

REGIMEN DE INUNDACIONES EN LA COSTA
PERUANA PREHISPANICA:
REINTERPRETACION DE LOS CAMPOS HUNDIDOS
DE CHILCA*

Gregory Knapp

University of Texas - Austin

Las formaciones de tierras agrícolas prehistóricas de Chilca, Perú, han sido tradicionalmente identificadas como campos hundidos, hoyas excavadas para crear superficies fértiles más cercanas a la napa freática natural. Un análisis de la morfología, del contexto físico y del uso reciente de ellas indican que este punto de vista es incorrecto, y que el conjunto de características indican el control de las inundaciones por medio de albarradas o terraplenes. Se describen comparaciones con sistemas similares en América, y son examinadas las implicancias para reconstruir procesos agrícolas prehistóricos.

Siete kilómetros cuadrados de la planicie costera desértica de Chilca, Perú, han sido transformados por la construcción de estructuras, es decir modificaciones en el relieve de la superficie con la finalidad de cultivar (Golomb y Eder 1964). Estas estructuras, construidas hace 1000 años (Parsons y Psuty 1975) y posiblemente hace 2200 años (Vallejos 1978), han sido interpretadas como campos hundidos, hoyas excavadas cercadas por montones de desechos, y elaborados para facilitar el uso directo de la humedad de la napa freática por los cultígenos. Esta interpretación fue en un principio tomada de las crónicas de los observadores del siglo dieciséis (ver Rowe 1969), y por lo común desde entonces ha sido aceptada (Engel 1966, J. Parsons 1968, Moseley 1969, Psuty 1971, Parsons y Psuty 1975, Vallejos 1978, Soldi 1979, Smith 1979).

* Traducción de Alvaro Higuera.

Algunos aspectos de las tierras agrícolas de Chilca han, sin embargo, creado problemas para la hipótesis que los campos sean hundidos. En particular, se ha descubierto que existieron inundaciones en la zona, debido a la proximidad del río Chilca (Figura 1) (Engel 1966: 58, Parsons y Psuty 1975: 278). Las inundaciones frecuentes serían incompatibles con el funcionamiento de los campos hundidos, ya que las sedimentaciones concomitantes elevarían los niveles de las tierras y requerirían frecuentes reexcavaciones. Parsons y Psuty (1975: 278, 280) sugirieron por ello que la inundación ocurrió sólo raramente, acaso dos veces en un siglo, y que no se permitió que las inundaciones llegaran a las tierras agrícolas durante su período de utilización prehistórica.

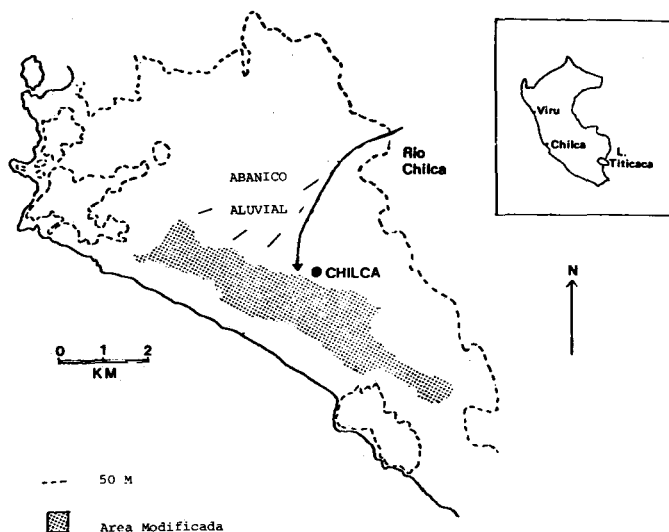


Figura 1. Ubicación y contexto físico de las formaciones agrícolas de Chilca.

La identificación de la naturaleza y las funciones de las tierras agrícolas prehistóricas no es tan simple como parece. Una gran variedad de modificaciones en la superficie de la tierra fueron empleadas por los agricultores prehistóricos para una similar variedad de fines (Denevan 1980). Sería útil, entonces, reestudiar las estructuras ambiguas de Chilca, con el objetivo específico de determinar su función prehistórica. El trabajo de campo del año 1977, dirigido por el autor, combinó el acercamiento de etnografía y geografía física para realizar este objetivo. La morfología y el contexto físico de las tierras agrícola-

las proveen buenas evidencias para entender sus funciones originales, especialmente cuando se combinan con información de supervivencias actuales de tecnologías tradicionales, datos paleoambientales y comparaciones con sistemas similares de otros lugares.

