Recursos Fitogenéticos de Bolivia documentados en bases de datos de Bancos de Germoplasma de otros países

Edwin Edgar Iquize Villca[1], Juan Carlos Alarcón[2]
Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal
Av. Blanco Galindo Km 5.5, Casilla 832, Cochabamba, Bolivia
2 Global Crop Diversity Trust- CIMMYT
e_iquize_v@hotmail.com

Resumen

Con el objetivo de determinar los recursos fitogenéticos de Bolivia documentados en bases de datos de Bancos de Germoplasma de otros países, se consultaron on line y vía email referidas a información de pasaporte. La información obtenida fue procesada con estadística descriptiva (distribución de frecuencias). Fueron consultadas 13 bases de datos, seis utilizan el Sistema GRIN-Global y siete otros sistemas. Se registró una variación de 1 a 90 especies y 1 a 10560 accesiones. En la Base de datos de Bolivia se evidencia valores mayores del número de especies y accesiones, seguida por la WIEWS-FAO (reporte de inventario), Genesys y ARS-USADA. En Genesys incluye reportes de 28 países que conservan en 57 Bancos de Germoplasma el material genético precedente de Bolivia. La mayor ocurrencia en las bases de datos en Genesys, ARS-USDA, CIMMYT e ICRISAT sobresalen Arachis hypogaea, Zea mays, Solanum spp (papas y tomates) y Capsicum, y la base de datos de Bolivia, además de las anteriores especies sobresale Chenopodium quinoa. Estas especies son consideradas de importancia económica a nivel mundial.

Palabras clave: Bases datos, Recursos fitogenéticos, GRIN-Global.

Introducción

Bolivia es uno de los países megadiversos respecto a recursos genéticos, las mismas fueron colectadas, por ejemplo en el cultivo de papa (Ochoa, 2001) se realizaron exploraciones desde de D'Orbigny en América del Sur (1830-1833); Gilbert Mandon (1855-1861); Miguel Bang (finales del siglo XIX); Karl Fiebrig y Otto Buchtien (1903); el boliviano Walter Cevallos (1914) publicó la obra Clasificación de la papa de Bolivia; W.F. Whitw (1916); Eric Asplund (1913-1920); Nicolai Ivanovich Vavilov (1925); S.M. Bukasov (1927-1928); S.V. Juzepczuk (1927); los rusos encontraron papas con poliploidía de 2n=2x=24, 2n=3x=36, 2n=4x=48 y 2n=5x=60 cromosomas (Rybin 1929-1933); Rudolph Schick (1931); Karl Hammarlund (1933); E.K. Balls, W.B. Gourlay y J.G. Hawkes (1939); el boliviano Martin Cárdenas (1921 y posteriores años acompañó a las anteriores expediciones), pero en 1944 describe a papas silvestres bolivianas Solanum capsicibaccatum y S. pinatifidum entre otras; el boliviano Moisés Zavaleta (1968); nótese el Ministerio de Agricultura de Bolivia auspició la reunión de germoplasma de especies cultivadas en la Estación Experimental de Toralapa (1963) donde intervino Martin Cárdenas; Hans Ross, R Rimpau y L Diers (1959); D.S. Correll (1960); Correll, K.S. Dodds, G Paxman y H Brücher (1962); y entre 1971 a 1981 con la ayuda del Centro Internacional de la Papa (CIP) realizaron expediciones que integraron Hawkes, Cribb, Hjerting y Huamán.

La documentación de los recursos fitogenéticos a nivel mundial viene desarrollándose esfuerzos por Instituciones como FAO, Bioversity Inter-

national, Global Crop Diversity Trust, ARS-USDA, etc., y Países con el fin conservar y utilizar para la alimentación y agricultura. Y el Estado Plurinacional de Bolivia también desarrollo acciones a partir de 1963 (Cárdenas, 1963) la documentación paso por varias etapas desde registros en físico y uso de sistemas informáticos (PROCITROPICOS/IICA, 2010).

Posteriormente el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal INIAF – Bolivia, confirmo el uso del Sistema de documentación GRIN-Global a ARS-USDA patrocinador del GRIN-Global (Mercado, 2014), así mismo el manejo de la documentación es complementada con Microsoft Excel y Access (Iquize, 2013; Blanco e Iquize, 2014; Iquize 2015). Por otra parte, las expediciones realizadas en Bolivia probablemente tengan registradas en Bases de datos de Recursos Fitogenéticos en países extranjeros, surgiendo la interrogante ¿qué especies bolivianas están distribuidas en el mundo?

