

**CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA**

**Revista**

**CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**Quito – Ecuador**

Vol. VII, Nº 1, abril 2008 .

*Casa de la Cultura Ecuatoriana  
"Benjamín Carrión"*

Presidente:

*Dr. Marco Antonio Rodríguez*

Secretario General

*Ab. José Regato*

Editores

*Dr. Luis A. Romo S.*

*Dr. Melio Sáenz*

**Consejo Editorial:**

*Dr. Plutarco Naranjo V. M.Sc. Patricio Peñaherrera*

*Dr. Bruce Hoeneisen M.Sc. Ing. Juan de Dios Alvarado*

*Dra. Laura Arcos Dr. Rolando Sáenz*

*Dr. Gabriel Trueba M.Sc. Edward Jiménez*

ISSN: 13903365



Impreso en Ecuador – Printed in Ecuador

E-mail: [cce.benjamincarrion@andinanet.net](mailto:cce.benjamincarrion@andinanet.net)

[www.cce.org.ec](http://www.cce.org.ec)

# **REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**Vol. VII, Nº 1, abril 2008**



**CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA  
Quito - Ecuador**

## ***Guía para los autores***

*CIENCIA Y TECNOLOGÍA es una revista multidisciplinaria que recoge y publica trabajos de investigación básica y aplicada en los campos de la Física, Química, Biología, Medicina, Agricultura, Ciencias de la Tierra. Se incluyen también revisiones bibliográficas críticas de temas de contenido teórico que beneficien a la comunidad científica.*

*La extensión del trabajo debe ser de 6 a 12 páginas con texto de 13 cm. x 20 cm. escritas a doble espacio. El texto debe ser escrito en estilo sobrio: conciso y claro evitando el uso de palabras y frases imprecisas y debe contener:*

*RESUMEN (100 a 150 palabras); INTRODUCCIÓN; ( $\approx$  15% de la extensión del texto); MATERIALES Y MÉTODOS ( $\approx$  10% al 20%); RESULTADOS incluyendo el análisis de errores ( $\approx$  20% al 30%); DISCUSIÓN ( $\approx$  15% al 20%); CONCLUSIONES ( $\approx$  10%) y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS que deben anotarse con corchetes en el texto ordinalmente y al fin del trabajo sin corchetes también ordinalmente.*

*Para revistas:*

*Frankel S. and Mysels R.J., J.Phys. Chem., 84, 2018-2033 (1993) y para libros:*

*Litter M., FARMACOLOGÍA, 2ª Ed., El Ateneo, Buenos Aires, (1961), pp.....*

*LAS ILUSTRACIONES INCLUYEN: Tablas y Figuras que deben ser enumeradas y presentadas en hojas aparte indicando la ubicación de las mismas en el texto.*

*En cuanto a los trabajos de investigación teórica cabe anotar que en el contenido y presentación deben sujetarse a los cánones internacionales.*

*Agradecemos que una copia del trabajo impreso a doble espacio y el disquete sean entregados en la Secretaría General de la CCE. El disquete será devuelto al autor.*

<p><b><i>Las opiniones expresadas en los trabajos publicados en la revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA son de exclusiva responsabilidad de sus autores.</i></b></p>
--

# **CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
PRESENTACIÓN .....	9
USO Y ABUSO DE LA ESTADÍSTICA .....	11
Dr. Luis A. Romo S.	
TRAZABILIDAD .....	31
Dr. Kart Freund Ruf	
REDUCCIÓN SELECTIVA DEL NO <sub>x</sub> CON HIDROCARBUROS	
Dr. Juan O. Petunchi .....	49
PRINCIPIOS Y APLICACIONES DE LA ÓSMOSIS INVERSA EN EL TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	
Dr. Patricio Carrera .....	61
ANTIGÜEDAD DE LOS ALIMENTOS AMERICANOS	
Dr. Plutarco Naranjo .....	71
INFORMACIONES CIENTÍFICO-CULTURALES .....	85
EL SEXTO CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS	
Ing. Juan de Dios Alvarado .....	91
AMINOÁCIDOS EN EL ESPACIO	
Caroline Moore .....	94

# ANTIGÜEDAD DE LOS ALIMENTOS AMERICANOS

**Plutarco Naranjo**

Los cereales han jugado un papel decisivo en la alimentación y desarrollo del hombre primitivo. Cada uno ha constituido el calificativo de las culturas y civilizaciones. La cultura del arroz corresponde al Asia, la del trigo, al Cercano Oriente y Europa, y la del maíz al Nuevo Mundo.

