

Campos elevados en llanuras húmedas Del modelado al paisaje Camellones, *waru warus* o *pijales*

Pierre Gondard*

Desde los años 1960 el ordenamiento de valles y llanuras estacionalmente muy húmedos o inundables ha atraído la atención de los arqueólogos, de los geógrafos y más recientemente de los agrónomos. Sorprende la alternancia repetida de un campo elevado y de una zanja, la huella de canales, a veces de diques u otras obras, ajenas a todo uso actual. ¿Cuál es el origen de esas formas? ¿Cuál pudo ser su función? ¿Pueden ser retomadas en el marco de obras modernas? ¿Son indicio de mejora en la utilización de tierras frecuentemente consideradas ahora como marginales? Más que responder de manera definitiva a estas interrogantes, el objetivo de este artículo es aportar, desde el punto de vista de la geografía agraria, algunos elementos de reflexión complementarios a los métodos arqueológicos.

En una primera parte se elaborará un listado de los principales sitios sudamericanos, a los que la bibliografía permite acceder directamente. Nos interrogaremos luego sobre el uso agrícola de ese modelado para abordar finalmente algunas cuestiones recurrentes. Se avanzará desde la observación de las formas elementales de los campos y de su combinación en modelos caracterizados, hacia la de los paisajes en los que esos conjuntos se insertan y hacia las sociedades que los formaron.

Este texto es el resultado de una recopilación bibliográfica, de un reconocimiento de los sitios de camellones en los Andes ecuatorianos y de una gran práctica de los paisajes en los que están insertos, y, por último, de un curso dictado a los alumnos de geografía de la Universidad Católica de Quito.

1. Algunos sitios americanos

1.1. *El descubrimiento de los sitios, la ampliación de las superficies y los ecosistemas receptores*

Las huellas de estas obras antiguas pasaron desapercibidas hasta que la observación sistemática de las fotografías aéreas provocó, a partir de los años 1960, la «explosión» de las superficies reconocidas. En esos documentos, la variación de la fisonomía y a veces del tipo de vegetación destaca lo que fue la alternancia

* Geógrafo, Institut de Recherche pour le Développement.

de campos elevados y zanjas, mientras que en el terreno las formas son ahora poco o nada visibles. Si bien subsisten ocasionalmente micro relieves, de 20 a 40 cm, están a menudo totalmente borrados.

Cuando se reconoce un nuevo sitio, se multiplican los hallazgos en sus alrededores. Con el descubrimiento de «La Laguna de la Ciudad», cerca de La Tolita (Valdez, 1987; Montaña, 1991), aparecen también los camellones de Tumaco (Bouchard, 1995-1998; Tihay y Uselmann, 1995-1998).

Desde las primeras identificaciones en los Llanos de Mojos en Bolivia (Nordenskiöld, 1916), en el valle del río San Jorge en Colombia (Reichel Dolmatoff, 1953; Denevan, 1962) y en los Llanos del Orinoco (Zucchi y Denevan, 1974), las superficies reconocidas de campos elevados se han extendido constantemente. La observación sistemática de algunas llanuras inundables y la atención puesta en los alrededores de los primeros sitios señalados han permitido medir mejor la extensión real de este tipo de obra. Así, Parsons (1969) señala 1.600 ha en la llanura del Guayas, Denevan (1970) la evalúa en 4.000 ha, Parsons y Shelomn (1981) hablan de 24.000 ha mientras que según Mathewson (1980) las «formas topográficas artificiales» podrían estimarse en 50.000 ha (Marcos, 1982:12 y 15).

Las sabanas de las tierras bajas no son el ecosistema exclusivo de tales obras. Ya a mediados del siglo pasado Eidt (1959) y Boradent (1968) identificaron algunas de ellas cerca de Bogotá. En el norte de los Andes ecuatorianos, Ryder (1970) cartografía una superficie equivalente a 405 ha, en dos sitios del valle de Cayambe, a 2.780 m.s.n.m.; Gondard y López (1983) señalan 15 sitios, verificados en el campo, de una superficie total aproximada de 2.000 ha, al norte de Quito, desde la línea equinoccial hasta la frontera con Colombia, entre 2.300 y 3.100 m.s.n.m. En terrenos ahora urbanizados de la ciudad de Quito, hay varias evidencias de camellones mencionadas por Knapp y Ryder (1985) al sur, y por Villaba y Alvarado (1998) al norte de la ciudad, en el sector conocido antes como el lago de Iñaquito (ahora la Carolina), en más de 300 ha. A una altura aún superior de mil metros, se reconocieron, en las inmediaciones del lago Titicaca (3.800 m.s.n.m.) algo más de 82.000 ha (Smith *et al.*, 1968; Erickson, 1994), actualmente representarían más de 100.000 ha y «no se ha terminado» (Morlon, 2003 y comunicación personal).

La interpretación de las fotografías aéreas no siempre es fácil. En ocasiones es necesario poner gran atención para descubrir esas antiguas obras. Otras veces, el entusiasmo puede provocar ciertos excesos. Lo que Preston (1984) señala como campos elevados corresponde muy probablemente a formas naturales de erosión de ceniza volcánica endurecida (cangahua), fosilizadas por una capa de ceniza reciente. La ubicación del sitio que indica en pendientes bastante fuertes y sin problema de drenaje planteaba dudas que se despejan completamente con la observación de campo, facilitada por el corte de la carretera que lleva de Pimampiro a Mariano Acosta, y realizada conjuntamente con F. López (geógrafo, MAG-PUCE), A. Winckell (geomorfólogo del IRD), C. Zebrowski (edafólogo del IRD) y G. Knapp (Universidad de Texas). Es probable que la confusión se haya debido a la sola observación de tonos de gris en la fotografía aérea sin tomar en cuenta el contexto, el paisaje natural. La alternancia de bandas paralelas de gris claro y de gris oscuro en la imagen no corresponde a una alternancia de zanjas y terraplenes sino simplemente a la variación del espesor del manto de ceniza volcánica reciente pegado a los barrancos y los micro interfluvios algo paralelos de la erosión antigua.

No se pueden establecer con exactitud las superficies totales de campos elevados. Actualmente están mucho más allá del total de 210.000 ha estimado en 1970. Para el valle del río San Jorge, Plazas (1981) habla de 200.000 ha y Erickson (1980) de 600.000 ha para los Llanos de Mojos. En el caso de esa misma región, Saavedra y Bottega, refiriéndose a las estimaciones de Kenneth Lee, evocan superficies aún mayores (comunicación personal, 2003). La extensión de los sitios que se acaban de mencionar, a los que habría que sumar los de Surinam (Wersteeg, 1985), de Guyana (Rostain, 1991), de Belice y Guatemala (Turner, 1980) y algunos más, sería, en el estado actual de los inventarios, superior a una decena de miles de km², es decir a un millón de hectáreas.



