

Cambios ambientales y domesticación de tuberosas y gramíneas

Environmental changes and domestication of tuberoses and grasses

Jaime Deza,¹ Francisco Delgado de la flor²

RESUMEN

Algunos autores encuentran una posible relación entre el desarrollo de los pueblos de los Andes Centrales con la presencia del maíz (*Zea mays*), como producto agrícola extensivo hace poco más de tres mil años.

La presencia extensiva de gramíneas, estaría favorecida por las condiciones climáticas de hace tres mil a tres mil quinientos años antes de hoy; luego de un periodo de posibles sequías y un clima húmedo que favoreció el aprovechamiento de las tuberosas, a decir del abandono de los espacios poblados y sus edificios. Condiciones climáticas que favorecieron, a su vez, la integración de microrregiones hacia una economía complementaria de las etnias en aumento poblacional.

El desarrollo agrario se vio condicionado por un clima que favorecía la producción y la integración social de las aldeas, con sus medioambientes originales en la consolidación de las etnias regionales.

Palabras clave: Leguminosas. Tuberosas. Gramíneas. Cucurbitáceas. Hologenomas. Andes Centrales.

ABSTRACT

Some authors find a possible relationship between the development of the peoples of the Central Andes with the presence of corn (*Zea mays*), as an extensive agricultural product just over three thousand years ago.

The extensive presence of grasses, would be favored by the climatic conditions of three thousand to three thousand five hundred years before today; after a period of possible droughts, to say of the abandonment of the populated spaces and their buildings. Climatic conditions that favored, in turn, the integration of micro-regions towards a complementary economy of the growing ethnic groups.

The agrarian development was conditioned by a climate that favored the production and the social integration of the villages, with their original environments in the consolidation of the regional ethnic groups.

Keywords: Legumes. Tuberosus Grasses Cucurbitaceae. Hologenomas Central Andes

1 Jaime Deza Rivasplata. Doctor, Antropólogo, Arqueólogo, Especialista en el estudio de los desiertos y cambios climáticos. Libros publicados: *El Apogeo de las Lanzas. Incas y Faraones. La costa se seca. Cuando los desiertos eran bosques y otros. Coautor del libro: La domesticación de los Andes.*

2 Francisco Delgado de la Flor Badaracco. Ingeniero Agrónomo. Magister Scientiaes. Especialista en genética. Ex Rector de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Ex Presidente de la Asociación Nacional de Rectores. Coautor del libro *La domesticación de los Andes.*



INTRODUCCIÓN

Se suele asociar el desarrollo andino con la llegada o producción intensiva del maíz (*Zea mays*); pero ¿hasta qué grado la producción agrícola basada en el maíz responde o se encuentra asociada al despegue económico social de los pueblos en los Andes Centrales? ¿El maíz es el producto agrícola que condicionó el inicio del desarrollo social de los pueblos andinos? ¿Puede un producto agrícola ser el gestor de cambio social? Por supuesto que no.

A partir de evidencias científicas y observaciones empíricas, se propone como objetivo un ensayo para responder las interrogantes que surgen al respecto.

Si bien los más tempranos registros del maíz tienen seis mil años, como también las especies silvestres de vegetación de solanáceas como las papas (*Solanum tuberosum*), tomates (*Solanum lycopersicum*), el tabaco (*Nicotiana tabacum*), fabáceas como el maní (*Arachis hypogaea*), diversidad de cucurbitáceas como zapallos (*Cucurbita sp*) y calabazas (*Lagenaria sp*), ipomoeas como el camote (*Ipomoea batata*) gramíneas y leguminosas; sin embargo su domesticación no explica, por sí, el desarrollo social andino; ni nos indica la organización de sociedades complejas necesariamente.

Ello resulta de una serie de factores que parten de las zonas de vida con sus particularidades locales y sus respuestas sociales, como contradicciones generadoras entre el reto del medio y la sobrevivencia.

