

Juan José Jiménez-Osornio y Veronique M. Rorive
Compiladores

LOS CAMELONES Y CHINAMPAS TROPICALES

*Memorias del Simposio-Taller Internacional sobre
Camellones y Chinampas Tropicales*

*28 de febrero - 2 de marzo, 1991
Villahermosa, Tabasco*

Asistencia técnica:

Silvia del Amo Rodríguez
Denise Brown
Alba González-Jácome



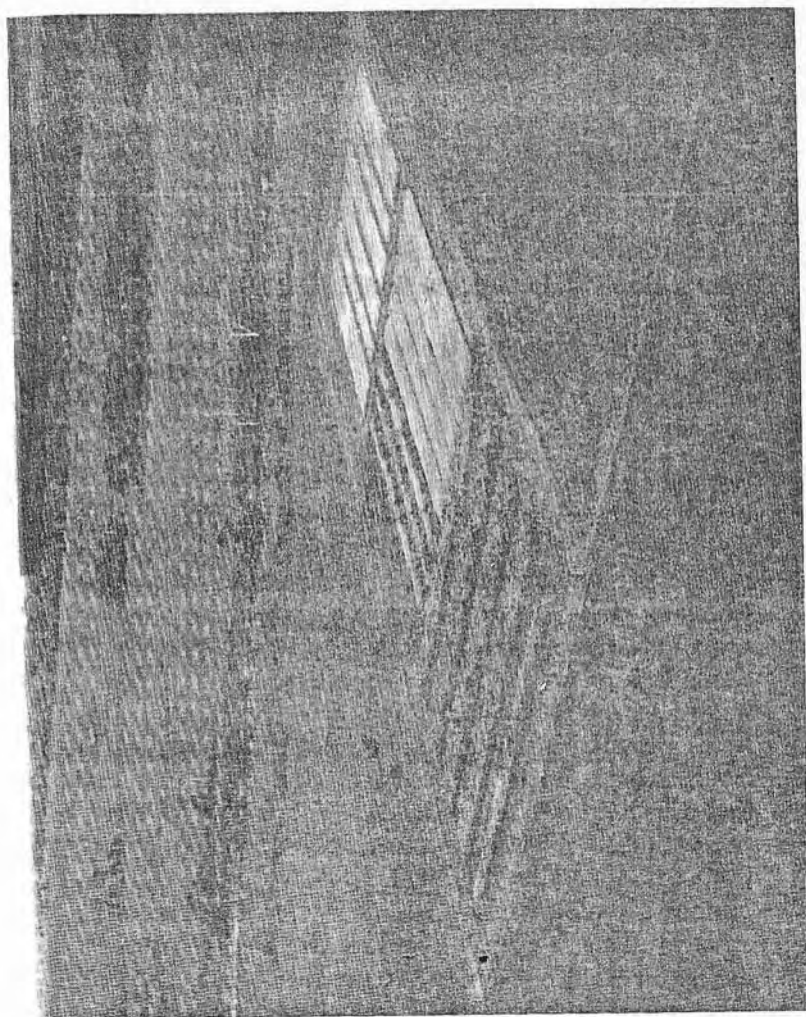
Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán
Mérida, Yucatán, México
1999

AGRICULTURA EN CAMELONES PREHISPANICOS EN LAS TIERRAS BAJAS DE BOLIVIA: POSIBILIDADES DE DESARROLLO EN EL TROPICO HUMEDO

Clark L. Erickson
Universidad de Pensilvania

Resumen

Estudios arqueológicos recientes han demostrado que la mayor parte de las tierras bajas húmedas de las Américas estaban siendo cultivadas intensivamente antes del arribo de los españoles y portugueses. Hay mucho que aprender de los sistemas agrícolas del pasado y de sus prácticas de administración del medio ambiente a través de las cuales soportaban poblaciones densas y bien organizadas. Los restos arqueológicos de vastos sistemas de campos elevados de las tierras bajas de Bolivia fueron objeto de una investigación reciente a través del Proyecto Agro-Arqueológico del Beni (Universidad de Pennsylvania/ Instituto Nacional de Arqueología de Bolivia). Se estudiaron campos elevados, canales, surcos y otras construcciones agrícolas de tierra utilizando prospección aérea y terrestre, mapeo topográfico y excavaciones arqueológicas. Además se construyó un bloque experimental de campos elevados basado en los campos prehispánicos. Se discute un resumen de los resultados del proyecto y la factibilidad de reintroducir estas técnicas agrícolas antiguas a lugares apropiados en las tierras bajas de las Américas.



