.** Identification of polymorphic DNA markers in cultivated peanut (*Arachis hypogaea. L.*). Euphytica 97, pp 143-149.

- Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). 2007.** Nuevas Variedades de maní, frejol y soya. Disponible en: http://www.iniap-ecuador.gov.ec/noticia.php?id_noticia=10. Guayas- Ecuador.
- Krapovickas A, Gregory WC. 1994.** Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). Bonplandia, pp 8:1-186.
- Moretzsohn, M., Hoppkins,M., Mitchell, S. y Ferreira, M. 2004.** Genetic diversity of peanut (*Arachis hipogaea L.*) and its wild relatives based on the analysis of hypervariable regions of the genome. BMC Plant Biology, pp 4: 11.
- Sauer J.D. 1 993.** Historical geography of crop plants. Edit. CRC Press Boca Raton, Florida – Estados Unidos. s.n.p
- Singh, A.K., y S.N. Nigam. 1997.** Peanut: Conservation and use of plant genetic resources in CGIAR centers. Cambridge University Press, Cambridge, England. pp 114–127.
- Ullaury, J., Alava, J., Guamán, R. 2003.** Guía del cultivo de maní para las zonas de Loja y el Oro. pp 1-7.
- Woodrof L. G. 1 983.** Peanuts, processing and products. Edit. AVI Publishing, 3ra ed., Connecticut – Estados Unidos. s.n.p

ANEXOS

Anexo 1. Datos pasaporte de la colección de maní del INIAP

GENERO	ESPECIE	SUBSP	CODI	NO.	NOMCOMUN	PROVINCIA	CANTON
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea hirsuta?	ECU-	11401	Maní paisano	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11402	Pepón	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11403	Higuerilla	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11404	Rosita	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hirsuta?	ECU-	11405	Maní	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hirsuta?	ECU-	11406	Maní	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hirsuta?	ECU-	11407	Maní paisano	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hirsuta?	ECU-	11408	Maní paisano	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11409	Maní	Sucumbios	Gonzalo Pizarro
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequator.	ECU-	11410	Núse	Sucumbios	Shushufindi
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11411	Tsustunmanchi núci	Sucumbios	Shushufindi
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11412	Maní blanco-yura inchi "quich"	Sucumbios	Shushufindi
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11413	Maní	Sucumbios	Shushufindi
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11414	Maní blanco	Sucumbios	Shushufindi
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11415	Maní	Napo	Fco.de Orellana
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11416	Maní criollo	Napo	Loreto
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11417	Maní negro (yana inchi)	Napo	Tena
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11418	Maní blanco (yura inchic)	Napo	Tena
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11419	Maní blanco (yura inchic)	Napo	Tena
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11420	Yura inchi	Napo	Tena
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11421	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11422	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11423	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11424	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11425	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11426	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11427	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11428	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11429	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11430	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11431	Maní de la zona	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11432	Nuci	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11433	Maní	Pastaza	Puyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11434	Maní	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11435	Maní	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11436	Maní	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11437	Maní	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11438	Nuse (Shuar)	Morona Santiago	Sucúa

<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11439	Nuse (Achuar)	Morona Santiago	Sucúa
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, fastig.	ECU-	11440	Maní	Morona Santiago	Gualaquiza
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, fastig.	ECU-	11441	Maní	Morona Santiago	Gualaquiza
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11442	Maní	Zamora Chinchipe	El Pangui
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11443	Maní	Zamora Chinchipe	El Pangui
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11444	Maní	Zamora Chinchipe	El Pangui
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11445	Maní	Zamora Chinchipe	Yanzatza
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11446	Maní	Zamora Chinchipe	Yanzatza
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11447	Maní	Zamora Chinchipe	Yanzatza
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, fastig.	ECU-	11448	Colorado	Loja	Paltas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, aequat.	ECU-	11449	Criollo	Loja	Paltas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, aequat.	ECU-	11450	Criollo	Loja	Paltas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, aequat.	ECU-	11451	Tarapoto	Loja	Paltas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea?	ECU-	11452	Caramelo	Loja	Paltas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.?	ECU-	11453	Blanca	Loja	Paltas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11454	Catalán "vaina larga"	Loja	Paltas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11455	Boliche	Loja	Chaguarpamba
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11456	Catalán	Loja	Chaguarpamba
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11457	Rayado-común	Loja	Chaguarpamba
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11458	Huasquillo	El Oro	Portovelo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11459	Huasquillo	El Oro	Portovelo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11460	Huasquillo	El Oro	Portovelo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11461	Criollo	El Oro	Zaruma
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11462	Criollo	El Oro	Zaruma
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11463	Criollo	El Oro	Zaruma
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11464	Colorado	El Oro	Zaruma
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11465	Huasquillo	El Oro	Zaruma
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11466	Criollo	El Oro	Zaruma
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11467	Maní var. caramelo	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11468	Maní var. rosita	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11469	Caramelo	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11470	Caramelo	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11471	Maní	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata?	ECU-	11472	Maní	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata?	ECU-	11473	Maní	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata?	ECU-	11474	Charapotó	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11475	Maní	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11476	Maní	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11477	Maní	Manabí	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea, hirsuta	ECU-	11478	Maní	Imbabura	Ibarra
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea, hirsuta	ECU-	11479	Maní	Imbabura	Ibarra
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, fastig.	ECU-	11480	Maní	Imbabura	Urcuquí
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11481	Maní	Imbabura	Ibarra