En ese sentido el presente trabajo tiene el objetivo de determinar recursos fitogenéticos de Bolivia documentados en bases de datos de Bancos de Germoplasma de otros países.

Metodología

Se consultaron las bases de datos on line de Bancos de germoplasma (Cuadro 1) además de consultas vía email al Centro Internacional de la Papa (CIP), referidas a información de pasaporte de accesiones procedentes de Bolivia.

Cuadro 1. Bases de datos de recursos fitogenéticos on line (acceso febrero 1 a 10 del 2016).

Nombre	Dirección
Sistema GRIN-Global (Alarcon, 2015)	
República Checa	https://grinczech.vurv.cz/gringlobal/search.aspx
Banco Nacional de Germoplasma de Bolivia	http://200.87.120.158/gringlobal/search.aspx
Banco de Germoplasma de Maíz-CIMMYT	http://mgb.cimmyt.org/gringlobal
Banco de Germoplasma de Trigo-CIMMYT	http://wgb.cimmyt.org/gringlobal
Banco de Germoplasma de ICRISAT	http://germplasm.icrisat.org/gringlobal/
Programa de Recursos Genéticos de INIA Chile	http://163.247.128.32/gringlobal/search.aspx
Otros sistemas	
EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnología. Alelo	http://alelomicro.cenargen.embrapa.br/
Sistema de Información sobre Recursos Genéticos Vegetales AVRDC el Centro Mundial de Vegetales	http://203.64.245.173/index.asp
Genbank.at AGES y ECPGR	http://www.genbank.at/en.html
The ECPGR Tomato Database, Centre for Genetic Resources, The Netherlands	CGN) (http://cgn.websites.wur.nl/pgr/tomato/default.htm
Germplasm Resources Unit (GRU). A National Capability Supported by BBSRC. Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	https://www.seedstor.ac.uk/search-browsecollections.php
Genesys Gateway to Genetic Resources	https://www.genesys-pgr.org/es/welcome
Sistema de información de WIEWS sobre la aplicación del Segundo Plan de Acción Mundial para los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura	http://www.fao.org/pgrfa

El Banco Nacional de Germoplasma de Bolivia presenta la Base de datos en GRIN-Global información de Granos Altoandinos (Chenopodium quinua, Ch. pallidicaule, Amaranthus caudatus y Dysphania ambrosiodes), Tubérculos y raíces andinas (Solanum spp.) (papas), Oxalis tuberosa, Tropaeolum tuberosum, Ullucus tuberosus y raíces), Cereales (Zea mays y Triticum spp.), Leguminosas (Arachis hypogaea, Vicia faba, Phaseolus vulgaris, Lupinus mutabilis y Pisum sativum) y Hortalizas (Solanum spp.) (tomates), Cucurbitas, (Capsicum y otros). Nótese, también proceden de otros países. La información del Banco Forestal, Pastos y Frutales se incluirán

posteriormente. Así mismo, la codificación fue establecida con el sufijo BOL seguida de números empezando con 1. Las anteriores codificaciones de las diferentes colecciones y por especie iniciaban con el número 1 (Blanco e Iquize, 2014).

La información obtenida fue procesada con estadística descriptiva (distribución de frecuencias) (Steel y Torrie, 1992).

Resultados y discusión

Accesiones bolivianas en Bases de datos de Bancos de Germoplasma

La relación de registros de accesiones Bolivianas en Bases de datos de Bancos de Germoplasma (Figura 1) presenta una variación de 1 a 90 especies y de 1 a 10560 accesiones. En la Base de datos de Bolivia se evidencia valores mayores del número de especies y accesiones, seguida por la WIEWS-FAO, Genesys y ARS-USADA. La Base de Datos WIEWS-FAO corresponde solo al reporte de inventario que realizó Bolivia (2015). Entre tanto Genesys incluye reportes de 28 países que conservan en 57 Bancos de Germoplasma el material genético precedente de Bolivia.

La información disponible en estas Bases de Datos es insuficiente para detectar la relación de accesiones si son y no homólogas. Obsérvese las expediciones realizadas por botánicos reconocidos en el anterior siglo, el material genético hayan sido enviados a sus países y probablemente no estén registradas y conservadas en Bolivia. Así mismo, Bolivia inicia a conservar a partir de 1963 con la conformación de la Estación Experimental Toralapa (Cárdenas 1963).

