

RAICES ANDINAS

Contribuciones al conocimiento y a la capacitación

IV. Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) Etnobotánica y producción

18 Etnobotánica de la arracacha en Bolivia

*Julio Rea*¹

El autor expresa su reconocimiento y homenaje a los pioneros campesinos encontrados en las exploraciones etnobotánicas de los recursos genéticos de Bolivia.

Rol del pionero agrícola

El pionero es un líder natural surgido en una familia, en una comunidad, en toda una región. Se trata de personas excepcionales por su inteligencia, su creatividad, su originalidad, sus iniciativas y conocimientos que le permiten organizarse y mantener la vida mediante:

¹ Centro de Servicios Múltiples de Apoyo al Desarrollo Semilla, La Paz, Bolivia.

- El establecimiento de jardines botánicos junto a sus chacras.
- La conservación de reservas genéticas en ecologías diferenciadas en pisos altitudinales.
- La exploración, identificación y traslado de especímenes silvestres de la flora y fauna.

Estas aptitudes y estilos las hemos observado, apreciado y constatado desde nuestros inicios sobre el conocimiento de los recursos genéticos nativos de Bolivia desde 1985, y durante la ejecución de dos proyectos en raíces y papas. Aptitudes y estilos que son propios de la Escuela de la Vida con todo su contenido natural; actividades de la educación informal que nos dicen lo mucho que hay que hacer por apuntalarlas desde posiciones de monitoreo, de fomento y de amplia cooperación.

Las observaciones ameritan investigaciones *in situ* para registrar los objetivos, metodologías, estrategias y las perspectivas que tienen los pioneros y sus comunidades.

En nuestras exploraciones por ecologías de los Yungas y Valles de La Paz, a alturas entre 700 y 2 800 msnm, aparecieron once jardines con igual número de pioneros, 116 especies de plantas cultivadas, 65 nativas y 51 especies introducidas (Rea, 1997).

Lo conocido y manejado por los pioneros es la continuidad de una tradición histórica heredada, desde los domesticadores y buscadores de formas silvestres y cultivadas, tanto alimenticias como medicinales.

Formas silvestres en formaciones naturales

Como parte de nuestro proyecto Raíces *in situ* de La Paz, y desde 1993 se encontraron seis formas de raíces entre arracachas (el autor la denomina como Racacha), maukas, ajipa de mora y yacón. Las asociaciones naturales se llaman Chume, o sea, montes bajos subtropicales y más xerofíticos en los valles cálidos.

En la distribución de lakachus se detectaron los Valles bajos a 2 500 msnm en las faldas húmedas del Illampu, Sorata, Larecaja y los Valles de Chuma entre 2 800 y 3 100 m, provincia de Muñecas.

La relación de los hallazgos en arracachas silvestres es la siguiente:

Datos pasaporte:

R1-020 (34) y R1-020 (35)

Localidad: Corini (San Pedro), a cinco km de Sorata, prov. Larecaja, 2 350 m, en las faldas de nevado Illampu.

Colectores: H. Bosque y Martín Peralta, pionero de Corini, abril 26, 1994. Dos ejemplares encontrados en Chume con *Araceae* y pastos. Suelo húmedo. Tienen raíces muy delgadas utilizadas en alimentación de vacunos y cerdos.

Ecotipos: Se diferencian dos, el (34) de peciolo verde claro, epidermis y médula blanca es una raíz de incipiente formación; el (35) con peciolo pigmentado de rojo, epidermis y médula amarilla en una raíz delgada. Ambos Lakachu perenne podrían pertenecer al género *Arracacia* por la morfología y hábitos de crecimiento. Se tienen dibujos y mediciones. Lugar de trasplante: Bologna a 3 500 msnm en mayo 3, 1994.

En uno de los ejemplares trasplantados, la brotación tomó ocho meses en los que probablemente los termoperiodos influyeron en la tardanza, pero no deja de ser un indicador de que es posible hacer estos trasplantes para mantener material vivo en campo; la elongación de la rama florífera principal es violenta –característica de casi todo material silvestre– en 23 días es de 90 cm o sea que cada día crece 4.3 cm. La umbela en el inicio es violácea, variando con la edad a verde ligeramente pigmentado de magenta y se seca a los once meses de brotada. Todo este proceso de crecimiento es posible también observar en los especímenes dejados en el Chume, pero con ligeras diferencias a favor de los que se encuentran en su hábitat.