Estos y otros cereales, fruto de la evolución biológica, crecieron espontáneamente en los respectivos continentes, donde fueron domesticados y contribuyeron a que el hombre primitivo que se alimentaba con el fruto de la caza y recolección de alimentos se volviera sedentario y en vez de la caza y recolección se convierta en agricultor.

Según se piensa, la mujer fue quien inició la domesticación de las plantas. Mientras el cazador y recolector salía, cada día, en busca de los alimentos, ella tuvo el tiempo, la oportunidad y sobre todo la perspicacia de reconocer que de las pepas o semillas o residuos de los alimentos vegetales, que se arrojaban en torno a la vivienda, nacía la planta progenitora del fruto y dio inicio a la domesticación. El hombre, después, desarrolló la agricultura. El fenómeno fue semejante en los varios continentes en épocas históricas muy distintas; en el Viejo Mundo, aproximadamente con 10.000 años de antelación a América.

La especie humana (*Homo sapiens*), fruto también de la evolución biológica, apareció en el África Oriental en un período entre 100.000 y 50.000 años atrás. De allí emigró este hombre primitivo hacia Europa y Asia. Por fin, hace más de 30.000 años cruzó el "puente" de Bering (entre Asia y Alaska) y a lo largo de milenios fue avanzando hacia el Sur. Al Ecuador actual llegó hace 20.000 a 10.000 años. Las piezas arqueológicas encontradas, hasta hoy, son de obsidiana, es decir de un vidrio volcánico que se produce a temperatura de mil y más grados centígrados, como sucede en los volcanes en algunas erupciones.

Las puntas de lanza, cuchillos, raspadores y más utensilios de obsidiana que se han hallado por miles en una extensa zona al nororiente de Quito, entre el cerro Ilaló y Tumbaco, tienen una antigüedad de 7.000 años a.C. Edad semejante tienen también huesos y otros objetos hallados en las pocas cuevas descubiertas entre Cañar y Azuay.

Si las herramientas y utensilios, debidamente, tallados tienen 9.000 A.P. (antes del presente), quiere decir que la ocupación humana de esa zona debió anteceder en muchos años, hasta que se adaptaran a ese nicho ecológico, descubrieran las minas de obsidiana en las faldas del volcán, Antisana y desarrollaran la técnica de convertir ese vidrio en objetos útiles.

### **Las investigaciones arqueológicas y antropológicas**

En los primeros tiempos de las investigaciones se asimilaba la edad de los restos vegetales, huesos u otros objetos, a la edad de la respectiva capa geológica. Posteriormente se han desarrollado varias técnicas que permiten una datación más precisa. Entre éstas se encuentran las determinaciones por el carbón radiactivo, la estructura de los fitolitos, la presencia de pólenes, la concentración de microelementos en los huesos, la hidratación de la obsidiana.

El estudio de los fitolitos permite, en algunos casos, no solo determinar la edad del vegetal sino también las variedades y razas de una especie determinada. Pero no todos los vegetales tienen fitolitos. Entre los que sí presentan fitolitos en sus hojas u otras partes de la planta. Se encuentran (Piperno):

- Aguacate (*Persea americana*)
- Algodón (*Gossypium barbadense*)
- Cacao (*Theobroma cacao*)
- Guaba (*Psidium guajava*)
- Guanábana (*Annona muricata*)
- Maíz (*Zea mays*)
- Mate (*Lagenaria siceraria*)
- Piña (*Ananas comosus*)
- Yuca (*Manihot esculenta*)
- Zapallo (*Curcubita* spp)

No contiene fitolitos las siguientes:

Achiote (*Bixa orellana*)  
Camote (*Ipomea batatas*)  
Mamey (*Mamea americana*)  
Otoy (*Xanthosoma sagittifolium*)  
Papaya (*Carica papaya*)

### **Los alimentos americanos.**

Cuando Cristóbal Colón, con el propósito de descubrir una nueva ruta comercial entre España (consiguientemente Europa), la India y China, emprendió su célebre viaje el mismo que culminó con el arribo a las islas del Caribe. Supuso que había llegado a la India Occidental, y no al que más tarde se llamaría Nuevo Mundo. Descubrió que las poblaciones disponían de numerosos alimentos vegetales. Ahora sabemos que esto se debió a la maravillosa biodiversidad. Las poblaciones habían desarrollado dietas variadas y bastantes balanceadas. Colón quedó admirado de encontrar jóvenes robustos, bien desarrollados y hasta “hermosos”. A su regreso a España, llevó un grupo de ellos para presentarlos a sus Majestades Católicas. En su diario de viaje, cita algunos de los alimentos de los aborígenes dándoles nuevos nombres por su parecido a los de España.

