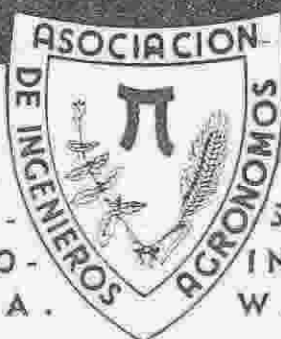


AGRICULTURA TROPICAL

26775

ORGANO DE LA
ASOCIACION CO-
LOMBIANA DE IN-
GENIEROS AGRONO-
MOS — BOGOTA.



DIRECTOR: AGRONOMO
ECONOMISTA ARMANDO
JAMPER — GERENTE:
INGENIERO AGRONOMO
WALTER E. SELCA.

DIRECCION: AV. JIMENEZ N° 8-74, OFICINA 416-16-A. TEL.: 2337.
APARTADO NAL. 2645. — TARIFA POSTAL REDUCIDA: LICENCIA 1418
DEL MINISTERIO DE CORREOS Y TELEGRAFOS. — BOGOTA, COLOMBIA

Año IV

15 de abril de 1948

N° 4

Jefe de Redacción: Fernando Suárez de Castro

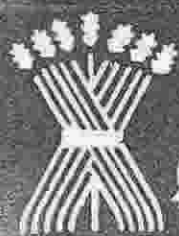
Redactor: Vicente Alba Robayo

CONTENIDO

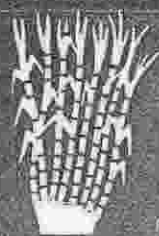
Página

Editorial: Al margen de la IX Conferencia Panamericana	3
Actuación práctica integral y especialización del Ingeniero Agrónomo	7
El Departamento Nacional de Agricultura y el desarrollo de las cam- pañas agrícolas oficiales	19
La agricultura en el Valle del Cauca	77
La papa, cultivo de gran importancia para Colombia	89
La producción de trigo en Colombia	97
Conferencia Técnica Inter-Americana de Cacao	100
La nutrición de la planta y la fertilidad del suelo	102
Ingeniería agrícola	107
La conservación de suelos en Colombia	111
Guía del agricultor	117
Sugereencia alrededor de algunos servicios de la Secretaría de Agricul- tura del Valle'	121
El mundo agronómico	133
Bibliografía	139

Portada: Las banderas de las naciones americanas en el Aeródromo de
Bogotá. Foto: Cortesía de J. E. Flanagan.



CULTIVOS



LA PAPA, CULTIVO DE GRAN IMPORTANCIA PARA COLOMBIA

Por el Ing. Agr. ENRIQUE DE ROJAS PENA (*)

(Exclusivo para Agricultura Tropical).

La papa, cultivo autóctono, ha tenido en Colombia gran importancia en todos los tiempos, pero no ha llegado, en ningún caso, a conocerse y cultivarse en la forma técnica como se ha hecho con otros productos foráneos, como el café. En este artículo, el primero de una serie, se destacan algunos hechos fundamentales sobre esta planta.

CONOZCAMOS LO NUESTRO

Hace poco tiempo apareció publicado un boletín del Ministerio de la Economía, "El Cultivo del Cacao", obra del Ingeniero Agrónomo Enrique Llano Gómez. En este estudio quizá el más completo que hay en materia de cultivos entre nosotros y la más reciente monografía sobre el cacao, Llano Gómez hace resaltar el hecho significativo de que desde el punto de vista económico "el cacao cambió de patria". Partiendo de la base de que la América Ecuatorial y más concretamente de que Colombia es la cuna de los cacaos criollos que son los de más alta calidad, y de que en una época el país después de abastecer con su producción los mercados internos satisfacía demandas extranjeras, hoy no es más que importador de cacaos de inferior calidad, producidos en el África y el Brasil.

En "El Cultivo del Cacao", Llano explica cómo Colombia es un país que está colocado en condiciones muy ventajosas para competir con la producción de cacaos finos y pide insistentemente que no se ahorre esfuerzo alguno para repoblar nuestros suelos con la planta nacional.