El autor asumió originalmente que las estructuras de Chilca eran de hecho los campos hundidos. Durante el transcurso de las investigaciones esta hipótesis fue haciéndose más difícil de sustentar; cuando lo incuestionable llegaba a cuestionarse, la respuesta se hacía evidente: los campos no fueron hundidos, como se sugiere generalmente. Las inundaciones fluviales no fueron problema, sino el recurso clave. Las tierras agrícolas generalmente no fueron pozos separados por montones de desechos, sino más bien terraplenes para el control del régimen de inundaciones.

Evidencias para determinar las funciones de campos prehistóricos

a) *Morfología*

Las tierras agrícolas del oasis de Chilca (Figura 1) fueron ubicadas con la ayuda de las fotografías aéreas estéreo del Servicio Aerofotográfico Nacional de Lima (Figura 2). El conjunto de estructuras son albarradas o terraplenes (localmente llamados montones o montículos) creando una red de campos interconectados.

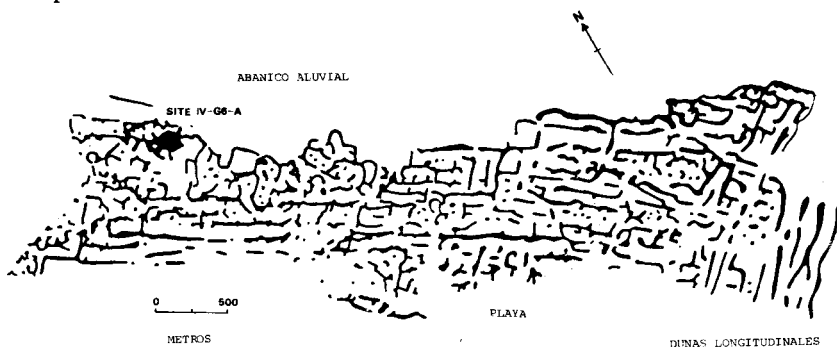


Figura 2. Morfología de las formaciones de tierras agrícolas norteñas y centrales de Chilca, 1945. Derivado de una interpretación de foto stereo de las fotografías Nos. 62-68, Servicio Aerofotográfico Nacional, Proyecto 522. Lima.

Fueron identificados unos 5.0 kilómetros cuadrados de albarradas y campos accesibles corrientemente a las inundaciones fluviales. Esta zona, con 4.0 kilómetros cuadrados de superficie de campos, ocupa la mayor parte de la planicie costera ilustrada en la Figura 2, al noroeste de una extensión de arena y las asociadas dunas longitudinales (Parsons y Psuty 1975: Figura 10).

Dentro de los campos existen esparcidos unos 90 pequeños montículos circulares u oblongos dispersos, generalmente con menos de 50 metros de largo. Hay también aproximadamente 100 grandes albarradas lineales y complejas, de 50 a más de 1000 metros de longitud, de 10 a 30 metros de ancho, y unos 5 metros de altura (Figura 3). Las albarradas están dispuestas en forma paralela en filas con albarradas y contrafuertes subsidiarios. Las albarradas forman frecuentemente campos semi-cercados pero con sólo una o dos entradas. Algunas de las albarradas forman campos completamente cercados; como los suelos de estos campos están al mismo nivel que el terreno fuera de la albarrada, se deduce fácilmente que no son campos hundidos y que deberían llamarse mejor campos cercados o protegidos.



Figura 3. Terraplenes parcialmente abandonados. Chilca 1977.

La diferencia en la elevación entre los campos y la lomada de playa adyacente es fácilmente explicable con la existencia de una topografía anteriormente pantanosa de las tierras agrícolas y no se hace necesario recurrir a una hipotética excavación, aun cuando excavaciones y protecciones de la arena pudieron haberse hecho en algunas hoyas laterales. La diferencia en la elevación respecto al abanico fluvial del río Chilca es explicable geomorfológicamente, especialmente considerando la acumulación de materiales aluviales y coaluviales en el lado de la zona protegida de las albarradas principales. Una cierta concentración de la expansión lateral habría ocurrido también aquí, pero el área ganada sólo podía ser muy pequeña, a juzgar por la cantidad de desechos en las lomadas.

Estas albarradas contienen suficiente material, de manera que su nivelación debió elevar el nivel de los campos intermedios. Si imaginamos un corte transversal medio de un terraplén de unos tres metros de altura, la redistribución del material en las albarradas elevarían la superficie del campo en unos 60 centímetros, tomando en cuenta que las albarradas ocupan 20% de área de la zona. Este hecho pudo haber sido usado para respaldar la tesis de que los campos debieron ser “hundidos”. Sin embargo, el patrón lineal y paralelo de las albarradas sugiere que muchos fueron probablemente construidos sobre elevaciones topográficas preexistentes, particularmente lomadas de playa. Las albarradas contienen muchos desechos culturales que no fueron producto de la excavación de la hoya. Aun más importante es que la interconexión de los campos significa que durante los años de construcción de las albarradas, los aluviones habrían restituido el terreno a una elevación equilibrada, mayor que la original.

