

Exploration for Bean (*Phaseolus*) Genetic Resources in Nicaragua
December 2007

Technical cooperation between
Royal Norwegian Cooperation Utviklingsfondet
Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES)
Universidad de Costa Rica (UCR)
International Center for Tropical Agriculture (CIAT)



(photo: Rodolfo Araya; #3202, Dpt. Madriz)

Technical Report
D.G. Debouck

Background and Justification

Variability is the engine that drives crop productivity up, and bean does not escape this rule, namely when the bean production in Central America can be heavily affected by other competitive producers with the opening up of borders and with markets becoming global. Understanding the extent of the variability is key to make progress in bean breeding and enhance crop productivity (Singh 1999), and in several market classes of common bean (Voysest 2000) – as the small Central American reds – variability has been demonstrated to be very narrow (Beebe et al. 1995; Sonnante et al. 1994). From here, it is very important to know where variability is, and how variability has evolved through the process of crop domestication and during the recent steps of genetic improvement. In this regard, it is worth understanding the structure of the Mesoamerican races of bean ‘Mesoamerica’ and ‘Guatemala’ (Beebe et al. 2000; Díaz & Blair 2006; Singh et al. 1991), and the variability that may exist in native landraces of Nicaragua (Gómez et al. 2004). By the way, race ‘Mesoamerica’ is the one occupying the largest acreage in the world (Singh 1999), and germplasm of Nicaragua has contributed significantly to the progress of bean breeding (Johnson et al. 2003).

Several authors have shown that the common bean has suffered a strong reduction of genetic diversity through domestication – known as ‘founder effect’ (Debouck & Tohme 1989; Gepts 1998; Sonnante et al. 1994). This means that variability has been left out of the cultivated gene pool, has not been included into the genetic makeup of native landraces, much less in the modern varieties. Therefore many varieties are highly susceptible to the pests most common in Central America such as Golden Mosaic Virus, Bacterial Blight, Bean Pod Weevil (Rodríguez 1997; van Schoonhoven & Voysest 1989). A highly illustrative example of the founder effect is provided by the resistance to bruchids. The resistance is not found in the cultivated materials but is found in just a few wild forms (Cardona & Kornegay 1989). Because the domestication did not affect these wild forms (Chacón et al. 2005) that are distributed in a small geographic range in western Mexico (Acosta Gallegos et al. 1998), the resistance is not found in the cultivated pool. In this case of resistance to bruchids, it is worth mentioning that the individuals with the resistance are present at low frequency in the original populations *in situ* (Osborn et al. 1986). In order to pick up the trait the sampling must thus be done on a lot of populations and on many individuals within each population. Studies on other characteristics of agronomic interest have shown the same trend (Harlan 1978): the trait of interest exists in a few populations, at low frequency, which may indicate that under natural conditions there is no competitive advantage for the individuals having it.

Given this context, it is important to document the presence of wild bean species and to evaluate their conservation status, in order to know the value of these resources. Collecting for *ex situ* conservation should be carried out if there is risk of immediate and irreversible loss (see the expansion of areas under cultivation in Fig. 2). In comparison and in contrast with several countries of Central America (for Mexico: Acosta Gallegos et al. 1998; Toro et al. 1990; for Guatemala: Azurdia et al. 1999; Toro et al. 1990; for Honduras: Beebe et al. 1997; for Costa Rica: Araya Villalobos et al. 2001; Toro et al. 1990), there are no collections *ex situ* of wild species of *Phaseolus* for Nicaragua; their study and understanding of potential are therefore quite difficult. In this regard, it would be very interesting to locate the wild common bean of Nicaragua within the network of cpDNA haplotypes (Chacón et al. 2007), and from it to deduce which phylogeographic lineage the wild common bean of Nicaragua would belong to, and its potential in plant breeding. There are not many studies about vulnerability of the populations *in situ*, because of the few explorations carried out in the field.



Fig. 2. Expansion of the agricultural land for the growing out of beans and vegetables; in the back, one can see the clearing and fire affecting the primary subtropical humid forest bh-S (photo by Rodolfo Araya, shot between San Sebastián de Yali and San Rafael del Norte, western part of Jinotega department, 13 Dec 2007).

The wild species of *Phaseolus* beans present in Nicaragua (Table 1) are described in a chapter of 'Flora de Nicaragua' (Delgado Salinas 2001), while some species were mentioned before (Delgado Salinas 1985). Six species (*P. coccineus* L., *P. leptostachyus* Benth, *P. lunatus* L., *P. microcarpus* Mart. *P. oligospermus* Piper, and *P. vulgaris* L.) exist in the wild, while one (*P. polyanthus* Greenman = *P. dumosus* Macfady.) exists as feral or crop escape, as it does in other parts of Central America and in the northern Andes (Schmit & Debouck 1991). Two species (*P. tuerckheimii* Donnell-Smith, y *P. xanthotrichus* Piper) are reported as possibly present in Nicaragua (but without any record). That possibility arises from the fact that these two species are present to the west in Chiapas, Mexico and in Guatemala (Freitag & Debouck 2002), and to the east in Costa Rica (Araya et al. 2001). Further, *P. tuerckheimii* exists in Honduras, but curiously enough there are no records of *P. xanthotrichus* for that country (Freitag & Debouck 2002). These authors confirm for Nicaragua the presence of: *P. coccineus*, *P. leptostachyus*, *P. lunatus*, *P. microcarpus* and *P. vulgaris*. They are not mentioning any record of *P. tuerckheimii* nor of *P. xanthotrichus*. In the past, Standley & Steyermark (1946) mentioned for Nicaragua the presence of *Phaseolus gracilis* Poepp. ex Benth. (nowadays *Macroptilium gracile* (Poepp.) Urban).

Table 1. Report of *Phaseolus* species for Nicaragua in recent works.

Species	Delgado Salinas 1985	Delgado Salinas 2001	Freytag & Debouck 2002
<i>coccineus</i>		X	X
<i>leptostachyus</i>	X	X	X
<i>lunatus</i>	X	X	X
<i>microcarpus</i>		X	X
<i>oligospermus</i>	X	X	X
<i>vulgaris</i>		X	X

Additional elements of background are provided below for each species.

The objectives of this field work were thus to:

- + know the distribution of populations of *Phaseolus* species existing in Nicaragua,
- + document their conservation status in the field,
- + collect samples in view of their ex situ conservation, and to advance enhancement studies.

Schedule and routes followed:

Monday 10 December: Managua: presentation of three seminars (“Perspectivas abiertas por el Tratado Internacional y Reflexiones”, “Colecta de Fríjoles Cultivados como Fuente de Opciones”, and “Exploración de Germoplasma Silvestre para Aumentar la Variabilidad Genética”); visit of the Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES).

Tuesday 11 December: visit to the Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER) in Managua; collections along the road from Managua (50 m) – San Benito (50 m) – Maderas (90 m) – Cuesta del Coyol (410 m) – Las Calabazas (410 m) – El Pantanal (400 m) – Sebaco (450 m) – San Isidro (460 m) – Trinidad (600 m) – Santa Cruz (950 m) – Cuesta La Gavilana (930 m) – Estelí (800 m) – Somoto (630 m).