<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11482	Mani	Imbabura	Ibarra
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11483	Mani	Carchi	Tulcán
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11484	Mani	Imbabura	Cotacachi
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11485	Mani	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11486	Mani	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11487	Mani	Pichincha	Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11488	Mani	Pichincha	Sn. Mig Bancos
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11489	Mani nacional	Pichincha	Puerto Quito
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11490	Mani	Esmeraldas	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11491	Mani	Esmeraldas	Quinindé
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11492	Mani	Esmeraldas	Quinindé
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11493	Caramelo	Esmeraldas	Quinindé
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata peruviana	ECU-	11494	Caramelo	Esmeraldas	Quinindé
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata peruviana	ECU-	11495	Mani	Esmeraldas	Quinindé
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11496	Mani	Esmeraldas	Quinindé
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata fastig.	ECU-	11497	Mani	Pichincha	Sto. Domingo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11498	Mani	Pichincha	Sto. Domingo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11499	Mani	Pichincha	Sto. Domingo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11500	Mani	Pichincha	Sto. Domingo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11501	Caramelo	Pichincha	Sto. Domingo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11502	Mani	Manabi	El Carmen
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11503	Mani	Manabi	El Carmen
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11504	Mani	Manabi	El Carmen
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11505	Mani	Manabi	El Carmen
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11506	Mani	Manabi	Flavio Alfaro
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11507	Mani	Manabi	Flavio Alfaro
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11508	Mani	Manabi	Flavio Alfaro
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11509	Mani	Manabi	Flavio Alfaro
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11510	Mani	Manabi	Flavio Alfaro
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11511	Charapotó	Manabi	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11512	Caramelo	Manabi	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11513	Rosita	Manabi	Portoviejo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11514	Mani criollo	Manabi	Tosagua
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11515	Mani negro	Manabi	Tosagua
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11516	Caramelo	Manabi	Tosagua
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11517	Mani	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11518	Mani	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11519	Pepón	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11520	Mani	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11521	Mani	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11522	Mani	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11523	Mani	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11524	Mani	Manabi	Bolivar
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11525	Mani	Manabi	Bolivar

<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11526	Mani	Guayas	Babahoyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11527	Mani	Guayas	Babahoyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11528	Mani	Guayas	Babahoyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11529	Mani	Guayas	Babahoyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11530	Mani	Guayas	Babahoyo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11531	Mani	Los Ríos	Vinces
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11532	Mani	Los Ríos	Vinces
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11533	Mani de cacao	Los Ríos	Vinces
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11534	Mani de cacao	Los Ríos	Vinces
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11535	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11536	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11537	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11538	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11539	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11540	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11541	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11542	Mani morado	Los Ríos	Quevedo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11543	Mani	Los Ríos	Quevedo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11544	Mani	Los Ríos	Quevedo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11545	Mani	Los Ríos	Quevedo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11546	Mani	Cotopaxi	Pangua
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11547	Caramelo	Los Ríos	Ventanas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11548		Los Ríos	Ventanas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11549	Mani	Cañar	El Troncal
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata aequat.	ECU-	11550	Mani	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11551	Mani blanco	Morona Santiago	Sucua
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, aequat.	ECU-	11552	Mani criollo	Morona Santiago	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11553		Pichincha	Sto. Domingo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11554		Manabí	Tosagua
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	hypogaea	ECU-	11555		Manabí	Tosagua
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11556	Mani	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11557	Nuse (Shuar)	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11558	Nuse (Shuar)	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11559	Nuse (Shuar)	Morona Santiago	Macas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11560	Nuse (Shuar)	Morona Santiago	Huamboya
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11561	Mani	Imbabura	Urcuqui
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata, peruv.	ECU-	11562	Mani	Esmeraldas	Quinindé
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11563	Chirayo	Pichincha	Sto. Domingo de Col.
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	fastigiata	ECU-	11564	Mani	Los Ríos	Palenque
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11819	No. 1379		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11820	W-C984		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11821	W-C1382		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11822	US 686-1	Pichincha	

