



Historia de la Papa

Origen - Culturas Andinas.

Esclarecimiento de tres hechos

Lauro Luján Claire

I. INTRODUCCION

El Centro Internacional de la Papa (CIP) y la Organización para la Agricultura y la Alimentación de la Naciones Unidas (FAO, sigla de "Food and Agricultural Organization"), afirman que en esta última década del siglo XX la población mundial se alimenta básicamente de Trigo, Arroz, Maíz y Papa.

Las evidencias arqueológicas encontradas hasta el presente, señalan las migraciones humanas (Homo erectus y Homo sapiens) desde su centro de origen en la región oriental del África ecuatorial (Kenya) en dirección de Asia Menor (Oriente Medio), Europa, Asia, América y Australia; y la evolución cultural de cazadores, pescadores y recolectores que iniciaron los primitivos asentamientos humanos del mundo.

En general, no se conoce la verdadera antigüedad de las plantas cultivadas y por consiguiente, tampoco se sabe desde cuándo esos cuatro productos básicos forman parte de la dieta humana. Sin embargo, al Botánico Francés Alphonse De Candolle (1883 - 1912) sus pioneros y extensos estudios históricos le permitieron ordenar las plantas cultivadas del Viejo y Nuevo Mundo en seis grupos cronológicos de antigüedad aproximada, sin determinar su posible centro de origen geográfico.

La investigación sistemática del origen de las plantas cultivadas fue realizada en los años 1925 - 1933, por un grupo de científicos rusos liderados por el Genetista Nikolai Ivanovich Vavilov (1951) quién, después de estudios



LAURO LUJÁN CLAURE
(I.A., M.S., Ph.D.)

Nació en agosto 18, de 1922 en ARAMPAMPA, Capital de la provincia General Bilbao del Norte de Potosí, Bolivia. Pueblo andino (3.200 m.s.n.m.) dentro de la antigua provincia Quechua de los Charcas. Sus padres Federico Lujan Rocabado y Salomé Claire Angulo, hermanos Lauro, Ruperta, Fili y Jaime; ambos hermanos son Ingenieros Agronomos de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad Mayor de San Simón de Cochabamba, Bolivia, Lauro Especializado en Papa y Jaime en Suelos, casado con la Colombiana Rosa Castillo Corredor, Licenciada en Ciencias Sociales y Económicas (1953) fue alumna del Etnólogo francés Paul Rivet en 1942, hijos Federico Alberto y Martín David.

Después de terminar sus estudios académicos (1944 - 1948), trabajó como Administrador Técnico de la Hacienda Toralapa de Mateo Hinojosa (1949 - 1953) en Tiraque, Cochabamba, Bolivia, donde mejoró su Quechua, como compañero de trabajo de 150 familias quechuas, además de las lecciones de su profesor de Historia Jesús Lara. Por motivo de la Reforma

Agraria de Bolivia, se integró al Grupo Multidisciplinario de Investigación y Transferencia de Tecnología de la Papa en Colombia (1954 - 1978), en el Centro de Investigaciones Agrícolas TIBAITATA cerca de Bogotá del Instituto Colombiano Agropecuario - (ICA). Actualmente, después de participar en la fundación de la Federación Colombiana de Productores de Papa (Octubre 18, 1974) es su Asesor Técnico en Bogotá. 1996.

Se considera ESTUDIANTE DE LA PAPA, aprendió de su padre que las variedades Ch'istiri y Runa de la ssp. andigena (4x) producían más en el lote denominado Llama Cancha en su propiedad Torretorreni Pampa (3500 m) comparado con el rendimiento obtenido en lotes comunes. Que la Runa daba el mayor rendimiento en la otra propiedad "K'ara Yacu" o Agua Salada (2700 m) con semilla cosechada en la mencionada Puna y además, que Runa era la única que producía en la base de K'ara Yacu (2000 m) a orillas del río Quicha Quicha, en los meses fríos (20°C Junio - Septiembre) en el cultivo denominado "Miskja" de riego. Optó al título de Ingeniero Agrónomo (1959) con la tesis: "Control químico de Phytophthora infestans (Mont.) De Bary de la Papa en Colombia durante los años 1955 - 1958 A". 85 p., al título de "Master of Science" (1963) con la tesis "Medidas objetivas y correlación de algunos factores de calidad de la papa". 70 p. y al título de "Doctor of Philosophy" (1970) con la tesis "Control de brotación de papa diploide (Solanum phureja Juz. et Buk.) con hidrazida maleica", 113 p. Ambos grados en la Universidad de Cornell U.S.A., después de cumplir los requisitos académicos (1960 - 1964). Indudablemente la mejor enseñanza sobre la papa la recibió y aún recibe en la Universidad de su "AYLLU" hoy FAMILIA.

* Gabriel Robayo Vanoy y participantes agradecen al autor, por haber investigado, organizado y escrito este excelente artículo, para la edición especial Papas Colombianas, Bodas de Oro de la Investigación en Papa y 21 años de FEDEPAPA, Oct. 23/96.

exhaustivos de la diversidad genética y su conservación protegida por montañas húmedas, determinó el origen montañoso de la mayoría de las plantas cultivadas, y su categorización evolutiva en especies "primarias" y "secundarias" o "malezas". **Por lo tanto, esas evidencias sostienen su proposición fundamental del origen montañoso de la agricultura y, la domesticación del Trigo en las regiones montañosas del suroeste de Asia y la del Arroz en el sureste de Asia incluyendo Filipinas, en el Viejo Mundo; mientras que el hombre primitivo del Nuevo Mundo domesticó el Maíz en el centro montañoso de México y la Papa en la cuenca del lago Titicaca entre Bolivia y Perú.**

La papa es más eficiente que la mayoría de los cultivos básicos para convertir los factores agroecológicos, el capital y la mano de obra en un producto de alto valor alimenticio. Además, debido a su plasticidad fenotípica, la papa se adapta fácilmente a diversos climas y sistemas de cultivo, por lo cual, la producción mundial de papa va en continuo aumento, especialmente en los países más poblados de la Tierra como son la China y la India.

Finalmente, Jennifer A. Woolfe (1987), afirma que el valor alimenticio de la papa es generalmente subestimada, a pesar de haberse demostrado que la papa es fuente de proteína de alto valor biológico, que tiene una relación favorable de caloría proteínica y caloría total, y fuente importante de vitaminas y minerales. Sin embargo, el hecho incontrovertible es que desde hace miles de años, con la domesticación de la papa se inició la agricultura alto andina y, con ese alimento básico disponible creció la población de toda la Cordillera de los Andes. Además, recientemente el Antropólogo C. von Fürer-Haimendorf (1964) afirma que la introducción de la papa en la región Sherpa Khumbu, en laderas del Everést de Nepal (Himalaya), estimuló el crecimiento de la población y generó excedentes agrícolas esenciales para el desarrollo de una sofisticada civilización Budista, en la región norte de ese país.

2. POBLAMIENTO DE AMERICA

Innumerables evidencias zoológicas y geológicas sostienen que los Mongoles

del noreste de Asia pasaron de Siberia a Alaska, por los puentes de tierra o hielo del estrecho de Bering hace aproximadamente 30 a 40 mil años, durante la última glaciación que duró de 80 a 10 mil años. Posteriormente, el hombre cazador, pescador y recolector, se dispersó por todo el continente Americano desde Alaska hasta la Tierra del Fuego. Alrededor del Polo Norte y hasta el presente habitan los Esquimales, pueblo de raza Mongólica que vive de la caza y de la pesca. En la Tierra del Fuego habitó el gigante fueguino, abrigado con pieles de Guanaco, conocido como "Patagón" por sus grandes pies.

Otra referencia del extremo sur del continente es el caso de MONTE VERDE, un poblado de cazadores-recolectores. En los bosques del sur de Chile, a mil kilómetros de Santiago, se encontraron restos de un primitivo asentamiento humano cubierto de turba, establecido a orillas del arroyo Chinchihuapí hace 13.000 años a.C., Habitaron Chozas rectangulares de armazón de madera cubiertas con pieles de Mastodonte, en cada choza de 3 - 4.5 mt de ancho había un hoyo circular poco profundo revestido de arcilla para quemar leña o carbón. Hacia el este, había nueve chozas unidas en dos hileras formando un bloque rectangular, al centro, tres chozas aisladas y al oeste, una choza circular con piso de piedra de arroyo, donde se encontraron restos de 27 plantas medicinales, incluyendo masas compactas masticadas. Dichas plantas procedían tanto de fuentes locales como de lugares lejanos de la Costa y de los altos Andes. Cerca de la misma choza se encontraron huesos de Mastodonte. Los alimentos se preparaban fuera de las chozas utilizando azadas y morteros de madera, y en un cuenco de madera se hallaron peladuras de papa (Ugent et al. 1987).

Definitivamente, las civilizaciones más avanzadas de América corresponden a los Aztecas y Mayas del Centro Montañoso del Sur de México y Yucatán, respectivamente, el maíz fue su principal alimento; y a los Incas en la región central de los Andes, que tuvieron a la papa como alimento básico. Desafortunadamente, todas fueron saqueadas y destruidas por el conquistador bárbaro, impidiendo el conocimiento completo de sus máximos adelantos y hasta el presente, tampoco

se sabe de sus períodos de transición evolutiva desde los primitivos asentamientos humanos, hasta llegar a una economía agrícola plenamente establecida.

