

INFORME SOBRE BIOPROSPECCIÓN PARA GERMOPLASMA DE *PHASEOLUS* EN COSTA RICA, DICIEMBRE 2012.

D.G. Debouck
Programa de Recursos Genéticos
CIAT, Cali, COLOMBIA
d.debouck@cgiar.org

R. Araya Villalobos, K. Martínez Umaña
Proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’
FAO, San José, COSTA RICA
avillalo2005@hotmail.com ; karolina.martinez@fao.org

Trabajo cooperativo entre el Proyecto Semillas para el Desarrollo, FAO Costa Rica, la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica (UCR), y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

1. Introducción y Antecedentes

La distribución de las distintas especies de fríjol *Phaseolus* (Leguminosae, Papilionoideae, Phaseoleae) – un elemento clave en la alimentación diaria del pueblo costarricense (FAO Stat 2011) – se encuentra principalmente en México (Freytag & Debouck 2002; Delgado-Salinas et al. 2011). Se puede notar, sin embargo, que el número de especies conocidas para Costa Rica se ha casi duplicado en años recientes (Araya-Villalobos et al. 2001, para una revisión parcial; Zamora 2010), con la adición de especies tales como *Phaseolus costaricensis* (Freytag & Debouck 1996), *P. talamancensis* (Torres-González et al. 2001) y *P. hygrophilus* (Salcedo-Castaño et al. 2011), gracias a bioprospecciones en el campo. Conocer el número de especies en el caso de cultivos de importancia económica, es relevante para: i) orientar las políticas y acciones de conservación (los medios para lograr esta conservación son diferentes si se trata de diez o cien o más especies), ii) guardar todas las opciones para el mejoramiento de cultivos (es muy conocido que los parientes silvestres de los cultivos tienen genes útiles) o para el uso directo sea como forraje o como cobertura del suelo, y iii) tener indicadores del estado de integridad o de degradación de los ecosistemas. Al respecto, es muy conocido (Anderson 1952; Heiser 1969) que los parientes silvestres de los cultivos pueden reaccionar favorablemente a cambios en la vegetación original tales como abras naturales o tala moderada. Y no es sorprendente que varios cultivos se encuentran en las familias de plantas donde tenemos malezas invasoras, e.g. en las Gramineae (maíz *versus* jaraguá), Leguminosae (fríjol *versus* kuzu), Solanaceae (tomate *versus* tomatillo), Cucurbitaceae (zapallo *versus* *Citrullus*), Convolvulaceae (batata dulce *versus* batatilla), y Compositae (girasol *versus* *Bidens*). ¿Son las especies de fríjol presentes en Costa Rica buenos indicadores de ecosistemas intactos o modificados, entre otras razones, por la introducción del ganado vacuno en el siglo XVI (Bennett & Hoffmann 1991)? Es una pregunta aún por contestar.

Existen evidencias que el fríjol común cultivado y consumido en Costa Rica, perteneciendo a la raza ‘Mesoamérica’ (Singh et al. 1991) ha sido domesticado en el occidente de México (Chacón-Sánchez et al. 2005; Kwak et al. 2009) hace sólo 2-3,000 años (Kaplan & Lynch 1999). Su pariente silvestre inmediato ha sido encontrado en Costa Rica (Debouck et al. 1989), y tendría una relación de parentesco con *P. vulgaris* silvestre presente en el noroccidente peruano (Chacón-Sánchez et al. 2007). En contraste con la forma cultivada, la forma silvestre es mucho más antigua, al menos 200-300,000 años (Chacón-Sánchez et al. 2007). Estos hallazgos tienen una doble consecuencia práctica: primero, la posibilidad de cruzamiento (alguna incompatibilidad existe entre acervos genéticos: Singh & Gutiérrez 1984, posiblemente por la larga evolución por separado), y segundo, la exposición a problemas tales como Virus de Mosaico Dorado o Mustia (uno podría asumir que una más larga exposición puede significar una mayor probabilidad de encontrar genes de resistencia). Otra especie, *P. lunatus* con semillas pequeñas, fue importante para los pueblos indígenas de Costa Rica (Hazlett 1986). Parece haber sido domesticada en el occidente de México (Serrano-Serrano et al. 2012) o inclusive en Costa Rica (Andueza-Noh et al. 2012). Aún no podemos concluir en cuanto a un segundo evento de domesticación en el fríjol Lima de semillas pequeñas, aparte de la domesticación de la forma con semillas grandes en los Andes noroccidentales (Motta-Aldana et al. 2010), básicamente porque nuestro muestreo de materiales silvestres y cultivados en América Central y en América del Sur sigue insuficiente y desigual. Pero para aguantar altas temperaturas o sequía ligada a cambio climático, el fríjol Lima tiene una amplia adaptación y potencial de rendimiento en los trópicos (Rachie 1973).

Una especie de fríjol cultivada en Costa Rica, aunque frecuentemente no mencionada porque no es objeto de mucho comercio, es el *cubá*, *Phaseolus dumosus* (sinónimo *P. polyanthus*). Fue hace tiempo tan abundante en el Cantón de Dota, Provincia de San José, que Paul Carpenter Standley (1937) pensó que era oriundo de allí. Su forma silvestre

crece únicamente en la cordillera volcánica del oeste y centro de Guatemala (Freytag & Debouck 2002), permitiendo la hipótesis que un evento de domesticación ocurrió en este país (Schmit & Debouck 1991; Azurdia-Pérez 2008). Como en varias partes de su rango geográfico, *P. dumosus* también crece como escape en bosques secundarios (Schmit & Debouck 1991). Parece ser el caso también de *P. coccineus* que ha sido cultivado en Costa Rica como planta ornamental por sus flores de rojo escarlata, y re-introducida a los trópicos americanos desde Europa (Araya-Villalobos et al. 2001). *P. coccineus* en verdadero estado silvestre no ha sido reportado para Costa Rica (Debouck 2012c). Finalmente, Zamora (2010) reporta la presencia de *P. acutifolius* en el bosque seco tropical de Guanacaste, sin aclarar si se trata de material silvestre o cultivado (no hay registros de *P. acutifolius* silvestre a la fecha para Costa Rica: Debouck 2012a). Pero a partir de esta última revisión (Zamora *op.cit.*), aguardando *P. microcarpus* Mart. hasta que se encuentre material de él (Debouck 2012e), se sabe que las siguientes especies crecen en Costa Rica:

- 1) *P. acutifolius* A Gray (¿sólo como material cultivado?),
- 2) *P. coccineus* L. (sólo como material cultivado),
- 3) *P. costaricensis* Freytag & Debouck (en estado silvestre),
- 4) *P. dumosus* Macfady. (en estado cultivado y como escape),
- 5) *P. hygrophilus* Debouck (en estado silvestre),
- 6) *P. leptostachyus* Benthams (en estado silvestre),
- 7) *P. lunatus* L. (en estado cultivado y silvestre),
- 8) *P. oligospermus* Piper (en estado silvestre),
- 9) *P. talamancensis* Debouck & Torres (en estado silvestre),
- 10) *P. tuerckheimii* Donnell-Smith (en estado silvestre),
- 11) *P. vulgaris* L. (en estado cultivado y silvestre),
- 12) *P. xanthotrichus* Piper (en estado silvestre).

Las siguientes tablas indican qué existe como material en el banco de germoplasma del CIAT (Tabla 1 = ¿qué está conservado *ex situ*?), y qué existe como poblaciones en estado silvestre gracias a las indicaciones de los especímenes de herbario (Tabla 2 = el potencial para acciones de conservación *ex/ in situ*), respectivamente.

Taxa	<i>acutifolius</i>	<i>coccineus</i>	<i>costaricen</i>	<i>dumosus</i>	<i>hygrophil</i>	<i>leptos</i>	<i>lunat</i>	<i>oligosperm</i>	<i>talamanc</i>	<i>tuerckheim</i>	<i>vulgaris</i>	<i>xanthotr</i>
cultivado	3	17	N.A.	28	N.A.	N.A.	35	N.A.	N.A.	N.A.	453	N.A.
silvestre	N.A.	N.A.	12	N.A.	1	5	45	2	2	2	41	11

N.A.= no aplica.

Tabla 1- Número de materiales conservados como semilla en el banco de germoplasma del CIAT (<http://www.ciat.cgiar.org/urg>).