R1-020 (47) Lakachu de monte (*Arracacia*?)

Localidad: Tikanasa (Cerro de la Tika= Bromelia), Lurisani. Bosque Monte húmedo 2 900 msnm - Chuma, prov. Muñecas.

Colectores: Raúl Michua (pionero), J. Rea y H. Bosque. noviembre 17, 1994.

Buscado por cerdos - Hábitat: Pared con Bromeliacea, Asteraceas, Stipa ichu, sin cultivos. Raúl es de la comunidad Lurisani (3 000 m arriba). Para estas colectas se utilizan cuchillos de madera.

R1-020 (48) Lakachu de monte (*Arracacia*?)

Localidad: Alfacancha-Sukalaya-Jachahuaya. 2 650 msnm Chuma, prov Muñecas

Colector: Julio Aguilera, hijo del Pionero Florencio. 16 noviembre, 1994.

Buscado por cerdos y vacunos.

R1-020 (77) Lakachu de monte (*Arracacia*?)

Localidad: Karusani, 2 750m. 2 800m, Sorata, Larecaja

Ladera empinada, seca. Chuchurapi (Bromelia), Chillca (Compuesta), Muña (Labiada), Chiji (Gramínea).

Colectores: Martín Peralta y Desiderio Flores, 19 abril, 1996.

R1-020 (78) Lakachu de monte (*Arracacia*?)

Poquerani, Sorata, Larecaja. 19 abril, 1996.

Poder germinativo

Con material obtenido en los Chumes de Corini se hicieron estas pruebas en ambiente cerrado con temperatura de 8-18°C. Las ramitas florales tenían entre ocho y 12 umbelas y seis a siete frutos por umbela. Longitud de la umbela 3.5 cm y el fruto en aquenio era de 7x3 mm de diámetro. De granos planos no se lograron hacer germinar e igual que en *Polymnia* definitivamente requieren un ambiente más tibio para determinar este proceso.

Se propuso al IBGRI y al Programa de Raíces y Tubérculos Andinos (RTAs) la preservación y caracterización de las formas silvestres, trasladándolas a huertos familiares en sus hábitats, a condición de que sean vedados y estén al cuidado de sus pioneros y monitoreados por nosotros. Esta idea involucra un buen costo y dada su originalidad merecería un amplio apoyo.

Cárdenas es el único autor boliviano que ha publicado sobre arracacha, citando a Bukasov, quien cree que su área de origen debe estar en los Andes del norte de Sudamérica, porque allí están todas las especies que para De Candolle serían doce; luego que se tratará del cultivo más antiguo de la meseta de Cundinamarca, habiendo precedido al de la papa y el maíz. En cuanto a la zona de producción de arracacha en Bolivia, Cárdenas dice que no se da la papa, pero nosotros sí constatamos la presencia de ambas especies compartiendo ecologías. También mencionan a Bukasov como que la arracacha habría sido importada al Perú del norte y que, en consecuencia, las bolivianas también habrían sido importadas por esa vía.

De ahí que nuestros hallazgos de las arracachas silvestres en La Paz tienden a dilucidar un punto que aún estaba sin información sobre el origen de una planta, que puede darse simultáneamente en dos lugares diferentes alejados entre sí.

En ecologías vecinas a los Yungas de La Paz, Cárdenas encontró formas blancas, amarillas y moradas y ninguna en las de Cochabamba. Nosotros a la entrada del Chapare en Cochabamba, encontramos este cultivo mantenido por colonizadores recientes.

Avances en raíces cultivadas

La variabilidad detectada en las cinco raíces, durante el primer semestre de nuestras actividades, abril a octubre de 1993, fue de 81 ecotipos: arracachas 38, yacón 32, ajipa de mora 5, k'onori o enana 2 y mauka 4.

La arracacha sería la más variable con ejemplares amarillos, blancos y morados.

En 1998 este estudio se complementó con el de dinámica del germoplasma a nivel de familias y comunidad, pero aún no está completo.