Los 2.0 kilómetros cuadrados de tierras modificadas del lado sudeste, no graficado completamente en la Figura 2 (ver Vallejos 1978: Figura 3, Smith 1979: Figura 7), muestran la invasión de una lengua de arena, e —debidamente a la retención del aluvión— invasión de agua salada marina (Psuty 1971). No obstante, una gran parte del área muestra albarradas y campos interconectados similares a los ilustrados en la Figura 2. En el área invadida por la arena, entre las dunas longitudinales modificadas (graficadas en parte en la Figura 2), capas de arena se han retirado recientemente hacia atrás para expandir lateralmente las hoyas entre dunas, siendo éstas los verdaderos campos hundidos.

Existe también una pequeña zona de tierras agrícolas cerca a Puerto Viejo, a 1,7 kilómetros al sureste de las estructuras que muestra Chilca. Esta zona no ha sido incluida en el presente estudio (ver Parsons y Psuty 1975, Vallejos 1978: Figura 3, Smith 1979: Figura 7).

b) *Ubicación física*

Las tierras agrícolas están situadas en la base del abanico aluvial del río Chilca, una corriente intermitente que drena una cuenca de unos 764 kilómetros cuadrados (Figura 1). La naturaleza de las tierras en las hoyas situadas al noroeste de la lengua de arena indican inundaciones frecuentes (suelo de San Javier, ONERN 1976: 1: 94).

No hay registros ni hidrológicos ni meteorológicos para la cuenca del Chilca. Sin embargo, datos publicados por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales en Lima, han permitido la elaboración de curvas acumulativas de probabilidades de precipitaciones, a nivel regional, para cada intervalo altitudinal en la vertiente del Pacífico (Knapp 1979a). Mientras las

precipitaciones son ligeras hasta los 2000 metros, una media anual de 200 milímetros es registrada a 2500 metros, probablemente suficiente para lograr un drenaje significativo. Las curvas acumulativas de probabilidades indican que en un año sobre tres se debe exceder los 350 milímetros en la zona de los 2500 a 3000 metros. La cuenca del río Chilca, tiene unos 162 kilómetros cuadrados por encima de 2500 metros (ONERN 1976). La razón de la cuenca de drenaje húmedo a superficie de tierras con albarradas (al norte de la lengua de arena) es de 162: 4 ó algo como 40: 1, comparables favorablemente a las razones registradas para la agricultura de inundación entre los Hopi (Hack 1941: 31) y en otros sitios (Knapp 1978).

En base a la experiencia actual de la difusión de bombeo y la carencia de un régimen sistemático de inundación es riesgoso inferir el comportamiento de las inundaciones prehistóricas. No obstante, agricultores en la parte central de los campos cercados afirman que las aguas aluviales inundan esas áreas casi todos los años (ver también ONERN 1976: 1: 234-236). Las descargas torrenciales esporádicas ocurren de enero a marzo.

Las fotografías aéreas tomadas en marzo de 1967 ofrecen evidencias adicionales (Figura 4). Aunque la extensión de la foto no abarca toda la zona

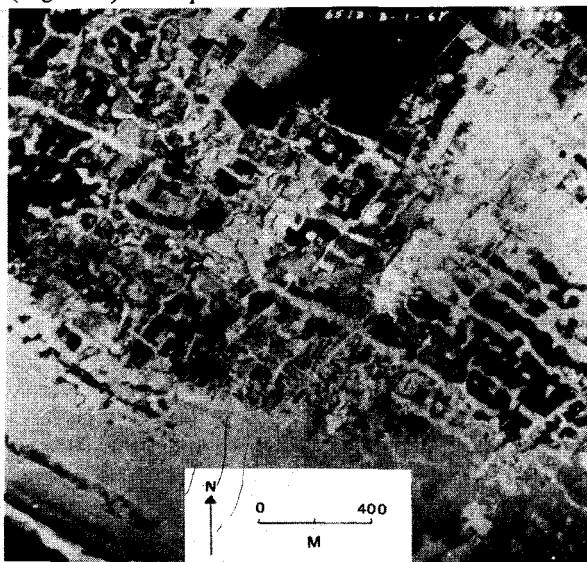


Figura 4. Fotografía aérea de Chilca, terraplenes durante la inundación de 1967. Servicio Aerofotográfico Nacional Proyecto 6513, No. 2959. Reproducido por cortesía de Servicio Aerofotográfico Nacional.