Hay a la fecha un total de 666 materiales de *Phaseolus* de Costa Rica conservados en el CIAT, representando 11 especies, 522 materiales en estado cultivado, y 144 materiales como silvestres o escapes de cultivo o híbridos naturales. Estos últimos pueden ser de gran interés en mejoramiento de frijol, por ser ya puentes naturales entre especies para la introducción de variabilidad nueva.

Taxa	<i>costaricen</i>	<i>dumosus</i>	<i>hygrophil</i>	<i>leptos</i>	<i>lunatus</i>	<i>oligosperm</i>	<i>Talamanc</i>	<i>tuerckheim</i>	<i>vulgaris</i>	<i>xanthotr</i>
Silvestre	46	17	2	12	79	5	4	15	25	12

Tabla 2- Número de poblaciones espontáneas tales como lo indica el estudio de los Herbaria (reportados en Anexo 1).

La comparación de las Tablas 1 y 2 es un poco como un análisis de deficiencia de representatividad de la conservación *ex situ* (ver Ramírez-Villegas et al. 2010, para más detalles): el estudio de los Herbaria nos indica las poblaciones existentes o que existieron y ambas pueden ser georeferenciadas, mientras que la Tabla 1 indica cuáles de estas poblaciones existen como material de semilla en bancos de germoplasma. Hay que anotar que en la Tabla 2 los números allí reportados pueden ser no definitivos, porque exploraciones adicionales pueden revelar nuevas poblaciones, de repente hasta nuevas especies (ver abajo, en **Resultados**).

Estos antecedentes nos indican que aún no conocemos el número final de especies/ taxa de frijol presentes en Costa Rica (p.ej. el improbable *P. acutifolius* silvestre o *P. microcarpus*). Tampoco conocemos la distribución geográfica de todas las poblaciones de las especies relevantes para el mejoramiento de las especies cultivadas, por ejemplo las formas silvestres de *P. vulgaris* y *P. lunatus*, aunque nuestros conocimientos han aumentado (Araya-Villalobos et al. 2001). Las siguientes preguntas pueden entonces formularse como objetivos a la bioprospección propuesta:

- 1) ¿Cuáles son las especies que crecen en forma espontánea en Costa Rica?, sobretudo las que son relevantes para el mejoramiento del frijol (o de los frijoles)?
- 2) ¿Dónde están distribuidas las poblaciones de estas especies?
- 3) ¿Hay algún riesgo de pérdida de estas poblaciones? y en caso positivo, ¿qué podemos hacer para minimizar/ eliminar este riesgo?

2. Justificación

Los objetivos mencionados anteriormente se justifican por los rápidos cambios en usos de la tierra en Costa Rica, por la urbanización y demás actividades humanas (Matamoros-Delgado & Elizonda-Castillo 1996). La bioprospección planeada debe hacerse ahora antes que el patrimonio biológico de Costa Rica se acabe por completo. La pérdida debe entenderse en términos de especies pero también de poblaciones, ya que ésta última significa pérdida en adaptación y potencial para futuras evoluciones (Hamrick & Godt 1996), y por ende capacidad de supervivencia. Por el otro lado, cabe mencionar que las especies silvestres de frijol de Costa Rica han sido poco evaluadas a la fecha, debido con frecuencia a la escasez de material disponible, y por lo tanto de poco provecho para este país. Sin embargo, cuando este germoplasma ha sido evaluado por lo menos genéticamente hablando (e.g. Chacón-Sánchez et al. 2007; Serrano-Serrano et al. 2012), los resultados han sido sorprendentes. La República de Costa Rica ha ratificado el Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentación y Agricultura de la FAO el 14 de noviembre de 2006 (FAO 2012), y por lo tanto hay normas claras de acceso y posibilidad de consecución de permisos de investigación.

3. Metodología

La metodología propuesta es la de cruzar gradientes topográficos o de vegetaciones (Debouck 1988), incluyendo los sitios y poblaciones ya identificados por especímenes de herbarios. Una aproximación de Sistemas Informatizados Geográficos también podría usarse, pero en muchos casos no tenemos el número mínimo de poblaciones para construir el modelo estadístico que se va usar (Jones et al. 1997; Ramírez-Villegas et al. 2010). La prioridad será de coleccionar semilla para conservación de germoplasma; si el estado del material en el campo lo permite, se coleccionarán especímenes de herbario para museos de historia natural tales como INB. La metodología propuesta no implica ningún riesgo de pérdida para la población; en el caso que el material en el campo sea escaso, sólo se coleccionará un fragmento, y con imágenes digitales de las inflorescencias, flores y frutos será posible la identificación de los materiales.

Esta metodología puede implicar dos visitas: la primera para identificar y localizar las poblaciones de las distintas especies y tomar datos sobre su fenología, y la segunda para cosechar semillas para conservación. Una época adecuada puede ser el mes de octubre para las especies precoces (e.g. *leptostachyus*, *xanthotrichus*), diciembre para las especies intermedias (e.g. *vulgaris*), y el período febrero- marzo para las especies tardías (e.g. *costaricensis*, *lunatus*, *tuerckheimii*).

4. Resultados

4.1. En general

Un total de 16 poblaciones para 8 especies silvestres fueron encontradas durante esta bioprospección (Tablas 3 y 4; Anexo 3). En la Tabla 4, el estatuto indica si la población encontrada durante este mes de diciembre de 2012 es un nuevo registro para Costa Rica o la confirmación de un registro anterior y reportado en los 'Cuadernos' (Debouck 2012a,b,c,d,e,f,g,h), usando la correspondencia de coordenadas geográficas. Un total de 75 especímenes de herbario fueron preparados y entregados al INB para su conservación.

4.2. Por especie

Phaseolus angucianae Debouck & Araya (ined.)

Se trata de un nuevo taxón para la Fila Cruces ubicada en el suroeste de Costa Rica. Es la segunda población para esta especie, esta vez de otra vertiente del Cerro Anguciana. La primera población existe solamente como espécimen

de herbario (*Michael Grayum 10618*) en CR, INB y MO. El follaje se acerca mucho por su aspecto a lo de *P. oligospermus*, y su inflorescencia laxa se acerca a la de *P. hygrophilus*. Fue encontrado en la fase de floración y lleno de vainas. El hábitat es el bosque muy lluvioso de montaña ('bp-MB': Bolaños & Watson 1993), con neblinas frecuentes y una estación seca de 1-3 meses. La flora asociada consiste de *Heliconia*, bromelias, helechos arborescentes (*Sphaeropteris*) y helechos de tierra (*Thelipteris*), y *Begonia*. El suelo de color beige anaranjado derivado de roca ígnea viene cubierto de materia orgánica. La pendiente es bastante deforestada para sacar la madera, y luego convertida a pasturas. No se vio ganado, sin embargo, como si fuera que la productividad de las pasturas se había terminado rápidamente.



Figura 1 – Detalle de *P. angucianae* #3243 con flores y frutos; nótese los foliolos a base cuneada.

Phaseolus costaricensis Freytag & Debouck

Tres poblaciones (# 3240, 3246, 3252), aparentemente nuevos registros para Costa Rica, fueron encontradas durante ésta bioprospección. Estaban en la fase de floración y lleno de vainas, con la dispersión de semillas esperada posiblemente para mitad de febrero. Se confirmó una vez más que cuando *P. costaricensis* está en su hábitat original sin degradación tiene tallos vigorosos trepadores que pueden alcanzar 8 o más metros (Fig. 2). Esta altura es una necesidad para poder competir con otros bejucos (*Bomarea*, *Sechium*) en el bosque húmedo de montaña ('bmh-MB': Bolaños & Watson 1993). El suelo es de tipo limoso profundo derivado de roca ígnea o cenizas volcánicas con una cobertura de abundante materia orgánica, húmedo pero con buen drenaje. La flora asociada tiene: *Dahlia imperialis*, *Bomarea*, *Begonia*, *Selysia*, *Sechium*. En dos poblaciones (#3240 and 3252), vimos unas plantas con flores rosadas (Fig. 3); puede ser un poco más que sólo variación de color, por la disposición espacial de las alas, y amerita más estudio.



Figura 2 – Sitio de la población # 3246 de *P. costaricensis* en la zona amortiguadora del Parque Nacional Chirripó; los tallos de 6-10 m se observan en el pleno centro.



Figura 3 – Variación en color de flor observada en dos poblaciones de *P. costaricensis* (# 3240 y 3252); nótese la diferencia en la posición espacial de las alas; la flor típica de *P. costaricensis* está al lado izquierdo.