Movimiento vertical de germoplasma

En el vasto territorio de La Paz, tanto las arracacia silvestres como los cultivares primitivos se dan entre los 3 100 m a 400 msnm. Aquí se dieron desplazamientos humanos de los colonizadores con sus cultivos. Lo que nos faltaba era dar evidencias sobre las respuestas de los ecotipos y de las otras especies de raíces a este manipuleo. A julio de 1996 hemos acumulado ciertas evidencias sobre los siguientes aspectos en el traslado de material a nivel de familia y su relación con la crianza de la variabilidad, expresados en:

- Traslados y variabilidad
- Adaptación y producción
- Caracterización, evaluación de la producción y productividad para el mejoramiento.

La acumulación de nuestras contribuciones, paulatinamente, van dando mayor soporte en el gran contexto de lo *in situ* y lo planteado sobre la relación que debe darse *in situ-ex situ-in situ*.

En Arracacha tenemos lo siguiente:

El traslado de colinos desde los valles cálidos de 2 800 msnm, al trópico de 400 msnm son muy bruscos y ocasionan pudriciones. Las épocas de trasplante, por ejemplo, si se hacen en invierno, permitirán una aclimatación quizá paulatina, aún sin constatarse.

Se trasladó de seis ecotipos entre amarillas, amajayas y blancas, desde 1 300, 1 800 y 1 900-1 650 msnm. En su primer año de evaluación dan resultados variables en los que influyen la calidad de suelos y en algunos casos el ecotipo. Toda esta complejidad en arracacha amerita más investigación.

Luego en estas formaciones y en otras se siguió con el rastreo de las formas silvestres que permitió aprender más de los hábitos de crecimiento, épocas de rebrote, floración, fructificación, enraizamiento, presencia de plagas y enfermedades y, así programar las fechas de colecta. Durante este proceso nos alarmó la fuerte erosión genética ocasionada por el aumento de la frontera agrícola del minifundio a expensas de las formaciones naturales, llamadas Chume.

En cuanto a los Cultivares primitivos detectados, han sido identificados por la coloración de las raíces tuberosas y el follaje, y en ese sentido aparecen ecotipos blancos, amarillos, magenta y grises. En referencia a otras caracterizaciones, se elaboraron descriptores básicos para ser usados con los agricultores para cuando se presente la oportunidad.

Durante la evolución de las actividades, apareció un cultivar atípico primitivo que llega a enriquecer la información y el material para la práctica de la reciprocidad.

Arracacha postre

Datos de pasaporte: R1-020 (31)

Lugar: El Astillero, 1950 msnm, a 10 km de Irupana, Sud Yungas.

Procedencia original: La Plazuela, sobre el río La Paz, 1200 cm.

Colectores: Nicolás Llanos y H. Bosque, 8 abril, 1994.

Transplante en Bolognia: 12 abril, 1994.

Particularidades: Introducida en El Astillero por Nicolás Llanos en 1992. En la caracterización en el lugar de colecta sobresale el color amarillo oro de la raíz en cáscara y la pulpa. Dulce en crudo, o sea sin muchas resinas que le dan el sabor

particular a la especie. Las raíces cocidas permanecen dulces y resalta el halo ligeramente pigmentado en el cilindro central. Prospera en lugares secos donde otras arracachas no producen y se cultiva durante todo el año en plantaciones sucesivas. La amarilla tradicional R1-020 (33) rinde menos que la postre; por tanto esta última es una de las preferidas en El Astillero.

Se pensaba que tenía perspectivas en San Juan de la Miel, comunidad racachera, pero con el tiempo fuimos informados que estaba entre la elite junto a la amarilla y la morada, y que las dos primeras son susceptibles a virus. Esta situación de la estrecha base genética del germoplasma da lugar a este tipo de problemas, los cuales son solucionados por los mismos agricultores con su numeroso germoplasma.

Valor proteico en raíces

En colaboración con el Programa de Alimentos de la Universidad San Simón de Cochabamba se cumplió esta actividad cuya calidad está reflejada en los resultados de la Tabla 1.

Se cosecharon las muestras de raíces, colinos, corona y follaje de plantas en pleno desarrollo y madurez. Se identificaron los cultivares, las familias y sus chacras, las comunidades y sus ecologías, lo que permite el seguimiento y la devolución de resultados. Los primeros resultados presentan a más de una especie como un banco de proteínas para la preparación de alimentos balanceados a nivel de chacra ó en Centros de Acción Comunal, que se están promoviendo.