de albarradas, esta vista muestra por lo menos 1.5 kilómetros de inundación. Es de interés, el que agricultores entrevistados por Parsons y Psuty (1978: 278) en 1970 no mencionen, al ser interrogados el hecho de las inundaciones. Aparentemente, era demasiado normal para recordarlo. En el cercano valle de Mala el año 1967 marcó el inicio de una inundación de 6.5 años (ONERN 1976: 1: 234-240, 245). En 1977, agricultores recordaron que 1972 fue un año de inundaciones excepcionales con aguas aluviales penetrando más allá de las dunas longitudinales del sur.

c) *Prácticas recientes*

Los agricultores recuerdan las antiguas posibilidades de usar áreas con suelos aluviales para una doble cosecha de maíz, en surcos excavados con arado de bueyes. Un informante indicó que una triple cosecha fue posible. El maíz fue fertilizado con abono de pollo o vaca; había dos o tres deshierbas durante el período de crecimiento. Para obtener una prolongada multiplicidad de cosechas el riego de los campos no era necesario después de las inundaciones. Las inundaciones eran suficientemente frecuentes para impedir una salinización excesiva del suelo. No se formaron costras de sal en la superficie de la tierra.

Los agricultores manifiestan que las inundaciones eran más frecuentes en el pasado y las napas freáticas estaban más cerca a la superficie; atribuyen estos cambios al profundo bombeo subterráneo del abanico aluvial. En años recientes, sólo fue posible conseguir una cosecha, sin riego, luego de una inundación. Las cosechas subsiguientes necesitaron irrigación por bombeo. El alto costo de la gasolina limita así el uso de los campos (Figura 3). Las inundaciones son aun apreciadas por proporcionar a la tierra una mejor textura y más fertilidad, pues ni siquiera las albarradas tienen que ser recuperadas por medio de chambas después de cada inundación. Algunos agricultores destacan que la función de las albarradas es ofrecer una protección contra el viento. Por esto, parece que las albarradas tuvieron originalmente múltiples funciones: reducción del viento, manejo de inundaciones para mantener las napas freáticas superiores, conservar la buena textura del suelo, lograr una baja concentración de sales y alta fertilidad.

Las evidencias de fotografías aéreas y entrevistas indican también que algunas áreas fueron deliberadamente protegidas de las inundaciones por grandes albarradas y pequeños diques subsidiarios para lograr sembríos de árboles. Estas áreas deben ser distinguidas de los verdaderos grandes campos hundidos entre las dunas longitudinales, donde una capa de arena se retiró hacia atrás entre 1945 y 1967 para ampliar el área disponible para el cultivo de higueras sin riego.

Pequeños campos hundidos (huecos) se construyen todavía para el cultivo de árboles de higos (Figura 5). Estas hoyas de 1 metro cuadrado y de 0.5 a 1 metro de profundidad son excavadas con pala, separadas por una distancia de 6 a 8 metros, en los grandes campos hundidos o áreas arenosas con napas freáticas naturales cerca a la superficie. Las 21 hectáreas recientemente puestas en uso para el sembrío en huecos, tienen una napa freática de 1.0 a 1.5 metros de profundidad. Los huecos para las higueras son fertilizados en los meses de mayo con excrementos de pollo o úrea; se indica que tienen un buen rendimiento y demandan poco trabajo. Se ha construido acequias de drenaje para controlar el nivel del agua. Estas áreas de huecos son consideradas poco fértiles para el cultivo del maíz.



Figura 5. Agricultura reciente en campos hundidos, Chilca 1967. Higos creciendo en huecos pequeños al sur de las dunas longitudinales.

Las hoyas al sur de las dunas longitudinales no están generalmente trabajadas. Los agricultores dicen que no han sido “nunca” trabajadas, debido a la salinidad del agua subterránea y a la consecuente salinización del suelo. Este detalle etnográfico sugiere que el uso prehistórico debió haber estado ligado con un régimen aluvial alternado, combinado posiblemente con pozos de cultivo de totora, resistentes a la salinización del suelo.

d) *Otras descripciones históricas*

La descripción proporcionada anteriormente parece no concordar con estimaciones acerca de las relaciones posteriores de la función y utilización de las tierras. Las diferencias pueden ser probablemente atribuidas en términos de la brevedad y la época en que se hicieron las primeras observaciones, sumadas a una falta de conocimiento de hidrología y la complejidad de la agricultura tradicional de desierto. Las hoyas parecen hundidas cuando se observan desde la cima de las albarradas y los observadores podrían tener una distorsionada apreciación de los verdaderos campos hundidos adyacentes.

