

Manejo y conservación comunitaria de recursos genéticos agrícolas en Bolivia



por Julio Rea *

El trabajo aquí presentado se basa en nuestras investigaciones sobre los recursos genéticos agrícolas de Bolivia manejados y conservados por los pequeños agricultores, cuyas estrategias, conocimientos y prácticas inciden en los cultivos nativos y sus parientes silvestres. En el **cuadro 1** presentamos un inventario de una veintena de especies existentes en variadas ecologías del país, desde los 4.500 m.s.n.m. a los 100 m.s.n.m, que es una evidencia inicial de este trabajo.¹⁴

Durante la década de 1980, tratamos que la investigación en este tema se profundizara y dinamizara en los pocos centros experimentales existentes. Posteriormente todo esto se canceló por la imposición de políticas internacionales ejecutadas desde el Banco Mundial que decían qué y dónde investigar, y a la respuesta de los desgobiernos bolivianos que fue la dependencia suicida. Estas políticas tienen

como marco el dominio del mercado de los alimentos, preparando el futuro control de los recursos fitogenéticos alimenticios y medicinales.

Pese a que se imponen políticas antinacionales, el 70% de los alimentos consumidos en el país se generan en la chacra campesina sin ninguna ayuda económica ni técnica. El campesino, a pesar de subsidiar la alimentación citadina, está estrangulado económica y políticamente junto con sus cultivos.

En la producción de alimentos, tanto las papas como las raíces nativas tienen influencia primaria y complementaria, respectivamente. Aquí centramos nuestra atención en el último quinquenio dando los resultados obtenidos. Se trata de investigaciones con un estrecho relacionamiento humano, concentradas en comunidades campesinas donde resalta el rol de los pioneros, hombres y mujeres, en todo el contexto de la biodiversidad *in situ*.

De lo *in situ*, un sistema poco estudiado en el mundo, damos una revisión de la bibliografía a nuestro alcance y aportamos con conclusiones de nuestra concepción del sistema andino.

Antecedentes históricos

Alrededor del lago Titicaca, entre La Paz, Bolivia y Puno, Perú, se da una gran variabilidad genética de los tubérculos como la papa (*Solanum spp*), oca (*Oxalis tuberosa*), papalisa (*Ullucus tuberosus*), isaño (*Tropaelum tuberosum*), y los granos como la quinua (*Chenopodium quinua*), cañahua (*Ch. Pallidicuale*).

Estamos comprobando nuestra hipótesis de que en la dorsal Andina sur, entre Perú y Bolivia y hasta los confines del norte argentino se dio el movimiento de las etnias Aimará y Quechua, junto a sus cultivos principales.

En estas trashumancias tempranas y tardías la papa ha tenido que jugar un rol importante junto al maíz y la oca. Así el cultivar primitivo Luki (*S. juzepczukii*.) aparece mencionado en las crónicas de 1586, 1653² lo que indicaría su

* Julio Rea puede ser contactado en Casilla 13-357, La Paz, Bolivia.

El presente trabajo recibió el 3er premio del concurso organizado en 1997 por Biodiversidad-Sustento y Culturas sobre «Manejo local de recursos genéticos agrícolas»

presencia desde las épocas pre incaicas. En épocas recientes, la permanencia de esta especie, sus ecotipos y morfotipos, aparece en cantidades apreciables. Por ejemplo sólo para La Paz y Oruro, Alarcón registra 23 accesiones. En *S. andigena*, Cárdenas⁶ menciona el cultivar *Ccompis* del Cusco cuya sinonimia en Bolivia corresponde a Imilla Blanca, Yurac o Janlo Imilla. Alarcón menciona 11 Imillas junto a otros 70 diferentes cultivares de *S. andigena*. Más adelante como evidencia de este proceso mencionamos testimonios campesinos sobre la permanencia actual de algunos cultivares por unos 70, 40, 20 y 12 años en un Microcentro de Cochabamba formado por 16 comunidades donde se investigó interrumpidamente por un decenio. Rea en los noventa complementa esta situación con más estudios en seis ecologías de tres departamentos de Bolivia mencionando unos 200 cultivares de unas seis especies de papa, y sugiere la necesidad de establecer investigaciones prolongadas en Microcentros localizados a lo largo de la dorsal.^{17,18,19}