3. CULTURAS ANDINAS (1200 a.C. - 1533 d.C.)

La historia de las culturas andinas es compleja y aún parcialmente conocida. Sin embargo, las pioneras desarrollaron características que más tarde se concentraron en todas las culturas Andinas posteriores. Los períodos de uniformidad generalizada de la zona (Horizontes Antiguos y Medios) alternados con épocas de diversidad regional (Períodos Intermedios) constituyeron el patrón básico. Las principales culturas de la desértica costa peruana precedieron a las del húmedo altiplano: CHAVIN (Centro. Horizonte Antiguo, 1200 - 200 a.C.), NAZCA (Sur. Antiguo Intermedio, 400 a.C. - 550 d.C.), MOCHE (Norte. Tardío Intermedio, 1 - 600 d.C.), HUARI (Sur. Horizonte Medio, 500 - 1000 d.C.) y CHIMU (Norte. Tardío Intermedio, 900 - 1450 d.C.). En general, se desarrollaron en clima cálido seco donde, bajo sistemas de riego cultivaron, maíz, maní, pimienta, camote (batata dulce), cucúbitas, etc. Mantuvieron efectiva intercomunicación entre sí y con pueblos de regiones altas. Todas tenían la costumbre de enterrar sus muertos acompañados de sus alimentos preferidos, vasijas de barro, textiles y objetos metálicos.

Crearon abundante material cerámico moldeado y pintado, con formas humanas, de animales, peces y plantas alimenticias incluyendo la papa. Las pocas vasijas encontradas con formas de papa fresca, brotada y deshidratada ("tunta" - chuño blanco), casi todas pertenecen a las culturas Moche y Chimú del norte, con la notable excepción de una serie de vasijas ceremoniales de la cultura Huari del sur, de 90 cms de altura con ofrendas de alimentos y ceremonialmente rotas antes del entierro. Uniendo fragmentos de una de ellas, se identificó el dibujo de una planta de papa con tallos, hojas, estolones y tubérculos.

En materia de arte, los pueblos Moche y Nazca eran únicos. Después del año 600, lo que restaba de poder se trasladó



de la costa a las tierras altas y las ciudades de Tihuanaco y Huarí, asumieron el dominio de la región central de los Andes. Los estilos artísticos regionales fueron reemplazados por un estilo único basado en la mitología tiahuanaco - huarí.

CULTURA TIAHUANACO (Horizonte Medio, 500 - 1300 d.C.): El pueblo COLLA, hoy Atymara, ocupó el "Collasuyu", hoy Bolivia, el territorio más extenso del posterior "Tahuantinsuyu" de los Incas. Esta cultura lleva el nombre de su capital Tiahuanaco ("tían huanacu" - hay Guanaco), una populosa ciudad de 30 a 40 mil habitantes, ubicada a 20 kms. al sur del lago Titicaca ("titi y ckacka" - plomo fundido y sierra) a 3.812 m.s.n.m. Famosa por su arquitectura negalítica y sus austeras esculturas de piedra (Puerta del Sol, monolitos, etc.), fue centro de peregrinaje religioso de toda la región de los Andes. Diversos motivos en su arquitectura en piedra, como las figuras aladas y felinos, también se encuentran representados en vasijas policromas y en tejidos multicolores. Si bien estos siguen el estilo local se distinguen rastros de la cultura Chavín.

Los gobernantes de Tiahuanaco iniciaron un plan de recuperación de tierras de gran envergadura (80.000 Has.) para alimentar su población. En las cercanías de **Koani Pampa**, en la ribera sureste del lago Titicaca, se canalizó el río "Catari" (serpiente) y se creó un extenso sistema de drenaje para cultivo intensivo especialmente de la papa hasta realizar cultivos flotantes de variedades precoces y también, cultivar maíz en la Isla del Sol bajo ambiente de alta humedad relativa. En Aymara, la papa tenía los nombres de "Amka" (testículo) y "Ch'okke".

Finalmente, entre los años 1000 - 1300, los Collas conquistaron completamente la costa. En una región extensa pero difícil de definir, desde el sur de Perú (Ica) hasta el norte de Chile (Copiapó), y toda la región montañosa del noroeste argentino hasta Tucuman, se observan rasgos de influencia cultural y religiosa de Tiahuanaco.

CULTURA HUARI (Horizonte Medio, 500 - 1000 d.C.): La cultura Huarí tenía su centro en la cuenca de Ayacucho, Perú. Los motivos del estilo Tiahuanaco, también se encuentran en la cerámica huarí, aunque con mayor crudeza, lo

que indica que hubo contacto e intercambio de ideas entre las dos culturas. Después del año 500, la cultura Huarí se expandió rápidamente y su influencia se extendió, hacia la costa, hasta Chancang, cubriendo un área equivalente a más de la mitad del Perú actual. Se construyeron grandes asentamientos planificados en toda la región, los que consistían en recintos amurallados que contenían complejos religiosos, fuertes militares, bodegas, casas y talleres de artesanos.

Las culturas Tiahuanaco y Huarí administraron sus vastos territorios desde centros construidos para dichos efectos, donde los funcionarios de gobierno supervisaban las obras públicas construidas por los habitantes como una forma de impuesto al trabajo ("mit'a"). Sin embargo, a diferencia de los tiahuanaco, los huarí eran un poderoso estado militar, unificado por un programa planificado de construcción de caminos y colonización.

De estos métodos de explotación y control dependieron las culturas posteriores, especialmente el autoritario Imperio Inca. Mil años antes que los Incas asumieran y crearan el Imperio más grande que existiera en el Continente Americano, ya se había echado cimientos políticos, religiosos y sociales.

TAHUANTINSUYU: IMPERIO INCA (1000 - 1533 d.C.): Después del informe de Pascual de Andagoya en 1522, sobre la existencia de una provincia muy rica llamada Birú (río Birú, Valle Virú, etc), prácticamente desde 1524, los conquistadores denominaron Pirú y luego Perú al, Imperio del Sol, TAHUANTINSUYU. Estado unitario gobernado por los Incas de Lengua "Kheswa" (Quechua), e integrado por cuatro grandes regiones geográficas con aproximada orientación a partir de su capital CUZCO ("Khozcco" - ombligo) a 3.330 m.s.n.m. y son: Antisuyu, hacia el este, toda la vertiente oriental de los Andes, habitada por los "Antis" de la selva y los "Yungas" de la zona de la coca. Cuntisuyu, hacia el oeste, hasta el Océano Pacífico. Collasuyu, hacia el sur, desde el nudo de Apolobamba hasta Tucuman, Argentina, y el río Bío Bío al sur de Santiago de Chile; y, Chinchasuyu, hacia el norte, desde el lago Junín, Perú, hasta el río Ancasmayu, Colombia.

Los trece Incas, desde Manco Ckapac

hasta Atahuallpa, implantaron y perfeccionaron un sistema de Gobierno socialista de autoridad civil y religiosa, de modelo decimal y piramidal basado en el "ayllu", unidad social comunitaria establecida en tierras del estado, el cual, con el aumento de población se convertía en "marca".

La insuperable organización agropecuaria de los Incas, cumplía el principal objetivo de seguridad alimentaria, bajo un sistema de producción y distribución equitativa entre el Inca, culto, ejército y pueblo. **En cuanto a la papa, los Incas heredaron este valioso tubérculo de las culturas Tiahuanaco y Huarí. La palabra PAPA es de origen Quechua y significa tubérculo, se difundió en todos los pueblos conquistados por los Incas, y luego en Latinoamérica, durante la dominación española.**

4. CENTRO DE ORIGEN DE LA PAPA CULTIVADA.

Según el Botánico inglés John Gregory Hawkes (1990), la biodiversidad de la papa no está restringida a especies cultivadas, al contrario, estas están relacionadas con muchos grupos complejos de especies silvestres, de los cuales, unas pocas originaron papas cultivadas. El hecho real es que la papa tiene más especies silvestres afines que cualquier otro cultivo, por lo tanto de las 235 especies silvestres de papa reconocidas hasta el presente, hay siete cultivadas y 228 silvestres. Las especies silvestres están ampliamente distribuidas, desde la región suroeste de los Estados Unidos (Nebraska y Colorado) hasta el extremo sur de los Andes. Existen dos centros de biodiversidad de especies silvestres, uno en la región central de México y otro en la región alta Andina, desde Perú hasta el noroeste Argentino.

La hipótesis de "centros de origen" de Vavilov (1951), propone que el centro de origen de una planta cultivada puede encontrarse en la región de su mayor diversidad. Básicamente supone que, cuanto más tiempo permanece un cultivo en determinada área, su diversidad genética es mayor y viceversa, identificando el área de mayor diversidad, se puede suponer que el cultivo estuvo allí por más tiempo que en ninguna otra parte y por lo tanto



se originó allí. Esta hipótesis, supone que las posibilidades de mutación y la presión de selección de un cultivo dado son idénticas en cualquier parte, lo cual, no siempre puede ser así. Sin embargo, la hipótesis de Vavilov, ofrece el más sólido punto de partida.

Hawkes y otros científicos complementan dicha hipótesis, prestando igual atención a la distribución de las especies silvestres y a su grado de relación con las cultivadas. **El área de diversidad de la papa cultivada y no el centro, se encuentra en la región central de los Andes de Bolivia y Perú. En algún lugar comprendido entre la región Central de Bolivia y la región central de Perú, podría encontrarse el punto de origen de la domesticación de la papa.**

Se considera que la más "primitiva" de las especies diploides (2x), es decir, aquella de mayor apariencia silvestre, habría sido la primera en ser domesticada. Esa es *Solanum stenotomum*, la cual, actualmente se cultiva en el área mencionada entre Bolivia y Perú. El hecho real es que, los biotipos de mayor apariencia silvestre de esta especie se encuentran en toda la cuenca del lago Titicaca y especialmente en el oeste de Bolivia. Cómo concuerda este hecho con la distribución de especies silvestres afines? A ese respecto, es necesario observar las diploides de la serie tuberosa presentes en el área mencionada que tienen mucha similitud con la especie silvestre diploide *Solanum leptophyes*, la cual, se encuentra en el oeste de Bolivia, a la misma altitud (3.200 - 3.950 m) de *S. stenotomum* (3000 - 4000 m) y en la misma región geográfica.