<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11823	No 2	Napo	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11824	No 3	Napo	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11825	No 4	Napo	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11826	Romulo		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11827	US 681	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11828	US 682	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11829	US 683-2	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11830	US 683-3	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11831	US 683-4	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11832	US 684	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11833	US 685	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11834	US 687	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11835	US 688	Pichincha	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11836	US 689		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11837	US 690		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11838	US 691		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11839			
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11840	US 693-1		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. hypogaea	ECU-	11841	US 693-3		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. hypogaea	ECU-	11842	US 693-4		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11843	US 694		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU-	11844	US 695-1		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11845	US 695-3		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. hypogaea	ECU-	11846	US 732-2		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11847	US 697-1		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11848	US 697-2		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11849	US 698-1		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11850	US 698-2		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11851	US 699		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11852	US 700-1	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11853	US 700-2	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11854	US 695-2		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11855	US 700-4	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11856	US 701	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11857	US 702	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11858	US 703-1	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11859	US 703-2	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11860	US 703-3	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11861	US 704-1	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11862	US 704-1	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11863	US 704-3	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11864	US 705-3	El Oro	
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11865	US 706-2		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11866	US 707-2		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11867	US 708		

<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11868	US 709		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11869	US 710		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11870	US 711		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11871	US 712	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11872	US 713	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11873	US 714	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11874	US 715	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11875	US 716	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11876	US 717-1	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11877	US 717-2	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11878	US 718	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11879	US 719	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11880	US 720		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11881	US 721		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11882	US 722		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11883	US 723		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11884	US 724	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11885	US 725-2	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11886	US 726	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11887	US 728-1	Loja	
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11888	US 728-3		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11889	US 729-1		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11890	US 730-1		
<i>Arachis hypogaea</i>	var. fastigiata	ECU-	11891	US 731-1	Guayas	
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12283	Maní	Pichincha	Quito
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12284	Maní	Pichincha	Quito
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12435	"inchic" Quichua	Napo	Archidona
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12436	Maní	Napo	F'co. Orellana
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12437	Nuse "Idioma Shuar"	Napo	Dayuma
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12438	Maní	Napo	Dayuma
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12439	Panamito	Napo	Dayuma
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12440	Coromo "Idioma Huaorani"	Napo	Taracoa
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12441	Maní	Napo	F'co. Orellana
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12442	Maní	Morona Santiago	Morona
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12443	Maní	Morona Santiago	Morona
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12444	Nuse "idioma shuar"	Morona Santiago	Méndez
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12445	Maní	Morona Santiago	Limón Danza
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12446	Maní	Zamora Chinchipe	Zamora
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12447	Maní	Zamora Chinchipe	Zamora
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12448	Maní	Loja	Loja
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12449	Maní	Z. Chinchipe	Palanda
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12450	Maní	Z. Chinchipe	Zumba
<i>Arachis hypogaea</i>		ECU	12451	Maní	Z. Chinchipe	Zumba