Wednesday 12 December: Somoto (620 m) – Totogalpa (630 m) – Ocotal (630 m) – Dipilto (830 m) – Santa Lucia (940 m) – Puerto Las Manos (1070 m) – Mozonte (640 m) – Somoto (620 m) – San Lucas (740 m) – Santa Marta (980 m) – Las Sabanas (1190 m) – El Ciprián (1280 m) – Cuesta del Silencio (1390 m) – Miramar (1340 m) – El Ciprián (1280 m) – Quebrada Honda (1280 m) – La Patasta (1500 m) – Pueblo Nuevo (560 m).

Thursday 13 December: Pueblo Nuevo (560 m) – Quebrada San Ramón (490 m) – Condega (500 m) – Mesetas Las Lagunillas (880 m) – Daraylí (890 m) – El Tule (680 m) – San Sebastián de Yalí (780 m) – Las Delicias (980 m) – El Cefer (1050 m) – El Plantel (900 m) – Loma Azul (940 m) – San Rafael del Norte (1060 m) – La Concordia (880 m) – Estelí (790 m).

Friday 14 December: Estelí – road to Achuapa (760 m) – Chagüite Largo (950 m) – Los Cipreses (1250 m) – Cerro de las Torres in the Quiabuc protected area (1510 m) – Rodeito (1230 m) – Rodeo Grande (1080 m) – Estelí (800 m).

Saturday 15 December: Regional Office of the Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria (INTA) in Estelí: presentation about the results of the germplasm exploration.

Methods used:

The collecting methodology that we applied has been described elsewhere (Debouck 1988). Its goal is to favour the disclosure of a maximum of sites where the species are thriving, allowing us to find

alleles of genes that are common in frequency and distributed everywhere and locally (Marshall & Brown 1983). Since *Phaseolus* beans are included into the Phaseolinae (Schrire et al. 2005), a group of legumes with relatively large seeds and pods, a well delimited dry season is required every year for seed maturity and dispersal. We have therefore tried to do transects across the main cordilleras on the Pacific side of Nicaragua in order to get such seasonal effects, and to come across the life zones (Holdridge & Tosi 1971) that in previous explorations namely in Costa Rica resulted highly favourable (Araya Villalobos et al. 2001) (such as the dry tropical forest, the dry subtropical forest, and the premontane subtropical forest). A previous study of a few Herbaria/ Museums of Natural History (identified through their internationally accepted acronyms [Holmgren et al. 1981]: BM, BRIT, CR, F, G, GH, HNMN, LIL, MEXU, MO, P, SI, UC, US) allowed us to: i) get familiarized with the different species existing in Nicaragua, ii) infer about their phenology (dates of flowering and pod setting), and iii) infer about the distribution of the populations. In the field, altitudes were obtained by use of a Thommen altimeter reset at the headquarters of INETER in Managua on December 11, 2007. The geographic coordinates were calculated from the topographic maps of INETER at 1/250,000 (sheets Estelí, Siuna, Managua, Juigalpa). Life zones were estimated in the field and from the map of life zones of Nicaragua (Holdridge & Tosi 1971), where the altitude zone Premontane was named Subtropical. Thus in the altitude succession we had in increasing order: tropical, subtropical (premontane), and lower montane (Sawyer & Lindsey 1971). A GIS package such as the one developed and used elsewhere (Beebe et al. 1997; Jones et al. 1997) in order to find populations of wild species of beans cannot be used because the minimum number of 12-14 populations necessary to develop the computer model has not been identified yet.

RESULTS

General:

A total of 24 populations have been found for four species (*leptostachyus*, *lunatus*, *oligospermus*, and *vulgaris*), with a total of 116 herbarium vouchers collected in five departments of Nicaragua (Annex 1).

For each species:

Phaseolus leptostachyus Benth

The herbarium data available before our exploration (that can be seen in Freytag & Debouck 2002, or in the 'GRU Files' on the Internet site: <http://www.ciat.cgiar.org/urg>) were:

Collector and No.	Department	Alt (m)	Herbarium/ Museum No.
WD Stevens 23227	Chontales	120-375	MO4913252
A Molina R 23094	Estelí	1000	F1676076
PP Moreno 11417	Estelí	1100-1200	MO3124133
O Téllez V 4792	Estelí	---	MO
P Levy 1096	Granada	---	P
WD Stevens 15771	Jinotega	1380-1400	HNMN07469
Total: 6 records, 6 populations			

Our germplasm collections were:

Collection No.	Department	County	Alt (m)	Latitude N	Longitude W
3197	Estelí	Estelí	930	13.04	86.20
3198	Nueva Segovia	Dipilto	940	13.47	86.35
3201	Madríz	San Lucas	980	13.23.30	86.38
3214	Estelí	Estelí	1250	13.05.45	86.26
3219	Estelí	Estelí	1230	13.07	86.27
Total: 5 populations					



Fig. 3. *Phaseolus leptostachyus* Bentham #3214, in the oak forest of the protected area of Quiabuc, Estelí (photo Daniel G. Debouck).

With the collections (#3197, 3198, 3201, 3214, 3219; total 5), we have duplicated the number of known populations of this species for Nicaragua, namely for the department of Estelí, and with novel records for the departments of Madriz and Nueva Segovia. The materials were found at intermediate altitudes mainly in woodlands of *Quercus* and *Pinus* (the population #3219 was found in an almost pure and intact stand of *Pinus*), in the Premontane humid forest (bh-S). Materials were found all at low density, either at the end of flowering or pod filling stage; in some cases seeds were already dispersed. Populations #3197 and #3198 are at risk in the case of a widening of the Panamerican Highway. Population #3201 can survive if the practice of total weeding and burning up roadsides of county dirt roads is discontinued. Although this species has sprawling guides and a tuberous root system, the weeding and the fire if applied every year will wipe the species out

completely. Populations #3214 (see Fig. 3) and #3219 can be maintained *in situ* if a plan of sustainable management of the protected area of Quiabuc and its buffer zones is quickly and effectively implemented.

Phaseolus lunatus L. wild form

Some previous herbarium records exist about the wild form of Lima bean, *P. lunatus*, in Nicaragua:

Collector and No.	Department	Alt (m)	Herbarium/ Museum and No.
CF Baker 695	Chinandega	---	US862793
LO Williams et al. 42470	Estelí	900	MICH1179956, US2735627
Lévy 309	Granada	40	P
M Araquistain & PP Moreno 1103	León	200	HNMN07349
P Moreno 5534	León	70	HNMN10174
JM Greenman 5709	Managua	---	GH
CF Baker 117	Masaya	---	GH, LIL60889, MICH1179957, SI, UC198842
WD Stevens 12251	RAAS	300	SI
A Molina R. 2278	RAAS	10	GH
Total: 11 records, 8 populations			

The specimen *WD Stevens 12251* collected in the former department of Zelaya is perhaps a feral form or escape from cultivation because of its large pod size (the records can be seen in Freytag & Debouck 2002, or in the 'GRU Files' on the Internet site: <http://www.ciat.cgiar.org/urg>). The germplasm collections of our exploration were the following ones:

Collection No.	Department	County	Alt (m)	Latitude N	Longitude W
3196	Managua	Sn Fco Libre	410	12.39.30	86.05
3199	Nueva Segovia	Dipilto	1030	13.47.30	86.35.30
3200	Madríz	San Lucas	890	13.23	86.37.30
3204	Madríz	Las Sabanas	1390	13.21.30	86.38.30
3207	Madríz	Palacagüina	490	13.23	86.25
3209	Estela	Condega	880	13.22.30	86.16
3210	Jinotega	Sn Sebastián Yali	1010	13.17.30	86.11.30
3211	Jinotega	Sn Sebastián Yali	940	13.15.30	86.09
3212	Jinotega	Sn Rafael Norte	1000	13.12	86.08
3213	Estelí	Estelí	950	13.07	86.23.30
3217	Estelí	Estelí	1510	13.06	86.26
Total: 11 populations					

With the collections (#3196, 3199, 3200, 3204, 3207, 3209, 3210, 3211, 3212, 3213, 3217; or a total of 11), we have increased the floristic knowledge of Nicaragua, with eleven new sites and novel information for three departments. We have also increased knowledge about the ecology of the species towards intermediate altitudes. In this regard, population #3217 was found at 1510 masl

(the highest site of collection during this field work); it may correspond to a particular ecotype with adaptation to higher altitude (and thus cooler temperatures) as compared to the other populations of this species. The wild form of Lima bean was found in the Premontane dry forest (bs-S) in the departments of Managua, Nueva Segovia, Estelí, and in the Premontane humid forest (bh-S) in the departments of Jinotega and Estelí. The populations #3196 (see Fig. 4) and #3199 are under threat because of the coming widening of the Panamerican Highway, and because of the periodic weeding to control the ‘weeds’. Populations #3207, 3210, and 3211 are threatened because of expanding pastures all around the sites. Population #3217 thrives very close to the microwave towers in the protected area of Quiabuc and is not under risk if protection schemes are effective.



Fig. 4. *Phaseolus lunatus* L. wild form, #3196, at the site Cuesta del Coyol, Managua (photo Daniel G. Debouck).

Phaseolus oligospermus Piper

The herbarium records existing before our exploration (that can be seen in Freytag & Debouck 2002, or in the 'GRU files' on the Internet at: <http://www.ciat.cgiar.org/urg>) were:

Collector and No.	Department	Alt (m)	Herbarium/ Museum No.
PP Moreno 19370	Estelí	1400	MO5169724
WD Stevens 10723	Estelí	1260-1280	HNMN04833, MO3239169, MEXU291160
A Molina R 22924	Jinotega	1500	BM, F1687021, G
WD Stevens 16119	Madríz	1100-1250	BM, CR233295, HNMN07519
LO Williams 20259	Madríz	1400	F1646562, US2566718
Total: 5 records, 5 populations			

Our germplasm collections were the following:

Collection No.	Department	County	Alt (m)	Latitude N	Longitude W
3203	Madríz	Las Sabanas	1250	13.22	86.38.15
3206	Madríz	Las Sabanas	1400	13.20.45	86.38.15
3208	Estelí	Condega	880	13.22.30	86.16
3215	Estelí	Estelí	1250	13.05.45	86.26
Total: 4 populations					

With the collections (#3203, 3206, 3208, 3215; total 4), we have increased the known populations of this species in Nicaragua since all four records are new in sites not explored previously. The materials were found at the pod filling stage or at physiological maturity. This species is found mainly in subhumids woodlands with *Quercus* (oak) (or bh-S, Premontane humid forest according to Holdridge & Tosi 1971). In a few locations, rural inhabitants know it as 'chinapopo de monte', and report it as with toxic seeds. Population #3208 indicates the lowest altitude at which this species has been found so far in Nicaragua, and would thus be an interesting ecotype. This population should therefore be conserved *in situ*, and this would be possible if the practice of cutting down and burning up all bush on dirt road sides (which by the way is a double cost to the Nicaraguan society: elimination of native biological diversity, and costs of manpower year after year). Population #3215 can easily be conserved *in situ* if a conservation and management plan of the Biological Reserve Quiabuc and its buffer zones is effectively implemented. Populations #3203 and 3206 would disappear *in situ* because of the proximity of human settlements; they should be collected and conserved *ex situ*, unless an integral agroforestry plan can be developed for the locality of El Ciprián.



Fig. 5. General overview of the site of population #3208, in the lower part of Mesetas Las Lagunillas, where *Phaseolus oligospermus* Piper was growing (photo Daniel G. Debouck).

Phaseolus vulgaris L. wild form

The herbarium records (that can be seen in Freytag & Debouck 2002, or in the ‘GRU Files’ on the Internet at: <http://www.ciat.cgiar.org/urg>) prior to our exploration were:

Collector and No.	Department	Alt (m)	Herbarium/ Museum No.
WD Stevens 10738	Estelí	1260-1280	HNMN04831, MO3251483
H Zelaya 2143	Jinotega	---	BM, BRIT, GH
A Molina R 20273	Madríz	1400	MO3504295
Total: 3 records, 3 populations			

One should note that the population *WD Stevens 10125* mentioned previously (Delgado Salinas 2001) and kept in the HNMN Herbarium is a cultivated material.

Our germplasm collections were the following ones:

Collection No.	Department	County	Alt (m)	Latitude N	Longitude W
3202	Madríz	Las Sabanas	1080	13.23	86.38
3205	Madríz	Las Sabanas	1370	13.21.15	86.38.30
3216	Estelí	Estelí	1250	13.05.45	86.26
3218	Estelí	Estelí	1350	13.06.30	86.26.30
Total: 4 records, 4 populations					

With the collections (#3202, 3205, 3216, 3218; total 4), we have doubled the number of populations known for Nicaragua, with new records for the departments of Estelí and Madriz. The materials were found at pod filling stage. Typically this species thrives in the tall understory of modified oak woodlands on fertile deep soils under good rains; the presence of tall Compositae helps to the climbing of the bean guides. The life zone is that of Lower montane humid forest (bh-MBS), according to Holdridge & Tosi (1971), that occupies a very small acreage in Nicaragua, on the slopes of the mountains protected from humid winds coming from the Caribbean sea of Nicaragua (Incer Barquero 2000). The rural inhabitants know it as 'fríjol de venado' o 'fríjol venado' [bean of the deer], and it seems that it has been consumed at some time. Populations #3202 (see Fig 1, front page) and #3205 will disappear *in situ* unless small protected areas are established with a management plan with the participation of the rural communities. Populations #3216 and #3218 can easily be maintained *in situ* if there is an effective conservation plan of the Biological Reserve Quiabuc and its buffer zones. Given the importance for agricultural research, these four populations are worth conserving *ex situ* too.