Ojalá que los buenos, los sinceros deseos de Llano, frutos de severas reflexiones, de concienzudas investigaciones históricas y científicas, encuentren eco en el país por bien de su riqueza agrícola. Infortunadamente entre nosotros, la que no tenga el tinte de "snobismo" relumbroso y ligero,

(*) Jefe encargado del servicio de Fitopatología, Instituto de Biología, Ciudad Universitaria.

no es digno de tenerse en cuenta. En una publicación oficial muy reciente se lee por ejemplo: "Si los Estados Unidos con una población de ciento cuarenta millones de habitantes produjeron en 1944 más de mil trescientos cuarenta millones de pesos en hortalizas, Colombia con diez millones de habitantes en el mismo año, ha debido producir proporcionalmente, hortalizas por algo más de un valor de noventa y cinco millones de pesos (Departamento Nacional de Agricultura: 1948). Y está en pleno fomento la "Huerta Casera" sin escatimar ningún esfuerzo. Esa es nuestra lógica.

ORIGEN DE LA PAPA

La papa, la misma que el cacao, en un futuro próximo o remoto, tendrá que contribuir decididamente, como renglón fundamental de la economía agrícola de los países americanos tropicales. Estas plantas están obedecidas a jugar este papel trascendental, por razones de adaptación al medio ambiente y al hombre del trópico.

El uso de la papa en la alimentación humana ha tenido un desarrollo excepcionalmente rápido y admirable. Si bien es cierto que ella ha sido por todos los tiempos, quizá desde varios siglos antes de la era cristiana, el alimento principal de los pobladores de los Andes, sólo desde hace relativamente poco se ha convertido en alimento de primera necesidad de todos los pueblos civilizados del mundo.

Por las modernas investigaciones sobre botánica y genética se sabe que la papa tuvo su origen en la región del Cuzco-Lago de Titicaca (Sur del Perú y Norte de Bolivia) y que fue cultivada desde la civilización pre-Inca (Nascas y Chimus) como lo demuestran los hallazgos arqueológicos de cerámicas alusivas, correspondientes a esa civilización.

Sin embargo, los investigadores rusos encabezados por Vavilov, Juzepczuk y Bukasov, señalan a la papa dos centros de origen: la Cordillera de los Andes en Perú y Bolivia y la costa del sur de Chile. Las razones principales que aducen los genetistas soviéticos para sustentar esta hipótesis, son en resumen:

1—Las dos especies de papa tradicionalmente cultivadas en Suramérica, **Solanum tuberosum** *censu strictu* y **Solanum andigenum** tienen características morfológicas completamente diferentes entre sí; y aunque no hay límite de demarcación completamente definido, se puede afirmar que no es posible identificarlas, ni aun en el caso de comparar las "formas" colombianas del **S. andigenum** con el **S. tuberosum** de Chile que son las que más se aproximan.

2—Desde el punto de vista geográfico, estas dos especies se presentan en condiciones completamente diferentes: mientras el **S. andigenum** se encuentra sobre la Cordillera de los Andes en latitudes tropicales (10°N a 24°S), el **S. tuberosum** crece al nivel del mar y a latitudes correspondientes a la zona templada (40° a 45°S), y separada de la primera además, por el desierto de Atacama (Chile), donde es seguro, no ha podido existir ninguna "forma" de papa.

3—Hay una peculiaridad fisiológica en las dos especies, que las separa todavía más, es la reacción fotoperiódica: el **S. tuberosum** está adaptado para soportar los largos días de verano de las zonas templadas, en cambio el **S. andigenum**, sólo produce bien en los cortos días de las regiones tropicales (Hawkes 1944: 107).

Por este último postulado los científicos rusos infieren que la papa

llevada a Europa por los españoles de la conquista, pertenecía al **S. tuberosum** de Chile, ya que por razón del fotoperiodismo, el **S. andigenum** no podría acomodarse con ventaja a las condiciones ambientales del antiguo continente (Hawkes, 1944: 109).