Si bien los inicios de la agricultura, considerados como resultado de la relación causal o voluntaria, de la semilla en el terrenohúmedo se encontraría antes del Pleistoceno Tardío (10 000 – 15 000 años) en los Andes, se consideran a partir del Holoceno, cuando se registran restos vegetales que indican iniciales procesos de domesticación, que concluyen hace poco más de tres mil años, cuando se inicia un desarrollo agrario con

el mejoramiento de las plantas y su cultivo, condicionado por cuatro factores principales: a. Las ecozonas de vida, b. Los cambios ambientales c. Las condiciones antropológicas y, d. Las técnicas agrarias y de conservación del producto.

a. **Las ecozonas.** Son la diversidad de zonas de vida (en los Andes), las que propiciaron la evolución de diversas especies, que se desarrollaban de manera silvestre, en cuyos escenarios hospederos se encuentra el origen de la diversidad alimenticia en los Andes. La geografía andina, con sus 11 ecorregiones (Brack 2003), 84 (ONER 1976, INRENA 1995), 96 zonas de vida (Pulgar 1997:63) y sus variedades locales en cada una de ellas, fueron grandes escenarios de domesticación de plantas, con las que las aldeas respondieron a la demanda de sus necesidades, legándonos una diversidad botánica que nos permite disfrutar de cientos de plantas alimenticias, industriales y medicinales.

b. **Los cambios climáticos.** Explicarían una posible relación entre éstos y las sucesivas respuestas culturales, con el aprovechamiento de variedades alimenticias; siendo más tempranas las tuberosas, que requieren un clima cálido y húmedo, con precipitaciones, para regar por inundación entre 800 y 1300 mm, luminosidad de hasta once horas diarias y un ciclo vegetativo de cuatro meses, proceso que se desarrolla entre los seis mil a cuatro mil años antes de hoy. Periodo que concluye con el abandono de grandes edificios públicos que se enseñorearon durante dos milenios y quedaron casi simultáneamente abandonados en los desiertos y el litoral.

Siglos después se presentaría un clima abrigado y seco con precipitaciones de hasta 650 mm, ocho horas diarias de luminosidad, a decir por la expansión de las gramíneas, que requieren estas condiciones.

c. **Las condiciones antropológicas.** La comunidad andina, el ayllu prehispánico, con su visión holística del mundo, que fue la manera de comprenderlo, permitió el desarrollo de una fuerza social que emergía de las familias con sus nor-

mas de reciprocidad y seguridad, con la concepción circular de la vida y la pertenencia con su medio ambiente; lo que nos explica la seguridad social de sus miembros, la construcción de tan complejas obras al servicio de la producción y experimentación agrícola; además de contribuir a la eficiencia de sus herramientas manuales, por más simples que estas nos parezcan, como corresponde a una organización social participativa con una ideología cosmogónica.

d. Las técnicas agrarias y de conservación del producto. La experiencia acumulada se evidencia cuando del riego por inundación (hace 6000 a 4000 años antes de hoy) se pasa al riego por gravedad (que se inicia hace poco más de tres mil años), con el mejoramiento del cultivo de las plantas, conquistando grandes espacios para la agricultura, el empleo del abono, los cultivos alternos, selección de semillas, la infraestructura agrícola y su aplicación en surcos de acuerdo a la gradiente y condiciones del terreno, son conceptos elementales que manejaron.

El desarrollo agrícola fue gradual. Se estima sus orígenes como horticultura experimental hace ocho mil años, hasta llegar a un nivel que podemos calificar de agricultura intensiva, si aceptamos la propuesta de cuatro etapas o fases (Deza y Delgado de la Flor 2017):

Autarquías hortícolas (6000 a.C. – 2000a.C.)

Agricultura Inicial (2000 a.C. – 300 a.C.)

Agricultura Tecnificada (300 a.C. – 700 d.C.)

Agricultura Intensiva (700 d.C. – 1530 d.C.)

MÉTODOS Y MATERIALES

La investigación, con la cual se plantea el ensayo, se ha desarrollado en base a tres métodos básicos: a. La revisión bibliográfica de estudiosos de la materia, desde sus más tempranos aportes. b. La revisión de los datos de campo de nuestras propias investigaciones realizadas desde los

años setenta del siglo pasado. c. La observación directa, empírica, de lugares considerados como representativos de la teoría indicadores de otras corrientes de agua, de flora, osamentas de fauna, sitios arqueológicos y otros.

RESULTADOS

Las ecozonas de vida

Para comenzar, recordemos el concepto de “zonas de vida” que Leslie Holdridge (1907 – 1999), botánico y climatólogo inglés define y, el que han tomado en cuenta para identificar zonas de vida las instituciones especializadas en el país:

“Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo”

Tal concepto define un ámbito de condiciones ambientales, que con los seres vivientes que la pueblan, dan una fisonomía propia que las diferencia de otras.