Las bases de datos, no todas, poseen el campo o variable de disponible (si o no), en ese sentido (Figura 2) la Base de datos WIEWS-FAO presenta registros de inventario, entre tanto en la Base de datos del Banco Nacional de Germoplasma de Bolivia refleja un número menor de disponibilidad, esta diferencia se debe a que en el Sistema GRIN-Global la disponibilidad se basa por una cantidad mínima de semilla, si fuese menor a este valor mínimo el sistema expone como no disponible. Este aspecto también se refleja en las otras bases de datos, como de ARS-USDA, CIMMYT e ICRISAT.

Respecto a información del Centro Internacional de la Papa CIP y de ALELO de EMBRAPA, no fue posible acceder a información de las accesiones procedentes de Bolivia.

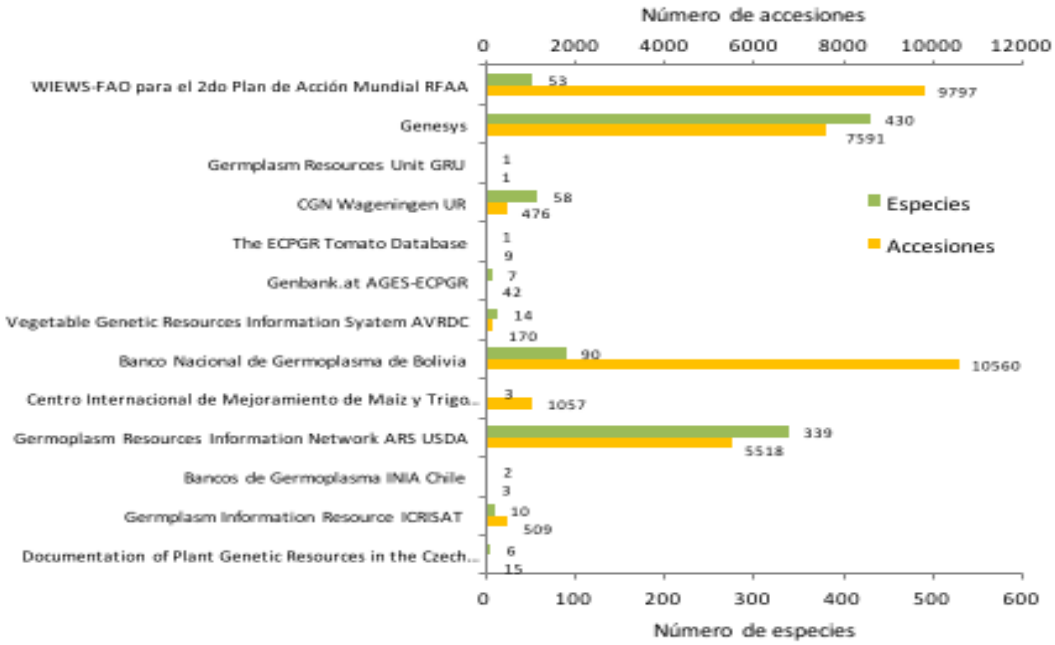

Figura 1. Relación de registros de accesiones procedentes de Bolivia en bases de datos de Bancos de Germoplasma.