DISCUSSION

The 24 populations found for the four species (*leptostachyus*, *lunatus*, *oligospermus*, and *vulgaris*) would allow the following comments. First, it seems that the genus *Phaseolus* is reaching some limits of distribution in Nicaragua. Although the rhythm of disclosing new populations was good (for wild species an average disclosure is that of two populations per day), the problem to find more populations of different species was in finding transects with large contrasts in altitude (the Cerro Mogotón – the highest peak of Nicaragua – tops at 2,106 masl). Once one has found favourable altitudes (for instance above 1,400 masl), then the problem is in finding large longitude gradients. If many more sites still exist to find out populations of *P. lunatus* (a species thriving in the tropical/subtropical dry forest in the range of 100-1200 masl), sites for finding more populations of *P. vulgaris* would not be so numerous (the Lower montane subtropical humid forest covers a quite small acreage in Nicaragua). The sites have been already identified to a large extent (for instance Sierra de La Botija, Serranía de Tepesomoto, Meseta de Las Tablas). Limits in geographic distribution can be seen as limits in ecological behaviour of the species. Species such as *P. leptostachyus* and *P. oligospermus* extend their ranges towards lower altitudes, while in contrast *P.*

lunatus expands its range towards higher altitudes. The genus would not have that many species in Nicaragua, although this remains to be seen, since in Costa Rica the number of recently discovered species still increases (Araya Villalobos et al. 2001, Freytag & Debouck 2002), even in the US (Delgado Salinas & Carr 2007). But then there would be an interesting intraspecific variation with valuable ecotypes, a trait shared by plant species on their limits of geographic distribution (von Bothmer & Seberg 1995).

Second, two species *P. tuerckheimii* and *P. xanthotrichus*, although said to be present in Nicaragua (Delgado 2001), were not found. The first one thrives in cloud forests in altitude regions between Chiapas and western Panamá (Araya Villalobos et al. 2001; Freytag & Debouck 2002). The mountainous range Cordillera de Dipilto y Jalapa with the peak Cerro Mogotón (2,106 masl) has low density subhumid pine forests, which could be a too dry habitat (we could not enter further because of the mines). A possibility left for finding it could be in the Low montane subtropical moist forests (of reduced acreage in Nicaragua) in the Serranía Isabelia and other mountainous ranges of the department of Jinotega (if appropriate altitudes can be found). The second species thrives in oak *Quercus* forests in the ranges of Premontane moist forest and humid Low Montane forest (Araya Villalobos et al. 2001). One cannot discard to find it in the central cordillera of Nicaragua, once again if appropriate altitudes can be found (above 1,500 masl). We have not found the species *P. microcarpus*, because within the available time we did not make any transect across the Pacific volcanic range (for instance, serranía de los Maribios). The populations *WD Stevens 15550* (HNMN06219) and *WD Stevens 15702* (MO2883175) of this species found in NE Estelí by mid November 1979 were searched in vain in that part. One would have to look for them at early dates in the Pacific and north central zones of Nicaragua (Delgado Salinas 2001; Debouck 2007) in order to confirm whether they still exist or they have gone extinct.

Third, the populations were found under different conditions of conservation and threat. Obviously one cannot infer equally about conservation status for a widespread species such as *P. lunatus* (with seeds and leaves toxic for mono- and polygastric animals: Allen & Allen 1981; Westphal 1974), as for species less common in Nicaragua such as wild *P. coccineus* and *P. vulgaris*. We have noted that if a plan of sustainable management of the protected area of Quiabuc and its buffer zones is quickly and effectively implemented, two populations of wild *P. vulgaris* (# 3216 and 3218), two populations of *P. leptostachyus* (# 3214 and 3219), two populations of wild *P. lunatus* (including an interesting ecotype # 3217 growing at higher altitude), and one population of *P. oligospermus* (# 3215) can be conserved *in situ* at low cost. The Quiabuc Biological Reserve would in addition help to Project the water sources for the town of Estelí and surrounding areas of the valley of Estelí, and would attract ecotourism to generate local employment. On the other hand, it would be possible to avoid the double cost to the Nicaraguan society to pay people to weed and burn out the bush on sides of dirt roads when there is no risk for driving security. With a better management of roadsides, one could conserve *in situ* valuable genetic resources of food legumes such as *Phaseolus* and forage legumes such as *Centrosema*, *Desmodium*, *Rhynchosia*, *Vigna*, that abound in tropical Nicaragua. The identification of some of these legumes by local inhabitants, as shown by the vernacular names given to *P. oligospermus* and wild *P. vulgaris*, is a positive point in setting the plans for sustainable management of these elements of the biological diversity of Nicaragua.

Acknowledgements

This field work has been made possible thanks to the generous support of the fund Utviklingsfondet of Norway, and to the excellent logistic support of the Centro para la Promoción,

la Investigación y el Desarrollo Rural y Social of Nicaragua (CIPRES). The continuing interest and the constant support of Dr Rosalba Ortiz (Utviklingsfondet for Latin America), Dr Gloria Cardenal Downing (CIPRES) and Lic. Irma Ortega (CIPRES) are much acknowledged. Our thanks go to Dr. Edilberto Duarte, Responsable de Flora, Bioseguridad y Manejo de la Tierra of the Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales de la República de Nicaragua (MARENA), as well as to the Staff of the Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER). The constant help and interest of Dr Axel Schmidt of the Regional Office of CIAT in Central America have been particularly appreciated.

The following persons have taken an active part in the field work: MSc. Rodolfo Araya (Universidad de Costa Rica), Ing. Rolando Herrera (CIPRES, Nicaragua), Luis Cáceres (Nicaragua), Ing. Roberto Morales (Nicaragua), Juan Carlos Garmendia (Nicaragua), Eteyi Balladares (Nicaragua), Sadia Bográn (Nicaragua), Juan Carlos López (Nicaragua), Rosanio López (Guatemala), Magdalena Amarilis Maldonado (Guatemala), Dilcia Ramírez (Honduras), Elsy Ramírez Urbina (Honduras), Juan Alexis Pérez (Honduras); without their constant help there would be no results. Our thanks go to the rural community of Quebrada Honda, Las Sabanas, Department of Madríz, for providing us information about wild and feral beans.

The editing help of Josefina Martínez Realpe is fully acknowledged. One of us (DGD) desires to express his special thanks to CIAT for continuing support, and the Curators of the following Museums of Natural History and Herbariums who have kept collections of plants of Nicaragua, for allowing him to study these collections '*in situ*': BM (London, United Kingdom), BRIT (Fort Worth, Texas), CR (San José, Costa Rica), F (Chicago, Illinois), G (Genève, Switzerland), GH (Boston, Massachusetts), HNMN (Managua, Nicaragua), LIL (Tucumán, Argentina), MEXU (Cd México, México), MO (St Louis, Missouri), P (Paris, France), SI (Buenos Aires, Argentina), UC (Berkeley, California), and US (Washington, DC).

Literature Cited

- Acosta Gallegos JA, C Quintero, J Vargas, O Toro, J Tohme & C Cardona. 1998. A new variant of arcelin in wild common bean, *Phaseolus vulgaris* L., from southern Mexico. Genet. Resources & Crop Evol. **45** (3): 235-242.
- Allen ON & EK Allen. 1981. The Leguminosae – A source book of characteristics, uses, and nodulation. The University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, USA, 812p.
- Araya Villalobos R, WG González Ugalde, F Camacho Chacón, P Sánchez Trejos & DG 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 C, DG Debouck, J Tohme, MI Chacón & V González. 1999. Diversidad genética de *Phaseolus vulgaris* silvestre de Guatemala usando marcadores bioquímicos (faseolinas) y marcadores moleculares (AFLPs). Tikalia **17** (1): 81-98.
- Beebe SE, I Ochoa, P Skroch, J Nienhuis & J Tivang. 1995. Genetic diversity among common bean breeding lines developed for Central America. Crop Sci. **35** (4): 1178-1183.
- Beebe S, A Castro, F Rodríguez, O Varela & P Jones. 1997. The use of geographical information systems to locate wild *P. vulgaris* in Honduras. Annu. Rept. Bean Improvement Coop. (USA) **40**: 26-27.