Phaseolus hygrophilus Debouck

Una población nueva (#3242) de esta especie aparentemente rara fue encontrada al occidente de las dos poblaciones conocidas a la fecha de la zona de los Santos, bajando de la Fila Bustamante hacia Quepos. Fue encontrada en la fase de floración y lleno de vainas, en un bosque muy húmedo ('bmh-MB': Bolaños & Watson 1993) con neblinas frecuentes. La identificación es dada sin certificar, ya que los foliolos no tenían la variegación central típica de la especie (Salcedo-Castaño et al. 2011).

Phaseolus leptostachyus Benth

Una población (#3237) fue encontrada durante esta bioprospección. Cuando fue verificada contra las colecciones pasadas (Debouck 2012d), parece ser un nuevo registro para Costa Rica. El hábito de crecimiento es lo de un bejuco rastrero, y crece en abras naturales como taludes y derrumbes. El suelo era de tipo arcilloso derivado de basaltos y cenizas volcánicas. Como ocurre con frecuencia en esta especie después del lleno de vainas, varios foliolos fueron afectados por mildew polvoroso (Fig. 4). Especies de plantas asociadas fueron: *Begonia*, *Verbesina*, *Polypodium*, *Desmodium* (con lo cual a veces puede confundirse).



Figura 4 – Población (#3237) de *P. leptostachyus*; nótese los foliolos afectados por lesiones de mildew polvoroso, aparte de la variegación natural a lo largo de la nervadura central.

Phaseolus lunatus L.

Cuatro poblaciones (#3238, 3244, 3245, 3250) fueron encontradas durante esta bioprospección; en comparación a los datos anteriores (Debouck 2012f), parecen ser todas nuevos registros para Costa Rica. Fueron encontradas en la fase de floración y lleno de vainas, con la dispersión de semillas posiblemente a mitad de febrero y marzo. Fueron encontradas en bosques húmedos modificados del piso **premontano y montano** ('bp-P' y 'bh-MB': Bolaños & Watson 1993) con varios meses de estación seca. Los tipos de suelo son variados, desde antiguas cenizas volcánicas, esquistos metamórficos, rocas ígneas, desde superficiales hasta limosos profundos. El frijol Lima silvestre (Fig. 5) parece ser una especie rústica frente a la modificación de hábitats, siempre y cuando los agricultores no usen herbicidas en las plantaciones de café, donde se observa con frecuencia en las cercas. Algunas especies de plantas asociadas fueron: *Carapa*, *Senna*, *Miconia*, *Wigandia*, *Ipomoea*, varias de estas indicadoras de degradación de hábitat.



Figura 5 – Población (#3250) de *P. lunatus*; un talud lo dejó a salvo de aplicación de herbicidas en plantaciones de café.



Figura 6 – Población (#3248) de *P. tuerckheimii*; nótese las inflorescencias vistosas con más de 20 inserciones.

Phaseolus tuerckheimii Donnell-Smith

Cuatro poblaciones (#3239, 3241, 3248 and 3251) fueron encontradas, y en comparación con registros anteriores (Debouck 2012b) parecen todas ser nuevos registros para el país. Fueron encontradas en la fase de floración (Fig. 6), con la dispersión de semillas posiblemente en febrero. Crecen sobre suelos pedregosos y someros en bosques húmedos poco intervenidos del piso montano ('bmh-MB': Bolaños & Watson 1993) usualmente arriba de 1,900 msnm. Como bejucos perenes pueden alcanzar una altura de 6-8 metros. Algunas plantas asociadas incluyen: *Monochaetum*, *Neomirandea*, *Pteridium arachnoideum*.

Phaseolus vulgaris L.

Aunque nuestras bioprospecciones anteriores estuvieron enfocadas en encontrar y mapear todas las poblaciones de frijol silvestre en Costa Rica desde 1987 (Debouck et al. 1989; Araya-Villalobos et al. 2001), pudimos aún añadir una nueva población (#3249) en este trabajo. Por las modificaciones ambientales en el entorno cercano, ésta desaparecerá dentro de poco. Esta población fue encontrada en el borde de un campo cultivado con maíz, frijol y cubá, donde el cultivo era difícil por la pendiente muy fuerte. Las especies de plantas acompañantes eran *Erythrina berteroana* y varias Compuestas, entre otras *Verbesina*, *Dahlia imperialis* (Fig. 7). El suelo era arcilloso limoso pardo oscuro con materia orgánica y buen drenaje, con una pequeña quebrada cerca.

Phaseolus xanthotrichus Piper

Pudimos añadir una población más (#3247; Fig. 8) a las ya conocidas para Costa Rica (Debouck 2012h). Fue encontrada en la fase de fin de floración y lleno de vainas. Es un bejuco pequeño (60-150 cm) del bosque húmedo de montaña ('bh-MB': Bolaños & Watson 1993) poco visible a menos que uno lo busca intencionalmente, pues puede ser la única especie que crece sobre suelos pobres y ácidos (en este sitio una arcilla limosa de color beige derivada de antiguas cenizas volcánicas). Esta población estaba afectada por mildew polvoroso. Plantas asociadas fueron: *Monochaetum*, *Verbesina*, *Pteridium arachnoideum*.



Figura 7 – *P. vulgaris* silvestre (#3249, a la izquierda) creciendo sobre tallos de *Dahlia imperialis*.



Figura 8 – Población de *P. xanthotrichus* (#3247) con vainas colgadas sobre un helecho *Pteridium arachnoideum*.

Discusión y Conclusiones

Los hechos y observaciones anteriores permiten una discusión sobre los siguientes puntos. **Primero**, la lista de especies de *Phaseolus* para Costa Rica aún no parece definitiva. Zamora (2010) indicó la presencia de diez especies en este país, y reportamos una más. Uno de los objetivos de este trabajo era de volver a encontrar la planta colectada por Michael Grayum y su equipo (#10618) en diciembre de 1993 en un sitio al “N of headwaters of Río Piedras Blancas” y dejada como no identificada. Mientras estos colectores abordaron el Cerro Anguciana desde el sur, nosotros venimos desde Paraíso en el noreste, y encontramos otra pequeña población de este taxón. Como explicado por otra parte, este nuevo material de frijol parece ser otro miembro de la sección *Brevilegumeni* Freytag, y este hallazgo convierte a Costa Rica en un punto especial para la evolución de esta sección. El tamaño reducido de ésta población (#3243) de *P. angucianae* y el hecho que tuvimos que ir muy adentro del espacio original del Cerro Anguciana nos lleva al segundo punto. **Segundo**, la modificación de los hábitats originales en Costa Rica parece seguir avanzando sin tregua; ¡parece un riesgo mucho más real y cierto en comparación al riesgo de cambio climático! La Fila Bustamante ha sido deforestada casi hasta la cumbre (con las colectas # 3239 y 3240), y ya hay plantaciones de café en la zona amortiguadora del Parque Nacional Chirripó (con las colectas #3245 y 3246) (¿era la zona amortiguadora o ya era el Parque?). La población #3251 de *P. tuerckheimii* aún está en el Cerro de la Cruz (aunque hay que ver cómo podrá sobrevivir a las plantaciones del introducido *Cupressus*), porque los habitantes de Santa Cecilia y Rodeo (en el cantón de Los Santos) entendieron que ¡era mejor dejar a las laderas rocosas en estado intacto como fábrica de agua en lugar que mirar una roca descubierta y seca! Una pregunta al inicio de este trabajo era sí o no algunas especies de *Phaseolus* pueden servir como indicadores de modificación de hábitat (o alternativamente, como indicadores de hábitat aún intacto), puede quizás ser contestada ahora, o con un inicio de respuesta. Especies tales como *P. angucianae*, *P. hygrophilus* y *P. tuerckheimii* no sobrevivirán mucho tiempo una vez que el bosque original ha sido cortado para extraer la madera y ha sido remplazado por pasturas. *P. vulgaris* ha sobrevivido por largo tiempo en hábitats modificados por la gente como los bordes de campos cultivados, siempre y cuando estos bordes han podido ser colonizados por malezas y con quemas limitadas, pero los chances de supervivencia han cambiado drásticamente cuando la tecnología de aplicación de herbicidas ha sido adoptada. Esto nos conduce al tercer punto, y de paso a la impracticabilidad de la conservación *in situ*. **Tercero**, las diferentes especies de frijol de Costa Rica parecen tener un

