Sobre el Origen de la Tuna en el Perú
Algunos alcances

Sidney Novoa

Jardín Botánico "Octavio Velarde Núñez". Departamento Académico de biología

Universidad Nacional Agraria La Molina.

Email: 2000084@lamolina.edu.pe

RESUMEN

Se presenta una recopilación de datos históricos y biológicos relacionados con el origen de la tuna en el Perú. El uso de opuntias nativas data de épocas precolombinas con más de 11,000 años de antigüedad. La tuna (*Opuntia ficus-indica*) fue registrada por los cronistas, detallando el uso comestible de sus frutos y la presencia de cochinilla en la superficie de sus tallos. Se discuten datos de análisis citológicos y genéticos, conjuntamente con una revisión de colorantes de tejidos prehispánicos como fuentes de información que podrían contribuir a dilucidar el tiempo de introducción de esta planta.

Palabras Clave: Alimentación, cochinilla, culturas prehispánicas, opuntia, origen.

ABSTRACT

*A summary of historical and biological data related with the origin of the tuna in Peru is presented. The uses of native opuntias date from before Columbus times with more than 11,000 years of antiquity. The tuna (**Opuntia ficus-indica**) was registered by the chroniclers, detailing the edible uses of its fruits and the cochineal presence in the surface of its stems. Cytological and genetic analyses are discussed jointly with a revision of prehispanic dyes as sources of information that could contribute to elucidate the introduction time of this plant.*

Key Words: Cochineal, feeding, opuntia, origin, prehispanic cultures.

ISSN 1013-445X (VI)
ISSN 1814-8921 (VE)

INTRODUCCIÓN

La tuna (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.) es un recurso de gran importancia en los sistemas agro-pastoriles de los Andes peruanos. Esta cactácea se encuentra ampliamente distribuida en el país, especialmente en los valles interandinos donde ha encontrado condiciones adecuadas para su establecimiento (Piña, 1981). Sus frutos son consumidos en forma natural tanto por campesinos como por pobladores locales, y son comercializados en los principales mercados del país. Con éstos también se elaboran productos derivados como mermeladas y bebidas. Sus tallos se utilizan como forraje para el ganado, especialmente en épocas de sequía, igualmente son útiles en el establecimiento de cercos vivos, y cuando la planta muere, sus restos se usan para la elaboración de fertilizantes orgánicos (Granados & Castañeda, 1991; Nobel, 1998). Pero sin duda el uso más frecuente que se le da a esta planta es como hospedera para la crianza de un insecto conocido como cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa), en cuyo interior se produce el carmín, pigmento natural usado en la industria alimenticia, textil y farmacéutica (Rodríguez *et al.*, 2006). El Perú sigue siendo el primer productor de carmín a nivel mundial, aportando entre el 85 y el 90% de la demanda internacional, y la actividad productiva se basa en la recolección artesanal de estos insectos, principalmente en la zona de Ayacucho (Rodríguez & Pascual, 2004; Portillo, 2005).

OPUNTIAS NATIVAS EN LA ÉPOCA PRECOLOMBINA

Los primeros restos sobre el uso de cactáceas encontrados en el Perú datan de la época del Horizonte Pre-agrícola (10,000-6000 años de antigüedad), y se encontraron en los basurales próximos a la cueva de Pachamachay en las cercanías del lago de Junín sobre los 4200 msnm. En ese sitio se hallaron semillas de una especie de Opuntia de una antigüedad de más de 11,800 años, la cual podría tratarse de *Austrocylindropuntia floccosa* (Salm-Dyck ex Winterfeld) F.Ritter, que es la única que crece en tales altitudes y cuyos frutos aún siguen siendo consumidos en las serranías del centro y sur del país (Ostolaza, 1994; Vilcapoma, 2000). Desafortunadamente han sido escasos los estudios de coprolitos humanos que son los tipos de restos arqueológicos que determinarían la identidad de las especies de cactáceas que formaban parte de la dieta del hombre antiguo del Perú.