La situación presentada demuestra la amplitud de distribución y la gran rusticidad de este precioso germoplasma mantenido a través de un largo período, digamos unos seis siglos, y que se ha mantenido básicamente gracias a la *vía campesina de la conservación, manejo y utilización in situ de los recursos agrícolas*. A través de esta vía los actuales pequeños productores, como descendientes directos de los domesticadores originales, siguen perpetuando acciones de enorme significado, las cuales son ignoradas por las instituciones del "modernismo" proclives a políticas depredatorias extranjeras. La Colonia no ha podido hacer desaparecer este material como eran sus objetivos y cabe preguntarse si el Neocolonialismo podrá hacerlo.

Lo destacable en la vigencia de los cultivares primitivos es su viabilización mediante el equilibrio biológico en que conviven los germoplasmas más heterogéneos con las plagas y enfermedades: virus, bacterias, hongos, nemátodos, micoplasmas, insectos, etc.

El cientificismo soslaya consciente o inconscientemente esta realidad. Así los patólogos dramatizan a partir de ensayos regionales sin mucho rigor porque son fugaces, al paso, a cargo de un extensionismo decadente y empírico que no respeta y menos analiza, el conocimiento y saber campesinos de categoría superior comparados con los de la técnica simple. Esta técnica de los paquetes simples empobrece la economía campesina²⁰ afectando la fragilidad de los suelos Andinos mediante la incorporación de agroquímicos; por otra parte rompe el balance citado. Además la introducción de híbridos de papa es extraña a la palatibilidad de nuestra cultura.

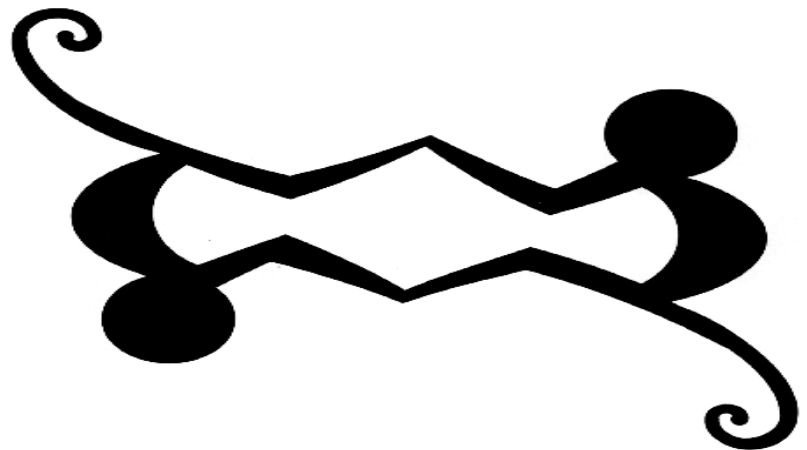
Concepción Andina de lo *insitu*

Lo *in situ* está asociado naturalmente a la vida del hombre en su integridad socio-económica, cultural y técnica; se trata de una simbiosis en todo sentido. Ambos evo-

lucionan juntos. El manejo y conservación de plantas, de cultivos, esta íntimamente ligado a su crianza porque es parte de la familia. En las familias sobresalen los pioneros campesinos, hombres y mujeres, seres excepcionales por su inteligencia, percepción, visión. Cuando mencionan sus cultivos expresan "*yo lo crío porque desde la chacra a nosotros también nos cría*". El sistema es dinámico, vivo, se mueve al interior de las familias, de las comunidades, regiones y nacionalmente; es permanente porque por siglos lo hacen millones de agricultores modesta y silenciosamente.