Por otra parte, para iniciar la agricultura, es indispensable el asentamiento de una población estable de cazadores, pescadores y recolectores, localizados en regiones con abundantes recursos disponibles de caza o pesca. Precisamente, ese es el caso de los primitivos asentamientos humanos que desarrollaron la cultura TIAHUANACO, en la cuenca del lago Titicaca, donde además de la pesca, encontraron Auquenidos ("tían huanacu" - hoy Guanaco). Es necesario recordar que la cultura Tiahuanaco, la primera cultura alto Andina, tuvo estrecha conexión con la segunda cultura Huarí, con centro en la cuenca de Ayacucho, Perú. En la región central de Perú, dentro del área dominada

por la cultura Huarí, en el cañón de Chillca al Sur de Lima, el Antropólogo F.A. Engel (1970) encontró papas fósiles con antigüedad aproximada de 10.500 años y verificada de 7.000.

Por todo lo anterior, Hawkes (1990) concluye que la papa pudo haberse domesticado dentro del área comprendida entre los lagos Titicaca y Poopó, unidos por el río Desaguadero, en la región oeste de Bolivia; que la papa cultivada se originó a partir de la especie silvestre diploide *S. leptophyes* hace unos 10.000 a 7.000 años, y que la primera especie domesticada fue *S. stenotomum* (2x).

La domesticación de *S. stenotomum* marca el comienzo de la evolución de la papa cultivada y, hasta el presente se conocen siete especies: *S. tuberosum* ssp. *andigena* y *tuberosum* (4x), cruzamiento de *S. sparsipilum* (silvestre 2x) por *S. stenotomum* (2x). *S. ajanhuiri* (2x) con dos grupos Yari y Ajawiri cerca de Oruro, cruces de *S. megistacrolobum* (silvestre 2x) por *S. stenotomum* (2x). *S. x juzepczukii* (3x), cruce de *S. acaule* (silvestre 4x) por *S. stenotomum* (2x). *S. x curtilobum* (5x), cruce de *S. x juzepczukii* (3x) por *S. stenotomum* (2x) y también por *S. stenotomum* ssp. *goniocalyx*, *S. phureja* (2x), mutación de *S. stenotomum* (2x) y *S. x chaucha* (3x), cruce de *S. tuberosum* ssp. *andigena* (4x) por *S. stenotomum* (2x) (Hawkes 1990).

Aunque jamás podría determinarse la verdadera antigüedad de la domesticación de la papa, la polinización natural y la presión selectiva de los aymarás, en la formación de especies cultivadas dentro de su territorio, son hechos incontrovertibles, por eso se apoya la conclusión de Hawkes, afirmando que definitivamente, el centro de origen de la papa cultivada esta en el área comprendida entre los lagos Titicaca y Poopó, en los Departamentos de La Paz y Oruro al Oeste de Bolivia.

5. DOMESTICACION DE LA PAPA

Los cazadores, pescadores y recolectores que llegaron a las orillas del lago Titicaca tuvieron frente a ellos agua, totora (*Scirpus riparius*) y guanaco. Como provenían de las costas del Pacífico, seguramente recurrieron de inmediato a la pesca como fuente alimenticia inicial, perfeccionándola con

la construcción de balsas de totora. El aspecto general de la superficie del lago, visto a distancia desde una colina, debió parecerles semejante a plomo fundido "titi" y "ckacka", sierra o colina reflejada en el agua. Pero, la mayor sorpresa, debió ser la existencia del guanaco en la región, tanto como para exclamar: ! "tían huanacu" ! - ! Hoy Guanaco!, la cual, posteriormente sirvió de nombre a su capital Tiahuanaco. Según Cardozo (1954), la designación de "huanacu" es estrictamente aymara y porque esta civilización era casi todopoderosa, la designación permaneció tal como ella concibió.

Para tener una idea aproximada del clima de la región, se mencionan los datos de la Estación Experimental Ganadera (Ovinos y Auquenidos) de Patacamaya, situada en la Provincia Aroma del Departamento de La Paz en el Altiplano de Bolivia; o sea, dentro del área determinada como centro de origen de la papa cultivada, a 3800 m de altitud y 17° 14' Latitud Sur con 68° 03' Longitud Oeste. De acuerdo con los índices de Thornthwaite, Patacamaya tiene un clima frío, seco con deficiencia de lluvia en todas las estaciones. La temperatura media anual es de 13.1°C y la precipitación anual de 376.1 mm (promedio de 6 años). La luminosidad es intensa y, a cualquier hora del día, pero especialmente en las tardes soplan vientos fuertes y helados.

La caza y domesticación de los auquenidos (guanaco, llama, alpaca y vicuña) fue un paso definitivo hacia la domesticación de la papa. por su "thajya" (estiércol). El vocablo "auquenido" se deriva del Genero Auchenidae ("auchen" cuello en griego), designado a los Camelidos Andinos de cuello característico, por Illiger en el siglo XVI. Los auquénidos son mamíferos rumiantes, adaptados al clima de PUNA, en zonas ecológicas sin árboles de: 3000 - 5000 m, de - 11 a 10°C de temperatura y precipitación 400 - 600 mm, de intensa utilidad para el hombre del altiplano. GUANACO (Lama guanicoe): Alzada 1.00 - 1.20m, por su estrecha relación con la llama se lo considera ancestro de esta, todavía existente guanaco salvaje en la Patagonia y Tierra de Fuego, como buenos nadadores pasan de una Isla a otra, provee pelaje "lana", carne, cuero y puede llevar carga liviana (25 kg.). LLAMA (Lama glama): Alzada 1.10 - 1.20 m, es la más importante en Bolivia y de mayor dispersión a 2.500 - 4.500 m, su



lana es de menor calidad, pero el vellón de mayor peso, provee lana, carne, cuero y lleva carga de 25 - 30 kg. ALPACA (Lama pacos): Alzada 0.80 - 0.90 m, especializada en producción de lana de buena calidad a 4000 - 5000 m, provee lana, carne y cuero. VICUÑA (Vicugna vicugna): Alzada 0.80 - 0.85 m, produce la lana más fina del grupo, prácticamente permanece salvaje a 4500 - 5500 m, provee lana, carne y cuero. Los cruzamientos directos y recíprocos de vicuña y alpaca producen el Paco - Vicuña, llama hembra y alpaca macho da el Misti y, alpaca hembra y llama macho el Huarizo, etc. No existe referencia de vicuña y guanaco. El cruce directo y recíproco de llama y vicuña es absolutamente infecundo (Cardozo, 1954).

Después de miles de años de la domesticación de la llama, el Poeta Gregorio Reynolds en un soneto a la llama dice: "... la sobria compañera de aymara. / Parece cuando lánguida se para / y mira la aridez de la llanura / en sus grandes pupilas la amargura / del erial horizonte se estancara". Realmente, el altiplano de Bolivia (Patacamaya) con 120 días de heladas por año (promedio de 7 años) y 73 días de lluvia (promedio de 12 años), es muy frío y árido, al extremo de que existen zonas extensas sin vegetación por la presencia de carbonato de sodio (CO_3Na_2).

Las primeras generaciones de cazadores y domesticadores de los auquénidos indudablemente han debido observar con asombro, el crecimiento exuberante de las diferentes especies de plantas silvestres, durante el único periodo anual de lluvias (Diciembre - Marzo), en las "llama canchas" (corrales de llama) y aún en campo abierto en los montones de estiércol descompuesto; porque la llama, especialmente en el periodo de cría, siempre tiene la costumbre de pasar las noches en el mismo lugar escogido, depositando allí sus excrementos y orina. Los corrales eran terrenos cercados por muros de piedra suelta no muy altos (1.50 m), de diferentes formas (circular, cuadrado y rectangular) y tamaños variables, según la disponibilidad de piedra y el número de llamas del rebaño esquilado cada dos años; aunque los muros no ofrecían mucha seguridad, posiblemente eran efectivos en la protección de las plantas de animales dañinos y de vientos helados.

En los corrales de área limitada y protegida, se facilitaba la polinización natural de las plantas y la apreciación de sus características por toda la familia rural ("ayllu"). Posiblemente la primera especie domesticada fue la Quinoa (*Quenopodium quinoa*), planta de más de 1 m de altura, tolerante a heladas, de panoja muy visible en la madurez, grano de alto valor alimenticio y de fácil almacenamiento. La segunda especie importante es la papa, por ejemplo la silvestre (*Solanum leptophyes*) y otras plantas herbáceas, tolerante a heladas, de abundante follaje en plena floración, pero después de la maduración, prácticamente desaparece por secamiento de los tallos. Sin embargo aunque las plantas hubieran pasado inadvertidas durante su periodo vegetativo, los tubérculos quedan almacenados en suelo seco y frío durante todo el invierno (Junio - Agosto). Después de un largo periodo de reposo (Mayo - Septiembre), los tubérculos inician la brotación apical utilizando su reserva de agua (75 - 80%) y, estimulados por las primeras lluvias del siguiente periodo, los brotes emergen del suelo cuando todavía no hay ninguna otra vegetación en la superficie, por lo cual, son muy fáciles de distinguir y cosechar. **Estos tubérculos cosechados después de la brotación, reciben el nombre de "q'ipa papa" y pueden ser utilizados para semilla o para consumo. Posiblemente de esta manera se inició la presión selectiva del hombre, hasta obtener tubérculos de mayor tamaño y mejor calidad, como la primera papa cultivada (*Solanum stenotomum*).**

La domesticación de la papa fue complementada con el proceso de deshidratación de los tubérculos, para obtener el "ch'uñu" o chuño. Para ello, utilizaron sabiamente dos elementos esenciales del clima del altiplano, primero temperaturas nocturnas bajas hasta -20°C para congelar los tubérculos y segundo, insolación diurna para descongelarlos. Mediante suave presión con pies descalzos, desprendían la piel y extraían el jugo celular antes de secarlos completamente al sol. Con este procedimiento se obtiene el chuño negro que es de mayor duración, por la oxidación de los taninos del jugo celular. Para obtener chuño blanco, los tubérculos congelados eran sumergidos en agua corriente por varios días, desprendían la piel y secaban al sol. Así comenzaron la industria de la papa, los

Collas de la cultura Tiahuanco, hazaña aún no igualada hasta el presente.