Posteriormente se encontraron restos de opuntia y otras cactáceas, formando parte de ofrendas con las que se enterraban a los muertos como anzuelos, alfileres o peines hechos con espinas de *Austrocylindropuntia exaltata* y *Neoraimondia arequipensis* (Towle, 1961, Ostolaza, 1994; Piacenza & Ostolaza, 2002). También se han encontrado restos de opuntia formando parte del material de construcción en algunas edificaciones prehispánicas (Álvarez & Cáceres, 2003).

El estudio de las manifestaciones artísticas de las culturas preincas ha permitido identificar otras especies de gran importancia, siendo el cactus "San Pedro" (*Echinopsis pachanoi* (Britton & Rose) Friedrich & Rowley o *E. peruviana* (Britton & Rose) H. Friedrich & GD Rowley) el de mayor relevancia en el Perú prehispánico (Ostolaza, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000; Reyna & Flores, 2001; Anderson, 2001).

Las opuntias han sido documentadas como elementos importantes de las culturas Paracas, Nazca, Moche, e Inca (Yacovleff & Herrera, 1934; Blasco & Ramos, 1980; Ostolaza 1996, 1997, 1998, 1999, 2000). Sin embargo, el grupo de las platyopuntias dentro del que se encuentra la tuna, solo ha sido reportado en las culturas Moche e Inca (Horkhemier, 2004). Especialmente es en la iconografía Mochica en la que resaltan estas opuntias de tallos planos y redondeados (Fig 1), probablemente se trata de *Opuntia macbridei* Britton & Rose, la cual se distribuye ampliamente en el norte del país. Presumiblemente sus frutos eran consumidos por los moches, así como por los animales (zorros y venados) que se distinguen en los ceramios (Donnan & McClelland, 1995).

LA TUNA EN LAS CRÓNICAS

Los primeros reportes de la colonia sobre *O. ficus-indica* en el Perú fueron realizados por cronistas como Pedro de Rivera (1586) quien comenta: *"…hay algunos cardones que se da en la tierra templada, del grandor de una mano, los cuales se cultivan con mucho cuidado; su fruto es de grana colorada finísima con que se tiñe la ropa, que en esta tierra se hace de cumpi y otras curiosas para el vestido de los indios…"* y posteriormente, el padre Bernabé Cobo en su obra "Historia del Nuevo Mundo" (1650) (ambos cronistas citados por Yacovleff & Herrera, 1934), quien describe a la tuna de la siguiente manera *"Viven muchos años, en que difieren de las yerbas; no producen ramas ni hojas, sino unos trozos redondos y gruesas pencas encaramadas e ingeridas unas sobre otras; son tiernas aguanosas, como zábilas, pepinos o calabazas, destila de ellas un humor pegajoso como el de la sábila, en que muestran no convenir con los árboles y las matas. Están de alto abajo pobladas de agudísimas espinas, unas mayores que otras, de agujas y alfileres…"* en clara alusión a las características de esta cactácea. Estas referencias indican que durante la llegada de los españoles a esta parte del continente americano encontraron a estas plantas bajo cultivo. Igualmente hacen mención al uso de la cochinilla, Miguel de Estete (1534) en una cita de Piña (1977), informa que la grana se cultivó en Perú desde antes de la llegada de los españoles, además de que habría otras pruebas de que la grana se producía y se empleaba como colorante, no sólo en Perú (Lima y Ayacucho) sino en Bolivia y Chile, reportando que los indios recogían *"mucha grana y algodón"*, afirmación confirmada posteriormente por Cobo (1650) recalcando que la cochinilla que ya era conocida en México, se llamaba "magno" en el Perú .

TUNA Y COCHINILLA

Otro argumento sostenido para la determinación del origen de la tuna en el Perú puede atribuirse al uso de la cochinilla (*Dactylopius* spp.). Este insecto cuya hembra ha sufrido grandes modificaciones en su morfología para adaptarse a una vida sésil sobre los cactus, es endémico del continente americano, al igual que las cactáceas, siendo la relación entre ambos de una alta especificidad (Claps & Haro, 2001; Novoa, 2005), tal que estas no podrían sobrevivir en la superficie de ninguna otra planta. Se alimentan de varias especies de cactus, opuntias en su mayoría, y producen un colorante natural de gran importancia en la industria cosmética y alimenticia; estos fueron de gran importancia en las culturas prehispánicas, en especial para el teñido de fibras y tejidos.