Esta devolución de los resultados formaría parte de todo un paquete dietético producido in situ para la alimentación humana y animal. Por ejemplo, en la crianza de cerdos y pollos en comunidades de Yungas hoy se comercializan alimentos balanceados caros llevados desde Santa Cruz a 1 100 km de Coroico. La idea es la de revertir esta situación en una región con hambre crónico de proteínas animales. En el Chapare de Cochabamba se presenta un problema similar donde fracasaron los planes de desarrollo alternativo que prioriza cultivos introducidos, y aquí pueden impulsarse el cultivo de las raíces populares en La Paz mediante los pioneros Yungueños.

Los resultados de la Tabla 1 se consideran como exploratorios, siendo la primera vez en Bolivia que se dan a nivel de laboratorio para maukas, walusa y arracacha. En la de proteínas en follaje sobresale el de la mauka cultivada (31 %) seguida por la yuca rosada (25 %), luego la de la mauka silvestre (21 %), la de las arracachas y la walusa (17, 15, y 16, respectivamente). La diferencia en porcentaje entre las dos maukas podría deberse a la edad de las plantas, mientras la cultivada estaba en su cuarto año la silvestre tenía un año de crecimiento. En el follaje de yuca el resultado ha superado ampliamente en 15-17 % a lo que conocíamos previamente de otras fuentes.

Tabla 1. Contenido de proteínas en raíces. Bolivia.

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	85.00	1.45	10.74
Arracacha Amarilla (follaje)	88.05	1.76	14.74
Walusa e 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	83.60	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 Bolonia	85.59	4.46	30.96
Mauka Silvestre (follaje) De Chuma - Bolonia	69.49	6.37	20.89

Fuente: Programa de Alimentos – UMSS. 1995.

Las proteínas en corona de las dos arracachas: 10 y 6 % repiten lo que ya se conocía de la experiencia colombiana, la que justifica su utilización como forraje de ganado lechero. Los contenidos en raíces de arracacha y walusa (5 y 6 %) superan al de las papas con sangre tuberosa que se cultivan en la región.

Valor bromatológico en coronas en arracacha

Como primer antecedente comprobado tenemos la alimentación de ganado lechero a base de estas coronas en Cajamarca (Perú), Ibagué (Colombia), donde su comercialización vale más que el de las raíces.

Luego, en la evaluación productiva de cultivares se encontró diferencias entre rendimientos de raíces y de coronas adheridas de colinos o kukos, más de las veces a favor de las raíces y otras al de coronas. Esta diferencia significa que existen cultivares que podrían destinarse a la producción de forraje. Esta evidencia se aprecia en el contenido de fibra que se muestra en la Tabla 2, donde además se aprecia el análisis de la corona de arracacha del cultivar Amajaya Amarilla, una de las más populares, cultivada en San Juan de la Miel, Coroico, a 1 700 msnm.

Tabla 2. Resultados de análisis bromatológico en corona de Arracacha. Bolivia

Parámetro	Unidad	Valor (1)	Valor (2)
Humedad	%	85.81	
Ceniza	%	1.02	7.18
Fibra	%	1.82	12.81
Proteína	%	1.45	10.22
Hidratos de Carbono	%	9.72	68.52
Valor energético	Kcal / 100g	42.82	301.78
PH		5.49	5.59
Calcio	mg / 100g	67.55	476.02
Fósforo	mg / 100g	39.91	281.26
Hierro	mg / 100g	8.44	59.51

Fuente: Programa de Alimentos - UMSS, Cochabamba, 1995.

1 = Valores en base húmeda

2 = Valores en base seca (sobre 100 gramos de muestra)

Se incluye la siguiente apreciación del Lic. Ruder Medrano, director del Programa de Alimentos de la UMSS:

“Los resultados demuestran que con una deshidratación se pueden concentrar contenidos nutricionales importantes como las proteínas, hidratos de carbono, fibras y minerales, estabilizando y conservando sus propiedades y dando un mayor tiempo de vida a este producto. Por la elevada humedad (85.81 %) es altamente significativa, degradando o descomponiendo a la corona de arracacha en un tiempo corto, por tanto, reduciendo sus posibles aplicaciones o formas de aprovechamiento en la alimentación animal. Estos factores se pueden subsanar deshidratando los productos”.