El registro de Cieza de León (1947: 422) ha sido interpretado a fin de identificar las estructuras de Chilca como campos hundidos (Parsons y Psuty 1975., Smith 1979), pero se cuestiona su relato por la negación explícita de la existencia de un río. Cieza dice que los indios hicieron pozos profundos (“hoyas”) para el cultivo, pero expresa su asombro frente al hecho de que este sistema permite agricultura sin riego —se refirió vagamente a “rocío y humedad” en las hoyas. Este breve párrafo de Cieza ha influido en numerosos trabajos posteriores y ha dificultado cambiar el punto de vista* de ver la zona no trabajada con campos hundidos u “hoyas” sino con albarradas.

La crónica de Cobo del siglo diecisiete (1956: 1: 92-94) es especialmente reveladora. Su conocimiento de verdaderos campos hundidos en Villacurí (a 108 kilómetros al sur de Chilca) le permiten describirlos correctamente como profundos pozos excavados en la arena para el cultivo de árboles y de viñedos —y no de maíz— aprovechando la napa freática. Como en esta época la mayoría de los campos de Chilca habían sido abandonados, la identificación de todas sus características como campos hundidos u hoyas puede ser considerada meramente como la repetición de un error tradicional. Atribuyó al océano la fuente del agua del suelo, sin tomar en cuenta el río Chilca.

De manera más interesante, Cobo describe la importancia de la agricultura de aguas de inundación y de napa freática en la costa peruana en esa época. Las áreas con aguas de inundación o humedad de corrientes subterráneas fueron llamadas “mahamaes”, y fueron usadas para producir una variedad de

* *Gestalt* en el original.

cosechas anuales y permanentes. Cobo no describe el uso de albarradas en mahamaes, pero parece como que este término indígena describe más precisamente el significado aborigen de los campos de Chilca que el término de Cieza, “hoya” —una posibilidad sugerida inicialmente por Rowe (1969).

Ningún observador de los oasis de Chilca de las épocas Colonial o Republicana temprana, menciona el río Chilca; el abandono temprano de la agricultura de subsistencia también volvió imposible la observación de la agricultura de aguas de inundación (Knapp 1979b: 32, 54-60). La agricultura fue reiniciada en la mitad del siglo diecinueve; Raimondi (1945: 6-7) menciona agricultura de aguas de inundación con el río Chilca en 1861.

e) *Evidencias paleoambientales y arqueológicas*

Las albarradas de Chilca han sido fechadas por lo menos en el Horizonte Medio o comienzos del Período Intermedio Tardío (Parsons y Psuty: 1975). El hecho de que siempre haya habido interrupciones entre las albarradas para permitir la inundación del río está probado por la ausencia de montones de desechos que pudieron ser construidos por alguna destrucción tardía de los terraplenes. El sitio principal del Intermedio Tardío IV-G6-A (Engel 1966: 75, Parsons y Psuty 1975: 274-275) está ubicado cerca a una interrupción que lleva a la zona de albarradas del abanico aluvial del Chilca (Figura 2). Como lo observó Engel (1966: 58), ésta es una excelente posición para el control de las inundaciones.

Si Chilca se caracterizaba originalmente por campos hundidos y sólo posteriormente expuestos a las inundaciones, como sugieren Parsons y Psuty (1975: 278), se podrían aun ubicar profundas tierras de campos enterrados. Parsons y Psuty ciertamente intentaron interpretar una acumulación de carbonato como parte de la superficie. La acumulación de carbonato, sin embargo, está generalmente en el límite superior de la zona con moteaduras, la zona original de oscilación del agua, demasiado cerca a la napa freática para poder haber sido una superficie factible de ser cultivada (West 1979: Figura 4), pero fácilmente explicable como una sub-superficie producto de una larga acumulación de calcio en una capa de cambio de textura en el fondo de la zona de raíces. Suelos enterrados poco profundos tienen que ser previstos en una zona de inundaciones frecuentes y consecuentes aumentos y disminuciones variables del nivel de agua. Smith (1979) efectuó un análisis de muestras de tierra enterradas en Chilca, y encontró que especies “que requieren habitats húmedos, o sino agua permanente necesaria para el ciclo de desarrollo” eran “bastante difundidas” (Smith 1979: 391) cuando estos suelos afloraban a la superficie. Como Smith observó, esto es coherente con el abastecimiento de agua de superficie de origen fluvial. No es del todo coherente con las condi-

ciones de los verdaderos campos hundidos donde el afloramiento capilar del agua a la superficie debe ser impedido para evitar la salinización.