Mapa de sitios con camellones en América del sur, según Denevan (1970), completado por el autor. P. Gondard

1. Hertenrits; 2. Makuxí; 3. Karinya; 4. Caño Guanaparo; 5. San Jorge; 6. Sabana de Bogotá; 7. Guayas; 8. Lago Titicaca; 9. Llanos de Mojos; 10. Guato; 11. Lerma Valey; 12. Norte de los Andes el Ecuador; 13. La Tolia (Ecuador)-Tumaco (Colombia); 14. Guyana Francesa.

Se trate de sabanas tropicales o de altiplanos andinos, todos estos sitios tienen en común el hecho de estar localizados en terrenos de pendiente muy débil, a menudo en cuencas de subsidencia con un drenaje natural deficiente, sometidas a una alternancia contrastada de muy alta humidificación e incluso inundación, y de sequía, según el ritmo de las estaciones. La inserción de los campos elevados en medios y paisajes tan claramente caracterizados orienta de manera decisiva la interpretación de su función, si bien ésta debe considerar también la disposición particular de las obras.

1.2. Las formas y dimensiones de las obras

Entre las llanuras inundables sudamericanas, los Llanos de Mojos (Bolivia) ofrecen la mayor diversidad de tipos de modelado de tierra. Allí se encuentran varios miles de kilómetros de calzadas elevadas, con alineamientos de sorprendente rectitud (Erickson, 1980), canales, diques, algunos de los cuales delimitan estanques artificiales orientados, y al menos tres formas de campos elevados: plataformas, montículos y la alternancia muchas veces repetida de un campo alargado y una zanja.

Al oeste de la ciudad de Trinidad (Denevan, 1970) se han medido plataformas de 25 m de ancho, 400 m de largo y 15 a 60 cm de alto, rodeadas de zanjas y mucho más macizas que el modelado loma/zanja al que se prestará una atención particular puesto que representa la mayoría de las obras de las llanuras inundables. Menos frecuentes, alineamientos de lomas circulares de 2 m de diámetro han sido descritos en Surinam (Weersteg, 1985), en Guyana (Rostain, 1991) y al oeste de Matto Grosso (Schmidt, 1914, citado por Denevan, 1970).

Los campos elevados que alternan regularmente con las zanjas son más angostos que las plataformas, sin que se pueda establecer una dimensión promedio. Para un conjunto de varios km² en Los Mojos, Erickson reporta anchos de 4 a 6 m. En el norte de los Andes del Ecuador, la longitud de la onda del movimiento de tierra, medida desde el medio de un canal al del otro, fluctúa entre 3 y 7,5 m (Gondard y López, 1983), lo que es relativamente poco. Knapp y Ryder (1983) miden 3,5 m de manera bastante constante al sur de la llanura de Quito. Villaba y Alvarado (1998) reportan promedios de 3 a 4 metros para los camellones que llaman de tipo C, en la zona de Iñaquito, al norte de Quito. Parsons (1973) habla de un promedio de 10 a 12 m en la llanura del Guayas, sin contar la zanja. En el caso de las obras de las llanuras de la cuenca del lago Titicaca, Smith *et al.* (1968) mencionan anchos promedio de 5 a 20 m. Patiño (1998) reporta anchos del campo de 4 a 20 m. Si bien el término medio parece situarse entre 6 y 8 m, los valores particulares son muy variables, incluso al interior de un mismo sitio. La permeabilidad del suelo, más o menos arcilloso, al igual que el tamaño del sitio, podrían tener influencia en el ancho del modelado.

Las longitudes más frecuentes se limitan, al parecer, a algunas decenas de metros. Ciertos campos sin embargo se estiran en bandas de tierra que pueden alcanzar 1,5 km en el valle del río San Jorge (Denevan, 1970) o 3 km en la cuenca del Guayas (Parsons, 1973). No son pocas las longitudes superiores a 100 m. En el valle del río San Jorge, Plazas (1981) designa como campos cortos los que miden entre 30 y 70 m. En los Andes ecuatorianos los camellones más largos se encontraban en San José de Minas y medían de 85 a 450 m aproximadamente (Gondard y López, 1983). Actualmente están borrados como la mayoría de los camellones andinos ecuatorianos. Sin ser exclusivos, el tamaño del sitio y el objetivo perseguido por la obra influyen con seguridad en las dimensiones, como se verá más adelante.

Las alturas actualmente observables son generalmente pequeñas, del orden de algunas decenas de centímetros a 1 metro. Cabe entonces destacar las mediciones realizadas por Villalba y Alvarado (1998) en camellones fosilizados por capas de cenizas volcánicas. Encontraron grupos de camellones con una altura de 16 cm, de 24 -25 cm y de 56 cm. Las obras del valle del río San Jorge llaman una vez más la atención puesto que miden 2 m de alto (Denevan, 1970). Casi siempre las zanjas han sido rellenadas en gran parte

por la erosión de los campos elevados o los aluviones. Como se señalaba, en los casos de poco desnivel, la alternancia es mucho más fácil de observar en las fotografías aéreas puesto que está subrayada por una variación sensible de la vegetación, reflejada a su vez por las variaciones del tono de gris de la imagen.

La observación aérea permite también una mejor apreciación de los modelos de organización que pueden estructurar los conjuntos de campos elevados. Si bien algunos parecen tener una disposición aleatoria, es frecuente que el agrupamiento de varios campos dibuje un modelo fácilmente identificable, patrón que se puede encontrar en otros sitios, a menudo muy alejados.

Partiendo de las formas observadas en los alrededores del lago Titicaca, Smith *et al.* (1968) definen, entre otros:

- (I) un modelo «alineado»: los campos, estrechos, de 7 a 8 m, de una longitud de «hasta 500 m» son perpendiculares a la pendiente;
- (II) un modelo «ribereño»: los campos están dispuestos perpendicularmente al lecho del río o de los canales en los que desembocan las zanjas. En el valle del río San Jorge y en los Llanos de Mojos, estos recortan el banco²;
- (III) un modelo de «encauzamiento irregular»: varios campos están ceñidos por un dique;
- (IV) un modelo «en escalera»: los campos alineados de manera aproximada miden de 15 a 25 m de ancho, en ocasiones 35 m, y de 30 a 70 m de largo, con un promedio de 55 m;
- (V) un modelo «en damero»: grupos de 5 a 20 campos, de 5 a 20 m de ancho y de 2 a 40 m o más de largo, están dispuestos perpendicularmente a los grupos vecinos. Este último modelo, con algunas variaciones de tamaño, ha sido reconocido en varios lugares: en los Mojos (Erickson, 1980), en San Jorge (Plazas, 1981), en el altiplano del norte del Ecuador (Turner, 1980; Gondard y López, 1983).