estrecho rango ecológico, quizás con la excepción de *P. lunatus*. Una prioridad en este trabajo ha sido de encontrar *P. vulgaris* silvestre expuesto a estrés de sequía o suelos de baja fertilidad. La primera eventualidad es poco probable porque el frijol común silvestre evita la sequía en lugar de enfrentarla. *P. vulgaris* silvestre ha ajustado su fenología de tal manera que el final de la estación lluviosa coincide con la madurez de las vainas y la dispersión de semillas. Y entre los miembros de la sección *Phaseoli* (Freitag & Debouck 2002; Debouck 2012g), la especie quizás más tolerante a la sequía es *P. vulgaris* misma! Un buen ejemplo de esta observación, en Costa Rica, es cuando uno sube en altitud en el mismo nicho ecológico – con mayor humedad por efecto de la condensación - de encontrar la especie vicariante *P. costaricensis*. La segunda eventualidad es todavía una pregunta abierta; sin embargo, donde era posible encontrar *P. vulgaris* silvestre (con una raíz fibrosa anual), hemos encontrado *P. xanthotrichus* (con una raíz tuberosa plurianual). En otras palabras, una especie perteneciendo a la sección *Xanthotricha* que se separó hace 5 millones de años de la sección *Phaseoli* (Delgado-Salinas et al. 2006) tiene mejores mecanismos de adaptación a suelos de baja fertilidad, en contraste con el frijol común silvestre que se adaptó a hábitats con mejor fertilidad. A su vez, ¿por qué *P. lunatus* parece ser adaptado a un mayor rango de vegetaciones originales? ¿Sería porque es una especie más antigua en comparación a *P. vulgaris* silvestre? Los datos actualmente disponibles (Delgado-Salinas et al. 2006; Serrano-Serrano et al. 2010) no aclaran este punto porque la desviación estándar en el método de cronología usado sigue alta, y se debería investigar más. Pero con estas colectas adicionales (Tablas 3 y 4) diferentes preguntas pueden ser investigadas, al mismo tiempo que partes de la agrobiodiversidad de Costa Rica han sido aseguradas.

Agradecimientos

Esta bioprospección ha sido posible gracias a una financiación muy agradecida de parte del Global Crop Diversity Trust, en el marco del proyecto de Parientes Silvestres de los Cultivos. Los autores agradecen el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones de Costa Rica, y expresan su aprecio a Ing. Javier Guevara Sequeira por la colaboración brindada para la consecución de los permisos de investigación. También agradecen el apoyo de la Representación de la FAO en Costa Rica a través del proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’. Los autores agradecen el interés continuo de los Drs Hannes Dempewolf (GCDT), Luigi Guarino (GCDT), Jane Toll (GCDT), Joe Tohme (CIAT) y Jorge Warner (UCR). También quieren expresar su aprecio a los Curadores de los Herbarios INB y USJ por permitir el estudio de las colecciones conservadas en estas instituciones. En fin, los autores expresan un caluroso agradecimiento a los agricultores Ramón Fallas, Alexander Fallas y Herman Picado, de la Asociación de Productores de Chánguena, Buenos Aires, Puntarenas, Costa Rica, por sus indicaciones sobre los caminos para llegar al Cerro Anguciana.

Literatura Citada

Anderson, E. 1952. Plants, man and life. Little Brown and Co. Boston, USA. 251p.

Andueza-Noh, R.H., M.L. Serrano-Serrano, M.I. Chacón-Sánchez, I. Sánchez del Pino, L. Camacho-Pérez, J. Coello-Coello, J. Mijangos-Cortés, D.G. Debouck & J. Martínez-Castillo. 2012. Multiple domestications of the Mesoamerican gene pool of Lima bean (*Phaseolus lunatus* L.): evidence from chloroplast DNA sequences. Genet. Resources & Crop Evol. 59: *in press*.

Araya-Villalobos R., W.G. González-Ugalde, F. Camacho-Chacón, P. Sánchez-Trejos & D.G. Debouck. 2001. Observations on the geographic distribution, ecology and conservation status of several *Phaseolus* bean species in Costa Rica. Genet. Resources & Crop Evol. 48 (3): 221-232.

Azurdia-Pérez, C. 2008. La biodiversidad agrícola y forestal de Guatemala: un acercamiento a su conocimiento bioquímico y molecular y sus implicaciones en conservación. In: “Guatemala y su biodiversidad - Un enfoque histórico, cultural, biológico y económico”, C. Azurdia-Pérez, F. García-Barrios, M.M. Ríos-Palencia (eds.), Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Oficina Técnica de Biodiversidad, Guatemala, Guatemala, C.A. Pp. 465-495.

Bennett, D. & R.S. Hoffmann. 1991. Ranching in the Nuevo World. In: “Seeds of change”, H.J. Viola & C. Margolis (eds.), Smithsonian Institution Press, Washington, DC, USA. Pp. 90-111.

- Berendsohn, W.G., A.K. Gruber & J. Monterrosa-Salomón. 2009. Nova Silva Cuscatlánica – Árboles nativos e introducidos de El Salvador. Parte 1: Angiospermae – Familias A a L. Botanic Garden and Botanical Museum, Berlin-Dahlem, Germany. 438p.
- Bolaños M., R.A. & V. Watson C. 1993. Mapa ecológico de Costa Rica. Centro Científico Tropical. Scale 1:200.000. 9 sheets, San José, Costa Rica.
- Chacón-Sánchez, M.I., B. Pickersgill & D.G. Debouck. 2005. Domestication patterns in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and the origin of the Mesoamerican and Andean cultivated races. Theor. Appl. Genet. 110 (3): 432-444.
- Chacón-Sánchez, M.I., B. Pickersgill, D.G. Debouck & J. Salvador-Arias. 2007. Phylogeographic analysis of the chloroplast DNA variation in wild common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the Americas. Pl. Syst. Evol. 266 (3-4): 175-195.
- Debouck DG. 1988. *Phaseolus* germplasm exploration. In: "Genetic resources of *Phaseolus* beans: their maintenance, domestication, evolution and utilization", P Gepts (ed.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holland. Pp. 3-29.
- Debouck, D.G. 2012a. Cahiers de phaséologie: section *Acutifolii*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 101p.
- Debouck, D.G. 2012b. Cahiers de phaséologie: section *Brevilegumeni*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 61p.
- Debouck, D.G. 2012c. Notes sur les taxons. *Phaseolus coccineus*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 108p.
- Debouck, D.G. 2012d. Cahiers de phaséologie: section *Falcati*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 150p.
- Debouck, D.G. 2012e. Cahiers de phaséologie: *Phaseolus microcarpus*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 45p.
- Debouck, D.G. 2012f. Cahiers de phaséologie: section *Paniculati*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 348p.
- Debouck, D.G. 2012g. Cahiers de phaséologie: section *Phaseoli*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 173p.
- Debouck, D.G. 2012h. Cahiers de phaséologie: section *Xanthotricha*. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia. Accessed in <http://www.ciat.cgiar.org/urg> on 22 December 2012. 33p.
- Debouck, D.G., R. Araya-Villalobos, R.A. Ocampo-Sánchez & W.G. González-Ugalde 1989. Collecting *Phaseolus* in Costa Rica. FAO/IBPGR Plant Genet. Resources Nuevosl. 78/79: 44-46.
- Delgado-Salinas, A., R. Bibler & M. Lavin. 2006. Phylogeny of the genus *Phaseolus* (Leguminosae): a recent diversification in an ancient landscape. Syst. Bot. 31 (4): 779-791.
- Delgado-Salinas A., M. Thulin, R. Pasquet, N. Weeden & M. Lavin. 2011. *Vigna* (Leguminosae) *sensu lato*: the names and identities of the American segregate genera. Amer. J. Bot. 98 (10): 1694-1715.
- FAO. 2011. Food and agricultural statistics - FAO Stat. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Accessed on line at www.fao.org on 6 July 2011.