f) *Comparaciones con otros sistemas*

Albarradas prehistóricas comparables con las de Chilca por su magnitud han sido registradas, abandonadas, en las llanuras altiplánicas propensas a inundación en Cayambe, Ecuador (Batchelor 1980) y en el Lago Titicaca (Figura 6b); en este último caso, la función de las albarradas fue, al parecer, muchas veces para “dirigir el agua a recintos parciales en vez de eliminar aguas de inundación” (Smith, Denevan y Hamilton 1968: 361). Michael West (1977) identificó albarradas afiliadas al Horizonte Medio y Período Intermedio Tardío en el valle de Virú (Figura 1, insertada) y sugirió que fueron usadas para el control prehistórico de inundaciones. El uso moderno de albarradas para la

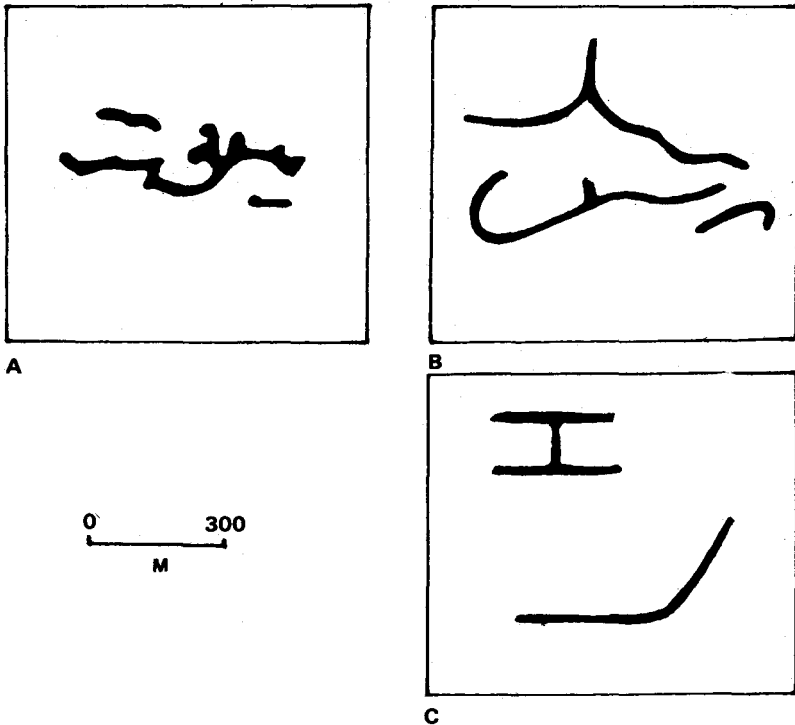


Figura 6. A. Terraplenes en Chilca. B. Terraplenes abandonados cerca de la hacienda Machacmarca, al Norte del lago Umayo, meseta del Titicaca, [de: Smith et. al. 1968, Fig. 3] extensión aproximada. C. Terraplenes de una chacra reciente de inundación, Valle Oraibi Hopi [en Bradfield 1971: mapa suplementario], extensión aproximada.

agricultura de aguas de inundación ha sido registrado para pequeños valles marginales de la costa ecuatoriana (Kosok 1965: 243) así como en el valle de Virú (West 1977). Hammel (1969: 13) describió brevemente la agricultura de aguas de inundación de abanicos aluviales en el valle de Ica, en la costa del Perú.

En otras partes de América, como en Oaxaca, México, las albarradas permitieron una combinación de agricultura de aguas de inundación y de napa freática, variando la mezcla de año a año (Kirkby 1973) —como en Chilca. En el Sudoeste, agricultores indios han usado recientemente albarradas más abajo de los campos para esparcir la inundación, contener o retardar las aguas, estabilizar los campos y dirigir las aguas de inundación a los campos adyacentes normalmente inundados. Las albarradas sobre los campos funcionan para impedir la erosión y la formación de arroyos (Bryan 1929, Hack 1942, Knapp 1978). Muchas de estas albarradas han sido comparables en tamaño a las de Chilca (Figura 6c). Los cultivos de aguas de inundación en las tierras altas del Sudoeste fueron generalmente no fertilizados, así como tuvieron una sola cosecha anual; aun así debieron mantener a más de 1.9 personas por hectárea (Knapp 1978). Desde el momento en que los campos de maíz de Chilca, cultivados con aguas de inundación, fueron fertilizados con cabezas de sardina (Cieza de León 1947: 422), estuvieron en niveles más bajos y tuvieron dos o tres cosechas anuales, su potencial productivo debió ser considerablemente mayor.