Beebe SE, PW Skroch, J Tohme, MC Duque, F Pedraza & J Nienhuis. 2000. Structure of genetic diversity among common bean landraces of Middle American origin based on correspondence analysis of RAPD. *Crop Sci.* **40** (1): 264-273.

Bothmer R v. & O Seberg. 1995. Strategies for the collecting of wild species. In: "Collecting plant genetic diversity – Technical guidelines", L Guarino, V R. Rao & R Reid (eds.), CAB International, Wallingford, United Kingdom, pp. 93-111.

Cardona C & J Kornegay. 1989. Use of wild *Phaseolus vulgaris* to improve beans for resistance to bruchids. In: "Current topics in breeding of common bean", S Beebe (ed.), Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, Working Document no. 47, pp. 90-98.

Chacón MI, B Pickersgill & DG 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 MI, B Pickersgill, DG Debouck & JS Arias. 2007. Phylogeographic analysis of the chloroplast DNA variation in wild common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in the Americas. *Plant 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 DG. 2007. Cahiers de Phaséologie. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. Archivos de URG, en <http://www.ciat.cgiar.org/urg>.

Debouck DG & J Tohme. 1989. Implications for bean breeders of studies on the origins of common beans, *Phaseolus vulgaris* L.. In: "Current topics in breeding of common bean", S Beebe (ed.), Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, Working Document no. 47, pp. 3-42.

Delgado Salinas AO. 1985. Systematics of the genus *Phaseolus* (Leguminosae) in North and Central America. PhD Thesis, Univ. of Texas--Austin, Texas, USA, 363p.

Delgado Salinas AO. 2001. *Phaseolus* L. In: "Flora de Nicaragua – Angiospermas (Fabaceae- Oxalidaceae)", Stevens WD, Ulloa Ulloa C, Pool A & OM Montiel (eds.), Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, USA, pp. 1042-1046.

Delgado Salinas AO & WR Carr. 2007. *Phaseolus texensis* (Leguminosae: Phaseolinae): a new species from the Edwards Plateau of Central Texas. *Lundellia* **10**: 11-17.

Díaz LM & MW Blair. 2006. Race structure within the Mesoamerican gene pool of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as determined by microsatellite markers. *Theor. Appl. Genet.* **114** (1): 143-154.

Freytag GF & DG Debouck. 2002. Taxonomy, distribution and ecology of the genus *Phaseolus* (Leguminosae- Papilionoideae) in North America, Mexico and Central America. *SIDA Bot. Miscel.* **23**: 1-300.

Gepts P. 1998. Origin and evolution of common bean: past events and recent trends. *HortScience* **33** (7): 1124-1130.

Gómez OJ, MW Blair, BE Frankow-Lindberg & U Gullberg. 2004. Molecular and phenotypic diversity of common bean landraces from Nicaragua. *Crop Sci.* **44** (4): 1412-1418.

Harlan JR. 1978. Sources of genetic defense. *Ann. NY Acad. Sci.* **287**: 345-356.

Holdridge LR & JA Tosi. 1971. Mapa de Zona de Vida. Catastro e Inventario de Recursos Naturales. Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales, Managua, Nicaragua, one sheet.

Holmgren PK, W Keuken & EK Schofield. 1981. Index Herbariorum. Part 1: the herbaria of the world. Seventh edition. Bohn, Scheltema and Holkema, Utrecht, The Netherlands, 452p.

Incer Barquero J. 2000. Geografía dinámica de Nicaragua. 2^{da} edición. Editorial Hispamer, Managua, Nicaragua, 281p.

Johnson NL, D Pachico & O Voysest. 2003. The distribution of benefits from public International germplasm Banks: the case of beans in Latin America. *Agric. Econ.* **29**: 277-286.

Jones PG, SE Beebe, J Tohme & NW Galwey. 1997. The use of geographical information systems in biodiversity exploration and conservation. *Biodiversity & Conservation* **6**: 947-958.

Marshall DR & AHD Brown. 1983. Theory of forage plant collection. In: "Genetic resources of forage plants", JG McIvor & RA Bray (eds.), CSIRO, Canberra, Australia, pp. 135-148.

Osborn TC, T Blake, P Gepts & FA Bliss. 1986. Bean arcelin. 2. Genetic variation, inheritance and linkage relationships of a novel seed protein of *Phaseolus vulgaris* L.. *Theor. Appl. Genet.* **71**: 847-855.

Rodríguez F. 1997. Logros, problemas y posibilidades de mejoramiento de frijoles rojos. In: "Taller de mejoramiento de frijol para el siglo XXI – Bases para una estrategia para América Latina", SP Singh & O Voysest (eds.), Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, pp. 307-315.

Sawyer JO & AA Lindsey. 1971. Vegetation of the life zones in Costa Rica. Indiana Academy of Science, Indianapolis, Indiana, USA, monograph no. 2, 214p.

Schmit, V. & D.G. Debouck. 1991. Observations on the origin of *Phaseolus polyanthus* Greenman. *Econ. Bot.* **45** (3): 345-364.

Schoonhoven A.v. & O. Voysest. 1989. Common beans in Latin America and their constraints. In: "Bean production problems in the tropics", 2nd edition, HF Schwartz & MA Pastor-Corrales (eds.), Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, pp. 33-57.

Schrire BD, GP Lewis & M Lavin. 2005. Biogeography of the Leguminosae. In: "Legumes of the World", G Lewis, B Schrire, B Mackinder & M Lock (eds.), Royal Botanic Gardens, Kew, England, pp. 21-54.

Singh SP. 1999. Improvement of small-seeded race Mesoamerica cultivars. In: "Common bean improvement in the twenty-first century", SP Singh (ed.), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 255-274.

Singh SP, P Gepts & DG Debouck. 1991. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). *Econ. Bot.* **45** (3): 379-396.

Sonnante G, T Stockton, RO Nodari, VL Becerra & P Gepts. 1994. Evolution of genetic diversity during the domestication of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Theor. Appl. Genet.* **89**: 629-635.

Standley PC & JA Steyermark. 1946. Flora of Guatemala - Part V. Fieldiana, Botany **24**: 1-502.

Toro Ch. O, J Tohme & DG Debouck. 1990. Wild bean (*Phaseolus vulgaris* L.): description and distribution. International Board for Plant Genetic Resources and Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 106p.

Voysest VO. 2000. Mejoramiento genético del fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.). Legado de variedades de América Latina 1930-1999. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 195p.

Westphal E. 1974. Pulses in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance. Agric. Res. Rep. Wageningen, The Netherlands, 815, pp. 140-151.

Annex 1 – List of all materials found during this exploration.