Estos puntos de vista de los soviéticos, son rebatidos por los científicos británicos doctores Salaman y Hawkes, quienes afirman que tanto el **S. tuberosum** como el **S. andigenum**, tienen un solo origen en la región ya mencionada de Cuzco-Lago Titicaca, o mejor, que la cuna de todas las papas conocidas en el Sur del Perú y Norte de Bolivia, especies que luego se propagaron por medios naturales y con el concurso del hombre, por toda la Cordillera de los Andes y algunas regiones bajas como la costa de Chile.

Salaman y Hawkes sostienen su tesis basados en la teoría filogenética. Los rusos descubrieron que la constitución genética de algunas papas silvestres era distinta a la constitución de la papa cultivada, cuyas células somáticas presentan un número de 48 cromosomas. En cambio las papas silvestres y semicultivadas, presentan en sus células una verdadera escóla en el número de cromosomas, siendo la base 24 para las células somáticas. Sobre este principio, los científicos británicos afirman que las especies de papas más primitivas son las que exhiben en sus células el menor número de cromosomas, las diploides ($2n = 24$ cromosomas), y que las especies poliploides (tri-tetra, penta y hexaploides respectivamente con 36, 48, 60 y 72 cromosomas), han aparecido por duplicación de los cromosomas de las primarias y por consiguiente son más recientes. Entonces si las papas chilenas tuvieron un origen independiente como asumen Bukasov y Juzepczuk, deben encontrarse en Chile las plantas diploides ancestrales, como se encuentran en toda la Cordillera de los Andes y particularmente en Perú y Bolivia. Sin embargo no ha sido posible encontrar en Chile especies diploides; las "formas" salvajes más primitivas halladas allí son triploides (**S. Maglia**) y tetraploides (**S. Leptostigma**, **S. Fonckii** y **S. Molinae**).

Por esta falta de eslabonamiento en la génesis de la papa chilena, concluyen los ingleses que no hay sino un solo centro de origen, en la región del Cuzco; y que a Chile ha podido llegar la papa de cultivo con una de las invasiones incas (Hawkes 1934: 107-108).

En cuanto a la procedencia de la papa europea, la opinión de los británicos también difiere grandemente de la de los rusos. Salaman y Hawkes aseguran que por lo menos dos importaciones se hicieron a Europa; la primera a España aproximadamente en 1570 y la segunda a Inglaterra poco antes de 1596. La primera importación se hizo de la Nueva Granada (Colombia) y no de Chile como afirman Bukasov y Juzepczuk. Varios hechos sustentan esta tesis de Salaman: 1º) Cuando la papa se conoció en Europa (1570), Chile no había sido conquistado. 2º) Es muy probable que en las condiciones de viaje de aquella época, la papa no hubiera resistido el tiempo necesario en un transporte de Chile a España, que tenía que hacerse por etapas muy difíciles, navegando por el Océano Pacífico, atravesando el Istmo de Panamá y volviendo a embarcarse en el Atlántico. 3º) La papa fue considerada por los conquistadores como una planta de ninguna importancia y por tanto era muy improbable que ellos hicieran tantos esfuerzos para llevarla a Europa desde Chile; es más lógico suponer que fue llevada como lastre de los buques desde un puerto fácil como Cartagena, ya que en la Nueva Granada fue donde por primera vez conocieron la papa los conquistadores, según las crónicas de Juan de Castellanos sobre la expedición por el río Magdalena en 1537.

De España, se exportó a Italia, Bélgica y Alemania.

La segunda introducción de papa a Europa ocurrió en 1597 y fue llevada directamente a Inglaterra. Se sabe que esta importación pertenecía a una variedad distinta a la que llegó a España. La procedencia de esta papa es también oscura, pero Hawkes deduce por una serie de hechos históricos que también era originaria de la Nueva Granada, de donde fue llevada por Drake, quien pudo haberla tomado como botín de guerra o como provisión, de alguno de los puertos del Caribe, probablemente Cartagena (Hawkes, 1946: 386-389).