Los vegetales nativos, desde Alaska hasta la Patagonía, suman decenas. La investigación arqueológica y antropológica se ha restringido primero, a los alimentos más importantes y segundo, a aquellos que han dejado rastros o huellas, en razón de que el suelo y el clima habrían permitido su conservación.

### **El maíz *zea mays* y otras especies o variedades.**

Es el vegetal más representativo de América. En el siglo XV se lo consumía a lo largo de todo el continente. Tuvo muchos nombres: maíz, en lengua taína, en el Caribe. Este nombre lo internacionalizaron los españoles. Elote, en Mesoamérica; sara, entre nuestros quichuas, corn; en inglés; grano turco, en italiano.

La determinación de su antigüedad se ha efectuado por varios procedimientos. Uno de los más precisos es el del radiocarbono o el de los pólenes encontrados en objetos presentes en las capas geológicas.



Las investigaciones iniciales sobre el maíz se realizaron en Mesoamérica. Se lo consideró un descendiente de otro cereal primitivo, denominado en Mesoamérica teosinte, que produce una delgada mazorca, parecida a una espiga, con pocos granos y bien recubiertos por membranas. Los estudios genéticos actuales y otros ponen en duda este origen. En todo caso, las muestras de maíz estudiadas de México, proporcionan, según Mangelsdorf, una datación de 7.000 años A.P. de aquellas halladas en Tehuacán pero que, por varias razones, no puede considerarse como descendiente del teocinte.

En el campo botánico se ha considerado que la existencia de numerosas variedades de una especie o especies muy cercanas, es un signo del origen del vegetal en estudio. Tanto por esta razón (que es cierta, en algunos casos) cuanto por la antigüedad, se había postulado que el maíz es originario de México. En la actualidad se sabe ya, que varias de las especies útiles han tenido más de un sitio geográfico de su origen y dispersión. Para el maíz se considera que otro centro de origen está en la costa del Pacífico, entre Colombia y el Ecuador.

En nuestro país, en la península de Santa Elena, en el sitio que corresponde a la llamada “cultura Las Vegas”, a poca distancia del cantón Santa Elena, se ha encontrado que la domesticación del maíz se inició en la “fase temprana”; probablemente antes de 7.000 años A.P. Una muestra de Panamá tiene una antigüedad de 7.000 a 6.500 años A.P.

En el sitio Valdivia, epónimo de la Cultura Valdivia y más precisamente, en Real Alto, se han encontrado signos evidentes de la domesticación del maíz y especialmente del desarrollo de la agricultura la cual llegó a la fase de producción de “excedentes”.

Cuando el hombre, para su sustento diario, tuvo que dedicar casi todo su tiempo a la caza, la recolección o la pesca, en cambio, la cosecha de una sementera de maíz, le proporcionó el alimento básico durante semanas o meses. Pudo entonces dedicarse a otras actividades creativas: música, artesanías y otros. En el caso particular de Valdivia, inventaron la cerámica, con producción inicial de artículos útiles como ollas y platos y luego la creación artística de las famosas “Venus de Valdivia”. La cerámica de Valdivia, hasta las investigaciones actuales, es la más antigua del continente, con alrededor de mil años, de antelación a la cerámica del Perú o de Mesoamérica.

En el Ecuador se han desarrollado algunas variedades como el “maíz amarillo”, de los Chillos, el mejor para consumirlo tierno, debidamente cocinado; el blanco, el chulpi, muy suave para comerlo tostado, el negro, indispensable para la mazamorra morada. También según los hallazgos arqueológicos en Valdivia se cultivó ya el maíz de pequeño grano duro y que revienta con el calor, llamado entre nosotros canguil, palomitas, en España y popcorn, en inglés.

El maíz fue considerado, por nuestros pueblos aborígenes, como ofrecido al hombre por los dioses y por consiguiente, propicio para el correspondiente culto.

El maíz se ha convertido en uno de los 4 alimentos de mayor consumo en el mundo.