Se han señalado otros modelos: en abanico, «como hueso de pescado» (Plazas, 1981; Gondard y López, 1983), como variante del modelo «ribereño»; «como escamas de cebolla» (ídem, pero en una superficie limitada), que reúnen varios campos de forma semi circular y emparentados probablemente con una variante del modelo «peinado» de Smith *et al.* (1968) o con los «campos en curva» de Patiño (1998).

2. ¿Para qué usos?

La construcción de los campos elevados en las llanuras estacionalmente muy húmedas o inundables deja poca duda sobre una función esencial del modelado: el drenaje; todos los autores concuerdan sobre este punto. Se distinguirán sin embargo lo que es avenamiento del suelo, consecuencia de la elevación de la parcela por encima del nivel promedio del sitio y el drenaje propiamente dicho que es la evacuación del agua fuera del sitio³. Es necesario también considerar por separado el avenamiento de la parcela o del campo elevado y el del sitio. Esta distinción fundamenta la diferencia con las chinampas mexicanas. Abre igualmente el camino hacia la interpretación de otras funciones posibles que sin embargo no se discuten más.

2.1. Avenamiento de los suelos

Al elevar el nivel del campo por sobre el nivel promedio del suelo y por encima del nivel de la crecida, la agricultura se torna posible en esas zonas de pendiente sumamente débil y deficiente drenaje natural. Pese a la inundación puede haber producción agrícola en estación lluviosa que es también el período normal de cultivo.

Basta con que el campo esté a algunas decenas de centímetros por encima del nivel del agua para que las raíces de las plantas eviten la asfixia, en particular los tubérculos. Sea la papa, la oca, el melloco o la mashua en los Andes, o la yuca en las tierras bajas, todos los tubérculos son muy sensibles al exceso de humedad.

Plazas (1981) aporta una precisión importante al señalar, a propósito de la Ciénaga de la Cruz, que los campos elevados cortos fueron utilizados «para recuperar tierras de charcos y aumentar las superficies utilizables». Denevan hacía una observación similar en cuanto a las zonas de los Mojos, donde la inundación es más importante. El fondo del valle de San Jorge, más bajo que el curso del río o de sus brazos, no puede ser drenado naturalmente. La utilización de sus márgenes con campos elevados más cortos y más altos que el modelo «ribereño» podría haber permitido prolongar allí el período de cultivo durante la estación seca.

Los diferentes modelos de campos elevados pueden pues estar vinculados a actitudes sensiblemente diferentes de los campesinos constructores frente al flujo de la lámina de agua. La inundación no siempre se debe al desbordamiento de un río por una crecida. Puede ser provocada simplemente por precipitaciones importantes o por la elevación de la napa freática alimentada por las filtraciones a partir de las vertientes cercanas. En San Pablo, bajo un suelo en ligera pendiente, el agua de la napa estaba a 10 cm de profundidad solamente (junio de 2003).

2.2. Avenamiento de los suelos y drenaje del sitio

El modelo «ribereño» (Smith *et al.*, 1968) favorece la evacuación del agua. Está conectado directamente al azarbe principal, río, brazo de río o canal. Es el caso más frecuente, perpendicular al eje principal de drenaje, o de su variante en «hueso de pescado» que sigue de cerca la orientación natural del flujo.

El modelo alargado o «lineal» también favorece la evacuación de la crecida si está construido en el sentido de la pendiente.

El modelo «en damero» frena la circulación del agua y tiende a retrasar su escurrimiento. Cuando la obra se extiende sobre varias hectáreas, cabe preguntarse cómo se realizaba el drenaje del sitio. Los canales que bordean los campos, o a veces los atraviesan tenían, entre otras, esta función (Erickson, 1986, 1993). Servían además para encauzar el agua desde las «fuentes» vecinas. ¿Era solamente para canalizarla en período de lluvia o también para utilizarla en período seco?

¿Qué pensar de la orientación perpendicular a la pendiente del modelo «lineal» que Denevan (1970) observó en la cuenca del lago Titicaca, sino que corresponde a una obra cuyo primer objetivo no es el desagüe de la crecida?

2.3. Avenamiento de los suelos, drenaje del sitio y riego

Erickson recuerda en su estudio de los Llanos de Mojos (1994) lo que había afirmado respecto de los bordes del lago Titicaca (1986): «El control y el mantenimiento de niveles de agua adecuados en los canales adyacentes a los campos elevados puede considerarse como la clave del sistema». ¿Se lo puede seguir hasta afirmar que «los agricultores crearon un ecosistema de tierras húmedas permanentes»? Hacen falta aún pruebas materiales, por cierto difíciles de obtener puesto que el sistema ya no es funcional. Se puede en cambio, sin gran riesgo de error, plantear la hipótesis de una búsqueda de la prolongación de la humedad (de duración variable según los años), más allá de la estación lluviosa o, en caso de crecida muy débil, para prolongar las posibilidades de cultivo y dar a las cosechas el tiempo de madurar.

La existencia de zanjas sin escurrimiento alguno, como las de que Kolata (1991) ha realizado un plano, aporta una indicación en este sentido, aunque el autor no lo menciona.

Morlon, citado por Bouysse-Cassagne (1992), afirma: «El objetivo principal (...) de la construcción de camellones era entonces el abastecimiento de agua (completado por un drenaje indispensable en esas zonas muy planas)».

Smith *et al.* (1968) piensan que el modelo de encauzamiento irregular no puede interpretarse como un modelo realizado para conservar el agua sino que podría simplemente dar testimonio del esfuerzo de agricultores particulares para preservarse de los efectos de la crecida. Los mismos autores citados por Morlon (1992, 1996) escriben sin embargo: «se buscaba más la conservación del agua que un drenaje rápido y eficaz».

Con tanto concentrarse en el período de inundación se podría olvidar que la sequía estacional constituye en estas latitudes una limitación igual de drástica para la actividad agrícola. Además, si durante el período vegetativo se produce una interrupción de las lluvias, esta es tan fatal como la asfixia de las raíces.

El modelo observado en la llanura de Cayambe (Turner, 1980; Gondard y López, 1983) recuerda lo que Smith *et al.* (1968) denominan «encauzamiento irregular». El modelo «en damero» está en este caso rodeado a menudo de diques en forma de media luna (albarradas semi circulares). Los diques están orientados de tal forma que debían acumular el agua entre los campos elevados y no impedirle entrar, lo que hace pensar que el objetivo de la obra era también el riego. Esto es lo que se observa claramente en la llanura de Cayambe.