Vista del proyecto agroarqueológico del Beni, Bolivia.

INTRODUCCION

Por mucho tiempo los trópicos húmedos han sido considerados lugares estériles e inapropiados para realizar un desarrollo agrícola intensivo. A pesar de las limitaciones, los antiguos habitantes de las selvas tropicales húmedas de Sudamérica usaron muchas técnicas con éxito, algunas de las cuales todavía son usadas por las comunidades indígenas. Una forma de tecnología agrícola intensiva, los camellones o campos elevados, fue ampliamente utilizada durante el período prehispánico. Los restos erosionados de estos campos y los trabajos impresionantes de ingeniería para control hidráulico se encuentran por toda el área conocida como los Llanos de Mojos en el departamento del Beni en Bolivia (Denevan, 1980; Erickson, 1980; Erickson et al., 1991). Existe sólida evidencia de que estos sistemas agrícolas intensivos hicieron posible el mantenimiento por algunos miles de años de poblaciones densas y bien organizadas (Denevan, 1980; Erickson et al., 1991). Se presenta la hipótesis de que estos sistemas fueron altamente productivos y bien adaptados al medio ambiente tropical húmedo. La tecnología fue abandonada probablemente cuando el área fue despoblada al ocurrir el contacto con los españoles. En la actualidad estas tierras son poco utilizadas y sustentan únicamente a una pequeña población de ganaderos y agricultores.

Los agrónomos tienden a caracterizar a los Llanos de Mojos como un medio ambiente muy difícil para la producción agrícola debido a los terrenos pesados, las inundaciones de temporada, y a una temporada marcadamente seca. Uno de los testimonios más impresionantes de la destreza agrícola de los antiguos agricultores de las Américas tropicales fue la transformación amplia de este medio a uno altamente productivo mediante la construcción de vastos sistemas de camellones, canales, terraplenes, empedradas (calzadas), reservorios, diques, y lagos artificiales. Todos los restos de esta floreciente tecnología de otros tiempos yacen ahora abandonados y olvidados. Los camellones son grandes y elevadas plataformas para

el cultivo en general, hechos con el fin de mejorar las condiciones locales. Los camellones crean un medio de tierra fértil de gran profundidad y proveen de drenaje a áreas donde hay una capa freática alta o donde inundaciones estacionales limitan la producción agrícola. Los canales en medio de los camellones conservan agua para irrigación, producen abono verde y lodos orgánicos que pueden ser utilizados como fertilizantes en los campos, y que podían haber servido para la acuicultura o piscicultura. Nuestros experimentos previos con el uso de campos elevados en la región del lago Titicaca de la Sierra del Perú indican que esta tecnología es altamente productiva y que permite mantener rendimientos agrícolas estables por un período de muchos años (Erickson, 1992).

Proyecto agro-arqueológico de 1990

A pesar de su importancia arqueológica, poca investigación arqueológica se ha realizado en los Llanos de Mojos. La mayoría de las investigaciones se han concentrado en los grandes terraplenes ocupacionales cerca del río Mamore en el extremo oriental de los Llanos de Mojos. Los asentamientos prehispánicos y las características agrícolas han sido descuidadas, salvo por unos cuantos estudios recientes.