<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12452	Maní	Z. Chinchipe	Chinchipe
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12453	Maní	Loja	Celica
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12454	Maní criollo	Loja	Celica
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12455	Maní caramelo	Loja	Olmedo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12456	Maní paisano	Loja	Olmedo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12457	Bola negra. Charapotó negro.	Loja	Chagurarpamba
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12458	Caramelo	El Oro	Balsas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12459	Maní	El Oro	Balsas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12460	Maní	El Oro	Arenillas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12461	Maní	El Oro	Arenillas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12462	Maní Criollo	El Oro	Las Lajas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12463	Maní	El Oro	Las Lajas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12464	Maní	Azuay	Pucará
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12465	Maní	El Oro	El Guabo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12466	Maní	Guayas	Naranjal
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12467	Pepón	Guayas	General Villamil
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12468	Maní	Guayas	Santa Elena
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12469	Maní	Guayas	Santa Elena
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12470	Maní	Manabí	Puerto López
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12471	Caramelo	Manabí	Jipijapa
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12472	Maní	Manabí	Jipijapa
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12473	Charapotó	Manabí	Jipijapa
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12474	Maní de confitería.	Manabí	Paján
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12475	Morado	Guayas	Pedro Carbo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12476	Rosita	Guayas	Pedro Carbo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12477	Pepón	Guayas	Pedro Carbo
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12478	Maní	Esmeraldas	Atacames
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12479	Maní	Esmeraldas	Atacames
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12480	Maní	Esmeraldas	Muisne
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12481	Maní	Esmeraldas	Atacames
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12482	Maní	Esmeraldas	Atacames
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12483	Maní	Esmeraldas	Esmeraldas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	12484	Maní	Esmeraldas	Esmeraldas
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	15004	Rosita 381		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	15005	PN- 2597		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	15006	R- 637		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	15007	VA- 81- 3		
<i>Arachis</i>	<i>hypogaea</i>		ECU	15008	PI- 40- 57- 2		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16462	Pedro Carbo		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16463	Chico B		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16464	Criollo Loja		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16465	Florida		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16466	Guyauri		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16467	Rosita Blanco		

<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16468	Rosita Rayado		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16469	Tarapoto negro		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16470	Pepón rayado		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16471	Tatani		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16472	Colorado		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16473	Mani Pintac		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16474	Lojano		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16475	Criollo blanco		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16476	Pintado		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16477	Chirailo negro		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16478	Pepón		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16479	Blanco		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16480	Rosita Loja		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16481	Florida 299-44		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16482	Columbiana		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16483	Chirailo		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16484	Caramelo local		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16485	Rosita Local		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16486	Caramelo rojo		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16487	Chirailo Chone		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16488	Tres pepas		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16489	Tarapoto		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16490	Criollo Piña		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16491	Chirailo Chone		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16492	Polachi		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16493	Paisano		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16494	Forman		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16495	Bayo 6		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16496	7 palos		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16497	Pepón local		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16498	Virginia		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16499	JA-88		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16500	JA-83		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16501	JA-101		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16502	JA-92		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16503	JA-121		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16504	JA-103		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16505	JA-112		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16506	JA-109		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16507	IS-607		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16508	JA-115		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16509	NG-7		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16510	JA-174		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16511	JA-722		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16512	Oyero		

<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16513	MY-275		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16514	RCM-33		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16515	Tatui-76		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16516	Y-714		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16517	S-PL-457		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16518	717-A		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16519	687-A		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16520	719-A		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16521	713-A		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16522	-		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16524	732-61		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16525	MB-630		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16526	MB-675		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16527	MB-627		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16528	MB-644		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16529	MB-629		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16530	CM-EC-7-0-15		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16531	CM-6-0-111		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16532	CM-I-0-24		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16533	CM-7-01-13		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16534	Coloradito San Pedro		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16535	Caramelo		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16536	Charapotó		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16537	Sangre de Cristo		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16538	Coloradito Palmar		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16539	Rosita-LFI		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16540	Bayo Grande		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16541	PC-47-60-73-01-SD		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16542	PI-49-38-69-01-SD		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16543	PI-26-20-23-01-SD		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16544	CUCAP-380		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16545	BOLICHE-SM-3		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16546	BOLICHE		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16547	PC-40512		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16548	INIAP-381-ROSITA		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16549	VA-81-B		
<i>Arachis</i>	<i>spp.</i>		ECU	16550	OVERO DULCE		

Anexo 2. Reactivos, Equipos y materiales necesarios para el presente estudio.

Desinfección y germinación de semillas.

Reactivos	Equipos e Instalaciones	Materiales
Cloro 3% Alcohol Agua estéril	Germinador e Invernadero	Cajas petri Papel toalla Vasos de precipitación Pinzas Papel aluminio Sustrato Macetas

Extracción de ADN y cuantificación, amplificación, elaboración, corrida y revelado de geles.