El sistema de domesticación de la papa posiblemente fue adaptado a la domesticación de los tubérculos menores de los Andes, como la Oca/Ibia (*Oxalis tuberosa*), Mashua/Cubio (*Tropaelum tuberosum*), Ulluco/Chuguas o Rubas (*Ullucus tuberosus*) y otras raíces. Con la domesticación y cultivo de la papa y otros tubérculos y raíces, de la quinua y especies afines, y otros cultivos, se originó la agricultura alto andina, cuyas principales especies fueron compartidas en toda la Cordillera Andina, por la interconexión de los pueblos andinos y de acuerdo con las condiciones agroecológicas regionales.

6. DESCUBRIMIENTO DE LA PAPA POR LOS CONQUISTADORES

Durante la conquista de los Andes de Suramérica, algunos soldados dejaron escueta y veraz información escrita de primera mano sobre el descubrimiento de la papa, la cual, fue sucesivamente ampliada por cronistas más ilustrados, pero con las mismas dificultades de representar en su incipiente Castellano la fonética real de las voces nativas, con excepción del "Inca" Garcilazo de la Vega que nació (1539) y vivió en el Cuzco hasta los 20 años. Parece que la codicia y el analfabetismo de Francisco Pizarro, impidió el registro de la papa cuando llegó a Cajamarca, Perú, (Noviembre 15, 1532), donde apresó y degolló al último Inca Atahualpa y después se apoderó del Cuzco (Noviembre 15, 1533), para consolidar la conquista del Imperio del Sol de los Incas. Al año siguiente (1534), se publicaron dos trabajos en Sevilla, sin mención específica de la papa y son: "La Conquista del Perú" de autor anónimo y "Verdadera relación de la Conquista del Perú" de Francisco Xerez, secretario de Francisco Pizarro.

La expedición del Licenciado Gonzalo Jiménez de Quesada, después de subir del Valle del Río Magdalena por el Opón, legó a la Cordillera Oriental y aquí en el Valle de la Grita en la provincia Velez, Colombia, en Abril de 1537 encontró la papa en Sorocotá, pueblo Chibcha sobre el río Suarez al oeste de Moniquirá, Boyacá. La relación escrita por el conquistador anónimo dice: "Las comidas de esta



gente son las de otras partes de Indias y algunas más, porque su principal mantenimiento es maíz y yuca, sin esto tienen dos o tres maneras de plantas de que se aprovechan mucho para su mantenimiento, que son unas a manera de turmas de tierra, que llaman "Yomas" y otras a manera de nabos que llaman "cublas" que echan en sus guisados y les es grande mantenimiento (Epítome del Nuevo Reino de Granada, 1920). Esta relación fue ampliada por Gonzalo Fernández de Oviedo en "Historia General y Natural de las Indias".

Pero la mejor descripción de la papa corresponde a Juan de Castellanos (1886), de quien se duda que formó parte de la Expedición, posiblemente su historia escrita en 1601 la tomó de un manuscrito de Quesada y dice: "Allí hicieron noche, y otro día/ entraron por las grandes poblaciones/ de Sorocotá, ya todas desiertas/ con el mismo temor de sus vecinos,/ aunque las casas todas proveídas/ de su maíz, frijoles y de turmas,/ redondillas raíces que se siembran,/ y producen un tallo con sus ramas,/ y hojas y unas flores, aunque raras,/ de purpúreo color amortiguados;/ y a las raíces desde dicha hierba,/ que será de tres palmos de altura,/ están asidas ellas sol la tierra,/ del tamaño de un huevo más o menos,/ unas redondas y otras perlongadas:/ son blancas y moradas y amarillas,/ harinosas raíces de buen gusto,/ regalo de los indios bien acepto,/ y aún de los españoles golosina". esta valiosa descripción hecha en Tunja, Boyacá, se refiere a las variedades de "papa de años" *S. tuberosum* ssp. *andigena* ("yoma", "yomza", "yomuy", "yomi" y "yomogo") y "criolla" de la especie *Solanum phureja*, adaptada por los chibchas a sus condiciones agroecológicas sin destruir el páramo.

Francisco López de Gomara (1552), publicó la primera información sobre la existencia de papa. Al referirse a las regiones altas al sur del Perú, conocida como Collao en ese tiempo, dice: "La gente vive en el Gollao por unos cien años o más; carecen de maíz y comen unas raíces que son a manera de turmas de tierra que ellos llaman "papas".

Prácticamente al mismo tiempo que López de Gomara, el soldado cronista Pedro Cieza de León, en 1546 y 1547 recorrió las regiones de Popayan, Pasto y Quito, al mando de Sebastián de Balcázar, y a principios de 1548 se

reunieron a las huestes del Presidente Pedro de la Gasca, en Andahuayllas, Perú. En Abril 9 de 1548, Cieza de León presenció la ejecución de Gonzalo Pizarro y Francisco de Carvajal en el Valle de Jaquijaguana, y después permaneció cerca de tres (3) años (1548 - 1550) en el Cuzco. En 1549 visitó a los pueblos del lago Titicaca, y así completó "La Crónica del Perú" cuya primera parte publicó en Sevilla en 1553. Entre sus comentarios sobre los pueblos y señores sujetos a la ciudad de Popayan, dice: "En esta provincias, hay de las mismas comidas y frutas que tienen las demás que quedan atrás, salvo que no hay de las palmas pixivaes; más, cogen gran cantidad de "papas" que son como turmas de tierra. Al referirse a San Francisco de Quito y su fundación en 1534, también dice: "De los mantenimientos naturales, fuera del maíz, hay otras dos que se tienen por principal bastimento entre los indios; al uno llaman "papas" que es a manera de turmas de tierra, el cual después de cocida, queda tan tierno por dentro como castaña cocida; no tiene cascara ni cuesco más que lo que tiene la turma de tierra; porque también nace debajo de la tierra como ella, produce esta fruta, una hierba ni más ni menos que la amapola; hay otro bastimento muy bueno, a quien llaman "quinua"..."

Con respecto a los pueblos del lago Titicaca, dice: "El principal mantenimiento de ellos es "papas", que son como turmas de tierra, según otras veces he declarado en esta historia, y estas las secan al sol y guardan de una cosecha a otra; y llaman a esta "papa" después de estar seca, "chuñu" y entre ellos es estimada y tenida en gran precio porque no tienen agua de acequias, como muchos otros de este reino, para regar sus campos; antes si les falta el agua natural para hacer las sementeras padecen necesidad y trabajo sino se hallan con este mantenimiento de las "papas secas". Y muchos españoles enriquecieron y fueron a España prósperos con solamente llevar de este "chuñu" a vender a las minas de Potosí. Estas crónicas fueron completadas por Agustín de Zárate en "Historia del descubrimiento y conquista de la provincia del Perú", José de Acosta en "Historia natural y moral de las Indias" y Bernabé Cobo en "Historia del Nuevo Mundo".

El primer historiador de los Andes nació en Cuzco, el Inca Garcilazo de la Vega, en su "Comentarios Reales de los Incas",

publicado en Lisboa en 1609, dice: "en toda la provincia llamada Colla", en más de ciento cincuenta leguas de largo, por ser la tierra muy fría, no se da el maíz cogese mucha quinua, que es como arroz, y otras semillas y legumbres que fructifican debaxo la tierra, y entre ellas hay una que llaman papa; es redonda y muy húmeda, y por su mucha humedad, dispuesta a corromperse pronto. Para preservarla de corrupción la echan en el suelo sobre paxa, que la hay en aquellos campos muy buena. Dexanla muchas noches al yelo, que en todo el año yela en aquellas provincias rigurosamente, y después que el yelo la tiene pasada, como si la cosieran, la cubren con papa y la pisan con tiento y blandura, para que despiche la acuosidad que de suyo tiene la papa y la que el yelo le ha causado; y después de haberla bien exprimido, la ponen al sol y la guardan del sereno hasta que esta del todo enxuta. De esta manera preparada se conserva la papa mucho tiempo y trueca su nombre y se llama "chuñu".

Otro historiador de los Andes que también nació en Cuzco, igual o más importante que el Inca Garcilazo de la Vega, es su paisano y contemporáneo, Felipe Guaman Poma de Ayala autor de "NUEVA CORONICA Y BUEN GOBIERNO". esta obra excepcional por sus ilustraciones, fue escrita sin abandonar su tierra entre 1583 y 1613, no fue publicada por el autor y actualmente, el manuscrito se encuentra en la Biblioteca Real de Copenhague, Dinamarca. Una edición facsímil fue publicado por el Etnólogo francés Paul Rivet en 1936.

El hallazgo de dicha obra en 1908, se considera como el descubrimiento más importante de este siglo para el conocimiento del mundo Andino. La información que entregan los textos es realmente sorprendente, como si se tratara de un Sociólogo o Antropólogo que meticulosamente analizara leyes, costumbres, lleno de conocimientos sobre toda clase de lugares, ritos y variantes. Asombra su capacidad mental para acumular conocimientos y a la vez, organizar y emitir juicios que se han convertido en un nuevo punto de partida para conocer los pueblos andinos.

A diferencia de los cronistas españoles que no mencionan con ningún detalle las practicas culturales de la papa, Poma de Ayala describe admirablemente las actividades agrícolas mediante



ilustraciones, mezclando su Quechua cuzqueño con un incipiente Castellano. Con respecto a la papa se presentan cuatro ilustraciones con traducción libre del autor:

1- "TRAVAXA. HAILLI: CHACRAIAPUICUI PACHA" (Trabajo. Aleluya: Tiempo de iniciar cultivos) agosto "chacrayapuy quilla" (agosto mes de hacer cultivos). La principal actividad es la preparación del terreno, en la ceremonia inaugural hay cánticos y "agha" (chicha). Participan 4 hombres y 4 mujeres jóvenes, 3 hombres usan "chaqui thacla" (arado de pie) para cortar cespedones que son desprendidos e invertidos por 3 mujeres, los 6 tienen ropa de trabajo. Un hombre y una mujer tienen ropa de ceremonia, el hombre sostiene una arado de pie y la mujer sirve chicha en un vaso.