Durante los meses de junio y julio de 1990, como director de un proyecto de exploración arqueológica y agrícola, colaboré con el Instituto Nacional de Arqueología de Bolivia y con otras instituciones bolivianas para investigar la agricultura de los camellones de la zona central de los Llanos de Mojos. El estudio combinó la inspección arqueológica (aérea y pedestre); el levantamiento topográfico; la excavación arqueológica de camellones, terraplenes, y canales; y experimentos agronómicos sobre los camellones. Específicamente, nos interesaba conocer el funcionamiento de los camellones; determinar la identificación de los cultivos originalmente sembrados en los camellones: desarrollar una cronología de la construcción, uso

y abandono del sistema; delinear los procesos involucrados en la evolución de la agricultura de la región, y determinar la posibilidad de reintroducir esta tecnología como modelo alternativo de desarrollo rural en los trópicos. Además, nos interesaba examinar la relación estructural de los terraplenes, canales, y otras obras de tierra con los camellones como parte de un elaborado e integrado sistema de administración hidráulica.

Llanos de Mojos

Los Llanos de Mojos cubren aproximadamente 180,000 km² de selvas tropicales del oriente boliviano. El ciclo climatológico anual está dividido en dos estaciones principales; una temporada de lluvias en la que muchos de los pastizales (pampas) están cubiertos de una capa delgada de agua, y una temporada seca en la que los recursos acuáticos pueden realmente volverse escasos. Las principales divisiones del medio ambiente son la zona fluvial de tributarios amazónicos grandes y de arroyos más pequeños con galerías asociadas de bosques establecidos en formaciones elevadas naturales, y la pampa de vastos pastizales localizada entre los ríos (conformando un 80 por ciento de todo el paisaje), y la zona lacustre de numerosos lagos grandes y poco profundos, pantanos permanentes y no permanentes, y cauces abandonados de ríos serpenteados.

La utilización agrícola del medio ambiente, principalmente de agricultura de roza y quema, está limitada a los diques laterales de los ríos y a las zonas arboladas densas. En las pampas se ha introducido la cría de ganado pero su éxito está limitado por la marcada alternación entre la época de inundaciones. Han propuesto e implementado varios proyectos para la apertura de esta área al desarrollo, sin embargo, la mayoría no han tenido éxito. Se realizó un estudio de fotografías aéreas disponibles para localizar camellones no reportados previamente. La gran escala de estas fotografías es muy útil para localizar sistemas de terraplenes las cuales aparecen

como líneas oscuras de árboles que cruzan las pampas. Los camellones son mucho más difíciles de localizar en las fotografías aunque terraplenes visibles son comúnmente asociados con los camellones en el suelo. Además, se realizó un reconocimiento aéreo en avioneta de partes de los Llanos de Mojós para localizar y fotografiar las obras de tierra que no se pudieron distinguir en las fotografías aéreas. Usando este método, se encontró un número de nuevos y grandes complejos de camellones. Se condujo una limitada inspección arqueológica terrestre en zonas accesibles a la carretera Trinidad - San Borja (construida recientemente) para examinar camellones, canales, y terraplenes localizados durante la interpretación de las fotografías aéreas. Varios complejos de camellones fueron verificados y mapeados en el suelo.

Sitio El Villar

El enfoque de un estudio detallado fue el sitio El Villar, localizado dentro de la Estación Biológica del Beni. Una área extensa de la pampa cubierta de pasto y de las zonas arboladas de la isla, están cubiertas de camellones erosionados y de una red compleja de terraplenes y canales. Dentro de estas zonas algunas de estas obras en la tierra fueron mapeadas y se seleccionaron tres áreas para hacer trabajos de excavación. Se excavaron trincheras a través de un canal principal y un terraplén y de otros dos sitios de camellones y canales. Se tomaron muestras de suelo de estas trincheras para la identificación de polen de cultivos y fitolitos de ópalo y para el análisis de caracterización de la fertilidad del terreno; perfiles estratigráficos para determinar las secuencias de construcción y la sedimentación posterior al abandono del sitio; y la recuperación in situ de cerámica diagnóstica y muestras radiocarbónicas para establecer la fecha de construcción, uso y abandono de los camellones, canales, y terraplenes (Erickson, et al. 1991).