### **El fréjol**

(Phaseolus vulgaris y otras especies)

Conocido en otros países como fríjol, judía (en España) y otros nombres; en quichua, purutu (castellanizado en poroto), y en inglés, common bean, es el grano leguminoso más difundido en América. Las variedades mexicanas tienen una antigüedad de 6.000 años A.P. No tenemos datación precisa de los fríjoles ecuatorianos. Según Stother, refiriéndose al período comprendido entre Las Vegas Tardío y Valdivia dice: *Durante aquellos tiempos, grupos que poblaban las regiones adyacentes explotaban el fréjol, la calabaza y tal vez el algodón.* En cambio se ha determinado 5.000 A.P para la Canavalia, otra leguminosa de la costa que se consume hasta la actualidad.

Es altamente interesante que, con seguridad, sin contacto directo entre Meso y Sudamérica, es que se desarrolla el cultivo asociado de maíz y fréjol y la dieta con los dos granos la misma que resulta de un valor nutricional equivalente a la carne, la leche, los huevos. Cada uno de los dos alimentos son deficitarios en dos o más aminoácidos esenciales pero, el asociar dos tercios del cereal (maíz, arroz, trigo, cebada, centeno) y un tercio de fréjol (u otras leguminosas: lenteja, haba, etc.) se complementan recíprocamente.

De solo el maíz ingerido, por el déficit indicado, el organismo humano aprovecha, alrededor del 40%, el resto lo elimina. Algo semejante sucede

con el fréjol, se asimila, aproximadamente un 45%, pero al asociarlos el valor nutricional sube al 80%.

Empíricamente nuestros aborígenes descubrieron la bondad de esta dieta que recién con la investigación de la composición en aminoácidos, estamos descubriendo la racionalidad de esa forma de alimentación. En la costa ecuatoriana sigue siendo un plato básico el arroz con menestra de fréjol o de lenteja.

Tanto aquí, como en otros países se cultivan algunas variedades de fréjol, una muy apreciada es la de color negro y grano pequeño. Se consume más en México, Centro América, Venezuela y Brasil.

En la región andina y en especial en nuestra sierra, los indígenas desarrollaron otra asociación dietética, maíz, tostado, con chocho (*Lupinus mutabilis*) o en forma de mote, también asociado al chocho, grano leguminoso, el más rico en proteínas, más que la soya.

Vale la pena anotar que inventaron el cultivo asociado de maíz y fréjol. Se establece una especie de simbiosis de las raíces de fréjol, el maíz aprovecha sustancias proteicas y en cambio la planta de maíz sirve de sostén a la de fréjol, para que trepe por ella. Además cosechar los dos granos les permitió asociarlos en la dieta

### **Calabaza**

(*Curcubita squas* o *C. pepo*)

Nombre genérico de varias Cucurbitáceas: en Ecuador, sambo, en inglés, pepo squash.

Las semillas encontradas en Oaxaca, México tienen aproximadamente 10.000 años de antigüedad. Una datación semejante tienen las semillas encontradas en poblados andinos del Perú. No existen datos precisos correspondiente al Ecuador, pero es de suponerse que sea semejante a otros sitios andinos. Las hojas son ricas en fitolitos. Se han encontrado en el suelo de Las Vegas que pueden ser del sambo o del zapallo. Parece que las curcubitáceas están entre las plantas alimenticias más antiguamente domesticadas en muchos lugares geográficos, incluido el Sur-este de los EE. UU., en donde tiene una antigüedad de 5.000 años A. P.

## **Zapallo**

(Cucúrbita máxima, *C. moschata* mate (*Lagenaria siceraria*))

Es también nombre genérico de algunas variedades y especies. En Ecuador nombre de *Curcubita Moschata*, en EE.UU. *Horchata squash*. Los hallazgos arqueológicos demuestran que tiene también una edad de 10.000 años A. P.

Varias investigaciones arqueológicas demuestran, en diversos sitios del Nuevo Mundo, que cucurbitáceas y *Lagenaria* spp. tienen una antigüedad de 10.000 años A.P.

Algunos Cronistas de Indias revelan que el zapallo crecía tanto que se necesitaban dos o más personas para alzarlos.

Precisamente el gran tamaño de estos frutos debió atraer la atención del hombre primitivo. Debió descubrir que era bueno para la alimentación. En la basura salió muchas pepas o semillas. Comenzó luego la domesticación y el cultivo.