Tomando en cuenta sus principales características como: altitud, precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial y desde luego la vegetación con sus biotipos principales y las características de los estratos vegetales, la clasificación de las zonas de vida ha ido sucediéndose desde Leslie Holdridge en 1947, cuyas propuestas son aplicadas en el país por Joseph Tossi Jr que considera 46 zonas de vida en su libro “*Zonas de Vida Natural del “Perú”* (1960). Años más tarde, ONERN en 1976, publicó el Mapa Ecológico del Perú – Guía Explicativa, reimpresso por el INRENA en 1995 que sustentó 84 zonas de vida de las 104 que existen en todo el planeta, por lo que es considerado de mega diversidad con sus 28 climas. Javier Pulgar Vidal señala 96 zonas de vida en su tratado de *Las Ocho Regiones Naturales del Perú*.

Aplicando ese concepto, diremos que los Andes forman un archipiélago de pisos o zonas de vida con divisiones locales y sus diversos “rincones agrícolas”, cada uno con su propia historia ambiental y, en consecuencia botánica. Las 96 zonas de vida que propone Javier Pulgar Vidal (1997, 1996) y sus particularidades internas, son 96 historias de domesticación propias, locales; pues todas tienen sus particularidades que las diferencian, según: la luminosidad del naciente y el poniente, climáticas, hídricas, suelos, humedad, vientos, hologenomas y sus millares de microorganismos que conviven con las plantas, y otros que permitieron el nacimiento de variedades distintas, domesticadas y adaptadas por el hombre como el “maíz blanco gigante del Cusco” (*Zea maíz var. Urubamba*), en su propio rincón agrícola.

Si las condiciones orográficas y climáticas fueron distintas, las respuestas también fueron diferentes en cada una de ellas; por ejemplo, las heladas de la Jalca condicionaron la selección de las especies y, en consecuencia, su domesticación: plantas que deben ser sembradas y cosechadas en periodos más cortos, como se observa en la actualidad; plantas que se siembran previa a las lluvias (octubre) para cosechar antes de las heladas (junio). O especies como las tuberosas que se siembran en las márgenes húmedas de las lagunas temporales o las formadas luego de las lluvias de los eventos El Niño en los actuales desiertos nor costeros.

Por las características propias del suelo y diversidad de elementos que lo conforman, con sus hologenomas, la germinación de las plantas no es similar en amplios sectores silvestres; sino que contrariamente cada rincón agrícola impone sus variedades. En consecuencia, debieron ser muchos más los espacios con características favorables para la recolección de especies silvestres y su consecuente proceso de domesticación.

Esta interacción con la naturaleza fue decisiva en la domesticación de las plantas alimenticias; por ello las tuberosas, de periodos vegetativos

más cortos: camote (*Ypomea batata*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), jíquima (*Pachyrrhizus tuberosus*), yuca (*Manihot esculenta*), calabazas (*Cucurbitas sp*), mate (*Lagenaria siceraria*), entre otras, fueron las primeras variedades en ser aprovechadas para la alimentación, con anterioridad a las gramíneas que requieren condiciones más propicias.

En consecuencia, la producción de alimentos estaba condicionada por las características ambientales de cada zona de vida e inclusive por las divisiones locales en cada una de ellas. Luego, al variar las características ambientales, variaron, en tales condiciones, las floras locales condicionando su aprovechamiento.

Cambios ambientales y domesticación de las plantas

Está probada la presencia de recolectores de playa, hace doce mil años en la costa norte, en Huaca Prieta y Paredones (Grobman y otros 2012), en el valle Chicama (La Libertad) y el mariscador y pescador con redes de la Quebrada de Tachaguay en Ilo, Moquegua (Keefer y otros 1998). Es de imaginar que, por aquellos años, el tránsito hacia el sur haya sido facilitado por las condiciones del litoral, cuando el mar estaría retirado de la actual línea de playa, como consecuencia de la glaciación del Pleistoceno Tardío.

A inicios del Optimum climaticum, holoceno o post glacial temprano, a finales del décimo milenio antes de hoy, tal parece, nuestro dolicocefalo se fue extinguiendo, dejando el espacio a los meso y braquicefalos, quienes desarrollaron una nueva economía que respondería de manera eficaz a las condiciones ambientales e innovadoras. Pero las condiciones climáticas en el área andina no fueron similares ni en el espacio ni en el tiempo.

En el litoral se observa el inicio de un proceso de desertización, avanzando el límite de descargas de lluvia hacia las primeras estribaciones, a treinta y cinco o más kilómetros aproximadamente

del actual litoral. Fueron años de grandes cambios ambientales, que condicionaron las migraciones en la región, a decir de las pampas desérticas y estribaciones occidentales que no presentan restos humanos durante tres milenios (Dollfus 1984, Engels 1987, Deza 2000, 2001, 2009, 2917).