Reactivos	Equipos e Instalaciones	Materiales
Tris HCl NaCl EDTA PH8,0,5M PVP CTAB B-mercaptoetanol CIA Etanol Tris/EDTA Bromuro de etidio Blue juice Agarosa TAE MgCl ₂ 10XPCR buffer dNTP's Primers Taq polimerasa Agua ultrapura Aceite mineral Marcador de peso molecular Acrilamida/Bisacrilamida Buffer TBE 10 X APS TEMED	Baño maría Centrífuga Vórtex Refrigerador Transiluminator UV Termociclador Cámaras electroforéticas Agitador Estufa Sorbona Balanza analítica ADN Analyzer LI-COR 4300	Papel filtro Tubos eppendorf 1.5 Hielo Maceradores Puntas 1 ml, 200 ul y 1000 ul Papel parafilm Pipetas Papel absorbente Placas de vidrio Separadores, Peines

Anexo 3. Protocolo de desinfección de semillas de maní (*A. hypogaea*) (DENAREF, 2007)

1. Introducir las semillas en una solución de hipoclorito de sodio 3%, durante un periodo de 3 a 5 minutos.
2. Sacarlas y enjuagar con alcohol durante 1 minuto.
3. Finalmente lavarlas con agua estéril 5 veces y posteriormente se procede a colocarlas en cajas petri debidamente etiquetadas con la referencia de la accesión y la fecha, y después colocarlas en el germinador.

Anexo 4. Protocolo de extracción, cuantificación de ADN y amplificación.

Protocolo de extracción y cuantificación Método del CTAB (CIP, 1997).

- Para material fresco: Poner 150 ul de buffer de extracción en un tubo de 2ml y poner 2-3 hojas del material fresco, y triturar.
- Agregar 700 ul de tampón CT AB 2X y 2 ul de beta mercaptoetanol, mezclar bien. Incubar las muestras en baño maría a 65°C durante 45 minutos, agitar suavemente las muestras cada 15 min. Dejar enfriar las muestras a temperatura Ambiente (T°A) durante 2 min.
- Agregar 700 ul de cloroformo /alcohol isoamilico (24:1) a cada tubo. Mezclar suavemente, por inversión, para evitar dañar el ADN.
- Centrifugar las muestras durante 1 min a 14000 rpm. Transferir el sobrenadante a un tubo Eppendorf nuevo. Tener cuidado de no absorber la interfase. Descartar el cloroformo/alcohol isoamilico remanente en contenedores debidamente etiquetados.
- Agregar 60 ul de tampón CTAB 10X (en NaCl 0.1M), agitar suavemente hasta obtener una mezcla uniforme.
- Agregar 700 ul de cloroformo /alcohol isoamilico (24:1) a cada tubo. Mezclar suavemente, por inversión, para evitar dañar el ADN.
- Centrifugar las muestras durante 1 min a 14000 rpm. Transferir el sobrenadante a un tubo Eppendorf nuevo. Tener cuidado de no absorber la interfase. Descartar el cloroformo/alcohol isoamílico remanente en contenedores debidamente etiquetados.
- Agregar igual volumen de isopropanol frío (400-500ul) a cada tubo. Invertir los tubos varias veces y dejarlos en refrigeración a -20°C durante 20 minutos.
- Centrifugar las muestras a 14 000 rpm durante 20 min. Eliminar cuidadosamente el sobrenadante para no perder el precipitado de ADN. Dejar que el precipitado seque invirtiendo los tubos abiertos durante unos 2 min.

- Lavar el precipitado de ADN en 250 ul. de etanol al 70 % por 1 min, centrifugar las muestras a 14000 rpm durante 1 min. Eliminar con cuidado el etanol. Dejar que el precipitado seque durante toda la noche, dejando los tubos abiertos invertidos.
- Poner en micro estufa 10 min. Para secar bien con la tapa abierta.
- Disolver el precipitado de ADN en 100 ul de T10E1 y poner en baño María por 15 min, dejar enfriar y agregar 1-2 ul de ARNasa 10mg/ml (libre de ADNasa) agitar suavemente e incubar las muestras a 37°C durante 1 hora.
- Almacenar las muestras a 4°C ó -20°C.

Cuantificación del ADN

La concentración de ADN será analizado por electroforesis en geles de agarosa 1% en tampón TAE 1X y cuantificado comparativamente utilizando el estándar ADN Low Mass Ladder y un fluorímetro. La electroforesis se realizará a 110 V por 15 min. Sobre la base de estas determinaciones, la concentración de ADN de cada una de las accesiones se estandarizará en tampón TE 0,1M hasta lograr una concentración final de 2.5 ng / μ l.