Ambas curcubitáceas se prestan para preparar diversos platos de sal y de dulce. Es de suponerse que el hombre primitivo ensayó su domesticación muy tempranamente. Igual comentario es aplicable al mate (como se llama en el Ecuador) pero no porque tuviese valor alimentario sino porque sirve como recipiente, que antecede en miles de años, a los recipientes cerámicos.

El zapallo maduro, además, puede conservarse al medio ambiente por unas semanas o por más tiempo, cortado en porciones y secado al sol.

En el subtítulo se menciona de la *Lagenaria siceraria*, conocida, en el Ecuador con el nombre vulgar de mate. Su antigüedad es contemporánea a las Curcubitáceas y también el fruto es tamaño relativamente grande. El fruto es duro, leñoso y dividido en dos, sirve como recipiente muy útil hasta ahora.

## **Maní**

(*Arachis hypogea*)

Nombre de origen taíno que se ha generalizado en el español, en Argentina *manchuvi*; en México *cacahuate* (del náhua *cacahuatl*); en inglés,

peanut, en quichua, inchi. Su nombre botánico, hace referencia a que las vainas se desarrollan debajo de la tierra.

El grano o semilla es muy rico en ácidos grasos mono y poliinsaturados. Debidamente tostados es de sabor bastante agradable y es utilizado como salsa o componente de muchas comidas. Es originario del Brasil con 8.500 años A.P., pero difundido antes de la conquista española por todo el continente. Actualmente se consume en todo el mundo.

### **Yuca**

(Manihot esculenta)

En Yucatán y otros sitios el polvo o harina es llamado también tapioca.

Por el tamaño de su raíz y su fácil preparación culinaria figura entre las plantas más antiguamente domesticadas. Su rendimiento. Por hectárea es muy alto, su cultivo bastante fácil.

La yuca es una de las raíces de alto y hasta diario consumo en países tropicales, en varias preparaciones culinarias y también en la bebida llamada "chicha de yuca" de bajo grado alcohólico y que sirve como refrescante.

Desde su primer viaje Colón observó que los caribeños consumían esta bebida que, además, le fue ofrecida a él y a sus compañeros.

Su antigüedad es de 8.000 años A.P. Se considera que su origen es Brasil pero, al igual que el maní, su consumo, antes del descubrimiento de América, fue ya generalizado en Sudamérica y el Caribe. No se sabe si se difundió desde el Brasil o hubo otros centros de origen.

### **Papa**

(Solaun tubersoum)

Es el nombre aborígen entre varios pueblos andinos. Los españoles de la conquista que, en las islas del Caribe conocieron la batata, supusieron que el tubérculo andino era el mismo o una variedad de ella y lo denominaron batata. Así se consagró en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua. Ahora ya figura también el nombre aborígen, es decir la papa.

Los españoles, que no tenían experiencia en comer tubérculos, no apreciaron a este generoso alimento, peor aún cuando descubrieron que la planta era pariente del beleño, un vegetal tóxico y temido. Cuando la papa salvó la vida a miles de ingleses que sufrían hambruna y además el tubérculo entró triunfal en la dieta del rey de Francia, ganó fama universal. En la actualidad es otro de los alimentos de gran consumo en el mundo.

La papa es originaria del área andina (Ecuador, Perú y Bolivia) y constituyó alimento básico de los pueblos andinos. En la actualidad entre los más grandes productores están los EE.UU. y Rusia.

Las muestras más antiguas de papa tienen una antigüedad de 7.000 años A. P. Existen muchas variedades y con ellas se prepara una amplia variedad de alimentos, desde las famosas potato chips (papas fritas) hasta platos formales.

### **Ají**

(Solanum annuum)

Es el nombre caribeño que se ha extendido por muchos países; chile, en México; uchu en quichua del Ecuador y en inglés chili pepper .

En México el chile no es un simple picante o condimento, es uno de los alimentos básicos. Se utilizan numerosas variedades y los frutos en diversos grados de maduración que sirve para la preparación de varias comidas. Después de México, los países con mayor consumo, pero en forma de salsa picante son: Bolivia, Perú y Ecuador.

La antigüedad del ají o chile es de 6.000 años A.P. Aunque, como se ha mencionado ya, México es el mayor consumidor y posible área originaria, los arqueólogos designan al Perú, como sitio de origen.