Pero hace seis mil años, se inició un proceso de cambios climáticos que, al parecer, convirtieron a los desiertos nuevamente en ecozonas habitables, agrupando la población en aldeas ubicadas en las cabeceras de cuencas temporales en épocas de lluvias intensas, aprovechando el agua del subsuelo, en las cercanías al mar y a orillas de las lagunas, pescando y recolectando bulbosas como la achira (*Canna indica*), las begonias (*Begoniaceae*) raíces reservantes como la yuca (*Manihot esculenta*), el camote (*Ipomoea batatas*), la jíquima (*Pachyrhizus tuberosus*), especies silvestres de las familias fabáceas y begoniaceas en general, que crecían por las pampas, a consecuencia de las lluvias de temporada, como se repite en la actualidad, luego de los eventos de El Niño. Las precipitaciones debieron ser más frecuentes y mayores a los 900 mm, que es la mínima que se requiere para cosechar raíces reservantes y tuberosas.

Para estos años, la más temprana información de plantas aprovechadas por el hombre, se obtiene en las cabeceras del valle Zaña en Nanchoc a orillas del río Mandínguez, cuenca izquierda y afluente del río Zaña, para el zapallo loche (*Cucurbita moshata*) y la calabaza (*Cucurbita sp.*) cuya antigüedad está fijada en el 8333 años a.C. y el maní (*Arachis hypogaea*) con 6494 años a.C. (Dillehay 1992). Con una cronología similar, Lynch (1980) en la Cueva de El Guitarrero registra la más temprana especie de ají, el *Capsicum chinense* y frijol (*Phaseolus sp.*); Duccio Bonavía (1982) en Los Gavilanes encuentra palta (*Persea americana*); eran cultivadores espontáneos que podemos incluir en el más temprano proceso de domesticar plantas.

Frederic Engels registró casi en todos los asentamientos humanos de la costa central, en espe-

cial (que es la región que su equipo dedicó mayor investigación y tiempo), plantas cultivadas alrededor de seis mil quinientos años, como el algodón silvestre o marrón (*Gossypium raimundii*) acompañado del pallar (*Phaseolus lunatus*) y frijoles (*Phaseolus vulgaris*); y quinientos años más tarde yucas (*Manihot sp.*), camote (*Ipomea sp.*), achupalla o piña de los incas (*Bomeliaceae sp.*), jíquima, asipa (*Pachyrhizus tuberosus*), achira (*Canna sp.*), ajíes (*Capsicum sp.*), frutales como la lúcuma (*Pouteria lucuma*) (F. Engels 1987), el tútumo (*Crescentia cujete*), mates (*Lagenaria siceraria*) para utensilios domésticos y como flotadores para las redes de pesca.

Por su parte Junius Bird (1948) registra en Huaca Prieta una especie de ají identificado como *Capsicum baccatum*, Walter Alva Meneses (2014) encuentra en Ventarrón (Lambayeque) semillas de algarrobo (*Prosopis pallida*) generalizadas y no por depósito natural.

Además de los alimentos producidos se aprovechó el junco (*Juncaceae sp.*), la inea (*Typha angustifolia L.*) y la totora de balsa (*Scirpus californicus*); todos ellos en la elaboración de petates y para la vestimenta y enseres domésticos. Así como la cabuya (*Furcraea andina*) para hilos de pesca y bolsas.

La experimentación de plantas alimenticias silvestres fue intensa. Se produjo el gradual traslado de su hábitat natural a uno nuevo, aislado de su contexto silvestre original, recreado constantemente con mayor esmero, modificándolas hasta lograr que el genoma de la planta silvestre se desarrolle y cree un hologenoma nuevo con características endófitas diferentes, propias de la nueva especie “domesticada”.

Su hábitat, en líneas generales, estaba comprendido por:

- a) Los ojos de agua dulce o puquios.
- b) Lagunas y lagos formados por los glaciares y el acuífero.

c) Las salinas.

d) Las playas con fosas, aquellos desniveles a orillas del mar que permiten la acumulación de crustáceos, bivalvos, gasterópodos y peces, fáciles de recoger cuando las aguas se retiran “bajamar”.

e) Los esteros, en las desembocaduras de los ríos, conocidos también como “bocanas”, con fauna típica y de fácil explotación.

f) Las albuferas, lagunas a orillas del mar formadas por filtración de agua dulce y salada que tienen fauna y flora propia.

g) Los bosques y matorrales en el trayecto por la vera del río.