2- "TRAVAXO. PAPA OCA. TARPUI PACHA" (Trabajo. Siembra de papa y oca). diciembre "capac ynti raymi quilla" (diciembre mes de gran festival del sol). La principal actividad es la siembra, un hombre abre el surco ("suka") con su arado de pie, una mujer "mujut'iacac" coloca las semillas en el surco con ambas manos y otra las tapa con un mazo de madera. La semilla (x 10 kg) la lleva en un manto liviano cuadrado, amarrando dos extremos diagonalmente opuestos, el nudo queda sobre el hombro derecho y la semilla visible debajo del brazo izquierdo.

3- "TRAVAXO. ZARAP TUTA CAUAI MITAN" (Trabajo. Tarea nocturna de vigilar el Maíz) febrero "paucaruaray quilla" (febrero mes de las flores). La principal actividad es la vigilancia nocturna, una mujer con su tambor espanta una zorra, venado y zorrilla, y otra extrae tubérculos de una planta de papa para robarlos, con su "hauc'ana" (azadón de palo) parecido al "cute" de Nariño, y en otra planta una perdiz se alimenta de un tubérculo descubierto.

4- "TRAVAXOS. PAPA ALLAI MITAPA" (Trabajos. Tarea de cavar papa). Junio "haucaycusqui quilla" (junio mes de cosecha). La principal actividad es cosecha de papa, un hombre afloja la tierra con su arado de pie, una mujer con azadón de palo los extrae y deja sobre la superficie del suelo, y otra los encostala, amarra el costal y carga el bulto a la espalda. En todos los trabajos diurnos el padre sol "Inti tata" siempre está presente. Otra verdad es que

definitivamente, una gráfica reemplaza a cien palabras.

Finalmente, vale mencionar los "keros" o vasos ceremoniales del Inca, de antes y después de la conquista. Los vasos son de madera y lacados, decorados con dibujos de plantas y actividades agrícolas, especialmente los de la época inicial de la colonia (Vargas, 1981). entre ellos sobresale el "jatun kero" (kero grande) de Cuzco, que tiene dos paneles muy interesantes. El primero, a la izquierda muestra las practicas culturales de la papa y la "ch'alla" a la "pacha mama", ceremonia de ofrenda con chicha de maíz a la madre tierra, solicitándole que rinda óptimos frutos, y a la derecha dos diferentes plantas de pimienta. El segundo panel, a la izquierda en la parte inferior presenta una planta de Papa con tubérculos , y por encima una de Oca (Oxalis tuberosa) también con tubérculos, y a la derecha una planta de Ulluco (Ullucus tuberosus) sin tubérculos.

7- PROPAGACION MUNDIAL DE LA PAPA

Desafortunadamente, no aparece el registro de la introducción de la papa a España, se supone que ese hecho solo podía ocurrir después del descubrimiento de los altiplanos andinos, 40 años después del descubrimiento de América (Cajamarca, Perú, 1532). Indudablemente, antes de la papa, llegó a España la Batata Dulce o Camote (Hípomoea batatas), encontrada en las Antillas, México y otras regiones de clima cálido; y por consiguiente, el pueblo que conocía las raíces tuberosas de la Batata y no el Botánico, cuando llegó la papa la denominó "Patata", porque también produce tubérculos subterráneos.

Pero, realmente cuando llegó la papa a España? A este respecto (Hawkes, 1990) presenta un resumen de hechos ocurridos entre 1564- 1651 en una tabla que titula: "La papa en Europa: tabla cronológica de los primeros registros y descripciones", trabajos realizados especialmente por herbalistas que dibujaron plantas de papa con tallos, hojas, flores, frutos y tubérculos, que reproducen la característica de tallos largos de *S. tuberosum* ssp *andigena*; pero, sin ninguna distinción entre raíces y estolones, como en el dibujo que

presenta la vasija ceremonial de la Cultura Huari.

Indudablemente, la referencia más importante de dicha tabla es la de Salaman (1937), quien considera que la papa posiblemente llegó a España alrededor de 1570, pero después de 1564, porque en ese año el Botánico Clusius (1576) visitó España y no menciona la papa. Además, Salaman fue informado por Hamilton (1934) que el Hospital de la sangre de Sevilla compró papa durante los últimos tres meses de 1573, lo cual, significa que fue producida en el País y no importada. Sin embargo, la convincente proposición de Salaman requiere la revisión de los manuscritos del Hospital para verificar que se trata de Solanum papa y no de Ipomoea Batata Dulce o Camote.

Por otra parte, se sabe que por falta de recursos económicos el hospital alimentó los enfermos con papa, obteniendo resultados positivos. Así que, sólo puede concluirse que la papa llegó a España entre los años 1565 - 1570, pero aún no se sabe quien lo llevó ni de donde. De España la papa pasó a Portugal, Italia, Francia, Belgica, Holanda, Alemania, Suiza, etc en el continente Europeo, de donde se propagó al mundo entero. Probablemente la papa llegó a Inglaterra en 1590 (Hawkes, 1990), adaptándose fácilmente a Escocia e Irlanda, donde los cultivos de papa fueron totalmente destruidos por el Hongo *Phytophthora infestans*, ocasionando hambruna y miseria indescriptible. Hawkes, también menciona que las colonias de Norte America, primero recibieron la papa de Bermuda en 1621, donde la cultivaron después de una importación inicial de Inglaterra en 1613.

La primera descripción Botánica de una papa de flores púrpura obscuras y tubérculos rojizos, fue hecha por el Botánico suizo Caspar Bahuin en 1596 (Phytopinax), designándola con el nombre de Solanum tuberosum, 157 años antes que el Naturalista y Médico sueco Carlos Linneo (1753, Species Plantarum). Desafortunadamente predió ese mérito porque en 1620 (*Prodromus theatri botanici*), presentando una ilustración de planta completa de papa , dio el nombre de *Solanum tuberosum esculentum*, para estimular el consumo.



8- LA PAPA DESPUES DE LA INDEPENDENCIA

En los Andes, durante la Colonia de cuatro siglos, la papa paso en blanco porque murieron millones de productores y consumidores a cambio de un nuevo idioma y de una nueva religión. Se desintegró la visión global del Inca hasta el extremo de olvidar, la función social de la seguridad alimentaria y el respeto a la vida humana, por lo cual, los pequeños países andinos deben comprometer todo su esfuerzo para sobrevivir unidos, ya que hablan el mismo idioma. En el campo agrícola, la recuperación de la capacidad productora de los pueblos andinos fue muy lenta, hasta la formación de profesionales dedicados a la producción agropecuaria; por supuesto que cada país progresó de acuerdo con sus propias necesidades y condiciones agroecológicas, con mejor conocimiento de los cambios de clima generados desde siempre por las corrientes del Pacífico El Niño y Humboldt; aquí se mencionan brevemente la evolución del cultivo de la papa en Colombia, algunas evidencias de Bolivia y hacemos una formal invitación a los colegas de Argentina, Chile, Ecuador, Perú y Venezuela para que cuenten su historia.

En Colombia, el estudio científico de plantas y animales comenzó con la Expedición Botánica, creada y dirigida por el Naturalista español José Celestino Mutis, se inauguró en Abril 29, 1783, y además de producir la obra "Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada", estimuló el libre pensamiento y el sueño de libertad, y por simple azar en Julio 24 de ese año nació el Libertador Simón Bolívar. El Agregado Científico Sacerdote J. Eloy Valenzuela (1952) en 1809 describió una planta de papa silvestre de Santander designándola con el nombre de *Solanum papa*, y tuvo mucho interés por aplicar los conocimientos botánicos a la producción de cultivos como la papa. El Naturalista Francisco José de Caldas (1966), realizó estudios botánicos, zoológicos y geográficos en Ecuador, en 1809 publicó que en Quito: "las turmas o papas que hacen el alimento de la tierra fría, prosperan admirablemente en los terrenos ligeros, esponjosos y bien estercolados". Además considera que: "en materia de cultivos más se ha de atender a los

hechos que a la filosofía".

En general, a partir de 1950 la producción agrícola desplazó a la minería, y con el aumento de cultivos y ganados, también fue necesario formar profesionales agrícolas y crear medios de divulgación de conocimientos, para mejorar la producción agropecuaria. Así en 1868 por iniciativa privada se publicó "El Agricultor", periódico agrícola que más tarde se convirtió en órgano informativo de la "Sociedad de Agricultores de Colombia" fundada en 1871. Por su parte el Gobierno, en 1878 creó el Departamento de Agricultura Nacional y en 1879 el Instituto Nacional de Agricultura, que inició labores en 1880 con un programa de cuatro años de estudio de agricultura superior para optar al título de Profesor en Agricultura. En 1881 se dotó al Instituto con la Quinta de Aclimatación y Experimentos, localizada junto a la plaza de los Mártires en Bogotá, donde los primeros ensayos se realizaron con papa, trigo, cebada, hortalizas y alfalfa.

El principal problema de la papa fue y sigue siendo, es la enfermedad causada por el hongo *Phytophthora infestans*, conocida como "gota" en Colombia y tizón tardío en otros países. El agricultor Pedro Pardo (1883) informó que en Chlpaque, Cundinamarca, se observó ataque de gota en 1861 en tubérculos de la variedad Tuquerreña, que en 1864 vió por primera vez un campo de papa "criolla" (*Solanum phureja*) destruida por la enfermedad antes de la floración y que, en 1865 la enfermedad se difundió en forma devastadora por todo Cundinamarca, con excepción de la zona de Usme. Por su parte, el Director del Instituto Nacional de Agricultura Juan de Dios Carrasquilla (1883), elaboró un informe científico detallado sobre el estado general de los cultivos de papa en esa época. Ambos informantes coinciden en que durante los dos semestres de 1865, la gota prácticamente eliminó las variedades de papa "criolla" y en que, el daño fue parcial en las "papas de año" (*S. tuberosum* ssp *andigena*).