Discusión

Las evidencias anteriormente mencionadas indican que la mayoría de campos de cultivo de Chilca no son y no fueron nunca campos hundidos. Al menos 5.0 de los 7.0 kilómetros cuadrados de terreno modificado consisten en campos prehistóricos con albarradas (terraplenados), situados en un área de frecuentes inundaciones y napas freáticas altas, adecuadas para varias combinaciones de agricultura de aguas de inundación y de napa freática. Las inundaciones, lejos de ser un problema para los agricultores prehistóricos, representaron la única oportunidad para el mantenimiento de agua y de suelos.

El uso original de los 2.0 kilómetros cuadrados de tierras modificadas más hacia el sudeste, es menos claro; ello depende de la época de la invasión de la arena y las posibles fluctuaciones ocurridas en el volumen y frecuencia de las inundaciones del río Chilca. Es plausible que gran parte de la zona sudeste fue sometida al régimen de aguas de inundación, que probablemente era la única manera de controlar la calidad del agua y del suelo. Menos de 0.5 kilómetros cuadrados han contenido recientemente campos hundidos; estos son pequeñas hoyas expandidas lateralmente en áreas entre dunas.

Estas conclusiones implican varios planteamientos de interés más amplio —además de indicar la validez de los análisis funcionales de los terrenos agrícolas. Como el tipo más común de campo hundido en Chilca es un pequeño hoyo (huevo) de 1 metro cuadrado, el uso de campos hundidos no puede ser descartado de sitios precerámicos carentes de evidencias de concentraciones masivas de montículos de desechos (cf. Parsons y Psuty 1975: 280). No sólo las evidencias superficiales de huecos desaparecen rápidamente, sino que estos son probablemente adecuados para el cultivo de los típicos complementos precerámicos a la economía marina, particularmente árboles frutales, calabaza y algodón. Estando los pequeños campos hundidos diseminados, debió existir una técnica no intensiva para localizar antiguos pantanos, que deben haber desempeñado un papel al mismo tiempo que la agricultura realizada a base de napa freática (West 1979), atribuyéndoseles la presencia de productos hortícolas en comunidades marinas distantes de corrientes confiables (M. Parsons 1970). Recurrir a comercio o control vertical puede resultar innecesario.

Lo más importante es que las albardas de Chilca demuestran el rol de los niveles de inundaciones periódicas en las economías desérticas precolombinas. Aunque la agricultura de aguas de inundación es generalmente citada como la base económica de las comunidades agrícolas tempranas en la costa peruana, la base para inferir esto ha sido el patrón de asentamiento en la parte baja de los valles en vez de la identificación de una probable agricultura costera prehistórica de aguas de inundación. Los campos terraplenados de Chilca ofrecen pruebas de agricultura prehistórica de aguas de inundación, aunque en un estadio más tardío y más intenso. Ellos demuestran particularmente un ejemplo de intensificación de la agricultura (Boserup 1965) dentro de inundaciones periódicas, usando tecnologías diferenciadas y a veces superiores a la de canales de riego. Descuidada por los cronistas coloniales, la agricultura de aguas de inundación y sus variantes merecen creciente atención de la etnografía y de la arqueología.

La existencia de una tecnología de control de inundaciones en Chilca excesivamente sofisticada, provee un ejemplo adicional de la competencia en hidráulica de los pueblos precolombinos. Como tal, ella invita a la comparación con otras planicies aluviales densamente pobladas, sabanas inundadas y planicies lacustres en América del Sur, asimismo recuperados en épocas prehistóricas a través del empleo de camellones (Denevan 1982, Knapp 1981). Cada vez se da menos crédito a que constreñimientos puramente ambientales puedan haber limitado la explotación prehistórica de un amplio rango de nichos ecológicos de tierras húmedas.

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la amable hospitalidad y ayuda del alcalde de Chilca, Sr. Enrique Rueda Huambachano y su familia. He recibido ayuda continua y estímulos desde la concepción del proyecto de William M. Denevan, Jeffrey Parsons, Norbert Psuty, Michael West, James Kus, John Rowe, Miriam Vallejos Arce y Ana María Soldi. Las conclusiones, por supuesto, me pertenecen. Un esbozo preliminar de esta investigación fue presentado para discusión en la Reunión Anual del Instituto de Estudios Andinos de Berkeley en 1978. Este artículo es una revisión y aumento de uno presentado en la Conferencia Anual del Medioeste de Arqueología Andina y Amazónica, en Madison, Wisconsin, en 1980.