- FAO. 2012. Status of ratification of the International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Accessed at <http://www.fao.org>, on 12 April 2012.
- Freytag, G.F. & D.G. Debouck. 1996. *Phaseolus costaricensis*, a new wild bean species (Phaseolinae, Leguminosae) from Costa Rica and Panama, Central America. *Novon* 6 (2): 157-163.
- Freytag, G.F. & D.G. Debouck. 2002. Taxonomy, distribution, and ecology of the genus *Phaseolus* (Leguminosae-Papilionoideae) in North America, Mexico and Central America. *SIDA Bot. Misc.* 23: 1-300.
- Gargiullo, M. B. 2008. A field guide to plants of Costa Rica. Oxford University Press Inc., Nueva York, Nueva York, USA. 494p.
- Hamrick, J.L. & M.J.W. Godt. 1996. Conservation genetics of endemic plant species. In: "Conservation genetics – Case histories from nature", J.C. Avise & J.L. Hamrick (eds.). Chapman & Hall, Nueva York, USA. Pp. 281-304.
- Hazlett, D.L. 1986. Ethnobotanical observations from Cabecar and Guaymí settlements in Central America. *Econ. Bot.* 40 (3): 339-352.
- Heiser, C.B. 1969. Some considerations of early plant domestication. *BioScience* 19 (3): 228-231.
- Holmgren P.K., W. Keuken & E.K. Schofield. 1981. Index Herbariorum. Part 1 The Herbaria of the world. 7th edition. D^r W. Junk B.V. Publishers, The Hague/ Boston. 452p.
- Jones, P.G., S.E. Beebe, J. Tohme & N.W. Galwey. 1997. The use of geographical information systems in biodiversity exploration and conservation. *Biodivers. Conserv.* 6: 947-958.
- Kaplan, L., & T. Lynch. 1999. *Phaseolus* (Fabaceae) in archaeology: AMS radiocarbon dates and their significance for pre-Colombian agriculture. *Econ. Bot.* 53 (3): 261-272.
- Kwak, M., J.A. Kami & P. Gepts. 2009. The putative Mesoamerican domestication center of *Phaseolus vulgaris* is located in the Lerma-Santiago basin of Mexico. *Crop Sci.* 49 (2): 554-563.
- Matamoros-Delgado, A. & L.H. Elizonda-Castillo. 1996. Costa Rica. In: "The conservation atlas of tropical forests – The Americas". C.S. Harcourt & J.A. Sayer (eds.), Simon and Schuster, Nueva York, Nueva York, USA. Pp. 160-170.
- Motta-Aldana, J.R., M.L. Serrano-Serrano, J. Hernández-Torres, G. Castillo-Villamizar, D.G. Debouck & M.I. Chacón-Sánchez. 2010. Multiple origins of Lima bean landraces in the Americas: evidence from chloroplast and nuclear DNA polymorphisms. *Crop Science* 50 (5): 1773-1787.
- Rachie, K.O. 1973. Relative agronomic merits of various food legumes for the lowland tropics. In: "Potentials of field beans and other food legumes in Latin America", D. Wall (ed.), Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. Pp. 123-139.
- Ramírez-Villegas, J., C. Khoury, A. Jarvis, D.G. Debouck, and L. Guarino. 2010. A gap analysis methodology for collecting crop gene pools: a case study with *Phaseolus* beans. *PloS ONE* 5 (10): 1-18.
- Salcedo-Castaño, J., R. Araya-Villalobos, N. Castañeda-Alvarez, O. Toro-Chica & D.G. Debouck. 2011. *Phaseolus hygrophilus* (Leguminosae--Papilionoideae), a nuevo wild bean species from the wet forests of Costa Rica, with notes about section *Brevilegumeni*. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 5 (1): 53-65.
- Schmit, V. & D.G. Debouck. 1991. Observations on the origin of *Phaseolus polyanthus* Greenman. *Econ. Bot.* 45 (3): 345-364.

- Serrano-Serrano, M.L., J. Hernández-Torres, G. Castillo-Villamizar, D.G. Debouck & M.I. Chacón-Sánchez. 2010. Gene pools in wild Lima beans (*Phaseolus lunatus* L.) from the Americas: evidences for an Andean origin and past migrations. *Molec. Phylogen. Evol.* 54 (1): 76-87.
- Serrano-Serrano, M.L., R. Andueza-Noh, G. J. Martínez-Castillo, D.G. Debouck & M.I. Chacón-Sánchez. 2012. Evolution and domestication of Lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) in Mexico: evidence from ribosomal DNA. *Crop Sci.* 52 (4): 1698-1712.
- Singh, S.P., P. Gepts & D.G. Debouck. 1991. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). *Econ. Bot.* 45 (3): 379-396.
- Singh, S.P. & J.A. Gutiérrez. 1984. Geographical distribution of the DL₁ and DL₂ genes causing hybrid dwarfism in *Phaseolus vulgaris* L., their association with seed size, and their significance to breeding. *Euphytica* 33 (2): 337-345.
- Standley, P.C. 1937. Flora of Costa Rica. *Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser.* 18: 1-1616.
- Torres-González, A.M., Toro-Chica, O. & D.G. Debouck. 2001. *Phaseolus talamancensis*, a nuevo wild bean species (Leguminosae, Phaseolinae) from montane forests of eastern Costa Rica. *Novon* 11 (2): 280-286.
- Zamora, N. 2010. Fabaceae. In: “Manual de plantas de Costa Rica. Volumen 5. Dicotiledóneas (Clusiaceae-Gunneraceae)”, B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.), Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, USA. Pp. 395-775.
- Zuchowski, W. 2007. Tropical plants of Costa Rica – A guide to native and exotic flora. Zona Tropical Publication. Cornell University Press, Ithaca, Nueva York, USA. 529p.

Anexo 1 – Lista de Museos de Historia Natural y Herbarios estudiados, y fechas de visita.

(acrónimos según *Index Herbariorum*, Holmgren et al. 1981; mes y año)

1. A: Herbario Arnold; está junto con los herbarios ECON y GH en la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, EE.-UU (VII-2006).
2. AGUAT: herbario de la Universidad de San Carlos, Ciudad de Guatemala, Guatemala (XI-1987; VIII-2007; IV-2011).
3. AHUC: herbario del departamento de agronomía de la Universidad de California; está junto con el herbario DAV en la Universidad de California-Davis, Davis, EE.-UU (IX-2008).
4. ANSM: herbario de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Saltillo, Coahuila, México (XII-2011).
5. ARIZ: herbario de la Universidad de Arizona, Tucson, EE.-UU. (II-1979; IX-2012).
6. BA: herbario del Museo Argentino de Historia Natural, Buenos Aires, Argentina (VIII-2010).
7. BAA: herbario de la Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina (X-2006).
8. BAB: herbario del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Castelar, Argentina (VIII-2010).
9. BACP: herbario del Centro de Estudios Farmacológicos y de Principios Naturales; está en el Museo Argentino de Historia Natural, Buenos Aires, Argentina (VIII-2010).
10. BAFC: herbario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina (III-1985).
11. BM: herbario del Museo Británico, Londres, Inglaterra (VIII-1985; XII-2006).
12. BR: herbario del Jardín Botánico de Bruselas, Bélgica (VI-2005; X-2005; X-2007).
13. BRIT: herbario del Botanical Research Institute of Texas, Fort Worth, EE.-UU. (II-2002; VI-2002).
14. CAS: herbario de la Academia de Ciencias de California, San Francisco, EE.-UU (IX-2008).
15. CHAPA: Herbario-herbario del Colegio de Postgraduados, Montecillo, México (VII-2004; XI-2005).
16. CICY: herbario del Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, Mérida, México (IV-2005).
17. COL: Herbario Nacional Colombiano, Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá, Colombia (V-1985; VII-1990; VII-2002; II-2009).
18. CORD: Museo Botánico, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina (X-2009).
19. CPUN: herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú (VI-1985; VII-1986).
20. CR: herbario del Museo Nacional, San José, Costa Rica (I-1987, VI-2004, VIII-2005).
21. CS: herbario de la Colorado State University, Fort Collins, EE.-UU. (VIII-2008).
22. CUZ: herbario de la Universidad San Antonio Abad, Cuzco, Perú (II-2001).
23. DAV: herbario de la Universidad de California-Davis, Davis, EE.-UU. (IX-2008).
24. DES: herbario del Desert Botanical Garden, Phoenix, Arizona, EE.-UU. (II-1979).
25. DS: herbario Dudley de la Universidad de Stanford, EE.-UU. (ahora en la CAS) (IX-2008).
26. DUKE: herbario de la Universidad de Duke, Durham, Carolina del Norte, EE.-UU. (VIII-2011).
27. EBUM: herbario de la Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, México (II-2003).
28. ECON: herbario económico Oak Ames, Harvard University, Cambridge, EE.-UU. (VII-2006).
29. ENCB: Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Ciudad de México, México (VII-1978; IX-2004).
30. F: Museo de Historia Natural de Chicago, Chicago, EE.-UU. (VII-2004).
31. FI: herbario del Museo di Storia Naturale dell’Università, Firenze, Italia (VII-2008).
32. FHO: herbario de la Escuela Forestal de la Universidad de Oxford, Oxford, Inglaterra (II-2007).
33. G: herbario del Jardín Botánico de la Ciudad de Ginebra, Suiza (II-2002).
34. GH: Herbario Gray; está junto con los herbarios A y ECON en la Universidad de Harvard, Cambridge, Massachusetts, EE.-UU. (VII-2006).
35. HAO: herbario de la Universidad Antenor Orrego, Trujillo, Perú (X-2000).
36. HNMN: herbario Nacional de Nicaragua, Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua (IV-2006).
37. HUT: Herbario Truxillense, Universidad Nacional de Trujillo, Perú (X-2000).
38. IA: herbario de la Universidad del Estado de Iowa, Ames, EE.-UU. (IV-2010).
39. IBUG: herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México (X-2003; V-2008).
40. IEB: Instituto Ecológico del Bajío, Patzcuaro, México (V-2008).
41. INB: herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo, Costa Rica (VIII-2003; VII-2004; VIII-2005; IX-2010).