En la línea de esta hipótesis se admite la tesis de Cavaillet (1989) que muestra, a partir de algunas toponimias de los Andes septentrionales del Ecuador y de investigaciones en los primeros archivos del siglo XVI, la importancia que atribuían los indígenas a los terrenos húmedos. Esta conclusión basada en fuentes etno-históricas es de gran interés. Probablemente se trata de obras hidráulicas que, en medios naturalmente húmedos, garantizaban la cosecha tal como habrían podido hacerlo, con más trabajo, obras de captación de fuentes lejanas y riego por gravedad. El sitio de Puquio, es decir «la fuente» como su nombre lo indica, no es un pantano sino una zona húmeda acondicionada —código de sitio: «Pichincha 106» (Gondard y López, 1983)—. Aunque se trate de los Andes del norte, relativamente húmedos, los estudios de PRONAREG-ORSTOM (Cadier *et al.*, 1978) mostraron el interés del riego para garantizar los cultivos frente a ocasionales sequías en estación lluviosa y asegurar las cosechas.

2.4. Disminución del riesgo de helada

A partir de los años 1980, el interés de las investigaciones sobre los campos elevados construidos en las altas tierras andinas se ha centrado en el papel del agua acumulada en las zanjas en la disminución del riesgo de helada. Se sabe en efecto que el agua desempeña un papel de regulador térmico. La sumersión (hoy en día se practica más bien la aspersión) ha sido utilizada tradicionalmente en ciertos terrenos vitícolas de los países templados para evitar las pequeñas heladas primaverales. La restauración de los campos elevados en el marco de proyectos de arqueo-desarrollo, tanto en el Perú como en Bolivia, ha permitido realizar numerosas mediciones en este sentido.

Erickson (1980 y 1994) insiste en el efecto regulador de la zanja inundada, debido a la radiación del agua que eleva la temperatura ambiente. Kolata (1991) reporta diferencias de rendimiento extremadamente marcadas entre las parcelas testigo de la llanura seca y los campos bordeados de zanjas de agua (2,4 t/ha y 42,1 t/ha; 21 t/ha teniendo en cuenta la superficie de los canales). Ciertamente la comparación no es del todo pertinente puesto que las parcelas de demostración acababan de ser reconstruidas, sus suelos habían «reposado» por largo tiempo y estaban menos infestados que las parcelas campesinas que servían de testi-

go. Más significativa es la diferencia de temperatura observada: luego de una muy fuerte helada (-5° C) las plantas de las parcelas testigo fueron muy afectadas y la producción casi nula mientras que los campos elevados, bordeados de agua, sufrieron pocos daños.

Cuadro 1

	Zanja	Campo
Materia orgánica	8.6	3.5
pH	5.6	7.8
calificación del suelo	ácido	un poco alcalino
nitrógeno disponible (%)	0.427	0.173
fósforo disponible	44.28	14.58

La sola alternancia de los micro relieves del modelado puede tener un impacto muy positivo. Knapp y Rider (1983) midieron una diferencia de 0,9° entre las zanjas en seco y los campos elevados pues el aire frío, más pesado, se acumula primeramente en la zanja. Si la temperatura no baja demasiado, ni por demasiado tiempo, la zanja puede entonces desempeñar un papel de trampa o de «dren» del aire más frío. En caso de una baja poco importante de las temperaturas por debajo de cero, diferencias limitadas del nivel del suelo pueden bastar para proteger a los cultivos de la helada.

Pese a estos resultados experimentales, bastante interesantes, se puede pensar que la disminución del riesgo de helada no era el objetivo primordial de los constructores de campos elevados. Es fácil observar que esta técnica, casi universal, es aplicada por los campesinos tanto de los trópicos cálidos como de las cordilleras. En las tierras de montaña, se trate de las sabanas de Bogotá, de los valles ecuatorianos o de las orillas del lago Titicaca, para evitar las pequeñas heladas producidas por la inversión de las temperaturas, cuando el aire frío de la mañana se acumula en los bajíos, es más prudente sembrar en las pendientes que acondicionar llanuras inundables. Además, los campos elevados de las orillas del lago Titicaca o de los de la llanura de Cayambe están situados a menudo al pie de terrazas de cultivo.

En efecto, la acción termo-reguladora del agua no es una panacea. Los agricultores de los países templados que enfrentan un problema similar de inversión térmica temporal, distinguen empíricamente las heladas «blancas» que apenas provocan daños, cuando el termómetro desciende apenas por debajo de cero, de las heladas «negras». Estas «quemadas» todos los jóvenes retoños (que ennegrecen con la aparición del sol). En este estadio, no hay mayor cosa que hacer para evitar la catástrofe. Se observa sin embargo que el umbral de helada de las plantas no es exactamente el del agua; es variable según las especies y las variedades cultivadas. Por ejemplo, la papa amarga del Sur del Perú o de Bolivia es más resistente que la papa común.

El manejo de la humedad era el objetivo principal de la obra, común a todos los sitios, de bajas tierras o del altiplano andino; en este caso, la disminución del riesgo de helada es un efecto «adicional», importante ciertamente, pero quizás secundario. La dispersión de los riesgos entre terrenos complementarios, secos o húmedos, planos o empinados, que pueden helarse o no, es una estrategia campesina probablemente universal, cuya particular pertinencia se ha señalado en los medios extremos como son las montañas andinas.



Camellones modernos en Frontignan (sur de Francia), © P. Gondard

2.5. Enriquecimiento del suelo y conservación de la fertilidad

El efecto positivo del enriquecimiento del campo elevado, mediante el aporte de los elementos fertilizantes provenientes del limpiado de las zanjas vecinas, es casi tan espectacular en los experimentos modernos, como la lucha contra las heladas. Es válido tanto en las tierras altas como en las bajas.

A partir de las experiencias de rehabilitación de los campos elevados de la comunidad de Huatta en el Perú y de los trabajos de Erickson (1982, 1983, 1986, 1989), Erickson y Candler (1989) y Garaycochea (1984, 1986, 1987), Morlon (1992, 1996) elabora el siguiente cuadro que permite evaluar el enriquecimiento:

	Zanja	Campo
materia orgánica	8,6	3,5
pH	5,6	7,8
calificación del suelo ácido un poco alcalino		
nitrógeno disponible(%) 0,427	0,173	
fósforo disponible 44,28	14,58	

Numerosos autores han tratado este asunto: Carney, H., Binford, M., Kolata, A., Marín, R., Goldman, C. (1993, Nutrient and sediment retention in Andean raised-field agriculture, en *Nature*, 364: 131-133); Carney, H., Binford, M., Kolata, A. (1996. Nutrient Fluxes and Retention in Andean Raised-Field Agriculture. Implications for Long-Term Sustainability, en *Tiwanaku and its Hinterlands*, Smithsonian Press, Vol. 1: Agroecology, chapter 7, p. 169-179); Biesboer, D.D., Binford, M., Kolata, A. (1999. Nitrogen Fixation in soils

and Canals of Rehabilitated Raised-Fields of the Bolivian Altiplano, en *Biotropica* 31(2): 255-267 —comunicación de Morlon—).