ISSN 1013-445X (VI)
ISSN 1814-8921 (VE)

La especie de mayor uso comercial es la cochinilla del carmín (*D. coccus*) y se le encuentra asociada a 14 especies de opuntias entre silvestres y cultivadas (solamente en platyopuntias) (Portillo & Vigueras, 2003; Portillo, 2005). Conocido como "magno" o "macno" en Perú, este pigmento ha sido encontrado en varios tejidos de diferentes culturas prehispánicas (Yacovleff & Herrera, 1934). Fester (1941) sostuvo, con base en reportes de la época colonial, que *D. coccus* "debió ser domesticada durante el periodo del incanato" y que podría haber sido utilizada en tejidos Paracas. Igualmente menciona otras especies silvestres como *D. ceylonicus* (Green) y *D. confusus* (Cockerell) que probablemente habrían sido colectadas y usadas como colorantes en estos mismos tejidos. Posteriormente mediante un análisis espectroscópico se identificó ácido carmínico en textiles de las culturas Paracas, Nazca y Chimú. En un principio se había considerado alguna especie de *Dactylopius* como la posible fuente de colorante de carmín para estas muestras, pero trabajos subsecuentes demostraron que la principal fuente del tinte rojo provenía de una rubiaceae del género *Relbunium* (Fester & Lexow, 1943; Donkin, 1977). Años más tarde, en un estudio realizado por la Dra. Rosario (1988) mediante la técnica de análisis cromatográfico en 170 muestras de tejidos pertenecientes a distintos periodos culturales y zonas geográficas del Perú se encontró la presencia de *D. coccus.* en 47 muestras de 52 que pertenecían a las culturas Huari, Tiahunaco, Chimú, Chancay e Inca. Todas estas culturas se desarrollaron en un periodo de tiempo entre 500 a 1532 años después de Cristo (Cuadro 1). Cabe mencionar que después de los Tiahuanaco la preferencia por estos insectos se hizo evidente. Rosario menciona que en investigaciones anteriores se ha señalado la presencia ocasional de cochinilla en tejidos Paracas con solo 3 muestras de 141 analizadas, también en Nazca; este podría tratarse de una cochinilla silvestre (*D. confusus*) que se encontraba en *Austrocylindropuntia exaltata* (A.Berger) Backeberg y en *A. cylindrica* (Lam.) Backeberg, lo que explicaría la presencia de ácido carmínico en estos tejidos (Yacovleff & Muelle, 1934; Towle, 1961; Perez Guerra & Kosztarab, 1992; Rosario, 1999).

ETNOBOTÁNICA Y ALGUNOS USOS DE LA TUNA EN EL PERÚ

Actualmente se consume la pulpa fresca de sus frutos a la cual se le atribuyen propiedades cicatrizantes, contra enfermedades del hígado y contra la diabetes. También son materia prima para la elaboración de jaleas, mieles, melcocha y licores. En algunos pueblos del altiplano también se consumen en sopas las pencas a las que denominan "karas" o "paletas" (Antúnez de Mayolo, 1981). Los usos medicinales se basan en el aprovechamiento del mucílago de los cladodios, el cual viene siendo utilizado para aliviar la tos convulsiva y tos seca, erisipela, fluxión de músculos y para tratar los abscesos y bajar el colesterol. En la cosmetología se aprovecha dicho mucílago para quitar las manchas cutáneas. También es utilizado como jabón para lavarse el cabello y para purificar el agua turbia. Igualmente es una especie importante en prácticas agroforestales en la serranía, donde prospera en los ambientes más rústicos y terrenos de baja calidad; cabe mencionar que el mucílago preparado con barro es utilizado para el "tarrajeo" de las viviendas brindando gran resistencia de las superficies a la lluvia. Igualmente se destacan sus usos ya conocidos como hospedera de cochinilla y como forraje, en especial las variedades sin espinas (Brack, 1999, 2003; Mostacero *et al.*, 2002).