Haciendo un breve recuento de su dispersión, se sabe que *P. infestans* se presentó simultáneamente en Norte América y Europa entre los años de 1830 y 1840 (Jensen 1883 y Jones et al, 1912) y ocasiono la terrible hambruna de Irlanda en 1845 - 1847 (Large, 1940), de Europa llegó a Colombia en 1861, Caldas no registró su presencia en

Ecuador en 1809 pero después de 1865 posiblemente pasó de Colombia. A Perú y Bolivia, se introdujo en 1947 en material procedente de Holanda y en Chile apareció en 1951. Pero la diversidad genética a sea el mayor número de biotipos a razas fisiológicas del hongo, se ha encontrado en el Valle de Toluca de México (Niederhauser et al, 1954) en especies silvestres nativas. Por lo tanto, en 1970 el autor señaló la meseta central de México como el centro de Origen del hongo *Phytophthora infestans* (Lujan, 1970), asertó verificado por el Fitopatólogo de Estados Unidos John S. Niederhauser et al, en 1996.

Finalmente, el Director del Departamento de Agricultura Nacional Carlos Michelsen (1894) con respecto a los trabajos de experimentación sobre la papa expresó: "Se impone la obligación de estudiar los medios conducentes a mejorar el cultivo de la papa, con el fin de producir ese tubérculo en mayor cantidad, de mejor calidad y a más bajo precio": Michelsen personalmente realizó ensayos de fertilización de la papa en su Hacienda de Madrid, Cundinamarca. Este magnífico ejemplo se aprovecha para enfatizar que es necesario mantener la continuidad de la investigación y transferencia de tecnología sobre cualquier especie vegetal o animal, como un postulado permanente de la Nación o Estado y nunca como una ilusión demagógica de los gobiernos de turno; por consiguiente, el mensaje de progreso a los pueblos andinos es: "Producir más, de mejor calidad y a menor precio" dentro de un marco estricto de producción y utilización sostenible de la papa.

El esfuerzo de Bolivia se resume en los tres puntos siguientes:

Primero, Papas cultivadas de Cochabamba: En la revista Vida Campesina sobre la papa (p. 38) se expresó: "sin embargo, consideramos oportuno recordar que el año 1883, con motivo del Centenario del nacimiento del Libertador Simón Bolívar, el patricio cochabambino Don Luis Felipe Guzman hizo conocer una importante colección de variedades de papa, con el siguiente detalle: "entre IMILLAS, se encuentra la blanca, la Altamachi, Yana Imilla, Imilla Pintada, Puca Nahui, Chola Imilla, Karakara, Zapallo, Patrona, Negra Pintada, Condor y Manzanilla. Las flores de todas las imillas son blancas. Entre



la RUNAS, la Bola Runa, que proporciona la mejor semilla para los valles, la Choco Runa, Tenequeri, Llustta, Bola Llustta, Taca, Sanihunco, Canchera, Puca Runa y Tuni. Sus flores son moradas. entre las COILLUS, he aquí sus variedades: la Catahui, Culi, Culi menor, Coillu Colorada, Coillu Blanca, Coillu Negra, Coillu Manchada, Huaca Chilena, Yuttu Runtu, Canastilla, Sailuhi, Machuhuañuchi, Kachun Papa, Guayapacha, Yaguar Cotu, Cuchi Papa, Pareka Grande, Pureka Menor, (Solanum phureja, según la voz técnica), Sangre de Toro, Puca Pollera. Puca Chaleco, Amajaya, Kunurana, Pablo Pintado y Lcahueña. Sus flores son moradas o sonrosadas. Entre las LUQUIS, la Luqui Grande, la Bola Luqui, Yana Luqui, Molloncuy y la Quetu. Cincuenta y dos en todo. El sabio Químico Doctor Fed. Sacc considera dicha colección como la más numerosa que se conoce y ha hecho un examen químico de sus calidades.

Refiriéndose a esta colección, el Naturalista extranjero Dr. Fed Sacc emitió en su texto "Trabajos de Laboratorio Nacional de Química, Tomo II pag. 9, el siguiente juicio: "se debe felicitar al señor Luis Felipe Guzman por la atención y celo patriótico que ha desarrollado para formar esta admirable colección de papas, única en el mundo entero; es de desear que encuentre imitadores en toda la extensión de Bolivia, tan rica en productos naturales y tan pobre en patriotas inteligentes, activos y perseverantes, que trabajan por la prosperidad de todos". Citado por Luis Felipe Guzman en su folleto "Vida Campesina" Imprenta de "El Heraldo", Cochabamba, 1890, pag. 15.

Esta primerísima clasificación de la papa cultivada, forma cuatro grupos perfectamente diferenciados por sus características agronómicas y sus calidades culinarias; donde las millas y Runas son tetraploides (4x), las Coillus diploides (2x) y las Luquis triploides (3x). Además, es admirable que el Naturalista extranjero Dr. Fed. Sacc haya "hecho un examen químico de sus calidades", pero la opinión "y tan pobre en patriotas inteligentes" con visos de superioridad es inaceptable, porque el Etnólogo francés Paul Rivet, Director del Instituto Etnológico Nacional de Bogotá, enseñó que no existían razas superiores, comunicación personal de mi esposa Rosa Castillo que fue su alumna en 1942.

Segundo, papas cultivadas del Altiplano: La segunda clasificación de las papas cultivadas de Bolivia, la realizó el Ingeniero Agrónomo Walter Cevallos Tovar en 1914. El trabajo abarca 184 variedades diferentes con detallada denominación aymara, pero sin mencionar el lugar de origen por lo cual, se supone que la mayor parte de ese material fue colectado en el Altiplano Boliviano. En general, la clasificación tiene como base la caracterización de los tubérculos por su forma y fueron organizados en cuatro grupos: redondos, alargados, aplanados y de formas irregulares. Además, para cada tubérculo se tomó en cuenta el color de la piel y de la pulpa, la profundidad de los ojos y otras características como presencia de antocianinas, etc. (Cevallos, 1914).

Tercero, principales papas silvestres y cultivadas de Bolivia: Para ilustrar el origen de las especies tipo, del material silvestre y cultivado citado anteriormente sin mayor explicación, se añade este breve resumen de las cuatro especies silvestres que participaron en la generación de las siete cultivadas, con base en los trabajos de Cardenas (1969), Hawkes (1990) y Ochoa (1990). Lax que antecede al nombre específico denota origen híbrido, también recordamos que el número básico de cromosomas de la papa es $x=12$. Autores citados: G. Bitter. S.W. Juzepczuk, Sergio Mialovich Bukasov y J.G. Hawkes. El orden geográfico: país, departamento, provincia y localidad, altitud en m.s.n.m entre paréntesis y caracteres sobresalientes.

ESPECIES SILVESTRES:

S. leptophyes (2x) Bitt. (1913). BOLIVIA, La Paz, Murillo. Colectado por Otto Buchtien en la zona alta de la ciudad de La Paz. (3200 - 3950). Planta débil de hojas pequeñas pilosas de regiones secas.

S. sparsopilum (2x) (Bitt.) Juz et Buk (1937). BOLIVIA, La Paz, Murillo. Colectado por Otto Buchtien en Obrajes, zona baja de la ciudad de La Paz. (3350 - 3800 m). Planta robusta poco pilosa. Pelos gruesos blancos.

S. acaule (4x) Bitt. (1912). BOLIVIA, Tarija, Avilés, Colectado por K. Fiebrigen en Puna Patanca. (3700 - 4650

m). Sin tallo, planta pequeña arrosada, prácticamente pegada al suelo, hojas imparipinnadas.

S. megistacrolobum (2x) Bitt. (1912). BOLIVIA, Tarija, Aviles. Colectado por K. Fiebrigen en Puna Patanca (3500 - 4450 m). Planta pequeña de tallo corto, hojas con folíolos terminales muy grandes.

ESPECIES CULTIVADAS:

S. stenotomum (2x). Juz et Buk. (1929). BOLIVIA, La Paz, Murillo. Colectado por S. Juzepczuk en el Altiplano de La Paz. (3000 - 3600 m). Planta erecta de hojas muy diseccionadas y foliolos angostos.

S. x ajanhuiri (2x) Juz. et Buk (1929). BOLIVIA, La Paz, (Murillo). Colectado por S. Juzepczuk en el Altiplano por encima de la ciudad de La Paz. (3800 - 4100 m) "Ajawiri" en Aymara. Plantas arrosadas y hojas poco pilosas.