El depósito del lodo de aluvión y de los vegetales de la zanja sobre el campo, al tiempo que asegura el mantenimiento físico de la obra, permitiría la recuperación de la fertilidad y el auto sustento del sistema. Se observa en particular la presencia de algas del género *Anabaena*, fijadora de nitrógeno. Saavedra (comunicación personal 2003 y en este volumen) insiste en la incidencia del abono con jacinta de agua (*Echornia crasipes*) muy abundante en los Llanos de Mojos.

Sin embargo, Erickson (1994) reporta su «sorpresa» al descubrir numerosas semillas silvestres calcinadas en el análisis de la materia vegetal de la época (método de flotación). Interpreta esta abundante presencia de flora no cultivada como la huella de excrementos de llama, quemados para la cocción de los alimentos.

Si bien todas estas semillas son naturales en la vegetación del sitio, pueden también representar la huella del limpiado con fuego de las malas hierbas de los campos y de las zanjas, como es frecuente en otros sistemas agrícolas. Si efectivamente había fuego, ello tendería a probar que la zanja podía secarse (es en efecto mucho más fácil mondar una zanja cuya vegetación ha sido eliminada previamente) o, incluso, que luego de un período de «reposo» habría habido una quema antes de un nuevo cultivo. La regeneración de la fertilidad seguiría siendo importante gracias a los aportes conjugados del material producto de la erosión, los sedimentos y los vegetales descompuestos acumulados en las zanjas, como las excavaciones en los sitios no intervenidos lo muestran de manera más segura que los recientes peritajes. ¿No es la rehabilitación de los antiguos campos elevados, dirigida por los agrónomos y arqueólogos, más parecida a un proceso experimental que a situaciones campesinas propiamente dichas?

En conclusión, enriquecimiento del suelo y mantenimiento de la fertilidad, muy útiles para el equilibrio del sistema agrícola mediante la limpieza de los canales, son efectos secundarios de un sistema basado en un manejo global del agua que asocia riego y drenaje.

2.6. Un sistema agrícola complejo

En los Llanos de Mojos es posible que ciertos canales hayan servido para extender la crecida de los ríos que descienden de los Andes cargados de limo (mientras que los que nacen en la llanura solo drenan aguas negras, provenientes de las solas precipitaciones locales). Se trataría entonces de un sistema emparentado con el manejo de crecidas en los grandes deltas como el del Nilo (conversaciones con Bourliaud, en Trinidad, 2003).

La focalización de la observación en algunos aspectos técnicos específicos de la producción puede ocultar el interés de un complejo sistema de utilización del medio inundable o húmedo, cuya producción agrícola es solamente uno de sus elementos. Plazas (1981) en el caso del valle del río San Jorge y Erickson (1986) en el de los llanos de Mojos señalan oportunamente la complementariedad nutritiva de los hidratos de carbono de los tubérculos, producidos en los campos elevados, y de las proteínas proporcionadas por la pesca y la caza.

En los vertederos de los habitantes prehispánicos del valle del San Jorge se encuentran numerosos restos de animales, caparazones de tortuga, conchas de caracol, algunos huesos de mamíferos y, por supuesto, vértebras de peces. La importancia de la pesca ya fue señalada por los primeros observadores españoles (Simon, 1574-1630). El pescado, ahumado o salado, es la base de un intenso comercio regional. «La organización lineal de las plataformas de vivienda a lo largo de los caños Carate y Matobo sugiere que las actividades de los habitantes de estos caseríos (...) estaban orientadas primordialmente hacia la pesca. Los canales artificiales sirvieron también como criaderos de peces y pudieron facilitar las actividades pesqueras en zo-

nas alejadas de vías fluviales, puesto que los peces debieron utilizarlos en sus migraciones estacionales entre ciénega y caño». (Plazas, 1981)

La ausencia de maíz en la producción agrícola de las tierras bajas del valle del río San Jorge se deduce de la ausencia de los instrumentos (mortero y piedra de moler) que sirven para prepararlo para la alimentación. Es confirmada en cambio por los primeros observadores españoles que se sorprenden por ello (Simon, tomo V) y destacan, por el contrario, «grandísimas labranzas de yucales y otras raíces dellos estimadas como batatas, ajos, himocomas...» (Castellanos, tomo III).

La yuca dulce sorprende a esos primeros observadores que conocen la toxicidad de las variedades amargas cuya minuciosa preparación habían podido observar en las Antillas. Evocan esas variedades locales que pueden ser consumidas sin preparación especial: «... y las desta tierra del Cenu (...) cómenlas crudas y asadas, que son muy buenas de comer y de gentil sabor» (Enciso, 1550).

En esta depresión inundable, la construcción de los campos elevados es a la vez «favorable y necesaria para el cultivo de esas raíces y tubérculos» (Plazas, 1981). Algunos autores sugieren considerar las llanuras aluviales del norte de Colombia como «uno de los centros potenciales de la domesticación de la yuca» (Harris, 1972; Sauer, 1958).

En los Llanos de Mojós, Erickson (1986) tampoco encuentra en el material arqueológico huella de los instrumentos necesarios para la preparación del maíz: ni mortero, ni piedra de moler. Existe, por el contrario, gran abundancia de ralladores de yuca, útiles para preparar las variedades amargas. Instrumentos similares se conocen igualmente en la llanura del Guayas y en el sitio de La Tolita en el Ecuador. Los platos de cerámica utilizados para la cocción de tortillas de yuca son numerosas. Nordenskiöld (1924) ya hacía referencia a ello.

La originalidad de la llanura de Mojós se debe a la diversidad de los movimientos de tierra de los que ya se habló. Para Plafker (1964), los «pozos» y «lagos orientados» parecen ser piscinas construidas intencionalmente. Los primeros pueden ser simples depresiones circulares o una pequeña extensión de agua (50 x 50 m), rodeados por un alto dique. Esta forma parece conectarse con el río mediante un canal corto. Los «lagos orientados» están circunscritos por calzadas elevadas o pequeños diques de 50 cm de alto aproximadamente, cuya presencia confirmaría el carácter artificial de la obra⁴ (Erickson, 1980). El autor los interpreta como signos de una activa piscicultura. Como Plazas (véase antes) y muchos otros autores en situaciones similares (Thompson, 1973; Broadbent, 1968; Parsons y Bowen, 1967), Erickson insiste en la complementariedad, en los campos elevados, entre el «cultivo» de proteínas (peces y animales de caza, vinculados al acondicionamiento de los planos de agua) y la producción de hidratos de carbono.

En el altiplano andino, en las orillas del lago Titicaca (entre 3.830 y 3.850 m.s.n.m.), la papa y los demás tubérculos locales reemplazan a la yuca. En la sabana de Bogotá y en el norte de Ecuador, el maíz debió estar presente. Se mostró en efecto (Gondard y López, 1983) que los campos elevados de los Andes ecuatorianos se encuentran en su mayoría en el piso que fue de las pirámides y en especial de las tolas cuadrangulares con rampa de acceso. Era el de mayor concentración del hábitat y es hoy en día, por excelencia, el del maíz. Las crónicas del siglo XVI hablan también de la cacería de patos y otras aves acuáticas.