h) Las lomas con su vegetación de neblina, y

i) Los manglares (*Rizophora mangle L.*)

Son en estos lugares húmedos, por filtración, donde los aldeanos experimentaron y fueron domesticando nuevas plantas alimenticias, medicinales y frutales, además de los ya mencionados como la papa (*Solanum sp.*), rocoto (*Capsicum pubescens*), yacón (*Smallanthus sonchifolius*), zapote (*Capparis scabrida*), zapallo (*Cucurbita moschata*), arracacha (*Arrancacia xanthorrhiza*), oca (*Oxalis tuberosa*), amaranto (*Amarantus sp.*); y hace 4 500 años, señalando la etapa superior de los horticultores experimentadores un nuevo algodón (*Gossypium sp.*) en su variedad de colores (Deza, Cárdenas 1977).

Este periodo concluye hace cuatro mil años, a decir del abandono que muestran todos los edificios y aldeas como: Illescas (Sechura) (M,Cárdenas,1978); Ventarrón (Lambayeque) (Alva 2014); Guayaquil (Zaña)(Deza, Delgado 2017); Queneto (Moche); Las Salinas de Chao (Chao)(W,Alva 1986); Haldas (Casma) (Fung 1969, Engels 1970); Caral (Supe)(Shadi 2015); Áspero (Supe)(Feldman 1978); Paloma (Lima) (Engel,1987); Paraíso (Callao)(Engel 1967); San-

to Domingo (Paracas)(Engel 1966a) entre otros del litoral estudiado,

A este periodo le sucedieron años posiblemente de sequías, que obligaron a las sociedades establecidas en la costa y en el litoral especialmente, a emigrar hacia las cuencas occidentales, quedando sus viviendas y edificios abandonados, sin reocupación posterior, a decir de los sitios arqueológicos y su asociación con ellos.

Hace poco más de 3000 años, tal parece, las condiciones ambientales cambian nuevamente hacia las actuales, abrigadas y secas, renacen los desiertos costeros y en los valles se enseñorearon grandes bosques de algarrobos o huarangos (*Prosopis pallida*) y fabáceas (Deza, Delgado 2017).

El Este de los Andes estaba enriquecido por una forma avanzada de vegetación boscosa tropical y fauna de selva alta.

La selva amazónica también debió ser diferente, Jaime Deza (versión personal sin publicar) encontró cerámica perteneciente al Formativo de Guayaquil (Ecuador) en las márgenes de los ríos Trompeteros y Tigre, es decir presencia costera en aquellos lugares hace más de tres mil años.

Las condiciones antropológicas, las formaciones autárquicas

La producción de alimentos estaba condicionada por las características ambientales en cada ecozona de vida e inclusive por las divisiones locales en cada una de ellas.

La diversidad de espacios condicionaron, en un principio (6000 – 4000 A.P.), el desarrollo de conductas agrícolas especializadas en su área de vida directa o “rincón agrícola”; luego al crecer las etnias (hace más de 3000 A.P.) fueron integrándose todas las experiencias locales en espacios territoriales más amplios, resultando una nueva etapa agrícola integradora y una explosión cultural que transforma las pequeñas economías autárquicas. Las sociedades asentadas en los nuevos medios,

tuvieron como base la comunidad primitiva agraria sedentaria (siguiente forma de la comunidad primitiva natural o nómada), que al comprender espacios diferentes integrados por el crecimiento poblacional de las etnias, se inicia un desarrollo social acelerado, cuyo despegue coincide con la presencia de variedades de maíz (*Zea mays*) aparejado con la construcción de obras para la agricultura con irrigación.

Luego las formaciones sociales están muy relacionadas a las condiciones ambientales, lo que no significa que sean consecuencia de ellas. Hace seis a cuatro mil años, en un ambiente de gran humedad, propicio para la flora nativa de recolección de tuberosas, se desarrollaron las formaciones autárquicas dispersas y sin mayor relación ni intercambio de experiencias con sus coetáneas.

Coincide el cambio ambiental hacia uno similar al actual, que se inicia hace poco más de 3000 años, con la formación de sociedades agrícolas, clanes locales, totémicos, que se consideran descendientes de un dios creador común, que sin ser autárquicos conservan relaciones propias de producción y consumo autosuficientes, con intercambios iniciales de productos de otros pisos ecológicos vecinos.