ESTUDIOS CITOLÓGICOS Y ADN EN *OPUNTIA FICUS- INDICA*

La *O. ficus-indica* es resultado de un proceso de domesticación que tuvo lugar desde hace más de 9000 años, siendo Mesoamérica el centro con el mayor número de especies de cactáceas utilizadas y en algunos casos domesticadas por los pueblos indígenas del área (Casas *et al.*, 2003). Determinar las relaciones sistemáticas de esta especie representa un enorme reto al haber sido sometida por miles de años a presiones de selección artificial por diferentes grupos culturales, además de la drástica modificación geográfica que muchas veces ha llevado a la confusión sobre su origen (Portillo, 2005; Reyes-Agüero *et al.*, 2005). En un reciente trabajo sobre citología se propone a la especie cultivada como *O. ficus-indica* como derivada de una forma diploide, esto fue descubierto después de notar que para la subfamilia Opuntioideae el 63.3% de los taxa son poliploides. Sin embargo, se observó que solo el grupo de especies de Opuntia de las series *streptacantha* y *ficus-indicae*, existen *octoploides* (Kiesling, 1998). Posteriormente Labra *et al.* (2003) empleando AFLP como marcadores moleculares determinaron que *O. ficus-indica* es una forma domesticada de *O. megacantha* Salm-Dyck (especie que se distribuye naturalmente en México). Griffith (2004), encontró mediante un análisis filogenético bayesiano de espacios internos transcritos de la región nuclear del ribosoma (nrLTS), que las especies de opuntias de Centro y Sudamérica se excluían del grupo de posibles ancestros de *O. ficus-indica*. Es decir, los datos moleculares muestran que las especies del centro de México son antecesores de *O. ficus indica,* lo que descarta su origen sudamericano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las evidencias arqueológicas no muestran pruebas del consumo de esta especie en culturas prehispánicas del Perú, estas se habrían alimentado con los frutos de otros géneros de esta subfamilia tales como Tephrocactus y Tunilla, los cuales son mas comunes en esta parte del continente (Iliff, J en Hunt, 2001). Igualmente, su representación en las manifestaciones culturales no han sido tan notorias como en las culturas mexicanas (Piña, 1977).

Las descripciones de las especies de cactáceas en general, hechas por los cronistas que llegaron al Perú no son confiables, salvo las realizadas por el padre Bernabé Cobo quien sí logró captar la identidad física de la tuna, al haber problemas de escasez de detalles y de sinonimias en cuanto a nombres comunes que se manejaban en la época, siendo usualmente utilizados los términos "tuna" o "cardo" para denominar a todas las especies de cactáceas que reportaban.

Respecto a las pruebas referentes a la cochinilla (*D. coccus*), aún no se precisa con exactitud el tiempo en el que llegó a ser utilizada comúnmente como colorante en Sudamérica. De acuerdo a los resultados de Rosario (1998), la cochinilla debió haber sido introducida 500 años después de Cristo, probablemente entre los años 600-900 d.C. En un comienzo ésta no fue usada como reemplazante de las primeras plantas tintóreas (hasta el año 1100 d.C.), pero su uso se difundió definitivamente en el siglo XII.

En el Perú no se ha reportado *D. coccus* en otras especies de opuntia nativas, por lo que es muy probable que fuera introducida en la época precolombina a través de los intercambios

ISSN 1013-445X (VI)
ISSN 1814-8921 (VE)

que efectuaban los navegantes peruanos con productos de Panamá y Centroamérica (Antúnez de Mayolo, 1981; Rodríguez & Niemeyer, 2000; Griffith, 2004), por lo que podemos deducir que el tiempo de introducción de la tuna (planta hospedera de cochinilla) debe bordear los 500 a 900 años d.C.

Se recomienda una investigación más detallada sobre la dieta del hombre antiguo del Perú, vital para conocer las especies vegetales, en especial las cactáceas de las que se alimentaban las culturas prehispánicas. Igualmente, un análisis químico sobre el contenido de carmín de todas las especies de cochinilla actualmente conocidas nos permitirá la correcta identificación de las especies utilizadas como colorante en los tejidos antiguos. También hace falta conocer las especies de dactilópidos que se distribuyen en el Perú; una lista preliminar de los mismos contribuiría al conocimiento de su uso en la antigüedad, además de dilucidar con mayor exactitud el tiempo de introducción de la tuna en el país y sería un aporte biogeográfico sobre este grupo de insectos de gran importancia económica para el país.