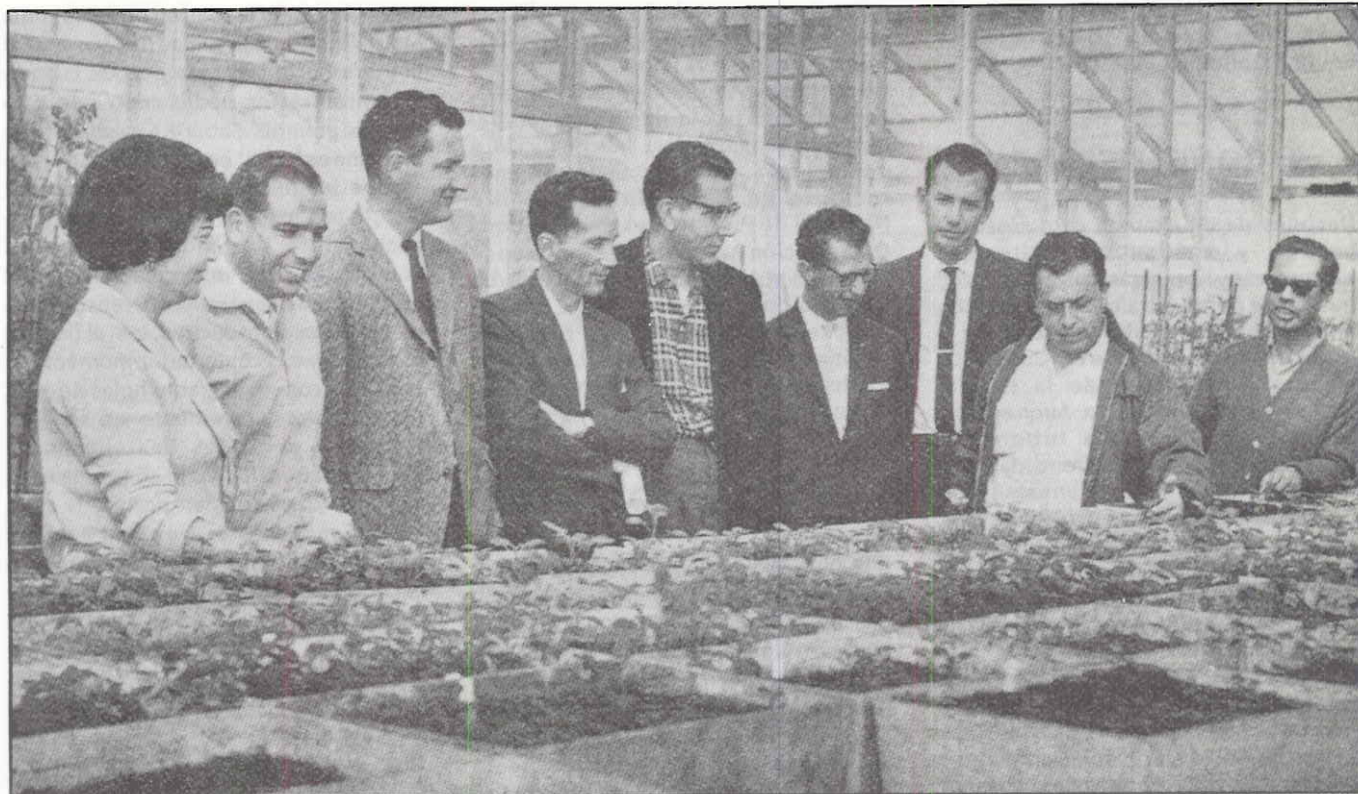
S. x Juzepczukii (3x). Buk. (1929). PERU, Cuzco. Acomayo. Colectado por S. Juzepczuk en Pomacanchi. BOLIVIA, La Paz, Ingavi. Recolectado por S. Juzepczuk en Tihuanaco. (3400 - 4100 m). Planta pequeña semi - arrosada, hojas largas y angostas.

S. x curtilibum (5x). Juz et Buk (1929). BOLIVIA, La Paz, (Murillo). Colectado por S. Juzepczuk en La Paz. PERU, Cuzco, (Urubamba). Colectado por S. Juzepczuk en Ollantambo (3400 - 4100 m). Planta vigorosa arrosada, hojas poco pilosas, corola de lobulos cortos.

S. phureja (2x). Juz et Buk (1929). BOLIVIA, La Paz, Larecaja. Colectado por S. Juzepczuk en Ilabaya, cerca de Sorata (2000 - 3400 m) "phureja" precoz en Aymara. Tallo simple o ramificado, hojas un poco brillantes, los tubérculos carecen de período de reposo y tienen más proteina que la papa común.

S. x chaucha (3x). Juz et Buk. (1929). BOLIVIA, La Paz, Murillo. Colectado por S. Juzepczuk en La Paz. PERU, Cuzco. Colectado pro S. Juzepczuk en san Jeronimo cerca de Cuzco. (2500 - 3800 m) "Chaucha" precoz en Quechua. Tallos erectos ramificados, hojas poco pilosas.

S. tuberosum ssp. andigena (4x). (Juz et Buk). Hawkes (1956). Antecede **S. andigenum** (4x). Juz et Buk (1929), especie ad-interim Bukasov (1933).



1965. Reunión anual de los técnicos de Papa, Tibaitatá Mosquera. Julia Guzmán, Lauro Luján, H. David Thurston, Nelson Estrada, Carlos E. Rangel, Luis A. Barón Caicedo, Edmundo Pérez, Guillermo Galvis y Humberto Valencia.

Venezuela al Noreste de Argentina. PERU, Pasco, Daniel Carrión. Colectado por S. Juzepczuk en Ticlayán cerca de Cerro de Pasco. (2500 - 4000 m). Plantas vigorosas de días cortos a diferencia de ssp. *tuberosum* que es de días largos. Hojas insertas al tallo en ángulo agudo, folíolos estrechos. el carácter de plasticidad fenotípica de la papa se manifiesta cuando los elementos del clima especialmente fotoperíodo y luminosidad, pueden modificar el hábito de crecimiento sin alterar su estructura genética.

En Bolivia, el motor de la investigación de la papa por más de medio siglo, fue el Profesor y eminente Botánico Martín Cardenas Hermosa (1899 - 1973) Graduado como Profesor de Ciencias Naturales y Química, en el Instituto Normal Superior de la Universidad de San Andrés de La Paz. fue infatigable investigador y docente de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad San Simón de Cochabamba, donde indujo la vocación por el estudio de la papa a un sin número de estudiantes nacionales y extranjeros, basta mencionar como ejemplo a Humberto Gandarillas

(I.A.,M.S.), Carlos M. Ochoa (I.A.,M.S.) especializado en taxonomía de la papa y el autor, que tuvo el privilegio de ser su alumno en las asignaturas de Genética y Fitopatología. Con espíritu atento a la ciencia, desde 1921 participó prácticamente en todas las Exploraciones Botánicas realizadas en Bolivia, especialmente en las de papa. Con respecto al estudio de la papa, mantuvo relaciones académicas con los profesores: S.M. Bukasov de Leningrado, J.G. Hawkes de Inglaterra y D. Reddick de la Universidad de Cornell. Por consenso nacional fue declarado delegado permanente de Bolivia en Congresos Científicos Internacionales. Precisamente en la Primera Reunión Latinoamericana de Investigadores de la Papa realizada en Bogotá, Colombia, en agosto 28, de 1950, Martín Cardenas presento una proposición escrita para la investigación Internacional de la Papa con sede en Lima, Perú, la cual se hizo realidad en 1972 cuando el colega Richard L. Sawyer, inauguró las actividades del Centro Internacional de la Papa (CIP), con el principal objetivo de crear y mantener el Banco Mundial de Papa y aumentar la

producción y consumo de este valioso tubérculo.

De las numerosas distinciones y condecoraciones por parte de países amigos vale mencionar que recibió la primera Medalla al Mérito Agrícola de la Organización de Estados Americanos (OEA), fue nombrado Miembro Honorario de por Vida de la Asociación de Papa de América U.S.A, pero, el haber sido nombrado Miembro Extranjero de la Sociedad Lineana de Londres, le causo la mayor satisfacción. Y por ultimo, como reconocimiento postumo el Jardín Botánico de Cochabamba, Bolivia, lleva su nombre desde Noviembre de 1973, la "National Research Council" de U.S.A., dedico a Martín Cardenas Hermosa el libro Cultivos Perdidos de los Incas ("Lost Crops of the Incas") en 1989, ese mismo año, también sus colegas J.G. Hawkes y J.P. Hjerting dedicaron a su memoria su libro las Papas de Bolivia ("The Potatoes of Bolivia").

Por ultimo, los estudiantes de la papa, aprovechamos esta oportunidad para felicitar y agradecer al CIP y su autor Carlos M. Ochoa, nacido en Cuzco, la



publicación del libro Las Papas de Suramerica: Bolivia ("The Potatoes Of South America: Bolivia").

9. CONCLUSIONES

Después de un examen cuidadoso de hechos y evidencias culturales zootécnicas y botánicas, con el presente trabajo se demuestra que, el centro de origen de la papa cultivada, está en el Altiplano Boliviano. Que los Collas hoy Aymaras, forjadores de la cultura Tiahuanaco, domesticaron: Auquenidos, Quinoa, Papa y otros tuberculos menores, en el área comprendida entre los lagos Titicaca y Poopo unidos por el río Desaguadero, al oeste de Bolivia, creando así la agricultura alto andina aún no superada hasta el presente. Por que, la preocupación actual de mejorar la industria de la papa, mediante la continuidad de la investigación y la transferencia de tecnología para garantizar la producción y utilización sostenible de la papa, es exactamente fiel traducción de la filosofía alimentaria de las culturas Tiahuanaco y Huari, y especialmente de la civilización del TAHUANTINSUYO o Imperio del Sol, gobernado sabiamente por los Incas.

Que los Collas hoy Aymaras compartieron su religión, su agricultura y especialmente la papa con los pueblos vecinos de la Cultura Huari, establecida en la cuenca de Ayacucho, quienes a su vez como posibles ancestros "Kheswas" o Quechuas, compartieron con éstos el cultivo de la papa en climas más favorables para incrementar inclusive su diversidad genética, mucho antes de la conquista del Collasuyu por los Incas. Esto igualmente los Araucanos del Sur de Chile, recibieron la papa de los Aymaras y la adaptaron a sus condiciones agrológicas de días largos, con el nombre de Poñi; y finalmente, los Chibchas de Colombia, denominándolas "Yomas" o "Papa de Año" y "Tibayomi" o Papa "criolla".

Además, este trabajo contradice y corrige el error de propios y extraños que desconocen la importancia real de las culturas Andinas y su geografía, comenzando por la denominación del Perú a Tahuantinsuyu, Machu Picchu a una montaña, etc y últimamente, hemos recibido un banderín del Comité Nacional de Productores de Papa de la Organización Agraria del Perú donde se imprimió al revés la figura principal del logotipo del CIP, y en la parte inferior hay una leyenda que dice: "PERU, país originario de la PAPA", la cual, según las evidencias presentadas en este trabajo es una verdadera falacia.