Finalmente, la zanja húmeda, no necesariamente inmersa, podía ser igualmente una fuente de producción alimentaria de verduras que completaban y equilibraban la dieta (Caillavet, 1982).

3. Interrogantes en suspenso, hacia un enfoque de paisaje

Aparte de unos pocos campos elevados reconstruidos por los diferentes programas de arqueología aplicada al desarrollo, la mayoría de formas y sitios reconocidos son de origen prehispánico. Sigue siendo, sin embargo difícil establecer quiénes los construyeron, cuándo, cómo, con qué herramientas. En realidad

poco se sabe de esta técnica. Se desconoce también porqué fue abandonada. Las primeras fuentes no siempre son muy claras. Un estudio más amplio, extendido a todo el paisaje, se revela necesario. Pero, previamente, ¿qué terminología utilizar?

3.1. Terminología antigua y reciente

Los trabajos de los arqueólogos y las recientes dataciones permiten confirmar la construcción prehistórica de las formas descritas. Se trató de establecer sus funciones a partir de su situación y de su modelado pero ¿cómo llamarlas? Los autores francohablantes pudieron dudar entre *billons* y *ados*; el inglés recurre a varias expresiones descriptivas de la forma o del uso (*raised field*, *ridged field*, *drained field* o incluso *ridge and furrow*); en castellano «camellones» es el término más difundido. Es consensual entre los investigadores teniendo otras significaciones para los campesinos de hoy en día. Los términos de *waru waru* y de «*pijab*» son muy locales; este último es conocido solamente por un puñado de investigadores.

3.1.1. Fuentes históricas escasas y de delicada interpretación

Denevan y Zucchi (1979) señalan, a propósito de los llanos venezolanos, tres referencias históricas: «En 1536, Juan de Castellano menciona “prolijísima calzada (...) con señales de antiguas poblaciones y de labranzas, viejos camellones”», en un sector no identificado de los llanos venezolanos. En 1647, Fray Jacinto de Carvajal también habla de estructuras de tierra en los Llanos. La descripción más precisa es la del Padre Gumilla que observaba, en el siglo XVIII, una curiosa práctica de los habitantes de la sabana (campos limpios): «a principios viven en campos limpios; con las palas de macanas (...) levantan la tierra (en los sitios húmedos) de uno y otro lado del surco, tapando la paja y el heno con la tierra extraída del uno y otro lado, y luego siembran su maíz, yuca o manioca y otras raíces, y en todas partes gran cantidad de pimienta (...)».

Caillavet (1983) aporta un material documentario sumamente interesante partiendo de los testamentos y juicios de tierras entre indígenas a inicios del período colonial. En el testamento de Rodrigo Aurrango, en San Pablo, en 1614, el término «camellón» aparece en varias ocasiones: «Mando para mi hijo mayor (...) diez camellones llamados Piruguchi y más cinco camellones llamados Mimbuaara y más otra llamada (sic) Calupigal que son seis camellones – más otros cinco camellones llamada Ytumiza más siete camellones llamada Lafabiro. Ytem mando para mi hijo menor (...) cinco camellones llamadas Yguimbiro y tres camellones Guambigal y los diez camellones llamadas Putapiro» (zona de San Pablo del Lago) (AHBC/1. Juicios paquete 2).

Más que la evocación de una forma única, es la imagen de conjunto, el paisaje sugerido y el terreno designado (véase más adelante) lo que convence. Estos camellones están sistemáticamente agrupados, aquí por conjuntos de 5 o de 6 (+ múltiplos o submúltiplos), para constituir un lote de herencia, como lo sería una parcela de tierra. En otro texto citado más adelante, la base parece ser 4 (+ múltiplos o submúltiplos). Estos agrupamientos remiten al modelo «en damero» en el que las unidades del modelo no son los camellones tomados por separado sino los conjuntos de ellos, lo cual abre una interpretación del modelo en cuestión: estos pequeños conjuntos de camellones podían conformar los elementos de pequeñas propiedades privadas, como parcelas dispersas. ¿Sería el paso del masculino plural al femenino singular, frecuente en los textos citados, una prueba adicional de ello? El hecho de que estos conjuntos de camellones sean evocados para formas localizadas en San Pablo del Lago constituye un índice adicional, puesto que en ese valle el modelo dominante de los campos elevados es en efecto el «en damero», aún muy visible tanto en el campo como en las fotografías aéreas (Gondard y López, 1983).

Los tres testimonios evocados luego de los de Zucchi y Rostain corresponden al mismo espacio geográfico, los Llanos venezolanos, una de las primeras zonas del redescubrimiento moderno de los campos elevados. Estos testimonios son convergentes y el de Castellanos (1536), el más antiguo, es realmente muy cercano a la primera penetración española en la región. Mientras la población local parece haber desaparecido, este autor describe «camellones». Los extractos de los testamentos de inicios del siglo XVII que reporta Caillavet confirman su presencia en los Andes del norte del Ecuador, menos de un siglo después de la llegada de los españoles, aunque había habido una fuerte disminución del número de indígenas, potenciales constructores. Se puede entonces pensar que esas formas son anteriores a la colonización y que después de un tiempo de abandono posible al menos en una zona (Castellanos), algunas fueron reutilizadas o reconstruidas puesto que la originalidad de esta técnica llama la atención del Padre Gumilla en el siglo XVIII.



Camellones modernos en el Pigua, Puyo (Pastaza, Amazonía ecuatoriana), © P. Gondard

3.1.2. Formas actuales similares y terminología andina ambigua

Se puede sin embargo objetar que, a falta de una medición del tamaño de las formas observadas, no es seguro que la observación del Padre Gumilla se aplique a la construcción de un campo elevado. En 1983 anotamos, a propósito de esta referencia, que «es lo que hacen hoy en día los cultivadores de papa de Tufiño», en la frontera entre Ecuador y Colombia: dan vuelta al pasto extraído de un lado y otro de lo que va a constituir el lecho de la semilla y lo disponen en el centro, creando una pequeña plataforma de cultivo.

Bourliaud *et al.* (1986) mostraron que la labranza con la *chaquitacla*, muy similar en su aplicación a la descripción anterior (dar vuelta a los bloques arrancados en los lados y depositarlos sobre el pasto en el centro), sigue siendo la mejor técnica para cultivar una tierra de pastizal con herramientas manuales. Es exactamente la manera tradicional en que los campesinos de los Andes Centrales, en el sur del Perú y en Bolivia, labran la puna y preparan así las parcelas destinadas al cultivo de papa, después de algunos años de barbecho herboso (Morlon, 1992-1996). El modelado resultante se conoce como «*wachu*» en quechua del Cusco.