Nuestras excavaciones demostraron que los camellones tienen una historia relativamente compleja. Las excavaciones debajo de los

camellones y los terraplenes presentaron evidencia de que la pampa había sido ocupada en agricultura por un tiempo bastante considerable. Los habitantes de la pampa fueron probablemente agricultores de camellones. Las muestras radiocarbónicas indican que las fechas de ocupación se remontan a 840 AC, 490 AC y 120 AC. Los camellones y canales fueron construidos y usados en algún tiempo después de 120 AC. Una muestra radiocarbónica recuperada en un canal excavado en medio de dos camellones indica la fecha de 1150 DC para los sedimentos acumulados en el canal luego del abandono de los campos. Otra fecha de 530 DC se dio para un nivel de ocupación localizado estratigráficamente debajo de un extenso terraplén indicando que éste fue construido algún tiempo después de esta fecha. Estas fechas comprueban que los camellones y los terraplenes se remontan a una época anterior a las llegadas de los españoles e indican una temprana adopción y un largo período de utilización de esta tecnología agrícola. El alto potencial productivo de este sistema agrícola ciertamente sustentó a las densas poblaciones de la zona la cual ha sido documentada arqueológica o históricamente.

El análisis preliminar de las muestras de polen recuperadas de los camellones y de los contenidos del canal indican la presencia de varias plantas. Esperamos determinar los productos cultivados originalmente en los camellones con el análisis final de ambos: las muestras de polen y de fitolitos de opales. Esperamos comprobar la presencia de maíz (*Zea mays*), yuca (manioca, *Manihot esculenta*), y algodón (*Gossypium barbadense*) en las muestras, los principales productos indígenas de la zona en el momento de la llegada de los españoles.

Otro resultado importante del proyecto ha sido la identificación de una relación compleja entre los camellones y los grandes terraplenes y sistemas de canales. Los terraplenes y los canales probablemente sirvieron para la transportación y comunicación durante las inundaciones anuales en la zona, aunque ahora tenemos evidencia para poner en duda que tuvieron funciones adicionales

relacionadas con la producción agrícola. La co-ocurrencia de los rasgos de estas obras de tierra con bloques de camellones parece ser intencional y posiblemente parte de un sistema sofisticado de control para administrar los recursos hidráulicos (Figura 1). Los terraplenes, que cruzan las pampas bajas, los cuales yacen entre áreas de terrenos más elevados, pueden haber sido utilizados como diques y estructuras para el desvío de aguas con el fin de mantener niveles de agua óptimos dentro de los camellones (en la manera de las chinampas de los aztecas), y para extender la temporada de cultivo hasta las épocas del año más secas mediante la conservación de agua.



Figura 1. Sistemas hidráulicos prehispánicos de los Llanos de Mojos.

Programa experimental de camellones

Entre julio y agosto de 1990, se construyeron camellones experimentales en una media hectárea en la Estación Biológica del Beni (EBB) en la Estancia El Porvenir. Estos experimentos se basaron en las excavaciones arqueológicas de camellones prehispánicos en el cercano sitio de El Villar, 13 km al este. La morfología original del campo fue determinada mediante la excavación de trincheras en camellones prehispánicos y el levantamiento topográfico de restos encontrados en la superficie de campos y canales. Se seleccionaron tres tipos comunes de campos para servir de modelos para los experimentos (Figura 2).