Collect ion No	Species	Department	County	Date	Alt masl	No. Herb.	Lat N	Long W
3196	<i>lunatus</i>	Managua	Sn Fco Libre	11-12	410	6	12.39.30	86.05
3197	<i>leptosta</i>	Estelí	Estelí	11-12	930	3	13.04	86.20
3198	<i>leptosta</i>	Nueva Segovia	Dipilto	12-12	940	4	13.47	86.35
3199	<i>lunatus</i>	Nueva Segovia	Dipilto	12-12	1030	6	13.47.30	86.35.30
3200	<i>lunatus</i>	Madríz	San Lucas	12-12	890	5	13.23	86.37.30
3201	<i>leptosta</i>	Madríz	San Lucas	12-12	980	4	13.23.30	86.38
3202	<i>vulgaris</i>	Madríz	Las Sabanas	12-12	1080	4	13.23	86.38
3203	<i>oligosper</i>	Madríz	Las Sabanas	12-12	1250	6	13.22	86.38.15
3204	<i>lunatus</i>	Madríz	Las Sabanas	12-12	1390	6	13.21.30	86.38.30
3205	<i>vulgaris</i>	Madríz	Las Sabanas	12-12	1370	10	13.21.15	86.38.30
3206	<i>oligosper</i>	Madríz	Las Sabanas	12-12	1400	3	13.20.45	86.38.15
3207	<i>lunatus</i>	Madríz	Palacagiina	13-12	490	4	13.23	86.25
3208	<i>oligosper</i>	Estelí	Condega	13-12	880	7	13.22.30	86.16
3209	<i>lunatus</i>	Estelí	Condega	13-12	880	4	13.22.30	86.16
3210	<i>lunatus</i>	Jinotega	Sn Sebastián Yali	13-12	1010	3	13.17.30	86.11.30
3211	<i>lunatus</i>	Jinotega	Sn Sebastián Yali	13-12	940	3	13.15.30	86.09
3212	<i>lunatus</i>	Jinotega	Sn Rafael Norte	13-12	1000	5	13.12	86.08
3213	<i>lunatus</i>	Estelí	Estelí	14-12	950	5	13.07	86.23.30
3214	<i>leptosta</i>	Estelí	Estelí	14-12	1250	3	13.05.45	86.26
3215	<i>oligosper</i>	Estelí	Estelí	14-12	1250	5	13.05.45	86.26
3216	<i>vulgaris</i>	Estelí	Estelí	14-12	1250	3	13.05.45	86.26
3217	<i>lunatus</i>	Estelí	Estelí	14-12	1510	4	13.06	86.26
3218	<i>vulgaris</i>	Estelí	Estelí	14-12	1350	4	13.06.30	86.26.30
3219	<i>leptosta</i>	Estelí	Estelí	14-12	1230	9	13.07	86.27

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo de Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 11/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MANAGUA, San Francisco Libre, Cuesta del Coyol, 1.3 km al N de Las Maderas.

Longitud: 86 ° 05 ' W Latitud: 12 ° 39 ' 30 " N Altitud: 410 m

Fecha de Recolección: 11 de diciembre de 2007

Observaciones: matorral de barranco orilla carretera con Tabebuia, Gliricidia, Ipomoea, Lantana, Stizolobium, Rhynchosia minima. Suelo franco pardo arcilloso pedregoso derivado de brecha metamórfica en pendiente 45%. Soleado abierto. Material escaso en floración flor rosado lila intenso, vainas verdes entrando en madurez, tallos 2-4 m de largo.

Daños de Chinche de Encaje y Piojo.

Colectores: DG Debouck, R Araya V., R Herrera T. y colaboradores

Nº: 3196 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus leptostachyus* Benth

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 11/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, Cuesta La Gavilana, 0.5 km al N de Santa Cruz.

Longitud: 86 ° 20 ' W Latitud: 13 ° 04 ' N Altitud: 930 m

Fecha de Recolección: 11 de diciembre de 2007

Observaciones: suffrutex de barranco a orilla de la carretera bajo los primeros Pinos con Tabebuia, Mimosa, varias Compositae, Crotalaria, Sycios, Hyparrhenia, Melinis.

Suelo en pendiente de 60% pedregoso orgánico franco gris derivado de brecha volcánica.

Soleado abierto. Material muy escaso y localizado, en floración (flor rosado intenso) - vainas verdes, tallos rastreros rojizos 50-150 cm largo. Daños de Oidium.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3197 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus leptostachyus* Benth

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, NUEVA SEGOVIA, Dipilto, en Santa Lucia, en Km 245 de la Carretera Interamericana, 4 km al NW de Dipilto.

Longitud: 86 ° 35 ' W Latitud: 13 ° 47 ' N Altitud: 940 m m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: flora de barranco con Cecropia, Bambu, Gliricidia, algunos Quercus (bosque tumbado para sembrar café). En la sombra. Suelo fresco orgánico pardo arenoso derivado de areniscas. Grupo pequeño y aislado, en floración (flor rosado intenso) - vainas verdes, tallos rastreros 100-150 cm largo.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3198 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, NUEVA SEGOVIA, Dipilto, 10 km al NW de Dipilto, 1 km SE de Puerto Las Manos.

Longitud: 86 ° 35 ' 30 " W Latitud: 13 ° 47 ' 30 " N Altitud: 1030 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: matorral al borde de cafetales en zona de Bosque de Pino, con Yucca, Gramineas, Compuestas, Ipomoea, Desmodium, Teramnus, Centrosema, Vigna. Suelo franco beige claro arenoso derivado de antiguas cenizas volcánicas. Soleado abierto. Grupo aislado escaso, en floración (flor rosado lila) - vainas verdes, tallos volubles de 2-4 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3199 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRIZ, San Lucas, 4 km SSE de San Lucas hacia Las Sabanas.

Longitud: 86 ° 37' 30 " W Latitud: 13 ° 23 ' N Altitud: 890 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: en matorral y bosque de transición con Acacia, Tabebuia, Persea, Ageratum y otras Compuestas, Gliricidia sepium, Ipomoea. Suelo franco pardo gris profundo. Soleado abierto. En floración (flor lila) - vainas verdes. Tallos volubles 3-4 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3200 Se colectaron semillas bajo el Nº:

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus leptostachyus* Benth

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRIZ, San Lucas, en Santa Marta, 7 km al S de San Lucas hacia Las Sabanas.

Longitud: 86 ° 38 ' W Latitud: 13 ° 23 ' 30 " N Altitud: 980 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: en sotobosque de Quercus con algunos Pinus, con Bromeliaceae epifitas, Cecropia, Tabebuia, Compositae, Solanaceae, Gramineae, Ipomoea, Macroptilium atropurpureum. Suelo orgánico franco pardo derivado de antiguas brechas y esquistos. En la sombra. Grupo pequeño y aislado. En vainas verdes entrando en madurez. Tallos rastreros de 50 - 100 cm de largo.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3201 Se colectaron semillas bajo el Nº: 3201

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: Phaseolus vulgaris L. forma silvestre
 Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007
 Nombre vulgar: frijol del venado
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRTZ, Las Sabanas, 3 km NNE de Las Sabanas.