Es notable que los campesinos del norte de los Andes ecuatorianos hayan designado a los camellones con el nombre de «*ingahuacho*». Encontraron la misma raíz y querían señalar a la vez la antigüedad (aunque no la época) del modelado y su abandono.

Entre el «*wachu – huacho*» y el «camellón» existe no obstante una importante diferencia de tamaño. La longitud de onda¹ de surco a surco, de la forma proveniente hoy en día de la labranza natural es de alrededor de 75 a 90 cm, lo que difiere bastante de las mediciones observadas en el caso de los campos elevados. Este modelado y sus dimensiones se asemejan sin embargo, teniendo en cuenta la diferencia de contexto, a las «eras» o caballones de cultivo de papa observados en el sur colombiano, entre los indios Guambianos en particular, aunque el diseño de los campos es menos variado que en el sur del Perú y siempre en el sentido de la mayor pendiente (trabajos de campo con la arqueóloga Sofía Botero de la Universidad de Antioquia).

El término español «camellón» no es unívoco; si bien hoy en día es utilizado comúnmente para designar los campos elevados que se han descrito ampliamente, tiene al menos otros tres sentidos. Un primero remite a las huellas que dejan las patas de mula en los caminos arcillosos de las vertientes andinas. La forma del modelado y la significación del término son cercanas a la expresión francesa *tôle ondulée* (chapa ondulada o también calamina usada en las cubiertas de las casas) que evoca claramente la imagen de alternancia múltiples veces repetida de depresiones y salientes paralelas, como las que se forman en los caminos y carreteras mal mantenidos. Mulas y vehículos motorizados crean pues sus propios camellones.

Los otros dos sentidos son agrícolas. El de «línea de cultivo aporcado» que correspondería en francés al *billon* (caballón), aparece en el capítulo relativo a los alrededores de Quito en las Relaciones geográficas de las Indias de 1582. El de «montículos de tierra artificiales» creados en el lecho mayor de las quebradas es utilizado por los habitantes de la zona desértica al norte del Perú (Hocquenghem, 1998).

El Anónimo de Quito (1582) utiliza una sola vez el término: «El trigo y la cebada se benefician como en estas partes, y el maíz en camellones». El texto parecería haber sido escrito en España (en estas partes); el informe está dirigido a la administración central española y opone el suelo plano de los campos de cebada y de trigo a las lomas según las líneas de cultivo aporcado de los campos de maíz. El autor prosigue: «y el maíz en camellones, habiendo poco más de un pie de uno a otro». No podemos aceptar que aquella indicación de distancia se refiera al intervalo entre dos plantas en la misma fila o hilera de sembrío, ya que algunas líneas más abajo, en el mismo párrafo, escribe «siémbrase el maíz de manera que esté una macolla de otra como un pie». Tampoco puede interpretarse aquí el término de camellones como referente de las formas modeladas en las llanuras húmedas cuya longitud de onda es varios metros y no centimétrica. En este contexto, se refiere exclusivamente a una técnica de cultivo bien conocida que aporca las plantas de maíz para que no encamen.

En los valles de los cerros de Amotape, en la vertiente Pacífica del noroeste peruano, cuando un flujo de agua perenne subsiste, los agricultores construyen «camellones» (Hocquenghem, 1998) bajando tierra desde las vertiente vecinas; fertilizan ese material en bruto con excrementos de animales recogidos para el efecto. Los campos elevados resultantes tienen la forma ya sea de pequeños montículos alineados, como los descritos por Rostain (1991) en Guyana, pero de menores dimensiones, o bien de campos elevados semejantes a los descritos anteriormente, pero igualmente de menor tamaño. El diámetro del montículo o el ancho del campo apenas supera el metro. Los montículos de Guyana miden de 1,5 a 3 m de diámetro en el caso de los más pequeños y hasta 5 m en el de los más grandes; ellos permiten que las raíces no sean cubiertas por el agua. En los valles secos del noroeste peruano, tales modelados tienen como objetivo facilitar el riego a partir de los remanentes de agua o del flujo desviado del río y son borrados cuando se producen grandes crecidas; localmente se los llama «camellones». Hay que anotar sin embargo que los cultivadores de la quebrada Cazaderos, compartida entre Perú y Ecuador, desconocen el término (encuestas, P.Gondard).

3.1.3. ¿Qué término en francés?

Billon y *ados* son los términos más utilizados en las traducciones, pero los investigadores francohablantes que han estudiado las formas amerindias de campos elevados han adoptado la costumbre de no traducir «camellón» cuando hablan entre ellos, lo que da cuenta de la dificultad de traducción.

Bajo «camellón», el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española remite simplemente al término «caballón» que a su vez es definido como: « 1. Lomo entre surco y surco de la tierra arada. / 2. El que se levanta con la azada para formar y dividir las eras de las huertas y plantar las hortalizas o aporcarlas. / 3. El que se dispone para contener las aguas o darles dirección en el riego». El término evoca entonces más el sentido que le da el Anónimo de Quito que el de plataforma de cultivo o de campo elevado que se conoce en arqueo-agricultura. Orienta sin embargo hacia lo que podría ser una traducción francesa literal.

El castellano «caballón» es homónimo del provenzal y del languedociano «*cavalhon*. El mismo fonema ha pasado al francés bajo la grafía de *cavaillon* (Diccionario *Petit Robert*). Su significación actual es singularmente más limitada que en español. El término ya no se emplea sino en viticultura para designar a la franja de tierra que subsiste en las cepas después de la labor de invierno, y que se extrae con un arado específico, el «descaballón». Por la cercanía del sentido con la descripción que ofrece el Anónimo de Quito y la homonimia o la proximidad de los fonemas de las lenguas latinas evocadas, se podría adoptar el término francés de «*cavaillon*», pero el uso ha dispuesto otra cosa.

Al parecer, *billon* debería ser excluido, aunque lo hayamos utilizado durante un tiempo (Gondard, 1984) y se lo encuentre en otros autores. La definición del *Larousse Agricole* (2002) remite a las «formas provenientes de la aporcadura necesaria para ciertos cultivos o de un acondicionamiento en micro-relieves para facilitar el drenaje de un terreno sometido a abundantes precipitaciones durante el período de cultivo». Este término parece entonces adaptarse a las formas de labranza de la Puna y a las «eras» colombianas, aunque también a todos los cultivos realizados con una o varias aporcaduras en línea.

Ados parece más apropiado, en particular en la acepción relativa al drenaje: «larga porción de tierra abombada, de ancho limitado (5 a 7 m), formada con el objetivo de un avenamiento» (*Larousse Agricole*). La definición retoma a la vez el modelado y la función esencial del camellón. Es por tanto la traducción que se adoptará a partir de Morlon (1992-1998).