El movimiento de cultivos primitivos es horizontal mediante nichos ecológicos y es vertical mediante pisos altitudinales cuando los hombres dominan la tierra y el territorio. Y aquí se da la máxima variabilidad genética, caracterizada y evaluada mediante descriptores campesinos, donde los criterios de selección son científicos y prácticos para su seguridad alimentaria que es de largo plazo; para su lucha contra limitantes físicos y bióticos.

El sistema *in situ* lo hemos contrastado en detalle con el modelo *ex situ* y la superioridad del primero es innegable. Tan cierto es esto que en algunos foros la respuesta del modernismo a nuestros planteamientos es coincidente



con el analfabetismo socio-cultural.

En el caso boliviano, la esencia del sistema está en el marco presentado, y cada uno de los aspectos aprendidos de los agricultores con nuestra interpretación, se expresa más adelante en resultados obtenidos tanto en las papas como en las raíces nativas.

Bibliografías sobre *insitu*

Fuera de Bolivia algo de este acontecer *in situ* es conocido y constatado, dándose líneas en políticas más justas, lógicas y racionales, analizando críticamente y dando alternativas al modernismo científico. Entre estos autores citamos a Hobbelink y Bauman¹², a Bell⁵, Debouck⁸, Brush^{3,4}, Harlan¹⁰, Darre⁷, Altieri¹, Hawkes¹¹, Van der Ploeg²¹.

Coincidentes con nosotros, sus contribuciones tienen relación con la taxonomía papera del pueblo Andino, el funcionamiento campesino en el manejo de los mecanismos de la evolución, creación de nuevos genotipos y morfotipos, luego sobre el arte nativo en el manipuleo de la biodiversidad que no puede medirse partiendo del método científico.

Investigación en papas y raíces nativas

En gran medida el trabajo se concentró en comunidades o grupos de comunidades afines (microcentros).

Objetivos

- Identificar los procesos de conservación y manejo.
- Hacer seguimientos familiares para la sistematización de los procesos.
- Inventariar germoplasmas.

- Determinar la calidad y el destino del material genético.
- Ver la posibilidad de organizar semilleros.
- Intentar potenciar la economía minifundista.
- Identificar causas de erosión humana y sus secuelas en la erosión genética.
- Diagnosticar el establecimiento de redes comunales y regionales, para las proyecciones futuras.

Metodología

Se basa en el relacionamiento humano integral con los agricultores, buscando amistades en las casas, las chacras, integrándonos en sus labores, en sus instancias de socialización: ritos, fiestas, pijcheos, asambleas, deportes, comercialización, etc. Se consigue así la información de primera mano, algo de lo cual se da en este texto, se revaloriza lo conspicuo para devolver a la familia o comunidad, asociada a nuestra provisión de semilla nativa de calidad que mejore la dieta familiar y obtenida en otras regiones.

Resultados en papa

En los noventa Rea menciona la identificación de 258 cultivares de seis especies de unas noventa comunidades de tres departamentos^{17, 18, 19}. Según se muestre en el **cuadro 2** la multivariabilidad fenotípica es el 94% como un insumo propio que da seguridad de cosecha y alimentaria en ciclos prolongados. Existe una clasificación de decenas de cultivares por el gusto y usos a nivel familiar, comunal y regional que determinan en pisos altos su transformación en productos deshidratados: chuño, tunta y otras formas; luego por la preco-

CUADRO 1
Recursos genéticos agrícolas en Bolivia
Observaciones de campo
de especies nativas
silvestres y cultivadas

CACAO	Theobroma cacao
CASTAÑA	Bertholletia excelsa
PAPAYUELAS	Carica spp.
PIÑAS ⁵	Ananas spp.
PAPA	Solanum spp.
MANI	Arachis hypogaea
YUCAS	Manihot spp.
GUALUSA	Xanthosoma sagittifolium
RACACHA	Arracacia xanthorrhiza
YACON	Polymnia sonchifolia
MAUKA	Mirabilis expansa
FRIJOLES	Phaseolus spp.
MILIMI	Amaranthus caudatus
TARWI	Lupinus mutabilis
QUINUA	Chenopodium quinoa
CAÑAHUA	Chenopodium pallidicaule
OCA	Oxalis tuberosa
ULLUCO	Ullucus tuberosus
ISAÑO	Tropaelum tuberosum
ACHOJCHA	Cyclanthera spp.
LIMA TOMATE	Cyphomandra betacea

FUENTE: Composición propia.

cidad que facilita las estrategias de cultivo en periodos de sequía, resistencia a heladas y la evapotranspiración por el porte rastrero, que generan métodos originales como mínima labranza, aporque cero en ciertos casos.