- Evaluación agronómica de cultivares de Arracacha de distintas ecologías.
- Indicadores para selección

Esta evaluación corresponde a la realizada en la Comunidad de Paco a 1 650 m en suelos pobres, en septiembre de 1994, cuyos resultados se dan en las Tabla 3.

Tabla 3. Número y tamaño de raíces por planta de Arracacha. Bolivia

Nº Pasaporte	Nº de raíces total	Nº de raíces grandes	Nº de raíces pequeñas	Raíz más grande largo (cm)	Raíz más grande diámetro (cm)
3	14	8	6	15	4.5
4	5	5	0	18	4.5
5	4	4	0	13	4.0
9	9	4	5	15	15.0
13	2	2	0	14	3.0
14	11	4	7	18	3.0

Las amarillas y amajayas o moradas rinden más que la blanca, excepto la amarilla (# 5) que subió 300 m en altitud. Entre las más rendidoras, dos amarillas bajaron 200 m. En estos resultados preliminares se ve que en las bajadas de piso altitudinal ocurren pudriciones de los colinos, aunque habría que considerar la época de trasplante; termoperiodos fríos de invierno o calientes de primavera-verano. Se encontró una familia en Guanay, a 400 msnm, que trasplantó un cultivar desde el Valle a 2 800 msnm, en que se pudrieron las plantas. En el cultivar # 5 que subió 300 m estarían influyendo factores de cambio. En cuanto a la blanca (# 13) estaría más afectada por el efecto genotipo. En estos casos, por escaso rendimiento y palatabilidad, si no son descartados se mantienen algunas plantas por familias experimentadoras, con todo deben existir otros factores que merecen indagación.

Enraizamiento

Estas observaciones son en el ecotipo amarillo, cultivados en Coroico a 1 700 m y trasladado a La Paz a 3 500 msnm. Hasta los 15 meses, con un buen follaje no mostraba raíces tuberosas, hasta los dos años, en que aparecen los primeros engrosamientos de 10x1 cm, simultáneamente con la emisión de propágulos cónicos de 4x2 cm. Al ritmo de crecimiento que se observa, se estima que a los dos años y medio se obtendrán raíces comerciales pequeñas. Se trata del material genético de raíces, granos y bulbos que maneja un comerciante itinerante en todas las ferias de Yungas.

Siendo la conservación *in situ* un proceso continuo de la evolución natural, o sea que la producción responde al medio natural y físico donde vegeta un genotipo. Con los movimientos verticales se rompería el proceso y los cambios responderían positiva ó negativamente de acuerdo a la plasticidad específica de los organismos. En la práctica estos movimientos se hacen desde núcleos yungueños de altura a niveles más bajos, de acuerdo a los desplazamientos humanos y de sus materiales genéticos dentro de una familia ó una comunidad. Nuestras evaluaciones preliminares deben profundizar las comprobaciones ya que no existen investigaciones completas de nuestro conocimiento.

La localización espontánea de los Jardines Botánicos Familiares, responde a esta lógica de acomodación, en cambio la de las estaciones experimentales es empírica tal como se comprueba en Coroico, que teóricamente debe servir a toda la ecología yungueña. Por tanto, estos conocimientos y experiencias que se van acumulando en el manejo y conservación *in situ* de raíces pueden facilitar la implementación práctica de este tipo de proyectos.

Haciendo un balance sobre el número de comunidades detectadas y visitadas en el amplio territorio como el descrito, pensamos que éstas, incluyendo la biodiversidad detectada, la registrada y rara vez movida por nosotros, no pasa del 20 % de tal geografía. Esto deja todavía un amplio margen de comprobación y análisis sobre las estrategias a emplearse para completar los estudios.

Referencias bibliográficas

Cárdenas, M. 1969. Manual de plantas económicas de Bolivia – Cochabamba.

Memorias RTA 1976-77. 1977. Memoria del Programa Colaborativo CIP - Lima.

Rea, J. 1997. Jardines botánicos campesinos en Bolivia.

Rea, J. 1997. Manejo y conservación comunitaria - *in situ* - de recursos genéticos agrícolas en Bolivia. Biodiversidad. Montevideo (en prensa).