BIBLIOGRAFIA

- BATCHELOR, Bruce E.
1980 "Los camellones de Cayambe en la Sierra de Ecuador", *América Indígena* (México) 40: 671-689.
- BOSERUP, Ester
1965 *The conditions of agricultural growth*. Aldine, Chicago.
- BRADFIELD, Maitland
1971 "The changing pattern of Hopi agriculture", *Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland, Occasional Paper* 30.
- BRYAN, Kirk
1929 "Flood-water farming", *Geographical Review* 19: 444-456.
- CIEZA DE LEON, Pedro de
1947 *Primera parte de la crónica del Perú*, Biblioteca de Autores Españoles, Madrid.
- COBO, Bernabé
1956 *Historia del Nuevo Mundo*, Biblioteca de Autores Españoles, Madrid.

- DAGODAG, Tim y KLEE, Gary
1973 "A review of some analogies in sunken garden agriculture",
Anthropological Journal of Canada 11 (4): 10-15.
- DENEVAN, William M.
1980 Tipología de configuraciones agrícolas prehispánicas. *América Indígena (México)* 40: 619-652.
- 1982 "Hydraulic agriculture in the American tropics: forms, measures, and recent research", en Kent V. Flannery, ed., *Maya Subsistence*; Academic Press, New York.
- ENGEL, Frédéric
1966 *Geografía humana prehistórica y agricultura precolombina de la quebrada de Chilca*, Universidad Agraria, Lima.
- GOLOMB, Berl, y EDER, Herbert M.
1964 "Landforms made by man", *Landscape* 14 (1): 4-7.
- HACK, John T.
1942 "The changing physical environment of the Hopi Indians of Arizona", *Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology, Harvard University, Papers* 35.
- HAMMEL, E.A.
1969 *Power in Inca*. Little, Brown, Boston.
- KIRKBY, Anne V.T.
1973 "The use of land and water resources in the past and present: valley of Oaxaca, México", *Museum of Anthropology, University of Michigan, Memoirs* 5.
- KNAPP, Gregory W.
1978 *Floodwater farms and embanked fields*; Ms en archivo, Department of Geography, University of Wisconsin.
- 1979a *Relations between altitude and mean annual precipitation: Pacific slope of central Peru*; Ms en archivo, Department of Geography, University of Wisconsin.
- 1981 "El nicho ecológico llanura húmeda, en la economía prehistórica de los Andes de altura: evidencia etnohistórica, geográfica y arqueológica", *Sarance* (Ecuador).

- KOSOK, Paul
1965 *Life, land and water in ancient Peru*. Long Island University Press, New York.
- MOSELEY, M. Edward
1969 "Assesing the archaeological significance of mahamaes", *American Antiquity* 34: 485-487.
- ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales)
1976 *Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa: cuencas de los ríos Chilca, Mala y Asia*. 2 vols., Lima
- PARSONS, Jeffrey R.
1968 "The archeological significance of mahamaes cultivation on the coast of Peru", *American Antiquity* 33: 80-85.
- PARSONS, Jeffrey R. y PSUTY, Norbert
1975 "Sunken fields and prehispanic subsistence on the Peruvian coast", *American Antiquity* 40: 259-282.
- PARSONS, Mary H.
1970 "Preceramic subsistence on the Peruvian coast", *American Antiquity* 35: 292-304.
- PSUTY, Norbert
1971 *Geomorphological evolution of the Chilca coastal plain.: the geomorphologic context of sunken fields*. Artículo presentado en la Reunión Anual Nacional de la Sociedad de Arqueología Americana, 1971; Norman, Oklahoma.
- RAIMONDI, Antonio
1945 *Notas de viaje para su obra "El Perú"*. Vol. 3, Torres Aguirre, Lima.
- ROWE, John H.
1969 "The sunken gardens of the Peruvian coast". *American Antiquity* 34: 320-325.
- SMITH, C.T., DENEVAN, William M. y HAMILTON, P.
1968 "Ancient ridged fields in the region of Lake Titicaca", *Geographical Journal* 134: 353-367.

- SMITH, Richard T.
1979 "The development and role of sunken field agriculture on the Peruvian coast", *Geographical Journal* 145: 387-400.
- SOLDI, Ana María
1979 *Chacras excavadas en el desierto*, Seminario de Historia Rural Andina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- VALLEJOS, Miriam
1978 "Origen y desarrollo de la agricultura en el Perú pre-hispánico", *Ciencia Interamericana* 19 (1): 21-24.
- WEST, Michael
1977 *Alternatives to canal irrigation in a coastal Peruvian valley: past and present*. Ms. Los Angeles County Museum of Natural History.
- 1979 "Early watertable farming on the north coast of Perú", *American Antiquity* 44: 138-144.