En la relación cultivos-suelo-economía, aparece un promedio de 13 cultivos por familia en Ayo Ayo, La Paz; 12 en Acacio, Potosí; 10 en Japo, Cochabamba; con máximos de 21 en Ayo Ayo en pedazos de 3 Ha. conducidos por una familia a 4.150 m.s.n.m., donde conviven estrechamente clones susceptibles y tolerante a enfermedades. En Ayo Ayo identificamos familias semilleras conduciendo dos y tres cultivos de su preferencia económica en semilleros.

La incidencia de 12 variedades mejoradas y extranjeras es mínima, con apenas un 6% del total de variedades manejadas. Ofrecen una estrecha base genética siendo alta su vulnerabilidad en la economía campesina. Estas variedades se promovían en comunidades, como evidenciamos en 7 comunidades de Vacas con cerca de 500 qq. de cuatro variedades. El proyecto aliador llamado Fortalecimiento del Sistema de Multiplicación de Semilla de Papa en Bolivia (PROSEMPA) llama a estas variedades certificadas el «sistema formal» en oposición al «sistema informal campesino». Para nosotros lo formal es el

sistema del agricultor minifundista que es el principal proveedor.

Diversidad

En el microcentro de Rapaypampa, Cochabamba, inventariamos 23 cultivos primitivos, siendo los principales Runa, Laqmu, Pukañawi, Manzana, Kiwsilla o papa del pobre, Imilla Blanca, Quyllu, Allqamari, Lluqalla Sani y Kulli y Llustha, siendo los 5 primeros los más preferidos por rusticidad, utilización, resistencia biótica, acomodo a suelos, valor comer-

cial, etc. En el ciclo 94-95 la «Punta morada», enfermedad aun sin identificación, susceptibiliza Laqmu y Runa, Pukañawi aparece más resistente. En estos casos la respuesta campesina es la multi-variabilidad.

Antigüedad de cultivos

La permanencia de Runa y sus morfotipos está inscrita en la memoria campesina del microcentro en más de 70 años, Manzana y Sayrura (que va desapareciendo en algunas comunidades por ser tar-

CUADRO 2
Bolivia-Papa
Colectas e investigaciones en 6 ecologías

Ecologías	Nº de comunidades	Nº de cultivos	Nº especies		Total
			Nativos	Modernos	
Ayo Ayo (La Paz)	24	64	2	66	6
Acacio (N. Potosí)	30	65	3	68	4
Vacas (Cochabamba)	7	20	4	24	4
Rapaypampa (Cochabamba)	11	12	7	19	-
Japo (Cochabamba)	1 (Ayllu)	37	2	39	5
Rusillari (La Paz)	10	60	0	60	7
Total	82	258	18	276	

FUENTES:
 - Rea, J. 1988, 90, 94. En las primeras ecologías. *Vigencia de las papas nativas en Bolivia*.
 - Saravia, G 1990. *Germoplasma nativo de papas amargas*. Tapacarí, Japo.
 - Bosque, H. y Rea, J. 1994. *Microcentro RIA en el norte de La Paz*.



día y propensa al ataque de plagas) 40 años, Pukañawi 20 años, Laqmu unos 12 años, Chhoqo Laqmu es más reciente. En Runa, Pukañawi, Laqmu y otros, se da la deriva genética observada por los agricultores desde hace tiempo y detectada por nosotros en 1994.