42. ISC: herbario de la Iowa State University, Ames, EE.-UU. (IV-2010).
43. ITIC: herbario de la Universidad de El Salvador, Escuela de Biología, San Salvador, C.A. (IV-2011).
44. K: herbario del Jardín Botánico Real, Kew, Inglaterra (VIII-1985; III-2005; X-2005; VI-2006; VI-2011).
45. L: herbario de la Universidad de Leiden, Países Bajos (X-2007).
46. LAGU: herbario del Jardín Botánico 'La Laguna', Antiguo Cuscatlán, El Salvador, C.A. (XI; 2012).
47. LL: Herbario Lundell; está junto con el herbario TEX en la Universidad de Texas, Austin, EE.-UU (IX-2008).
48. LIL: Herbario Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (III-1985).
49. LPB: Herbario Nacional de Bolivia, La Paz, Bolivia (IV-1988).
50. M: herbario del Museo del Estado de Bavaria, München, Alemania (X-2005).
51. MA: herbario del Jardín Botánico Real, Madrid, España (IX-2000; VI-2006).
52. MEXU: Herbario Nacional de México, Instituto de Biología, UNAM, México (VII-1978; VIII-1994; XI-2007; I-2011).
53. MICH: herbario de la Universidad de Michigan, Ann Arbor, EE.-UU (VI-1988; IX-2007).
54. MIN: herbario de la Universidad de Minnesota, St. Paul, EE.-UU (IV-2010).
55. MO: herbario del Jardín Botánico de Missouri, St. Louis, EE.-UU (V/VI-2002).
56. MOL: herbario de la Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú (III-1985; X-2000).
57. MSC: herbario de Michigan State University, East Lansing, EE.-UU. (VI-1988).
58. NA: herbario de l' Arboretum Nacional, Washington D.C., EE.-UU. (VII-2006).
59. NCU: herbario de la Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill, EE.-UU. (VIII-2011).
60. NEBC: herbario du New England Botanical Club, Harvard University, Cambridge, EE.-UU. (VII-2006).
61. NY: herbario del Jardín Botánico de Nueva York, Nueva York, EE.-UU. (VI-2003).
62. O: herbario de la Universidad de Oslo, Noruega (II-2008).
63. OXF: herbario de la Universidad de Oxford, Oxford, Inglaterra (I-2007).
64. P: herbario del Musée National d'Histoire Naturelle, Paris, Francia (II-2004).
65. PH: herbario de la Academia de Ciencias Naturales, Philadelphia, EE.-UU. (IX-2007).
66. POM: herbario del Pomona College, CA; ha sido recibido por el Rancho Santa Ana Botanic Garden, Claremont, CA, EE.-UU. (XI-2010).
67. PRG: herbario de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo de Lambayeque, Perú (X-2000).
68. QCA: herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador (VII-2003).
69. RB: herbario del Jardín Botánico de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (X-2011).
70. RSA: herbario del Rancho Santa Ana Botanic Garden, Claremont, CA, EE.-UU. (XI-2010).
71. SGO: herbario del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile (III-1999).
72. SI: herbario del Instituto Darwinion, San Isidro, Argentina (III-1985; X-1985; IV-1988; XI-2005).
73. TCD: herbario del Trinity College, Dublin, Irlanda (VI-2011).
74. TEX: herbario de la Universidad de Texas, Austin, EE.-UU. (IX-2008).
75. UC: Herbario de la Universidad de California, Berkeley, EE.-UU. (X-2003).
76. UFG: herbario de la Universidad Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil (X-2011).
77. US: Herbario Nacional, Instituto Smithsonian, Washington, D.C., EE.-UU (VIII-1994; V-1997; VIII-2003; IX-2009).
78. USJ: herbario de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica (I-1987; VIII-2005).
79. USM: herbario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú (III-1985; X-1997; X-2000).
80. UVAL: herbario de la Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala, C.A. (IV-2011).
81. WIS: Herbario de la Universidad de Wisconsin, Madison, EE.-UU (XI-2007).

Anexo 2 – Lista de los materiales encontrados durante esta bioprospección.

Tabla 3: materiales encontrados clasificados por número y fecha de colecta.

No.	especie	provincia	fecha	altitud m	latitud N	longitud W
3237	<i>leptostachyus</i>	San José	10/XII/2012	1,051	9° 45' 09.8"	84° 06' 36.8"
3238	<i>lunatus</i>	San José	10/XII/2012	1,340	9° 44' 34.7"	84° 06' 21.8"
3239	<i>tuerckheimii</i>	San José	10/XII/2012	2,112	9° 42' 45.9"	84° 06' 23.3"
3240	<i>costaricensis</i>	San José	10/XII/2012	2,136	9° 42' 41.6"	84° 06' 31.7"
3241	<i>tuerckheimii</i>	San José	10/XII/2012	1,947	9° 41' 57.8"	84° 06' 34.8"
3242	<i>hygrophilus</i>	San José	10/XII/2012	1,837	9° 41' 12.9"	84° 07' 12.4"
3243	<i>angucianae</i>	Puntarenas	11/XII/2012	1,540	8° 48' 34.8"	83° 09' 38.7"
3244	<i>lunatus</i>	Puntarenas	11/XII/2012	603	8° 50' 11.7"	83° 04' 38.8"
3245	<i>lunatus</i>	San José	12/XII/2012	1,631	9° 28' 53.9"	83° 35' 36.0"
3246	<i>costaricensis</i>	San José	12/XII/2012	1,659	9° 29' 08.5"	83° 35' 39.9"
3247	<i>xanthotrichus</i>	San José	13/XII/2012	2,146	9° 42' 54.4"	83° 59' 41.9"
3248	<i>tuerckheimii</i>	San José	13/XII/2012	2,106	9° 42' 27.5"	84° 00' 53.1"
3249	<i>vulgaris</i>	San José	13/XII/2012	1,869	9° 43' 25.5"	84° 01' 32.4"
3250	<i>lunatus</i>	San José	13/XII/2012	1,867	9° 44' 15.3"	84° 01' 26.3"
3251	<i>tuerckheimii</i>	San José	14/XII/2012	2,065	9° 41' 45.7"	84° 01' 16.7"
3252	<i>costaricensis</i>	San José	14/XII/2012	1,864	9° 47' 34.5"	84° 00' 45.6"

Tabla 4: materiales encontrados clasificados por especie, y número de colecta.