Esta apertura generaría a su vez la integración en etnias que ocupan el valle, facilitando los intercambios de experiencias y comerciales, ampliando los lazos de integración. Se desarrollan las artesanías, nuevas formas de expresión cultural, estructuras sociales simples, ideología y comprensión del medio por conceptos míticos religiosos, en fin conductas sociales y económicas que configuran las comunidades andinas o ayllus con sus valores de reciprocidad y minkas, consolidadas por un idioma común que trascendería las márgenes del valle original.

Las técnicas agrarias y conservación de alimentos

Se consolida el proceso de siembra, cosecha controlada y conservación de alimentos, caracterizados por: a) la siembra “al boleó” que consiste en

esparcir manualmente la semilla en el terreno; b) la “roza”, abriendo claros en el bosque por acción del fuego y luego el barbecho; c) el empleo de instrumentos agrícolas simples (azuelas, cuchillos líticos, palos de sembrar, bolsas de fibra vegetal); d) Selección de semillas y, e) Inicios agrícolas con riego por inundación y construcción de los primeros canales bajo el nivel de superficie, y paralelo el empleo de la sal y frío de las alturas para conservar los productos.

El maíz en tales circunstancias se convirtió en una planta importante. Su origen, en estado silvestre y domesticado durante años ha sido motivo de prolongadas polémicas. Ahora está demostrado que tuvo su centro de origen y dispersión en Oaxaca, ya que en aquella región se encuentra el prototipo silvestre *Zea mays parviglumis*, *Zea diploperennis* o teocintle que es el pariente más cercano a nivel genético de *Zea mays mays* especie silvestre que sólo existe en el área central de México. En consecuencia, corresponde a los Andes Centrales, ser reconocidos como Centro Secundario de Diversidad (Vásquez, Rosales 2010, 2014).

Si bien es cierto que México es el centro de origen y dispersión del maíz, los Andes Centrales son el área de mayor desarrollo genético dada la diversidad de zonas de vida. La variedad del maíz peruano alcanza 52 razas, debido a que la siembra no controlada facilitó la hibridación natural de diferentes variedades transportadas indistintamente de otros pisos ecológicos.

Por ser el maíz una planta alógama, su tipo de reproducción sexual en plantas, consistente en la polinización cruzada y fecundación entre individuos genéticamente diferentes, favorece la producción de individuos genéticamente nuevos. Su polen, al pasar fácilmente a otro tipo de maíz, fue creando nuevas variedades locales, variedades que fueron consolidadas por selección simple.

La cronología actual nos multiplica las interrogantes. En el Perú se han encontrado restos de maíz silvestre fechados, con carbono 14, de seis a

ocho mil años de antigüedad, considerados como los centros de los actuales maíces cultivados: El Confito chavinense, el Proto Confito morocho y el Proto Kully (Bonavía 1982). Santiago Uceda (1992) en Casma, lo data en 4050 a.C.; Tom Dillehay, en Chicama, lo registra en 4775 – 4504 a.C.; sin embargo son fechados asociados no directos, no suficiente para reclamar el origen andino del maíz.

CONCLUSIONES

Las condiciones ambientales de humedad y vegetación costera, que hicieron posible la vida a las bandas de cazadores y animales grandes de caza, desaparecieron hace poco menos de diez mil años, enseñoreándose los desiertos.

Hace seis a cuatro mil años antes de hoy, al parecer, renace una estación climática húmeda y de mayor cantidad de agua, durante los cuales las tuberosas son el alimento principal, como la achira (*Canna indica*), las begonias (*Begoniaceae*) las raíces reservantes como la yuca (*Manihot esculenta*), el camote (*Ipomoea batatas*), la jíquima (*Pachyrhizus tuberosus*), especies silvestres de las familias fabáceas y begoniaceas en general, que crecían por las pampas, a consecuencia de las lluvias de temporada, como se repite en la actualidad, luego de las lluvias de El Niño. Las precipitaciones debieron ser más frecuentes, de 900 a 1300 mm que son los promedios que se requieren además de una luminosidad de 11 horas diarias, para cosechar raíces reservantes y tuberosas.

Luego las condiciones ambientales cambian, fueron siglos de sequías que se explican por el abandono de todos los centros ceremoniales y las aldeas que se levantaron próximos a los deltas de los ríos costeros cercanos al mar, para trasladarse las poblaciones a los actuales valles y en especial a sus cabeceras.