Longitud: 86 ° 38 ' W Latitud: 13 ° 23 ' N Altitud: 1080 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: en matorral con alta fertilidad en bosque de Roble (Quercus) con Bromeliaceae epífitas, con varias Compuestas, Ageratum, Guazuma, Phaseolus leptostachyus. Suelo pardo gris franco profundo. Soleado abierto. Abundancia intermedia y localizada. En vainas verdes, tallos volubles 2-4 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3202 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: Phaseolus oligospermus Piper
 Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007
 Nombre vulgar: desconocido
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRTZ, Las Sabanas, 1 km SW de Las Sabanas, 2 km NE de El Ciprián.

Longitud: 86 ° 38 ' 15 " W Latitud: 13 ° 22 ' N Altitud: 1250 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: en bosque de Roble convirtiéndose en matorral alto con Cesalpinoideae, numerosas Bromeliaceae epífitas, con Passiflora, Ipomoea, Ageratum. Suelo franco pardo profundo. Semi soleado. Grupo abundante pero localizado. En vainas verdes, tallos trepadores 2-4 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3203 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma *silvestre*
 Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007
 Nombre vulgar: desconocido
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRIZ, Las Sabanas, en Cuesta del Silencio, 2 km al SW de El Cipán.

Longitud: 86 ° 38 ' 30 " W Latitud: 13 ° 21 ' 30 " N Altitud: 1390 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: en Bosque de Roble con Bromeliaceae epífitas, con numerosas Lamiaceae y Asteraceae. Suelo franco pardo arcilloso profundo. Soleado abierto. Grupo pequeño aislado. En floración (flor lila) en transición a vainas verdes. Tallos volubles de 4 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3204 Se colectaron semillas bajo el Nº:

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus vulgaris* L. forma *silvestre*
 Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007
 Nombre vulgar: frijol venado
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRIZ, Las Sabanas, en Empalme Miramar, 2.5 km al SW de El Cipán.

Longitud: 86 ° 38 ' 30 " W Latitud: 13 ° 21 ' 15 " N Altitud: 1370 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: en Bosque de Quercus en transición a matorral con Compuestas, Psidium, Heliocarpus, Inga, Mimosoideae. Soleado abierto. Suelo franco pardo arenoso derivado de brecha volcánica. Grupo pequeño localizado. En vainas verdes. Tallos volubles rojizos de 3 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3205 Se colectaron semillas bajo el Nº:

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el ~~Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES), y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.~~

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus oligospermus* Piper

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 12/XII/2007

Nombre vulgar: chinapopo de monte

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRIZ, Las Sabanas, a 1 km al E de Quebrada Honda.

Longitud: 86 ° 38 ' 15 " W Latitud: 13 ° 20 ' 45 " N Altitud: 1400 m

Fecha de Recolección: 12 de diciembre de 2007

Observaciones: en limite de Bosque de Roble (Quercus) con Cesalpinoideae, Compositae, Phaseolus lunatus L. no colectado. Semi soleado, abrigado. Suelo franco pardo derivado de brecha y pudinga, en pendiente de 30%. Grupo de densidad intermedia pero localizado. EN VAINAS VERDES Entrando en madurez, tallos volubles 2-4 m de alto. Reportado como venenoso por la gente del lugar.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3206 Se colectaron semillas bajo el Nº: 3206

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el ~~Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES), la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.~~

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 13/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, MADRIZ, Palacaguina, en la Quebrada San Ramon, 10 km al NE de Pueblo Nuevo.

Longitud: 86 ° 25 ' W Latitud: 13 ° 23 ' N Altitud: 490 m

Fecha de Recolección: 13 de diciembre de 2007

Observaciones: en quebrada protegida del ganado en restos de bosque seco tropical con Mimosoideae, Meliaceae, Gramineae, Ipomoea, Bromeliaceae epífitas. Semi soleado. Suelo franco arenosos aluvial. Pequeña población en floración (flor lila claro) con tallos volubles de 2-5 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3207 Se colectaron semillas bajo el Nº:

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus oligospermus* Piper
 Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 13/XII/2007
 Nombre vulgar: desconocido
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Condega, en Mesetas Las Lagunillas, 17 km al EES de Condega hacia Darayali.
 Longitud: 86 ° 16 ' W Latitud: 13 ° 22 ' 30 " N Altitud: 880 m
 Fecha de Recolección: 13 de diciembre de 2007

Observaciones: en Bosque de Quercus con numerosas Bromeliaceae epífitas, con algunos Pinus, Psidium, Compositae, Lamiaceae, Ipomoea, Centrosema. En vertiente abrigada al pie de una roca; suelo rojizo franco fresco orgánico derivado de brecha metamórfica. Semi soleado. Abundancia intermedia pero localizada. En vainas verdes; tallos volubles de 3-5 m de alto. Folíolos con lobulación basal.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3208 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre
 Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 13/XII/2007
 Nombre vulgar: desconocido
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Condega, en Mesetas Las Lagunillas, 17.5 km al EES de Condega hacia Darayali.
 Longitud: 86 ° 16 ' W Latitud: 13 ° 22' 30 " N Altitud: 890 m
 Fecha de Recolección: 13 de diciembre de 2007

Observaciones: en partes abiertas y soleadas de Bosque de Quercus con numerosas Bromeliaceae epífitas, con algunos Pinus, Psidium, Compositae, Lamiaceae, Ipomoea, Centrosema. Suelo rojizo franco fresco orgánico derivado de brecha metamórfica. En pequeños grupos aislados. En floración (flor lila) inicio de formación de vainas verdes. Tallos trepadores 2-4 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3209 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D.G. Debouck

Fecha: 13/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, JINOTEGA, San Sebastian de Yalí, 1 km al SSE de Las Delicias, 12 km al SSE de San Sebastian de Yalí.

Longitud: 86 ° 11 ' 30 " W

Latitud: 13 ° 17 ' 30 " N

Altitud: 1010 m

Fecha de Recolección: 13 de diciembre de 2007

Observaciones: en bosque de galería tumbado para potreros, con numerosas Piperaceae y Araceae. Suelo franco pardo arcilloso húmedo. Soleado protegido. Pequeño grupo localizado, en inicio de floración (flor lila claro), con tallos volubles de 3-6 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3210

Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D.G. Debouck

Fecha: 13/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, JINOTEGA, San Sebastian de Yalí, en Loma Azul, a 3 km al SE de El Plantel, a 21 km al SSE de San Sebastian de Yalí.

Longitud: 86 ° 09 ' W

Latitud: 13 ° 15 ' 30 " N

Altitud: 940 m

Fecha de Recolección: 13 de diciembre de 2007

Observaciones: en bosque de galería al lado de un arroyo en medio de potreros. Bosque subhúmedo tropical intervenido con Inga, Heliconia, Solanum sección Lasiocarpa, Desmodium, Gramineae. Suelo pardo oscuro profundo fresco aluvial pedregoso. Soleado abierto. Grupo pequeño y aislado. En floración (flor lila rosado), con tallos volubles de 4 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3211

Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 13/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, JINOTEGA, San Rafael del Norte, a 4 km al SSW de San Rafael del Norte hacia La Concordia.