Pero a pesar de haber sido conocida la papa en Europa desde fines del siglo XVI, sólo vino a popularizarse como factor alimenticio a mediados del siglo XVIII; inició su marcha triunfal por todos los países civilizados y ha llegado a tener tanta importancia que "se ha calculado que la producción mundial de la papa en un solo año tiene un valor que excede a todo el oro, la plata y piedras preciosas que los españoles exigían de sus imperios fabulosamente ricos, durante los varios siglos que éstos yacieron bajo sus dominios" (Hawkes, 1946: 388). De esta producción sólo un bajo porcentaje corresponde a Suramérica. La papa, pues, como el cacao, económicamente también ha cambiado de patria.

LA ERA TECNICA

No obstante constituir la papa un alimento esencial para los pueblos europeos y americanos, pasó por mucho tiempo desapercibida por los científicos, y sólo hasta 1845, cuando apareció una gravísima enfermedad que destruyó todas las plantaciones en Irlanda (*), causando grandes calamidades sociales, empezaron algunos ensayos tendientes al mejoramiento de la planta. Sin embargo la era moderna, la era "del desarrollo o mejoramiento científico de la papa bajo el control del hombre", principió solamente en las comienzos del siglo XX, cuando el doctor Salaman demostró que había una especie de papa (*Solanum demissum*), inmune o altamente resistente a la enfermedad y que ese carácter de resistencia era hereditario. Entonces comenzaron los estudios sobre creación de nuevas variedades hibridando las especies de buena calidad de Europa, con el *S. demissum*, papa silvestre de Méjico.

Pero el verdadero empuje sobre el fito-mejoramiento de la papa es obra de los científicos rusos, quienes concibieron la idea de estudiar en sus diversos aspectos el material nativo de América, para aprovechar sus buenas cualidades en el cruzamiento con las papas domésticas de Europa. Con esta mira, varias expediciones botánicas envió la Unión Soviética a Suramérica: 1925, 1929 y 1934 (Vargas, 1945: 3-4).

El estudio del material recolectado por estas expediciones, reveló características maravillosas, insospechadas, que fueron la clave para resolver muchos problemas.

En vista de los sorprendentes resultados obtenidos por los investigadores soviéticos, otros países se apresuraron a enviar misiones al continente americano, con el mismo propósito; así llegaron sucesivamente eminentes hombres de ciencia de Suecia, Alemania, Estados Unidos y Gran Bretaña.

El Material Botánico.—Esta última expedición botánica (1939) es quizá la que mayor cantidad de material recolectó de *Solanáceas* cultivadas

(*) Esta enfermedad es la "gota" nombre vulgar de Colombia. En lengua inglesa *Blight* (*Phytophthora infestans*). — N. del Autor.

silvestres, tanto de la Cordillera de los Andes como de las tierras bajas y de los más variados climas. Los estudios sobre más de mil especímenes de papa, llevados a Inglaterra, constituyen la obra más autorizada y completa acerca de la papa: se descubrieron especies inmunes y altamente resistentes a las enfermedades más graves, que han constituido factor limitante de la producción económica: la "gota" (*Phytophthora infestans*), la "sarna" (*Synchytrium endobioticum*), el "scab" (*Acfinomyces scabies*), una afección bacteriana (*Bacillus phytophthorus*) y las endemias causadas por virus filtrables, que son responsables de la degeneración progresiva, enfermedades que últimamente están mereciendo los más severos estudios por considerarse verdaderos flagelos.

Muchos de los ejemplares de la colección presentan resistencia al ataque de algunas plagas que diezman los cultivos en Europa: el nemátodo (*Heterodera schachtii*), el cucarrón de la hoja (*Leptinotarsa decemlineata*), la cigarrita o saltador de la hoja (*Empoasca fabae*) y la pulgulla (*Epi-trix cucumeris*).

Además fueron descubiertas propiedades fisiológicas de incalculable valor para la moderna producción: muchas de las "formas" revelaron ser altamente resistentes a las bajas temperaturas, algunas soportaron pruebas a 10°C. bajo cero; otras, especialmente entre las halladas en las regiones desérticas, probaron ser resistentes a la sequía. En fin, muchas mostraron la cualidad hereditaria de ser muy precoces, y no tener tiempo de reposo entre la maduración del tubérculo y la germinación de las yemas, caracteres estos, que se consideran de gran importancia para la obtención de una variedad adecuada para los climas tropicales.