Runa y Laqmu llevados a los primeros exámenes de electroforesis en 1994 aparecían como duplicados para los especialistas paperos, pero como las caracterizaciones campesinas con sus descriptores, registradas por largo tiempo y en varias condiciones, los presentaban diferenciados o sea Runa es Runa y Laqmu es Laqmu, insistimos en repetir los exámenes y al final fue todo un respaldo al conocimiento y saber campesinos, porque evidentemente se trata de dos genotipos diferentes, y al mismo tiempo se evidencia que la electroforesis no es de precisión. Este detalle es importante porque en los bancos *ex situ* hay la tendencia del descarte de duplicados o sea el reduccionismo se impone más por la comodidad en el manipuleo antes que el análisis exhaustivo de ejemplares tal como se hace *in situ* por los directamente interesados.

Caracterización varietal

En el párrafo precedente aparecen ya algunas características inscriptas en los descriptores campesinos. Lo registrado se somete a comprobación en asambleas comunales, además se tiene los testimonios de los pioneros, familiarizados con sus ecotipos y morfotipos. Este aporte campesino sobre los cultivares lo consideramos muy bien elaborado, de detalle fino, con información, para el mejoramiento de nuestra concepción; constituye toda una histo-

CUADRO 3
Contenido de proteínas en raíces

Muestra	Humedad %	Proteína % Base húmeda	Proteína % Base seca
Arracacha Amajaya Amarilla (follaje) S.J. de la miel	88,60	1,93	16,98
Corona Id S.J. de la miel	85	1,45	10,22
Arracacha Amarilla (follaje)	88,05	1,76	14,74
Walusa de Paco (follaje)	91,50	1,34	15,76
Yuca Rosada de Paco (follaje)	74,80	6,36	25,26
Arracacha Amarilla (corona)	86,50	0,79	5,84
K'ukos - Arracacha Amarilla	82,20	1,65	9,28
K'ukos - Arracacha Amajaya Amarilla	83,50	1,85	11,26
Walusa de Paco (raíces)	83,80	0,10	6,17
Arracacha Amarilla (raíces)	76,80	1,19	5,14
Arracacha Amajaya Amarilla (raíces)	76,70	1,36	5,86
Mauka Cultivada (follaje)			
Pigmentada de Bolognia	85,59	4,46	30,96
Mauka silvestre (follaje)			
De Chuma - Bolognia	64,49	6,37	20,89

FUENTE: Programa de Alimentos, UMSS (Cochabamba) 25,5 y 25,3 1995

riación de los ecotipos que se acomodan al medio ecológico, físico y humano del microcentro.

Movimiento de cultivares

Tiene relación con el movimiento desde y hasta el microcentro. En el primer caso (desde el microcentro), al tratarse de una zona con tradición semillera, la provisión se hace entre familias, comunidades y regiones. En la otra vía se hace desde los mercados, e instituciones, promoviendo híbridos inadecuados, con sus enfermedades y

plagas, vía parentescos, matrimonios. En general se mueven volúmenes pequeños de semilla y con-



tiene implícito el riesgo de trasladar enfermedades y plagas.

Resultados en raíces

La Paz aparece como la zona de mayor diversidad en el conjunto de raíces cultivadas y silvestres. Hemos explorado 8 provincias, detectando un centenar de comunidades y chacras, y encontrando lo siguiente: Racacha (*Arracacia xanthorrhiza*), Yacon (*Polymnia sonchifolia*), Ajipa de Mora (*Pachyrhizus tuberosus*), Ajipa de Altura, Enana (*Pachyrhizus Ahipa*), Mauka (*Mirabilis expansa*).

Los cultivares primitivos detectados, caracterizados y registrados hasta fines de 1996 llegan a 135 cuya frecuencia se da en el orden presentado. De cada especie se da su presencia en el área rural y en el mercado de ciudades. En las comunidades se involucran a las colonizaciones que son miles de migraciones procedentes del Altiplano y asentadas espontáneamente en el subtrópico y trópico.

El valor bromatológico de estas y otras raíces nativas fueron determinadas por primera vez en el país. El contenido de proteínas tanto en raíces como en follaje es de mucho significado (ver cuadro 3) y su utilización en su habitat con hambre crónica de proteínas puede potenciarse mucho más de lo que ocurre al presente.