No.	especie	provincia	distrito, cantón	altitud m	Fecha	estatuto
3243	<i>angucianae</i>	Puntarenas	Golfito, Sabanillas	1,540	11/XII/2012	nuevo
3240	<i>costaricensis</i>	San José	Tarrazú, San Marcos	2,136	10/XII/2012	nuevo
3246	<i>costaricensis</i>	San José	Rivas, Chispa de Rivas	1,659	12/XII/2012	nuevo
3252	<i>costaricensis</i>	San José	San Antonio, Caragral de San Antonio	1,864	14/XII/2012	nuevo
3242	<i>hygrophilus</i>	San José	Tarrazú, San Marcos	1,837	10/XII/2012	nuevo
3237	<i>leptostachyus</i>	San José	Aserrí, Monterrey	1,051	10/XII/2012	nuevo
3238	<i>lunatus</i>	San José	Aserrí, Monterrey	1,340	10/XII/2012	nuevo
3244	<i>lunatus</i>	Puntarenas	Cotobrus, Limoncito	603	11/XII/2012	nuevo
3245	<i>lunatus</i>	San José	Rivas, San Gerardo de Rivas	1,631	12/XII/2012	nuevo
3250	<i>lunatus</i>	San José	León Cortés, Santa Cruz	1,867	13/XII/2012	nuevo
3239	<i>tuerckheimii</i>	San José	Aserrí, Monterrey	2,112	10/XII/2012	nuevo
3241	<i>tuerckheimii</i>	San José	Tarrazú, San Marcos	1,947	10/XII/2012	nuevo
3248	<i>tuerckheimii</i>	San José	San Pablo, León Cortés	2,106	13/XII/2012	nuevo
3251	<i>tuerckheimii</i>	San José	Tarrazú, San Marcos	2,065	14/XII/2012	nuevo
3249	<i>vulgaris</i>	San José	León Cortés, Santa Cruz	1,869	13/XII/2012	nuevo
3247	<i>xanthotrichus</i>	San José	León Cortés, San Pablo	2,146	13/XII/2012	nuevo

Anexo 3 – Datos para cada colecta individual (tales como indicados en las etiquetas de herbario de los especímenes remitidos al Instituto Nacional de Biodiversidad INBio de Costa Rica [Herbario INB]) *.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus leptostachyus* Benth. Det: D.G. Debouck. Fecha: 10/ XII/ 2012. Nv. Desconocido. COSTA RICA, San José, Aserri, Monterrey, barranco del Río Caraigres, 1 km S de Monterrey hacia La Legua. Lat. 09° 45’ 09.8”N. Long. 84° 06’ 38.8”W. Alt. 1,051 msnm. Fecha de recolección: 10/ XII/ 2012. Observ: en antiguo bosque latifolio talado para cafetales, en talud con *Cecropia*, *Juniperus*, *Quercus*, Cesalpinoideae, con Gramineas, Cucurbitaceae, *Begonia*, *Desmodium*. Amb: abierto mi soleado. Suelo orgánico, fresco, pardo derivado de cenizas volcánicas. Mater: en floración (alas rosado intenso), formación de vainas verdes. En densidad intermedia de 40-50 plantas. Afectado por oídium. Sube hasta 1,340 m donde se colectó semillas. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3237**. Se colectaron semillas bajo el No. **3237**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus lunatus* L.. Det: D.G. Debouck. Fecha: 10/ XII/ 2012. Nv. Desconocido. COSTA RICA, San José, Aserri, Monterrey, ladera en el valle del Río Caraigres, 3 km S de Monterrey hacia La Legua. Lat. 09° 44’ 34.7”N. Long. 84° 06’ 21.8”W. Alt. 1,340 msnm. Fecha de recolección: 10/ XII/ 2012. Observ: en matorral con Cesalpinoideae, *Tabebuia chrysantha*, Gramineas, *Melinis*, *Wigandia*, Compositae, Solanaceae, *Phaseolus leptostachyus*; orillas de cafetales. Amb: soleado, abierto. Suelo pedregoso gris pardo, derivado de roca ígnea. Mater: en floración (alas lila), formación de vainas verdes. En densidad baja de 5-10 plantas, con tallos volubles de 1-2 m largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3238**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus tuerckheimii* Donnell-Smith. Det: D.G. Debouck. Fecha: 10/ XII/ 2012. Nv. Desconocido. COSTA RICA, San José, Aserri, Monterrey, vertiente N de la Fila Bustamante, 4 km S de La Legua. Lat. 09° 42’ 45.9”N. Long. 84° 06’ 23.3”W. Alt. 2,112 msnm. Fecha de recolección: 10/ XII/ 2012. Observ: en bosque de montaña con inicio de talado, 20 m alto, con numerosas epífitas, Bromeliaceae, helechos arborescentes, *Clethra*, Ericaceae, *Rubus*, Compuestas, *Dahlia imperialis*, *Vitis*, Melastomataceae, Cyperaceae. Amb: soleado abierto, con neblinas frecuentes. Suelo pardo claro orgánico húmedo derivado de esquistos metamórficos. Mater: planta aislada de semilla caída con el agua de la ladera. En inicio de floración, alas rosado morado, tallos volubles de 1-2 m. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3239**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus costaricensis* Freytag & Debouck. Det: D.G. Debouck. Fecha: 10/ XII/ 2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, Tarrazú, San Marcos, vertiente S de la Fila Bustamante, 5 km S de La Legua (de Aserri). Lat. 09° 42’ 29.2”N. Long. 84° 06’ 29.5”W. Alt. 2,116 msnm. Fecha de recolección: 10/ XII/ 2012. Observ: en sotobosque de bosque de montaña 20 m de alto con numerosas epífitas, musgos y bejucos en los troncos; en abras con helechos algunos arborescentes, *Dahlia imperialis*, Bambusoideae, Geraniaceae, Compositae, Cucurbitaceae. Amb: soleado abierto, con neblinas frecuentes. Suelo franco arcilloso pardo orgánico húmedo. Mater: pequeño grupo de 10-15 plantas, en floración, alas rosado fucsia intenso en el sol, más pálido en la sombra. Tallos volubles de 4-8 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3240**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus tuerckheimii* Donnell-Smith, det. D.G. Debouck, 10/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, San Lorenzo de Tarrazú, 6 km S de La Legua de Aserrí, 1 km N de San Francisco. Lat. 9° 41’ 57.8”N. Long. 84° 06’ 34.8”W. Alt. 1,947 msnm. Fecha de recolección: 10/ XII/ 2012. Observ: en bosque de montaña muy alterado ahora con *Cupressus*, Aliso, matorral de Compuestas, *Dahlia imperialis*, *Ageratum*, *Begonia*, Onagraceae. Amb: soleado, abierto. Suelo gris pardo, pedregoso orgánico, en fuerte pendiente. Mater: grupo pequeño de 5-10 plantas, en floración (alas lila violeta), formación de vainas verdes. Tallos volubles de 6-8 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3241**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus hygrophilus* Debouck, det. D.G. Debouck, 10/ XII/ 2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, San Lorenzo de Tarrazú, 2 km SW de San Francisco, 3 km NE de Paritilla. Lat. 09° 41’ 12.9”N. Long. 84° 07’ 12.4”W. Alt. 1,837 msnm. Fecha de recolección: 10/ XII/ 2012. Observ: en remanentes de bosque latifolio montano bajo, convirtiéndose en matorral con *Dahlia imperialis*, otras Compuestas, Solanaceae, *Ipomoea*, Gramineae, helechos. Amb: abierto, mi soleado, con neblinas frecuentes. Suelo franco arcilloso pardo con mucha materia orgánica húmedo en pendiente. Mater: población localizada de 15-20 plantas, en fin de floración (alas blancas, estandarte con tinte violáceo), formación de vainas verdes. Hojas trifolioladas sin variegación a lo largo de la nervadura central. Tallos volubles de 2-5 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya Villalobos & K Martínez Umaña. No. **3242**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus angucianae* Debouck & Araya (ined.), det. D.G. Debouck, 11/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, Puntarenas, Golfito, ladera W del Cerro Anguciana, 8 km SW de Paraíso. Lat. 08° 48’ 34.8”W. Long. 83° 09’ 38.7”W. Alt. 1,540 msnm. Fecha de recolección: 11 diciembre 2012. Observ: en remanentes de bosque de montaña nuboso de 20 m de alto, con muchas epifitas Bromeliaceae y musgos sobre los troncos, talado para potreros. Con helechos arborescentes, *Cecropia*, Cucurbitaceae, *Begonia*, *Heliconia*, gramíneas y compuestas. Amb: en laderas soleadas y orillas del bosque; neblinas frecuentes. Suelo beige anaranjado arcilloso con mucha materia orgánica derivado de roca ígnea, en pendientes. Mater: población pequeña y aislada de 5-10 plantas. En floración (alas blancas, estandarte rosado lila claro, lila en envés; al día siguiente amarillo ocre; caliz y brácteas rojo vino violáceo) – formación de vainas verdes. Folíolos terminales con base cuneado sin variegación. Tallos morados volubles de 1-3 m de largo. Col. Daniel Gabriel Debouck, Rodolfo Araya Villalobos & Karolina Martínez Umaña. No. **3243**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus lunatus* L., det. D.G. Debouck, 11/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, Puntarenas, Coto Brus, Limoncito, Sabanilla, 1 km W de La Casona. Lat. 08° 50’ 11.7”N. Long. 83° 04’ 38.8”W. Alt. 603 msnm. Fecha de recolección: 11 diciembre 2012. Observ: en restos de bosque tropical talado para potreros, en matorral con Cesalpinoideae, *Senna*, *Cecropia*, *Heliocarpus*, *Carapa*, *Heliconia*, *Manihot*, *Ipomoea*, Compositae, Gramineae. Amb: soleado, abierto. Suelo pardo franco, en pendiente. Mater: pequeña población aislada de aproxim. 5 plantas. En fin de floración (alas lila) – formación de vainas verdes. Tallos volubles de 2-4 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3244**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus lunatus* L., det. D.G. Debouck, 12/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, San Isidro El General (Pérez Zeledón), Rivas, 3 km N de San Gerardo, en la Quebrada del Río Palmito Morado. Lat. 09° 28’ 53.9”N. Long. 83° 35’ 36.0”W. Alt. 1,631 msnm. Fecha de recolección: 12/ XII/ 2012. Observ: en restos de bosque montano bajo, en matorral con *Psidium guayava*, Piperaceae, Compositae, *Ageratum*, *Rubus*, helechos. Amb: soleado abierto. Suelo pedregoso pardo con materia orgánica, derivado de aluviones. Mater: pequeña población aislada de aproxim. 2-5 plantas. En fin de floración (alas lila intenso), formación de vainas verdes. Tallos volubles de 2-4 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3245**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus costaricensis* Freytag & Debouck, det. D.G. Debouck, 12/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, San Isidro El General (Pérez Zeledón), Rivas, 0.8 km NE de Chispa, en la Quebrada Palmito Morado. Lat. 09° 29’ 08.5”N. Long. 83° 35’ 39.9”W. Alt. 1,659 msnm. Fecha de recolección: 12/ XII/ 2012. Observ: en bosque de montaña con varias epífitas y bejucos. Con Bambusoideae, *Brugmansia*, *Abutilon*, *Heliconia*, Piperaceae, Araceae, Solanaceae, Melastomataceae, *Begonia*, *Ageratum*, *Gunnera*, helechos. Amb: abierto, abrigado, con neblinas frecuentes. Suelo pedregoso pardo con mucha materia orgánica derivado de aluviones. Mater: población localizada de más de 50 plantas. En floración (alas de color rojo fuscia intenso) – formación de vainas verdes. Tallos volubles de 6-8 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3246**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus xanthotrichus* Piper, det. D.G. Debouck, 13/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, León Cortés, San Pablo, 1 km WSW de Cedral (poblado del distrito de Santa Cruz). Lat. 09° 42’ 54.4”N. Long. 83° 59’ 41.9”W. Alt. 2,146 msnm. Fecha de recolección: 13/ XII/ 2012. Observ: en matorrales en borde de potreros. Con *Cupressus*, Compositae, *Dahlia imperialis*, Solanaceae, Lamiaceae, Gramineae, helechos, *Pteridium*. Amb: soleado, abierto. Suelo pardo rojizo-anaranjado, con materia orgánica, derivado de antiguas cenizas volcánicas, filtrante, en pendientes. Mater: población de abundancia regular de aproxim. 20 plantas. En floración (alas lila azulado intenso) – formación de vainas verdes. Tallos volubles delgados 30-100 cm. Afectado por *Oidium*. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3247**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus tuerckheimii* Donnell-Smith, det. D.G. Debouck, 13/ XII/ 2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, San Pablo, León Cortés, 4 km WSW de Cedral, (poblado del distrito de Santa Cruz). Lat. 09° 42’ 27.5”N. Long. 84° 00’ 53.1”W. Alt. 2,106 msnm. Fecha de recolección: 13/ XII/ 2012. Observ: en ladera bajo árboles micrófilos con hojas coriáceas, de 15 m de alto. Con *Alnus*, *Juglans*, *Cupressus*, *Sambucus*, Compositae, Ericaceae, Solanaceae, *Desmodium*, *Rubus*. Amb: soleado abierto. Suelo franco arcilloso derivado de roca ígnea, pardo rojizo, con materia orgánica, en pendiente. Mater: grupo reducido de 5-10 plantas, en floración (alas de color rosado violeta intenso). Tallos volubles de 2-6 m de alto. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3248**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto ‘Semillas para el Desarrollo’ de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental ‘Fabio Baudrit Moreno’ de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop

Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus vulgaris* L., det. D.G. Debouck, 13/ XII/ 2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, León Cortés, Santa Cruz, 2 km S de Santa Cruz. Lat. 09° 43' 25.3"N. Long. 84° 01' 32.4"W. Alt. 1,869 msnm. Fecha de recolección: 13 diciembre 2012. Observ: en matorral al lado de cultivos de maíz, cubá (*Phaseolus dumosus*) y frijol. Con *Cupressus*, *Erythrina berteroana*, Compositae, *Dahlia imperialis*, *Bidens*, *Tithonia*, Cucurbitaceae, *Phaseolus xanthotrichus*. Amb: soleado, abierto. Suelo franco pardo arcilloso con materia orgánica, en pendiente. Mater: pequeña población aislada de 10-15 plantas, en fin de floración (alas lila rosado) – desarrollo de vainas verdes, con tallos volubles de 50-150 cm de largo. Follaje afectado por oídium. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3249**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto 'Semillas para el Desarrollo' de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental 'Fabio Baudrit Moreno' de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus lunatus* L., det. D.G. Debouck, 13/ XII/ 2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, León Cortés, Santa Cruz, 1 km N de Santa Cruz. Lat. 09° 44' 15.3"N. Long. 84° 01' 26.3"W. Alt. 1,867 msnm. Fecha de recolección: 13/ XII/ 2012. Observ: en bosque de transición, en matorral de barranco, cerca de una quebrada, con Annonaceae, *Dahlia imperialis*, *Rubus*, Lamiaceae, Cucurbitaceae, Melastomataceae. Amb: soleado, abierto. Suelo somero pedregoso pardo claro beige derivado de roca ígnea. Mater: pequeña población de aproxim. 20 plantas, en floración (alas lila), formación de vainas verdes. Tallos volubles de 2-3 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3250**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto 'Semillas para el Desarrollo' de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental 'Fabio Baudrit Moreno' de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus tuerckheimii* Donnell-Smith, det. D.G. Debouck, 14/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, San José, Tarrazú, San Lorenzo, 5 km NE del cementerio de San Lorenzo. Lat. 09° 41' 45.7"N. Long. 84° 01' 16.7"W. Alt. 2,065 msnm. Fecha de recolección: 14 diciembre 2012. Observ: en abra de bosque montano bajo con *Quercus* y *Cupressus*, con Compuestas, *Desmodium*, Cyperaceae, helechos, *Pteridium*. Amb: soleado, abrigado. Suelo franco amarillo beige con mucha materia orgánica, ácido, 20% descubierto, en pendiente suave. Mater: pequeña población aislada de aproxim. 20 plantas. En floración (alas y estandarte de color rosa-violeta). Tallos volubles de 2-6 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3251**.

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*. Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical, el proyecto 'Semillas para el Desarrollo' de la representación de FAO en Costa Rica, y la Estación Experimental 'Fabio Baudrit Moreno' de la Universidad de Costa Rica, con el apoyo del Global Crop Diversity Trust y de la Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nc. *Phaseolus costaricensis* Freytag & Debouck, det. D.G. Debouck, 14/XII/2012. Nv. desconocido. COSTA RICA, Cartago, Corralillo, San Antonio, 2 km NE de Caragral. Lat. 09° 47' 34.5"N. Long. 84° 00' 45.6"W. Alt. 1,864 msnm. Fecha de recolección: 14 diciembre 2012. Observ: en remanentes del bosque montano bajo talado para potreros, con *Inga*, *Erythrina berteroana*, *Sambucus*, Cucurbitaceae, Solanaceae, Lamiaceae, *Begonia*, *Ipomoea*, Melastomataceae. Amb: soleado, abierto, al lado de una quebrada. Suelo pardo orgánico fresco derivado de roca ígnea. Mater: pequeña población de aproxim. 10-20 plantas. En floración (alas y estandarte de color rosado fucsia intenso) – formación de vainas verdes. Algunas plantas con flor de color rosado intenso. Daños en forma de pústulas en vainas. Tallos volubles de 4-8 m de largo. Col. DG Debouck, R Araya V. & K Martínez U. No. **3252**.

* algunas plantas asociadas fueron confirmadas gracias a los trabajos de Zuchowski (2007), Gargiullo (2008) y Berendsohn et al. (2009).