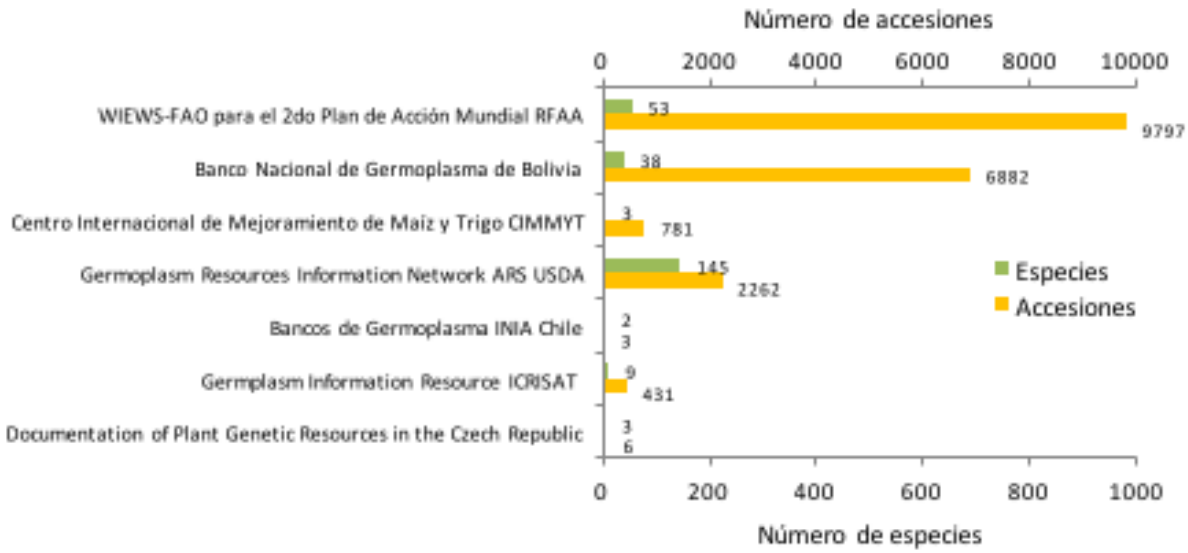

Figura 2. Relación de accesiones disponibles procedentes de Bolivia en bases de datos de Bancos de Germoplasma.

Especies y accesiones más ocurrentes bolivianas en Bases de datos

La relación de las primeras 20 especies con la notación disponible: sí, no, en blanco y total de accesiones con mayor ocurrencia en las bases de datos de Genesys, Bolivia, ARS-USDA, CIMMYT, ICRISAT, Chile y Czech se exponen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Especies y accesiones más ocurrentes bolivianas disponibles en Bases de datos de Bancos de Germoplasma.

	GENESYS	Disponible			Total	GRIN Bolivia	Disponible		Total
	Taxonomía	Si	No	En blanco		Taxonomía	Si	No	
1	*Arachis hypogaea*	924	154	9	1087	*Chenopodium quinoa*	2216	141	2357
2	*Zea mays*	653	628	250	1531	*Zea mays*	1565	4	1569
3	*Solanum tuberosum*	262	1	206	469	*Oxalis tuberosa*	484	3	487
4	*Solanum brevicaule*	233	2	20	255	*Vicia faba*	432	21	453
5	*Solanum lycopersicum*	167	-	8	175	*Arachis hypogaea*	321	675	996
6	*Solanum acaule*	100	-	68	168	*Chenopodium pallidicaule*	287	5	292
7	*Solanum boliviense*	93	-	32	125	*Phaseolus vulgaris*	237	-	237
8	*Triticum aestivum*	91	1	2	94	*Amaranthus caudatus*	216	-	216
9	*Solanum berthaultii*	82	-	59	141	*Ullucus tuberosus*	173	26	199
10	*Capsicum baccatum*	70	-	37	107	*Cucurbita moschata*	156	5	161
11	*Amaranthus caudatus*	59	1	1	61	*Cucurbita maxima* subsp. *maxima*	149	5	154
12	*Chenopodium quinoa*	52	13	3	68	*Lupinus mutabilis*	116	3	119
13	*Hordeum vulgare*	52	7	56	115	*Triticum* spp.	86		86
14	*Solanum stenotonum*	50	-	-	50	*Tropaeolum tuberosum*	72	9	81
15	*Oryza sativa*	49	-	-	49	*Cucurbita pepo* subsp. *pepo*	59	-	59
16	*Capsicum chinense*	45	-	6	51	*Dysphania ambrosioides*	59	7	66
17	*Gossypium barbadense*	37	3	-	40	*Pisum sativum*	57	-	57
18	*Ipomoea batatas*	35	-	-	35	*Vigna unguiculata*	48	1	49

19	*Phaseolus vulgaris*	30	38	376	444	*Cucurbita ficifolia*	23	1	24
20	*Solanum microdontum*	28	-	12	40	*Citrullus lanatus*	18	-	18

	ARS USDA	Disponible		Total
	Taxonomy	Si	No	
1	*Arachis hypogaea var. hypogaea*	252	127	379
2	*Solanum brevicaule*	236	17	253
3	*Solanum tuberosum* subsp. *andigenum*	227	30	257
4	*Arachis hypogaea*	134	33	167
5	*Solanum acaule*	99	7	106
6	*Solanum boliviense*	93	7	100
7	*Arachis hypogaea* var. *fastigiata*	88	8	96
8	*Triticum aestivum* subsp. *aestivum*	88	24	112
9	*Solanum lycopersicum*	82	2	84
10	*Solanum berthaultii*	82	11	93
11	*Amaranthus caudatus*	61	21	82
12	*Phaseolus vulgaris*	46	63	109
13	*Chenopodium quinoa*	43	44	87
14	*Capsicum baccatum* var. *pendulum*	38	3	41
15	*Gossypium barbadense*	38	3	41
16	*Zea mays subsp. mays*	36	1763	1799
17	*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare*	31	2	33
18	*Oryza sativa*	29	1	30
19	*Solanum microdontum*	28	4	32
20	*Capsicum* spp.	26	12	38