LITERATURA CITADA

Anderson, E.F. 2001. The Cactus Family. Timber Press.

Antúnez de Mayolo, S.E. 1981. La nutrición en el antiguo Perú. Banco Central de Reserva. **Lima-Perú.**

Álvarez, P & F. Cáceres. 2003. Usos e importancia de las cactáceas en la cultura Churajón (Dpto. Arequipa). Quepo 17: 20-27.

Blasco, C & L.J. Ramos. 1980. Cerámica Nasca. Valladolid-España.

Brack, A. 1999. Diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú. PNUD. Centro Bartolomé de las Casas.

Brack, A. 2003. Perú, diez mil años de domesticación. Proyecto FANPE-GTZ. PNUD. Ed. Bruño. Lima.

Casas, A., A. Otero-Arnaíz, E. Perez-Negrón & A. Valiente-Banuet. 2003. Manejo y domesticación de cactáceas en Mesoamérica. Zonas Áridas 7: 75-104.

Claps, L & M. de Haro. 2001. Coccoidea (insecta: hemiptera) Associated with cactaceae in Argentina. Journal of Professional Association for Cactus Development 6. Online at: www.jpacd.org/contents2001.htm.

Donkin, R.A. 1977. Spanish red. An ethnogeographical study of cochineal and the Opuntia cactus. Transactions of the American Philosophical Society 67: 1-77.

Donan, C & D. McClelland. 1995. Moche fineline Painting. It´s Evolution and It´s a Artists.

Fester, G. A & J. Cruellas. 1934. Colorantes de Paracas. Revista del Museo Nacional de Lima 3: 154-156.

Fester, G. A. 1941. Colorantes de insectos. Anales de la Sociedad Científica Argentina 132: 100-103.

Fester, G. A & S.G. Lexown. 1943. Colorantes de insectos. Anales de la Sociedad Científica Argentina 135: 89-96.

Granados, D & A. Castañeda. 1991. El Nopal. Editorial Trillas. México.

Griffith, P. 2004. The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae):

new molecular evidence. American Journal of Botany 91 (11): 1915-1921.
Horkheimer, H. 2004. Alimentación y obtención de alimentos en el Perú prehispánico. Instituto Nacional de Cultura. Segunda Edición. Lima.
Hunt, D & N. Taylor. 2002. Studies in the Opuntioideae (Cactaceae) Succulent Plant Research. 6.
Kiesling, R. 1998. Origen, domesticación y distribución de *Opuntia ficus-indica.* Journal of the Professional Association for Cactus Development 3. Online at: www.jpacd.org/contents1998.htm.
Labra, M., F. Gras, M. Bardini, S. Imazio, A. Guiggi, S. Citterrop, E. Banfi & S. Sgorbati. 2003. Genetic relationships in *Opuntia* Mill. genus (Cactaceae) detected by molecular marker. Plant Sciences 165: 1129-1136.
Nobel P. 1998. Los Incomparables Agaves y Cactos. Ed. Trillas. México.
Novoa, S. 2005. Cactus e Insectos. Primera Parte. Quepo 19: 34-43.
Mostacero, J., F. Mejía & O. Gamarra. 2002. Taxonomía de la fanerógamas útiles del Perú. Vol I y II. Concytec. Trujillo-Perú.
Ostolaza, C. 1994. Horizonte Preagrícola. Quepo 8: 79-86.
Ostolaza, C. 1995. El Periodo Formativo. Quepo 9: 73-82.
Ostolaza, C. 1996. La Cultura Paracas. Quepo 10: 42-49.
Ostolaza, C. 1997. La Cultura Nazca. Quepo 11: 79-86.
Ostolaza, C. 1998. La Cultura Moche. Quepo 12: 62-68.
Ostolaza, C. 1999. Culturas Wari y Chimú. Quepo 13: 32-37.
Ostolaza, C. 2000. El Imperio de los Incas. Quepo 14: 14-23.
Pérez-Guerra, G & M. Kosztarab. 1992. Biosystematic of the family Dactylopiidae (Homoptera:Coccinea) with emphasis on the life cycle of Dactylopius coccus Costa. Studies on the Morphology and Systematics of Scale Insects No. 6. Bulletin No. 92-1 Virginia Agricultural Experiment Station, Virginia Polythechnic Institute and State University.
Piacenza, L & C. Ostolaza. 2002. Cahuachi y la Cultura Nazca. Quepo 16: 22-27.
Piña, L. 1977. La grana o cochinilla del nopal. Monografías Lanfi No. 1, México.
Piña, I. 1981. Observaciones sobre la grana y sus nopales hospederos en el Perú. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 26 (1): 10-15.
Portillo, L & A. Vigueras. 2003. Cría de grana cochinilla. Universidad de Guadalajara, México.
Portillo, L. 2005. Origen de *Dactylopius coccus* Costa (Hemiptera: Dactylopiidae): ¿Norte o Sudamérica?. Dugesiana 12(1): 1-8.
Reyes-Agüero, J., J. Aguirre-Rivera & H. Hernández. 2005. Notas sistemáticas y una descripción detallada de *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (Cactaceae). Agrociencia 39 (4): 395-408.
Reyna, V & J. Flores. 2001. El uso del "San Pedro" (Echinopsis pachanoi) en medicina tradicional peruana. Quepo 15: 28-37.
Rodríguez, L.C & H.M. Niemeyer. 2000. Evidencias indirectas sobre el origen de la cochi-