### **Camote**

(Ipomea batatas)

El nombre se origina en la lengua náhuatl, camotl y se ha difundido por varios países, incluido el Ecuador. En varios países caribeños se llama ajes, en taíno batata. Entre muchos nombre están: afem, ñamo, boniato amarillo, papa dulce y en inglés sweet potato. Existen numerosas variedades. El con-

sumo es inferior al de la papa y más limitado a algunos países. Es buena fuente de carbohidratos.

Se considera como centro de origen la amplia área tropical comprendida entre Ecuador, Perú y Venezuela. La antigüedad es de 4.500 años A.P.

### **Quinoa**

(*Chenopodium quinoa*)

El nombre vulgar es de origen quichua. Es un pseudo cereal andino que, antes de la conquista española, fue un alimento básico de las poblaciones andinas.

Después del reparto, entre los “encomenderos” de las tierras y sus habitantes indígenas, éstos perdieron su libertad para sembrar y alimentarse con sus vegetales nativos. Los “encomenderos” o hacendados ordenaron sembrar trigo para ellos, cebada, para los caballos y la elaboración de cerveza y finalmente para alimento de los indios. Los nativos no pudieron cultivar quinua sino en el pequeño lote de terreno (huasipungo, en quichua), asignado por el patrón y aun ahí con limitaciones para evitar la “idolatría”, pues los aborígenes consideraban que la quinua había sido ofrecida por los dioses para el apropiado sustento de los humanos y objeto de cierto culto a mama quinua.

Hasta hace unos 20 años la quinua en el Ecuador, estaba en proceso de extinción. El descubrimiento de la composición química de macro y micronutrientes del menudo grano, reveló su semejanza con la leche materna. Tanto la alta proporción de proteínas, aminoácidos esenciales y ácidos grasos esenciales, ha determinado que la quinua tenga hoy alta importancia nutricional y hasta ha sido incorporada por la NASA, en la dieta de los astronautas. Actualmente hay creciente interés por este grano y su cultivo se ha incrementado considerablemente.

El centro de origen está en los Andes entre Perú y Bolivia, su antigüedad 5000 años A.P.

### **Otros alimentos**

Los mencionados antes, figuran entre los más difundidos en la alimentación humana, pero quedan muchos otros en espera de las investiga-

ciones especialmente arqueológicas. Uno muy importante es el cacao, (*Theobroma cacao*) que se considera originario de México, pero la existencia de algunas especies y variedades de *Theobroma*, hace pensar que otro centro de origen sería la Amazonia entre Ecuador y Colombia.

El tomate riñón o tomate de ensalada, (*Lycopersicon esculenta*), otra solanácea que ha conquistado el mundo, en especial Italia, en donde se le bautizo con el significativo nombre de pomodoro, es decir manzana de oro: Se dice ¿qué ocurriría a Italia si un buen día no tuviese el tomate?

En la actualidad el tomate ha adquirido mayor importancia no solo por su complemento indispensable para las preparaciones de muchas salsas y comidas cuanto también por su valor medicinal, como preventivo del cáncer, por su contenido en licopeno y por otras propiedades terapéuticas.

Otro alimento importante por su alto contenido de proteínas y ácidos grasos esenciales es el chocho, (*Lupinus variabilis*). Varios tubérculos, rizomas y raíces como la oca, el melloco, la mashua, la achira, zana-horia blanca o arracacha. Igual comentario se aplicaría a los numerosos vegetales alimenticios de los otros países americanos y la variedad de frutas como. Chirimoya (*Annona cherimolia*), aguacate (*Persea americana*), babaco (*Carica pentagona*), tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), frutilla (*Fragaria chiloensis*), granadilla (*Pasiflora ligularis*).

## BIBLIOGRAFÍA

- BALTER, M.:** Seeking Agriculture's. Ancient Roots. *Science* 316: 1830, 2007.
- BELL, R. E.:** Investigaciones arqueológicas en el sitio de El Inga, Ecuador. Casa de la Cultura Ecuatoriana, Quito, 1965.
- DOEBLEY, J.:** The Maize and Teosinte Male Inflorescence: A Numerical and Taxonomic Study. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 70:32-70. 1983.
- DUBCOVSKY, J., DUORAK, J.:** Genoma plasticity a Key facto in the Success of Polyploid whe tunder domestication. *Science* 316. 1862, junio, 2007.
- DUBCOVSKY, J., DUORAK, J.:** Genoma plasticity factor...in wheat under domestication. *Science* 3, 6. 1862.