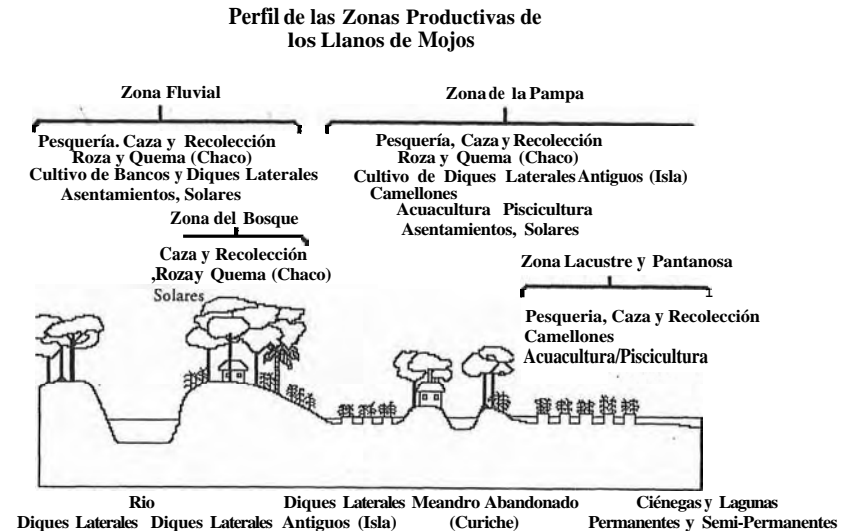


Figura 2. Perfil de las zonas productivas de los Llanos de Mojos.

Dentro de una pampa que se inunda cada temporada se seleccionó un sitio apropiado para los campos experimentales. Los límites de los campos y canales fueron establecidos usando teodolito y wincha. Para la construcción manual del lote experimental se utilizaron herramientas disponibles localmente (palas, palos con punta de metal para cavar, picos, y azadones). Los miembros de la cercana comunidad de Totaisal pusieron la mano de obra.

La construcción de los camellones experimentales y canales proveyó datos valiosos para la planificación de proyectos futuros. Las condiciones de los terrenos varían marcadamente durante todo el año y las ventanas de tiempo óptimo para la construcción de camellones son cortas. Las herramientas empleadas para la construcción fueron bastante adecuadas. La construcción de 0.5 ha de campos y canales requirió de 389.5 días de labor. Cabe anotar que estos costos de la construcción iniciales son necesarios únicamente el primer año. Potencialmente, los campos pueden ser cultivados y cosechados por muchos años consecutivos. Se espera que a largo plazo los costos anuales de mantenimiento de los camellones sean bastante bajos. Los siguientes son resultados de investigación básica que se lleva a cabo en estos experimentos de camellones:

- Productos cultivados. No sabemos qué cultivos tropicales serán más productivos en los camellones. Análisis de los restos arqueobotánicos recuperados de los campos prehispánicos podrían proveer información sobre los productos cultivados por los agricultores originales. Durante los primeros años de experimentación se cultivaron únicamente productos indígenas. Estos incluyen los productos mencionados en los primeros recuentos históricos de las prácticas agrícolas nativas tales como yuca (manioca), maíz, frijoles (*Phaseolus vulgaris*), zapallo (*Cucurbita* sp.), algodón, ají (*Capsicum* sp.), chiles (*Capsicum* spp), cacao (*Theobroma cacao*), urucú (achiote, *Bixa orellana*), piña (*Ananas comosus*), gualusa (*Xantosoma* sp), camote (*Ipomea batatas*), calabaza (*Crescentia cujete*), maní (cacahuete, *Arachis hypogaea*), papaya (*Carica papaya*) v tabaco [*Nicotiana tabacum*]. Estos productos probablemente deben

haber sido sembrados en los camellones en el pasado. Dentro de algunos años se cultivarán otros productos escogidos en los camellones con el fin de evaluar su potencial.

- Producción y sostenibilidad. Debido a que la tecnología ha sido abandonada, es necesario experimentar con diferentes productos para documentar su productividad potencial en los camellones. Esta acción será crítica para el análisis de la utilidad de los costos que harán posible la factibilidad económica de la tecnología. Otras preguntas importantes son: ¿Por cuánto tiempo se pueden cultivar los campos sin interrupción? ¿Es necesario que los campos se dejen en barbecho periódicamente? ¿Tiene la agricultura de camellones efectos negativos en la ecología local? Estos datos deberían permitirnos comparar a los camellones con otras tecnologías agrícolas.