10- RECOMENDACIONES

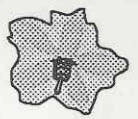
Con el optimismo de siempre, aspiro a que los pueblos Andinos conozcan su pasado a fondo, para impregnarse de esa energía telúrica, capaz de impulsarlos orgullosamente hacia un futuro mejor, porque sabemos que en el Nuevo Mundo o America, los primeros pobladores son su inteligencia y el medio ambiente domesticaron el Maíz y la Papa, igualando a los habitantes del Viejo Mundo que a su vez domesticaron el Trigo y el Arroz, como alimentos básicos que sostienen el mundo actual. Cumpliendo con el objetivo fundamental del presente trabajo que es aclarar la veracidad de hechos reales, parece apenas lógico recomendar a mis COTERRANEOS ANDIGENOS el esclarecimiento de tres hechos que aparentemente carecen de verdad.

Primera, aclarar la sustitución de "machu aculli" por "machu pichu" y determinar su verdadero significado. Con respecto a la denominación "machu Pichu", su descubridor Hiram Bingham (1948) dice: "La ruina fue un santuario sagrado oculto sobre grandes precipicios en un maravilloso cañon, donde el secreto de su existencia fue bien guardado durante

tres siglos, bajo la sombra de la montaña Machu Picchu. Sus ruinas han tomado el nombre de la montaña porque cuando las encontramos nadie supo que otro nombre ponerle". Sabia el Explorador que montaña es "orqo" en quechua?. Lo cierto es que las ruinas están localizadas en una, "q'asa" o abra, que es una abertura ancha entre dos montañas. Para el hombre andino, "machu aculli" es el último y más esperado descanso de un día de trabajo productivo, casi al final de la tarde, ese reconfortador momento lo comparte con sus sagradas hojas de coca, colocándolas suavemente en la boca junto con pequeñas dentelladas de "llic't'a" (panecillo hecho con cenizas de quinoa y papa cocida); porque la coca, mitiga su hambre, quita la sed, el cansancio y libera su espíritu que vuela hacia la ilusión de un futuro mejor, sin sospechar nunca, jamás, que podría envenenar a los que se precian de civilizados.

Segunda, verificar que la figura "Portador de Papa" del logotipo del CIP, publicado en el informe anual de 1978, realmente existe en alguna artesanía Nazca, si la respuesta es positiva donde se encuentra?. Además, si las plantas que sostiene corresponden a Papa o a Ulluco. Imaginar que: "(la que sostiene en la mano derecha) es una planta sana mientras que la otra esta visiblemente enferma", es simplemente una descabellada especulación. Esto hace recordar la irresponsable distribución de un plegable traducido del inglés que decía: "El CIP trabaja en un solo cultivo, la papa blanca de Irlanda.

Tercera, un verdadero Latinoamericano debe abstenerse de ayudar a los Españoles, a perpetuar su error botánico de llamar "patata" (derivación de Hipomoea batatas) a LA PAPA NUESTRA DE CADA DIA.



BIBLIOGRAFIA

- BAUHIN, C. 1596. *Phytopinax Basilea*, Suiza.
- BINGHAM, H. 1948. *Lost City of de Incas. The story of Machu Picchu and its Builders.* Atheneum (1969). New York.
- BITTER, G. 1912. *Solana nova vel minus cognita. Reprim nov. Spec. Regni veg.* 10:533 - 535, 536; 11:18, 381, 385 - 394.
- BITTER, G. 1913. *Solana nova vel minus cognita. Reprim nov. Spec. Regni veg.* 12: 5 - 6, 448 - 450, 453 - 454, 533 - 535.
- BUKASOV, S.M. 1933. *The potatoes of South America and their breeding possibilities.* Lenin Acad. Agr. Sci., U.S.S.R. Inst. Plant Industry (Suppl 58 to Bull. Appl Bot. Genet. Plant Breed. Leningrad), 192 p. Illus. (In Russian, with English summary)
- CALDAS, F.J. DE. 1996. *Obras completas.* Univ. de Colombia. Imprenta Nal. Bogotá 531 p.
- CANDOLLE, A.L.P. 1883. *L'Origine des Plantes Cultivées, París* 1912.
- CASTELLANOS, J de 1886. *Elegías de varones ilustres de Indias. Parte 4.* Publicado por Antonio Paz y Melia bajo el título "Historia del Nuevo Reino de Granada, Madrid". España.
- CEVALLOSTOVAR, W. 1914. *Clasificación de la papa de Bolivia.* La Paz. Dir. Gen de Estadística y Estudios Geográficos 10 (88): 124 - 137. Ilus a color.
- CIEZA DE LEON, PEDRO, 1553. *La Crónica del Perú.* Sevilla, España.
- CIP/FAO. 1995. *La Papa en la década de 1990: Situación y perspectiva de la economía de la papa a nivel mundial.* Roma, Italia. 50 p.
- CARDENAS, M. 1969. *Manual de plantas económicas de Bolivia.* Imprenta Icthus, Cochabamba, Bolivia. 421 p.
- CARDOZO, A. (1954). *Los Auquenidos.* editorial Centenario. La Paz, Bolivia. 284 p.
- CARRASQUILLA, J. DE DIOS. 1883. *Informe sobre la enfermedad de las papas.* El Agricultor serie 5a (7): 283; (8): 369 y (9): 389.
- CLUSIUS, C. 1576. *Rariorum aliquot stirpium per Hispanias observatarum.* Antwerp.
- ENGEL, F.A. 1970. *Exploration of Chilca Canyon, Perú.* Current Anthopology 11 (1)'55 - 58.
- FÜRER - HAIMENDORF, C. VON. 1964. *The sherpas of Nepal: Buddhist Highlanders.* University of California Press, Berkeley CA.
- GARCILAZO DE LA VEGA. 1723 *Comentarios Reales de los Incas, I Parte.* Madrid, España.
- HAMILTON, E. 1934. *American treasure and the price revolution in Spain 1501 -1650.* Harvard Economic Studies. 43: 196.
- HAWKES, J.G. 1956. *Taxonomia studies on the tuber - bering Solanums. Y. Solanum tuberosum and the tetraploid species complex.* Proc. Linn Soc. London. 166:97 - 144.
- HAWKES, J.G. 1990. *The Potato: Evolution, Biodiversity and Genetic Resources.* Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- JENSEN, J.L. 1883. In Carlos Michelsen. *Circular pidiendo datos acerca de la enfermedad de las papas.* Dpto. Nal. de Agr. El Agricultor. Serie 5a: 248 - 251.
- JONES, L.R., GIDDING, N.J. and LUTMAN, B.F. 1912. *Investigations of the potato fungus Phytophthora infestans.* Vermont Agr. Exp. Sta. Burlington, Vermont. 110 p.
- JUZEP CZUK, S.W. y S.M. BUKASOV. 1929. *A contribution to the question of the origen of the potato.* Proc. U.S.R.R. Congr. Genet Plant. and Animal Breed. 3: 592 - 611.
- LARGE, E.C. 1940. *The advance of the fungi.* Dover Publ. Inc. Mew York. 488 p.
- LINNEO, C. 1753. *Especies Plantarum.* Estocolmo. p. 184 - 188.
- LOPEZ DE GOMARA, FRANCISCO. 1552. "Historia General de las Indias". Zaragoza. (Edición de Madrid, 1922).
- LUJAN, L. 1970. *Evolución del Cultivo de la Papa en Colombia.* Rev. Agricultura Tropical. Bogotá, Colombia.
- LUJAN, L. 1990. *Origen y evolución de la Papa Cultivada.* Rev. Papa 1: 4 - 10
- LUJAN, L. 1994. *La Ecología de la Papa.* Rev. Papa 12: 4 - 16.
- MICHELSSEN, C. 1894. *Cultivos Experimentales. Papas.* El Agricultor. Serie 10a: 529 - 570.
- NIEDERHAUSER, J.S., CERVANTES, J. and SERVIN, L. 1954. *Late blight in México and it simplications.* Fitofilo, México. 44 (8): 406 - 408.
- NIEDERHAUSER, J.S., ALVAREZ LUNA E., and MAICKENZIE, D.R. 1996. *RETONA a new strategy in the control of potato J.* 73 (5): 225 - 229.
- OCHOA, C.M. 1990. *The potatoes of South America: Bolivia.* Cambridge, Great Britain. 512 p.
- PARDO, P. 1883. *Contestaciones a la circular sobre la enfermedad de las papas.* El Agricultor. Serie 5a. (6): 251 - 254.
- POMA DE AYALA, FELIPE GUAMAN. 1936. *Nueva Corónica y Buen Gobierno.* Editado y Publicado por P. Rivet (1936) *Traveaux et Memoires de l'Institut d'Ethnologie* 23, París.
- SALAMAN, R.N. 1937. *The potato in its early home and its introduction into Europe.* J. Roy Hort. Soc. 62: 61 - 67; 112 - 113; 156 - 162; 253 - 266.
- UNGENT D. T. DILLEHAY y C. RAMIREZ. 1987. *Potato remains from a late Pleistocene settlement in south central Chile.* Econ. Bot. 4(1), 17 - 27.
- VALENZUELA, J.E. 1952. *Primer diario de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada.* Acad. de Hist. de Santander, Colombia. 427 p.
- VARGAS, C.C. 1981. *Plant motifs on Inca ceremonial vases from Perú.* Bot. J. Linnean Society 82 (4): 313 - 25.
- VAVILOV, N.I. 1951. *The Origen, variation, immunity and breeding of cultivated plants.* Chronica Botanica 13: 1 - 366.
- WOOLFE, JENNIFER A. 1987. *The potato in the human diet.* Cambridge University Press. Cambridge, London, 231 p.