Hace poco más de tres mil años condiciones climáticas cambian, a las que conocemos en la actualidad, a uno abrigado y seco, con precipitaciones de 650 mm y ocho horas diarias de lu-

minosidad, que son las condiciones mínimas favorables para el desarrollo de las gramíneas, entre ellas el maíz que se convierte junto a las leguminosas como la mucuna o frejol terciopelo (*Mucuna pruriens*), el pajuro o poroto (*Erythrina edulis*), los pallares (*Phaseolus lunatus*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*), el tarwi o chocho (*Lupinus mutabilis*), la ñuña (*Phaseolus vulgaris*); cereales como la cañihua (*Chenopodium pallidicaule*), la quinua (*Chenopodium quinoa*), las solanáceas en sus diferentes variedades de ají (*Capsicum sp*) y otros como el cuy (*Cavia porcellus*), en los nuevos alimentos que llegan a la mesa de las aldeas.

En estas condiciones fue el maíz el gran aporte alimenticio, que permite una variedad de platos en la gastronomía andina.

Sus características de hibridación, alógama, de transporte, de intercambio y de ahorro por la conservación y durabilidad de su grano no desmerecen a la quinua (*Chenopodium quinoa*) por su riqueza proteínica ni menos a la quina (*Chinchona officinalis*) que gracias a la quinina la salud mundial fue mejorada por más de tres siglos.

BIBLIOGRAFÍA

Alva Alva, Walter, 1986, Las Salinas de Chao: Asentamiento temprano en el norte del Perú. Materialien ZurAllgemeinen und Vergleichenden Archäologie Munchen

Alva Meneses, Ignacio, 2014, Ventarrón y Collud. Proyecto Especial Naylamp. Lambayeque. Edic. Ministerio de Cultura del Perú. Lima

Antúnez de Mayolo, Santiago, 1997 (1981), La Nutrición en el Antiguo Perú. Banco Central de Reserva del Perú. Lima

Brack Egg, Antonio, 2003, Perú: Diez mil años de domesticación. Editorial Bruño. Lima- Perú, junio 2003.

Bindoff, NL et al., 2007, Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level, Climate 2007 Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press

Bonavía, Duccio
1982 Los Gavilanes. Mar, desierto y oasis en la historia precerámica del hombre peruano. Ediciones COFIDE-Institu-

- to Arqueológico Alemán. Edubanco, Lima
- Cárdenas Martin, Mercedes, 1977, Columna Estratigráfica para los valles de Piura, Chao, Santa, Huaura y Lurín. Tomos I,II,III,IV,V. Seminario de Arqueología. Instituto Riva Agüero. Pontificia Universidad Católica. Lima.
- Cárdich, Augusto, 1980, El fenómeno de las fluctuaciones de los límites superiores de cultivo en Los Andes: su importancia. Rev. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología. Tomo XV N° 1: 7 – 31, Buenos Aires, Argentina.
- Delgado Súmar, Hugo, 2004, Plantas alimenticias del Perú. Universidad Científica del Sur. Antropología de la Nutrición Apuntes 001.Lima
- Deza Rivasplata, Jaime, 2000, Cuando los desiertos eran bosques. Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas.
- 2017 El apogeo de las lanzas. Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas. Lima
- Deza Jaime, Tume Juan, Alarcón Juan, 2010, Cambios ambientales en el desierto e Sechura y alternativas para su aprovechamiento. En Ciencia y Desarrollo Vol.12 N° 2:11 – 28
- Deza Rivasplata, Jaime; Delgado De la Flor, Francisco 2017 La domesticación de los Andes. Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas. Lima
- Dillehay, T ; Rossen,J; Netherly,P., 1992, Ocupación del precerámico medio en la zona alta del valle de Zaña: innovación o aculturación. En Estudios de Arqueología Peruana. Bonavía editor, Pag: 69 – 82 FOMCIENCIAS, Lima
- Dillehay, Tom;Goodbred, Steve; Pino, Mario; Vásquez Sánchez, Víctor;Rosales Tham, Teresa y otros, 2017, Simple technologies and diverse food strategies of the Late Pleistocene and Early Holocene at Huaca Prieta,Coastal Peru, SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE. Mayo
- Dillehay, Tom D.; Rossen, Jack; Andres, Thomas; Williams, David, 2007, Preceramic Adoption of Peanut, Squash, and Cotton in Northern Perú. SCIENCE Vol. 316 29 June 2007.
- Dollfus, Oliver, 1964, “Cambios climáticos en los Andes Peruanas”. Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima. Tomos 40 y 41 Lima.
- Engel, Frederic, 1967, El complejo El Paraíso en el valle Chillón. Rev. Anales Científicos UNALM VolN°3 – 4
- 1970 Las lomas de Iguanil y el complejo de Haldas. CIZA UNALM,Lima
- 1987.a De las begonias al maíz. CIZA. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima Perú
- Feldman, Robert, 1978, Informe sobre excavaciones el El Áspero y sus implicancias teóricas. Revista Investigación Arqueológica N° 2: 20 – 26 Univ. Nal de Trujillo. Trujillo, Perú
- Fernández Honores, Alejandro; Rodríguez Rodríguez, Eric, 2007, Etnobotánica del Perú prehispánico. Ediciones Herbarium Trixellense. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo
- Grieder, Terence: Bueno, Alberto y otros, 1978, La Galgada:Perú before pottery. Archaeology. March – April
- Grobman, Alexander; Bonavía, Duccio; Dillehay, Tom; Piperno, Dolores; Iriarte, José y Holst, Irene, 2012, Preceramic maize from Paredones and Huaca Prieta, Perú .PNAS/ January 31,2012. Vol.109 no.5/1755-1759
- INRENA, 1995, Mapa Ecológico del Perú – Guía Explicativa, reimpresso por el INRENA en 1995, Lima, Perú
- Keefer, David; De France, Susan; Moseley, Michael; Richardson, James; Saterlee, Denis; Day Lewis, Amy., 1998, Early maritime economy and El Niño events at Quebrada Tichuay, Perú. Science Reports Vol. 281:1833 - 1835
- Kendall, A. y Chepstow-Lusty A., 2006, “Cultural and environmental change in the Cuzco region of Peru: the rural development implications of combined archaeological and palaeoeco-logical evidence”. En: P. Dransart (cel.). Kay Pacha: Cultivating Earth and Water in the Andes. British Archaeological Reports (BAR) S1478. pp. 185-197.
- Lynch, Tomas F., 1970, Excavations at Quishqui Puncu in the Callejon de Huaylas, Perú. Idaho State University Museum of Natural History Vol.26 , 105 pp
- 1971, Preceramic transhumance in the Callejón de Huaylas, Perú. American Antiquity Vol. 36: 136 - 148 Menasha, USA
- 1979, Guitarrero Cave: Early man in the Andes. ACADEMIC Press, New York
- Mac Neish, Richard, 1967, First annual report of the Ayacucho Archaeological Botanical Project. Phillips Academy, Andover Mass.
- 1970, Second annual report of the Ayacucho archaeological Botanic Project. Phillips Academy. Andover Mass
- Maggard, Greg y Dillehay, Tom, 2011, El Palto phase. From fraging tu farming in the Andes. New perspectivas on food production and social organization Pp. 77 – 94 Cambridge University Press. New York