Desde el punto de vista de la composición química, gran parte de los ejemplares americanos, resultó ser muy superior a las papas domésticas de Europa: a) El total de materia seca que apenas llega al 23% en las papas europeas, alcanza en algunas americanas (*S. antipoviczii*), al 38.66%. b) El contenido de almidón que en las "formas" de Europa da un promedio de 15%, en algunas americanas silvestres (*S. Emmeae*) llega hasta el 27.8%. c) La cantidad de proteínas (proteína cruda referido a peso fresco), cuya máximo en los mejores ejemplares europeos llega al 3.26%, en los americanos alcanza hasta el 5.89% (*S. Rabinii* var. *boyacense*). d) La vitamina C que en las papas de Europa alcanza a 10.85 mgrs. por ciento (peso fresco), en algunas formas de *S. andigenum* llega hasta 51.8 mgrs. (Hawkes, 1945: 19-37).

Todos estos descubrimientos adicionados con el estudio de la compatibilidad de hibridación con las variedades comerciales de valor, son el índice de una era verdaderamente revolucionaria en la industria de la papa, ya que los problemas y obstáculos que restringen la producción serán fácilmente obviados con la creación de variedades adecuadas.

Infortunadamente, en esta materia, las soluciones que se encuentran en una situación geográfica para determinado problema, rara vez dan resultados satisfactorios al ser aplicadas a un problema similar en condiciones ecológicas diferentes. Por esta razón, todos los países interesados en el cultivo de la papa, al conocer estas prodigiosas revelaciones de la ciencia, han abandonado apresuradamente los métodos rutinarios de fomento para concentrarse a estudiar sus problemas y resolverlos con sus propios valores económicos, mediante la investigación sistemática.

EL PROBLEMA DE COLOMBIA

En el país, los factores limitantes del cultivo económico, desde el punto de vista de la planta simplemente, se refieren principalmente a las condiciones climáticas y a la sanidad. Son conocidas de sobra las quejas del agricultor por la falta de lluvia, por las heladas, por el ataque de la "gota" (*Phytophthora infestans*), por la invasión del gusano blanco (*Trypopermon* sp.). En las papas cultivadas y silvestres del país es muy probable, casi seguro que se encuentre el material apropiado para obviar estas dificultades. La diversidad de condiciones naturales del territorio nacional, también podría contribuir a solucionar muchos de estos problemas. ¿Para el caso de las heladas y la escasez de lluvias, no sería factible por ejemplo, buscar nuevas zonas de cultivo en climas de temperaturas medias superiores a 20°C., donde el peligro de la helada es muy remoto y el régimen pluvial es más regular que en el altiplano? Esto implicaría, como es natural, el descubrir o crear una variedad de alta calidad y rendimiento adaptable a esos climas. ¿Pero no se justificaría ese esfuerzo, si a más de intentar la supresión de esos obstáculos en la producción, también con esto se tendería vincular a los agricultores de todos los climas del país al cultivo de la papa? Logrando esto, sí se podrían ofrecer facilidades a nuestros campesinos para establecer "huertas caseras" con plantas nacionales adaptadas al medio, alimentos agradables al paladar de los colombianos.

EL CONSUMO

Necesitamos producción, una gran producción de papa, la que ha sido por muchos siglos alimento básica de nuestra población, pero cuyo consumo hoy está visiblemente restringido. El consumo per cápita en Colombia, fue en 1946 de 126 grs. solamente; el consumo total en el mismo año fue de 460'609.400 kilos netos en el cual tuvo que intervenir una importación de 609.400 kilos (Varela, 1947: 9-14).