- Costos de labor y organización. Será necesario la obtención de datos concernientes a los costos laborales de la construcción, mantenimiento, y uso de la tecnología de los camellones. La construcción experimental de camellones en diferentes comunidades, en diferentes épocas del año, y en diferentes condiciones ambientales proveerán la base para proponer números más precisos sobre la información laboral. Nuestros datos preliminares basados en el experimento de 1990 indican que se necesitan aproximadamente 800 persona/días para la mano de obra de la construcción de una hectárea. Además, los experimentos proveerán datos importantes sobre la infraestructura organizativa necesaria para asegurar éxito en la construcción, cultivo y mantenimiento de los camellones.

- Funciones de los camellones. Estudios arqueológicos y experimentales y casos etnográficos descritos para otras partes del mundo han ayudado a entender algunos de los beneficios de la agricultura de los camellones. Necesitamos datos específicos sobre el funcionamiento de camellones tropicales en su relación con el mejoramiento del drenaje local; la conservación y el control del agua; el incremento de la fertilidad de la tierra y de los productos resultantes: la producción de abono verde y de lodo orgánico y la

captura de sedimentos, Otro asunto importante es el de la práctica de la acuicultura en los canales, el cultivo de peces, caimanes, pájaros, mamíferos, plantas acuáticas y productos tales como el arroz.

- Relación con otros trabajos ingeniería hidráulica prehispánica. Los camellones están directamente asociados con los terraplenes, reservorios, canales y diques construidos en el período prehispánico. Queremos investigar el papel que tuvieron estas estructuras en la agricultura de los camellones y si estas estructuras necesitan ser rehabilitadas.

CONCLUSIONES

Los reconocimientos y excavaciones arqueológicas han demostrado que la agricultura prehispánica de camellones está diseminada por todo los Llanos de Mojos. Nuestras recientes excavaciones indican que el uso de este método tiene una larga historia. Experimentos agronómicos producirán información valiosa acerca de las funciones, costos laborales, productividad y sostenibilidad de la agricultura de camellones. Toda esta información será de gran utilidad para crear un modelo de desarrollo rural que reintroduzca la agricultura de camellones en los Llanos de Mojos comunalmente. El Proyecto Agro-Arqueológico del Beni, en colaboración con la Universidad Técnica del Beni y PRODEMO, continuarán investigando este método agrícola mediante la investigación arqueológica y la experimentación agrícola.

El nivel de interés en esta tecnología expresado por las comunidades locales de pequeños agricultores será la clave del éxito de la reintroducción de la agricultura de camellones en el Departamento del Beni. Es patente la desigual distribución de tierras entre los ganaderos y los pequeños agricultores en el Beni. Los campesinos y los agricultores indígenas tienen que subsistir con pequeñas e inestables parcelas dispersas en lugares remotos o a lo largo de diques laterales de los ríos que año tras año sufren

inundaciones. La expansión continua de este sistema de roza y quema podría poner en peligro al resto de las selvas tropicales de la zona. Las tierras de la pampa, por el contrario, yacen virtualmente sin uso en la agricultura. La tecnología de los camellones podría ser una manera de ampliar sustancialmente las fronteras agrícolas del Departamento de Beni. Hay decenas, si no cientos, de miles de hectáreas de pampas que son inundadas cada año en el oriente boliviano donde se podrían construir camellones. Existen indicios de que esta tecnología puede ser aplicada extensamente en otras zonas tropicales de sudamérica y en otros lugares tropicales de las Américas.

LITERATURA CITADA

- Denevan, W.M., 1980. La geografía cultural aborigen de los Llanos de Mojos. Editorial Juventud, La Paz.
- Erickson, C.L., 1980. Sistemas agrícolas prehispánicos en los Llanos de Mojos. *América Indígena* 40(4): 731-755.
- 1992. Prehistoric landscape management in the Andean highlands: raised field agriculture and its environment impact. Population and Environment (special issue "Social Science Perspectives on Environmental Management" editado por Timothy Kohler). 13(4): 285-300.
- Erickson, C., J. Esteves, M. Michel, y W. Winkler, 1991. Estudio preliminar sobre un reconocimiento arqueológico en Departamento del Beni. Informe No Publicado. Proyecto Agro-Arqueológico del Beni, Universidad de Pennsylvania-Instituto Nacional de Arqueología de Bolivia.