- HARRIS, D.:** The origins of agriculture in the tropics. *American Scientist* 60 (2): 180-193.
- KAREIVA, P. y colab.:** Domesticated Nature: Shaping Lanscapes and Ecosysitemns for Human Welfare. *Science*, 316:1866.
- LANNING, E. P.:** Archaeological Investigations on the Santa Elena Península Ecuador. Report to the National Science Foundation on research carried out under Grant GS-402, 1964-65, 1967.
- LATHRAP, D. W.:** Ancient Ecuador: culture, clay and creativity 3000-300 B.C., con catálogo de Donald Collier y Helen Chandra. Field Museum of Natural History, Chicago, 1975.
- LUMBRERAS, L. G.:** The peoples and cultures of ancient Peru. Traducido por Betty J. Meggers. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 1974.
- LYNCH, T.G. y POLLOCK, S.:** La Arqueología de la Cueva Negra de Chobshi. *Miscelánea Antropológica Ecuatoriana* 1: 92-119. Guayaquil, 1981.
- MANGELSDORF, P.:** Corn: Its Origin, Evolution and Improvement. The Belk-nop Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1974.
- MANGELSDORF, P., R.S. MCNEISH y W.C. GALINAT:** Prehistoric Wild and Cultivated Maize. En: *The Prehistory of the Tehuacan Valley. Environment and Subsistence* 1, D. O. Byers, Ed., pp. 178-200. University of Texas Press. Austin, 1987.
- MARCOS, J.:** Arqueología de la costa ecuatoriana. (Bolet.). Corp. Edit. Nal. Quito, (sin año)
- MARCOS, J.:** Real Alto. Historia de un centro ceremonial. Valdivia (2Vol.) Corp. Edit. Nal. Quito, 1988.
- MAYER-OAKS, W. J.:** Early Man projectile points and lithic technology in the Ecuadorian Sierra. En: *New Evidence fr the Americas*. Center for Early Man Studies, Orono, Maine, 1983.
- MEGERS, B. J., CIFFORD E. y ESTRADA, E.:** Early Formative Period of coastal Ecuador: the Valdivia and Machalilla Phases. *Smithsonian Contributions to Anthropology* Vol. 1. Smithsonian Institution, Washington, 1965.
- MELTZER, S.:** The Las Vegas Complex: a preceramic industry from the Santa Elena Península, Ecuador. Informe no publicado, Columbia University, New York.
- NARANJO, P.:** La comida andina antes del encuentro. En: *Conquista y comida*. Editora J. Long. UNAM, México, 1996.

- NARANJO, P.:** América precolombina fuente de alimentos. Rvta. Univ. Católica. 63: 57-88, 1998.
- NARANJO, P.:** El maíz indispensable para la conquista española. Rvta. Diners 19: 18-25, 1998.
- NARANJO, P.:** La quinua, el mejor alimento. N. 2, 11-44. Ciencia y Tecnología, Quito, 2002.
- NARANJO, P.:** Chocho, carne vegetal. 2: 123-140. Ciencia y Tecnología, Quito, 2003.
- NARANJO, P.:** Saber alimentarse, 3ª. Edic. Corpo. Edit. Nal. Quito, 2007.
- NARANJO, P.:** Antropología del maní. Ciencia y Tecnol. Vol. 55-66-2007
- PIPERNO, D. R.:** A Comparison and Differentiation of Phytoliths from Maize and Wild Grasses: Use of Morphological Criteria. American Antiquity 49:361-383, 1984.
- PIPERNO, D. R.:** Phytolith Analysis and Tropical Paleo-ecology: Production and Taxonomic Significance of Silicified Forms in New World Plant Domesticates and Wild Species. Review of Paleobotany and Palynology 45: 185-228, 1985.
- PIPERNO, D.:** Primer Informe sobre los fitolifos y evidencias del cultivo del maíz en el Ecuador. (En Stothert)
- STOTHERT, K.:** The Preceramic Las Vegas Culture of Coastal Ecuador. American Antiquity 50 (3): 613-637. 1985.
- STOTHERT, K.:** Cultura Las Vegas. Miscelánea Antropológica Ecuatoriana. Vol. 10. Museo Banco Central. Guayaquil. 1990.
- UBELAKER, D. H.:** Skeletal Evidence for Kneeling in Prehistoric Ecuador. American Journal of Physical Anthropology 51(4): 679-685. Philadelphia. 1979.