	GRIN CIMMYT	Disponible		Total
	Taxonomy	Si	No	
1	*Zea mays* subsp. *mays*	757	276	1033
2	*Triticum turgidum* subsp. *durum*	16	-	16
3	*Triticum aestivum* subsp. *aestivum*	8	-	8
	GRIN Chile			
1	*Capsicum annuum*	2	-	2
2	*Capsicum chinense*	1	-	1
	GRIN_ICRISAT			
1	*Arachis hypogaea*	386	74	460
2	*Arachis duranensis*	15	-	15
3	*Arachis cardenasii*	15	-	15
4	*Arachis benensis*	4	-	4
5	*Arachis glandulifera*	4	-	4
6	*Arachis kempff-mercadoi*	3	-	3
7	*Arachis matiensis*	2	1	3
8	*Arachis magna*	1	2	3
9	*Arachis ipaensis*	1	-	1
	GRIN Czech			
1	*Hordeum vulgare* subsp. *vulgare*	3	-	3
2	*Triticum aestivum* subsp. *aestivum*	2	1	3
3	*Cucurbita pepo*	1	1	2

Las especies que sobresalen son Arachis hypogaea, Zea mays, Solanum spp. (papas y tomates) y Capsicum en Genesys, ARS-USDA, CIMMYT e ICRISAT. En Bolivia, además de las anteriores especies sobresale Chenopodium quinoa (Cuadro 2). Estas especies son consideradas de importancia económica a nivel mundial (TRADE, 2016).

Conclusión

Las bases de datos consultadas reflejan la existencia de registros y disponibilidad de accesiones de varias especies fitogenéticos procedentes de Bolivia y valor económico.

El intercambio de información de datos de pasaporte podrá definir la existencia de accesiones homologas.

Referencias citadas

Alarcón J (2015) GRIN-Global. El sistema global de gestión de información de bancos de germoplasma. In 10º Simpósio de recursos genéticos para a América Latina e o Caribe. Bento Gonçalves, RS, Brasil. http://www.10sirgealc.com.br/

ARS-USDA (2016) Germoplasm Resources Information Network ARS USDA. http://www.ars-grin.gov

Blanco A, Iquize E (2014) Avances en la implementación del sistema de documentación Grin-Global en el Banco Nacional de Recursos Genéticos de Bolivia. In: I Congreso Nacional de Recursos Genéticos de Bolivia (Agosto 2014)

Cárdenas M (1963) Germoplasma de papas cultivadas acumulado en Bolivia durante los últimos seis años. Folia Universitaria (Cochabamba) 9:58-87.

FAO (2014) Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Edición revisada. Roma. p 167.

ICRISAT (2016) Banco de Germoplasma de ICRISAT. http://germplasm.icrisat.org

INIA-Chile (2016) Programa de Recursos Genéticos de INIA Chile. http://www.inia.cl/recursosgeneticos/Coleccion.html

Iquize E (2013) Plan implementación del sistema de manejo de información de los recursos genéticos administrados por el INIAF-Bolivia. Revista Científica de Investigación InfoINIAF. MDRyT. La Paz, Bolivia. 2, 1: 37-48.

Iquize E (2015) Documentación de recursos genéticos administrados por el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal INIAF de Bolivia. (Reporte interno). INIAF-MDRyT. p 17.

Mercado H (2014) Documentation System Using GRIN-Global Bolivian collections of genetic resources managed by INIAF. Leter for Mr Peter Bretting (MDRyT/INIAF/ DGE/362-2014 La Paz 09-09-2014)

Ochoa C (2001) Las papas de Sudamérica: Bolivia. CIP. COSUDE. IFEA.

PROCITROPICOS/IICA (2010) Recursos Fitogenéticos en los Trópicos Suramericanos. Programa Cooperación de Investigación, Desarrollo e Innovación agrícola para los Trópicos Suramericanos - IICA. Brasilia D. F.

Steel R, Torrie J (1992) Bioestadística: principios y procedimientos, McGraw-Hill, México DF, p 622.

TRADE (2016) Comercio Exterior Mundial. http://trade.nosis.com/es/Comex