ONERN, 1976, Mapa Ecológico del Perú – Guía Explicativa, reimpreso por el INRENA en 1995, Lima, Perú

Pulgar Vidal, Javier, 1997, Ecología. Las noventiseis zonas de vida natural del Perú. Revista Ciencia y Desarrollo N° 1, pags. 61 – 70 Universidad Alas Peruanas, Lima

1996, Las ocho regiones naturales del Perú. Edic. PEISA, Lima

Ramos de Cox, Josefina, 1968, Implementos de agricultura incipiente (Lima, Tablada de Lurín 5880 a.C. 4500 a.C.) Bol. Del Seminario de Arqueología del Instituto Riva Agüero PUC N°8: 129 – 140, Lima

Shady, Ruth; Machacuay, Marco; Novoa, Pedro; Quispe, Edna; Leyva, Carlos, 2015, Centros Urbanos de Civilización. Caral. Edic. Ministerio de Cultura del Perú. Lima

Tossi, Josehp Jr., 1960, Zonas de Vida Natural del Perú. Edic. IICA - OEA

Vásquez Sánchez, Víctor; Rosales Tham, Teresa, 2014, Origen del Maíz Andino: Arqueobotánica y Genética Molecular. Rev. SIAN N° 22 Edición especial, octubre 2014 Trujillo, Perú



El milagroso árbol de la quina (*Cinchona officinalis*). La "medicina sagrada" llevada a Europa en el siglo XVII (Localidad: Malpaso, distrito Tinco, Carhuaz. Ancash, Perú)

ANEXOS



Figura N°1 Zapallo loche (*Cucurbita moshata*)



Figura N°2 Ocas (*Oxalis tuberosa*)



Figura N°3 Papa (*Solanum sp*)



Figura N°2 Maiz (*Zea mays*) hallado en Nazca (siglo I AP)



Figura N°5 Pallar(*Phaseolus lunatus*) Cultura Nazca.



Figura N°6 Figurina de arcilla hallada a orillas del río Trompeteros.
(Pertenece al formativo, Valdivia, Ecuador)