Según el cuadro 3 las proteínas en follaje sobrepasa el de Mauka cultivada (31%) seguida de yuca (25%), luego la de Mauka silvestre (21%), la de las Racachas y la Wálusa (*Xanthosoma saggitifolium*) 17, 15 y 16%, respectivamente.

En cuanto a las caracterizaciones, evaluaciones, movimiento vertical, enfermedades, plagas, comercialización, etc. se van complementando con los agricultores.

Conclusiones generales

Lo señalado brevemente en papa y en raíces significa una gran riqueza en la colección, conservación, caracterización y evaluación dinámica de germoplasma *in situ*. Por tanto, partiendo de una lógica elemental, aquí están las bases para un mejoramiento más original y creativo que el institucional. En concreto se trata de lo siguiente:

- Reservas genéticas con sabor a frescura y de horizontes más amplios para la vida.
- Universo mucho más integral, sabio y ajeno de la agricultura campesina.
- Bancos dinámicos de germoplasma y permanentemente vivos.
- Expresión digna de una cultura agroalimentaria que sobrevive a siglos de colonización.

Todo este contexto contrasta fuertemente con el afán homogeneizante, sintetizador y reduccionista del modernismo. b

Bibliografía

1. ALITERI, M. et al, 1987, *In situ conservation of crop genetic resources through Maintenance of traditional farming systems*. Ec Bot. 41 :86-89
2. BALLIVIAN, M. (1914) Y CEVALLOS, T. 1941, *Noticia histórica y clasificación de papas en Bolivia* - 2da. UMSS, Cochabamba
3. BRUSH. S. B et al, 1981, *Dynamics of Andean Potatoes Agriculture*. Ec Bot. (35)1 :70-88
4. BRUSH S. B., 1991, *A farmer-based approach to conserving crop germoplasm*. Ec Bot. (45)2 :153-165.



5. BELL, J., 1995 «The hidden harvest». En *Seedling*, Vol. 12 Nº 3 Barcelona.
6. CARDENAS, M., 1969 *Manual de Plantas económicas de Bolivia*. Cochabamba.
7. DARRE, J.P., 1985 *La parole et la technique, l' univers de pensee des leveurs du Terrois*. L'Hamat-tan, Paris.
8. DEBOUCK, D.G., 1944 *Conservación in situ de recursos fitogenéticos*. IPGRI, Cali.
9. FAO, 1992 *Cultivos marginados: otra perspectiva de 1992*. Roma.
10. HARLAN, J., 1975 *Crops and man*. Am. Society of Agron, Wisconsin.
11. HAWKES, J. & HERTING, J., 1983 *The potatoes of Bolivia*. Oxford.
12. HOBBELINK, H. y BAUMANN, M., 1992. «Conservando las patatas en los Andes», en *Semillas*, VI Nº 1, Barcelona
13. MOONEY, P., 1979 *Semillas de la Tierra*. Canadian Co. For Inter. Coop., Caxamarca.
14. REA, J., 1985 *Recursos fitogenéticos de Bolivia*, IBPGR, La Paz. (mimeo)
15. REA, J., 1992 *Raíces Andinas*. FAO (8)
16. REA, J., 1994 «Manejo in situ de germoplasma de RTA en Bolivia». I Reunión boliviana de RTA, PROINPA, Cochabamba.
17. REA, J., 1989 *Evaluación del Proyecto papa en 22 comunidades de Ayo Ayo*, CIPCA, La Paz.
18. REA, J., 1989 *Estructura productiva de Acacio - N Potosí*. INDICEP, Oruro.
19. REA, J., 1990. *Proyecto producción papa en 7 comunidades de Vacas, Araí*. INCCA, Cochabamba.
20. REGALSKY, P. et al., 1994. *Raqaypampa - Los complejos caminos de una comunidad andina*, Cochabamba.
21. VAN DER PLOEG, J.D., 1989. *Papas y metáforas*, PRATEC. Lima.