ISSN 1013-445X (VI)
ISSN 1814-8921 (VE)

nilla, *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Dactylopiidae). Revista Chilena de Entomología 27: 85-89.
Rodríguez, L & U. Pascual. 2004. Land clearance and social capital in agro-ecosystems: the case of *Opuntia scrubland* in Ayacucho, Peru. Ecological Economics 49: 243-252.
Rodríguez, L., U. Pascual & H. Niemeyer. 2006. Local identification and valuation of ecosystem goods and services from *Opuntia scrubland* in Ayacucho, Peru. Ecological Economics 57: 30-44.
Rosario, N. 1988. The análisis of natural dyerstuffs by high performance liquid chromatography methodology and application to Peruvian textiles. Royal Institute of Artistic Heritage. Jubelpark 1, B-1040. Brussels, Belgium.
Rosario, N. 1999. Tintes en el Perú prehispánico, virreynal y republicano. En: Tejidos Milenarios del Perú. Colección AFP Integra. 75-106.
Towle, M. 1961. The ethnobotany of the pre-columbiam Peru. Aldine Publishing Company-Chicago.
Vilcapoma, G. 2000. Frutas silvestres de la cuenca del río Chillón (Cactáceas). Quepo 14: 59-67.
Yacovleff, E & F. Muelle. 1934. Notas al trabajo "Colorantes de Paracas". Revista del Museo Nacional 3: 157-163.
Yacovleff, E & F.L. Herrera. 1934. El mundo vegetal de los antiguos peruanos. Revista del Museo Nacional 3: 243-322.

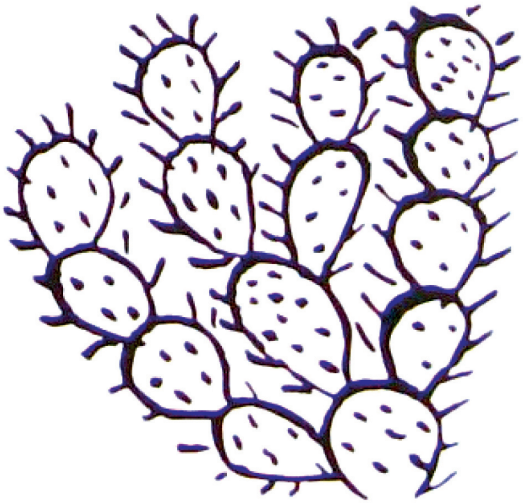

Figura 1
Representación de opuntia en ceramica Moche.

Cultura	Años
Paracas	300-0 a.C
Nazca	100 a.C-700 d.C
Huari	500-1100 d.C
Tiahuanaco	700-1100 d.C
Chimú	1100-1470 d.C
Inca	1476-1532 d.C

Cuadro 1
Tiempo de desarrollo de las culturas prehispánicas del Perú.