Protocolo de amplificación (Ferguson M.E, *et al.* 2004).

- Para la amplificación del DNA se toma 10 pmol del primer, 5 ng del DNA template, 2 nM MgCl₂, 0,5 nM de dNTPs y 1U de Taq polimerasa.
- Añadir buffer de reacción 1X en un total de volumen de reacción de 20 ul.
- Las condiciones de reacción son 94° C por 2 min.
- 35 ciclos a 94° por 45 s.
- Temperatura de alineamiento se describe en anexo 5. por 1 min, 72° C por 90 s y finalmente la extensión a una temperatura de 72° C por 10 min.

Anexo 5. Secuencias, longitud de fragmentos, motivos y temperatura de alineamiento de los microsatélites primers para *A. hypogaea* (Ferguson M.E, *et al.* 2004)- (Guohao He, *et al.*, 2003)

Primer ID	Forward Primer	Reverse Primer	Fragment length (base pairs)	Repeat motif family	Optimum annealing temperature (°C)
pPGPse q-1B09	CGTTCCTTGCCGTTGATTCT	GCACGCTCGTTCTCTCATT	282	GA	64
pPGPse q-2A05	GGGAATAGCGAGATACATGTC AG	CAGGAGAGAAGGATTGTG CC	252	TAA	60
PM3	GAAAGAAATTATACACTCCAA TTATGC	CGGCATGACAGCTCTATG TT	200-222	(GA) ₁₄	55
PM15	CCTTTTCTAACACATTACACACA TGA	GGCTCCCTTCGATGATGA C	200-350	(GAAA) ₁ (GA) ₈ , (GA) ₉	55
PM32	AGTGTGGGTGTGAAAGTGG	GGGACTCGGAACAGTGTT TATC	100- 124	(CT) ₁₅	55
PM35	TGTGAAACCAAATCACTTTCAT TC	TGGTGA AAAAGAAAGGGG AAA	130-140	(GA) ₁₈ (GAA)	55
PM36	ACTCGCCATAGCCAACAAAC	CATTCACAACTCCCAC AT	190-240	(GA) ₁₈	50
PM42	ACGGGCCAAGTGAAGTGAT	TCTTGCTTCTTTGGTGATT AG	200-208	(GA) ₄ AA(GA) ₁₄	50
PM45	TGAGTGTGACGGCTTGTTG	GATGCATGTTTAGCACAC TTGA	101-111	(GA) ₁₆	60
PM50	CAATTCATGATAGTATTTTATT GGACA	CTTCTCCTCCCCAATTTG A	94-224	(GA) ₁₉	50
PM53	CCTATCCTATGGGTCACTAGCC	GCTTGTGCTCATCTTGAGT TTT	110-116	(AT) ₂ T(AT) ₂	60
PM65	GGACGTCTGGCTGCTAGAGA	TCGGCATCAAAAACAGTGA GA	320-350	(CT) ₁₂	55
PM137	AACCAATTCAACAAACCCAGT	GAAGATGGATGAAAACG GATG	130-152	(GA) ₁₉	55
PM145	GCTGTAATTAGGATCATCCAC A	CAACGGTTGGATCGATGA	170-180	(CT) ₁₂ (CA) ₂ (CT) ₄ (CA) ₉	55
PM183	TTCTAATGAAAACCGACAAGT TT	CGTGCCAATAGAGTTTTA TACGG	100-150	(CT) ₂₄	60
PM188	GGGCTTCACTGCTTTTGATT	TGCGACTTCTGAGAGGAC AA	106-120	(GA) ₈	55
PM200	GCTATGTGGGAAAAATACTGC TT	CAGATGTGTGTGTGTGTG TGTG	150-158	(CT) ₂₂ (CA) ₁₆	55
PM201	CCTTTATAGAGGACCTCCCTC TC	GCCTATTTGGTATCGGCT CA	220-228	(CT) ₁₉	55
PM204	TGGGCCTAAACCCAACCTAT	CCACAAACAGTGCAGCAA TC	200-226	(GA) ₂₀	55
PM210	CCGCAGATCTTCTCCTGTGT	CCTCCTCATCCTCTAAACT CTGC	180-192	(CT) ₂₅	55
PM238	CTCTCCTCTGCTCTGCACTG	ACAAGAACATGGGGATG AAGA	164-170	(CT) ₁₁	55