Longitud: 86 ° 08 ' W Latitud: 13 ° 12 ' N Altitud: 1000 m

Fecha de Recolección: 13 de diciembre de 2007

Observaciones: en matorral en pequeño barranco con varias Mimosoideae, Compositae, *Gliricidia sepium*, *Ricinus*, *Ageratum*, varios bejucos. Suelo pardo gris detrítico profundo. Soleado abierto. Grupo abundante aunque localizado. En floración (flor lila), con tallos volubles 2-4 m de alto.

Colectores: D. G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3212 Se colectaron semillas bajo el Nº:

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: D. G. Debouck Fecha: 14/XII/2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, en Chagüite Largo, a 5 km al WNW de Estelí.

Longitud: 86 ° 23 ' 30 " W Latitud: 13 ° 07 ' N Altitud: 950 m

Fecha de Recolección: 14 de diciembre de 2007

Observaciones: en matorral xerófilo del Bosque seco tropical convirtiéndose en potreros secos con Annonaceae, Mimosoideae, Cactaceae, Lantana, Centrosema, Ipomoea, Hyparrhenia. Suelo franco beige derivado de basaltos y bombas volcánicas. Soleado abierto. Abundante y localizado, donde no hay ganado. En floración (flor lila rosado) - vainas verdes, con tallos volubles 2-3 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3213 Se colectaron semillas bajo el Nº:

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus leptostachyus* Benth

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 14/ XII/ 2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, en los Cipreses, limite de la Reserva Quiabuc, a 10 km al WNW de Estelí.

Longitud: 86 ° 26 ' W Latitud: 13 ° 05 ' 45 " N Altitud: 1250 m

Fecha de Recolección: 14 de diciembre de 2007

Observaciones: en Bosque de Roble (*Quercus*) intervenido por pastoreo de caballos, con Bromeliaceae epífitas, con *Ageratum* y otras Compositae y Gramineae. Con *Phaseolus oligospermus* Piper # 3215 y *P. vulgaris* L. silvestre # 3216. Semi soleado a sombra. Suelo orgánico franco pardo derivado de basaltos y bombas volcánicas. En grupos muy pequeños y aislados, en fin de floración (flor rosado intenso) - vainas verdes.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3214 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus oligospermus* Piper

Determinavit: D.G. Debouck Fecha: 14/ XII/ 2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, en Los Cipreses, limite de la Reserva Quiabuc, a 10 km al WNW de Estelí.

Longitud: 86 ° 26 ' W Latitud: 13 ° 05 ' 45 " N Altitud: 1250 m

Fecha de Recolección: 14 de diciembre de 2007

Observaciones: en Bosque de Roble (*Quercus*) intervenido por pastoreo de caballos, con Bromeliaceae epífitas, con *Ageratum* y otras Compositae y Gramineae. Con *Phaseolus leptostachyus* Benth # 3214 y *P. vulgaris* L. silvestre # 3216. Semi soleado a SOMBRA. Suelo orgánico franco pardo derivado de basaltos y bombas volcánicas. En grupos pequeños, en vainas verdes, tallos volubles 1-2 m alto o rastreros. Folíolos variegados.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3215 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus vulgaris* L. forma silvestre

Determinavit: Daniel G. Debouck Fecha: 14/ XII/ 2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, en Los Cipreses, límite de la Reserva Quiabuc, a 10 km al WNW de Estelí.

Longitud: 86 ° 26 ' W Latitud: 13 ° 05 ' 45 " N Altitud: 1250 m

Fecha de Recolección: 14 de diciembre de 2007

Observaciones: en Bosque de Roble (*Quercus*) intervenido por pastoreo de caballos, con *Bromeliaceae* epífitas, con *Ageratum* y otras *Compositae* y *Gramineae*. Con *Phaseolus leptostachyus* Benth # 3214 y *P. oligospermus* Piper # 3215. Semi soleado. Suelo orgánico pardo franco derivado de basaltos y bombas volcánicas. En grupos pequeños aislados, en vainas verdes, con tallos volubles 2-3 m de alto.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3216 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus lunatus* L. forma silvestre

Determinavit: Daniel G. Debouck Fecha: 14/ XII/ 2007

Nombre vulgar: desconocido

País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, cerro de las torres transmisoras de microondas, a 12 km al WNW de Estelí.

Longitud: 86 ° 26 ' W Latitud: 13 ° 06 ' N Altitud: 1510 m

Fecha de Recolección: 14 de diciembre de 2007

Observaciones: en bosque de *Quercus* achaparrado por vientos, con *Psidium*, *Cirsium*, *Solanum* sección *Lasiocarpa*, *Lamiaceae*, *Orchidaceae*, numerosas *Bromeliaceae* epífitas y helechos. Soleado abierto. Suelo franco orgánico, pedregoso rojizo derivado de esquistos metamórficos. En grupo pequeño aislado, en floración (alas rosado), con tallos volubles 2-4 m de largo; foliolos más gruesos por exposición y viento.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores

Nº: 3217 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus vulgaris* L. forma silvestre
 Determinavit: Daniel G. Debouck Fecha: 14/ XII/ 2007
 Nombre vulgar: desconocido
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, a 1 km al NW del empalme de entrada a Cerro Torres de la Reserva Quiabuc, a 14 km al WNW de Estelí.
 Longitud: 86 ° 26 ' 30 " W Latitud: 13 ° 06 ' 30 " N Altitud: 1350 m
 Fecha de Recolección: 14 de diciembre de 2007

Observaciones: en matorral alto mesófilo mixto con algunos Quercus y Bromeliaceae epífitas, numerosas Compuestas, Ageratum, Lamiaceae, Cucurbitaceae, con *Phaseolus lunatus* y *Phaseolus oligospermus*. Semi soleado. Suelo franco pardo pedregoso orgánico derivado de brechas volcánicas. Densidad intermedia y localizada. En floración (flor lila) - vainas verdes, con tallos volubles 2-4 m de alto.

Colectores: D. G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3218 Se colectaron semillas bajo el Nº: _____

Trabajo de Recolección de Germoplasma de *Phaseolus*

Misión colaborativa entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Cali, Colombia) y el Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social de Nicaragua (CIPRES) y la Universidad de Costa Rica (UCR), con el apoyo del Fondo de Desarrollo Utviklingsfondet de Noruega.

HERBARIO

Nombre científico: *Phaseolus leptostachyus* Benth
 Determinavit: Daniel G. Debouck Fecha: 14/ XII/ 2007
 Nombre vulgar: desconocido
 País/Estado/Municipio/Localidad: NICARAGUA, ESTELI, Estelí, en Rodeoito, 3 km al SE de Rodeo Grande, a 15 km al WNW de Estelí.
 Longitud: 86 ° 27 ' W Latitud: 13 ° 07 ' N Altitud: 1230 m
 Fecha de Recolección: 14 de diciembre de 2007

Observaciones: en Pinar intacto con sotobosque escaso de Mimosopideae, Compositae, Gramineae, Ageratum, *Macroptilium erythroloma*, *Vigna linearis*. Semi soleado abrigado. Suelo pardo orgánico franco arcilloso derivado de brechas volcánicas. Material escaso y esparcido. En vainas verdes entrando en madurez. Tallos rastreros max 50 cm de largo.

Colectores: D.G. Debouck, R. Araya V., R. Herrera T. y colaboradores
 Nº: 3219 Se colectaron semillas bajo el Nº: 3219