En algunos países europeos, después del pan, la papa constituye el primer elemento de la dieta alimenticia, y en Estados Unidos el consumo anual per cápita, marca cifras de 72 kilogramos para 1929, que descienden sucesivamente hasta 60 kilogramos en 1939 (Bemis, 1947: 123). Esto equivale a decir que cada habitante de los Estados Unidos consume en papa fresca cada año, aproximadamente lo que consumen 500 habitantes de Colombia en el mismo tiempo.

Es indispensable, pues, aumentar y fortalecer ese gran artículo de consumo que constituye con el maíz, la yuca y el plátano la dieta alimenticia fundamental de Colombia.

LOS METODOS

Para esto es preciso un examen adecuado de los problemas y una investigación integral y sistemática de los recursos naturales de que disponemos.

Afortunadamente, ya se han hecho las primeras tentativas: un eminente profesor del Instituto Biológico de San Paulo (Brasil), inició el estudio de los problemas con el reconocimiento de las enfermedades virósicas que afectan nuestros cultivos (Silberschmidt, 1947: 28-35). Pero la obra más valiosa del profesor Silberschmidt, es la de haber despertado el entusiasmo entre nosotros por el estudio y mejoramiento de este renglón de nuestra

ducción. Sus inquietudes sí han tenido resonancia y el Departamento Nacional de Agricultura, con un claro sentido digno de alabanza, ha afrontado el problema con derroteros sistemáticos que contemplan en una forma rigurosa las diversas etapas de la campaña en sus fases de investigación pura, de experimentación y de fomento. Quizá esta es la primera vez en la historia de Colombia en que se elaboran programas, donde la ciencia tiene primacía para contemplar los problemas agrícolas.

UN FAMOSO HOMBRE DE CIENCIA

Para cumplir con la primera etapa del programa, el país se ha dado el lujo de contar con la colaboración directa en Bogotá del científico más destacado actualmente en todo el mundo en materia de la botánica sistemática de la papa. Se trata del Dr. J. G. Hawkes, M. A., Ph. D., botánico del Imperial Bureau of Plant Breeding and Genetics School of Agriculture, de Cambridge, Inglaterra. El Dr. Hawkes, integró con los doctores E. K. Balls y Balfour Gouray, la expedición botánica, varias veces mencionada en este escrito, que vino a América a estudiar las papas nativas en 1939.

Se espera la llegada del Dr. Hawkes a Bogotá, a mediados del próximo mayo, y probablemente en junio comenzará sus trabajos en Colombia con la clasificación del material que constituye actualmente la colección nacional de papa integrada por sesenta ejemplares de las mejores papas cultivadas y especímenes silvestres con características de alto valor, que han estado al cuidado del Servicio de Fitopatología en el Instituto de Ciencias Naturales de Bogotá.

BIBLIOGRAFIA

Bemis, Kris P. Marchandising by-products and potato packages. Amer. Potato Jour 24: 123-126. 1947.

Departamento Nacional de Agricultura, Almanaque 1948. La Huerta Casera. Bogotá. 1948. Edit. Coltnagro.

Hawkes, J. G. Potato Collecting expeditions in México and South América. II Systematic Classification of the Collections. Imperial Bureau of Plant Breeding and Genetics, Cambridge pp. 101-110. 1944.

The indigenous American potatoes and their value in Plant-Breeding. Part I Resistance to disease. Imperial Bureau of Plant-Breeding and Genetics, Cambridge. pp. 11-40. 1944. Reprinted from the Empire Jour. of Exp. Agr. Oxford. 1945.

La historia de la papa. Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas. 10: 383-394. 1946.

Silberschmidt, Karl M. Enfermedades de virus de la papa en Colombia. Agr. Trop. Bogotá. 3: 27-35. 1947.

Varela-Martínez, Raúl. Boletín de Información agrícola general de Colombia. Publicación del Depto. Nal. de Agr. Ministerio de la Economía Nacional. Bogotá pp. 3-27. 1947.

Vargas, C. César. El Mejoramiento de la Papa peruana. Agronomía, La Molina, Lima. pp. 3-22. 1945.

La economía de un pueblo se basa en la prudencia de sus hombres. Trabaje para su patria guardando parte de lo que gana, en la CAJA COLOMBIANA DE AHORROS.