Camellones antiguos alargados, en los Lanos de Mojos (Bolivia). © P. Gondard

3.1.4. *Waru waru*, ¿aymaras, quechuas o recientes?

La bibliografía peruana, ya sea de fuente nacional o extranjera, utiliza a menudo el término «*waru waru*», retomando la terminología de los alrededores del lago Titicaca donde se han realizado numerosos estudios. Para descubrir el sentido de esta expresión desconocida en español se consultaron varios diccionarios aymaras y quechuas pero no aparece en ninguno, salvo en el más reciente, el de la Academia Mayor de la Lengua Quechua (AMLQ, 1995).

La huella más antigua que se pudo encontrar está en *Vocabulario de la lengua aymara* del Padre Ludovico Bertonio S.J. (1612): *huaru* es un sufijo que significa alto o profundo, según la palabra a la que acompaña; colocado antes de la palabra que califica y separado de ella, significa «numerosos». Están presentes pues todos los elementos de una definición del paisaje con camellones (numerosos, altos y profundos), pero la expresión «*huaru huaru*» como definición formal del modelado que nos ocupa no existe. (Se observará el cambio de grafía; este se realiza apenas en la segunda mitad del siglo XX; *waru*, *huaru* y *huaro* son equivalentes, como *wachu* y *huacho*).

En el vocabulario quechua del Padre Holguín S.J. (1608), contemporáneo del anterior, no figura el término «*huaru*», ni en la obra de referencia más antigua, la de Fray Santo Tomás, O.P. (1560). La mayoría de diccionarios quechuas recientes o ignoran el término (Park, 1976; Quesada, 1976; Stark, 1927; Tailor, 1979) —estas últimas obras se refieren sobre todo a los dialectos de la zona norte—, o le dan un sentido totalmente distinto. Lo traducen como «puente provisional» (Parker, 1976), «puente suspendido» (Soto, 1976), «cesta o plataforma que se desplaza a lo largo del cable principal de un puente suspendido» (Espinoza, 1973 y Lira, s/f), «puente provisional de uno o dos troncos» (Swisshelm, 1972), «puente de madera suspendido» (Moreno, 1955). Estas traducciones se refieren a las instalaciones ligeras y un tanto someras que sirven para cruzar un curso de agua, trátase de simples troncos de árbol o de un cajón de madera suspendido de un cable tendido de una orilla a otra para facilitar las idas y venidas, según las necesidades. Esta última forma es conocida en español con el nombre de «oroya», en el sur de Perú, o «tarabita», en el norte del Perú, en Ecuador y Colombia. Estamos pues bastante lejos de nuestros camellones.

Otra acepción aparece en los diccionarios de quechua del sur, para expresar la naturaleza pedregosa o rocosa de un terreno: pedregal, montón de piedras, escombros (Lira, s/f; AMLQ, 1995). Es el sentido más difundido en la región del Cusco. Fulcrand (comunicación personal) observó la expresión «*waru waru*» utilizada en Maras para designar un «terreno no cultivado y que no puede serlo por ser demasiado pedregoso, con presencia de muchos bloques rocosos».

El único diccionario que menciona la expresión «*waru waru*» en el sentido de camellón es el de la AMLQ (1995). La ubica como la última acepción del término. El sentido propuesto parece indicar que registra como quechua un uso común hoy en día: «camellones utilizados para los cultivos en la región del altiplano y de la puna». Se trata más de una localización que de una traducción.

Puesto que la técnica del campo elevado no es reconocida ni en las crónicas antiguas, ni en una época reciente, no sorprende que no se encuentre huella de ella en los diccionarios que no son sino los «escribanos de la lengua». Al parecer, el origen de la expresión debe buscarse en una raíz más bien aymara (Bertonio, 1612) y no quechua, pero corresponde a los lingüistas definirlo. Se anotará solamente que la zona de extensión de la lengua aymara cubre actualmente las orillas del lago Titicaca después de haber suplantado al puquina y al uru, y que el sufijo *waru* corresponde efectivamente al modelado repetido, a la vez cóncavo y convexo, de los camellones.

3.1.5. Pijal

En el norte de los Andes ecuatorianos, la dominación inca fue breve, del orden de los 25 años, después de una sangrienta conquista (Gondard y López, 1983). Pocos topónimos fueron modificados y los españoles adoptaron los nombres vernáculos de los lugares. Actualmente es el único acceso que se puede tener al idioma local.

En el extracto del testamento de 1614, transcrito anteriormente a partir del trabajo de Caillavet (1983), los sufijos «bito» o «piro» aparecen varias veces en la toponimia asociada a los camellones, que son designados también como «bijal» o «pijal». En el siguiente texto, reportado igualmente por Caillavet, estos sufijos aparecen en varias ocasiones: «cuatro camellones llamados Simpia pigal, ocho camellones llamados Lupifu pigal, dos camellones llamados Aipiapigal, dos camellones llamados Manan olco pigal, tres camellones llamados Pirchu, ocho camellones llamados Ytambiquincha, cuatro camellones llamados Pirachipigal, seis camellones llamados Cutipigal» —testamento de D. Hernando Pijalango, en IOA, EP/J 1a (1655-6) Alonso Pijal sobre tierras en San Pablo, 1655—. Señalemos que el nombre del testador, Pijalango, asocia pijal y ango, sufijo utilizado comúnmente en el territorio Cara para designar a una autoridad (Gondard y López, 1983).

Para Caillavet, «*biro*» y «*piro*» remiten al concepto de valle, mientras que «*bigal*», «*pigal*» y «*nigal*» lo hacen muy precisamente a los terrenos de camellones, localizados en los fondos de valle húmedos. La autora señala que «uno de los sitios más conocidos (...) es justamente el que se ha conservado en las orillas del lago San Pablo, en la localidad que aún se llama “*Pijal*”. No hay duda de que nos encontramos cerca de la terminología local, totalmente olvidada hoy en día. Esta remite más al terreno y al paisaje que al modelado.

Reportaremos un término contemporáneo vecino, oriundo de la Amazonía ecuatoriana. El *pigüi* (*piwi* o *pihuí*) es un árbol pionero que se desarrolla en tierras húmedas. El terreno plantado con estos árboles se llama *pigual*. ¿Se trata de una simple asonancia engañosa? Es posible pero el pigual observado (en Puyo) acababa de ser modelado en forma de camellones modernos para facilitar el drenaje de la terraza aluvial impregnada de agua. El propietario del hotel El Pigual, donde se pueden ver esas formas modernas bien mantenidas, nos aseguró que en la región se procedía «tradicionalmente» de esa manera.

3.2. Creación, utilización, abandono

Los arqueólogos pretenden ser prudentes en sus dataciones y distinguir claramente el período de ocupación de los sitios de hábitat cercanos a los camellones, que puede ser muy largo, del período de construcción y de utilización de los mismos. Distinguiremos también la construcción técnica de las obras del marco socio-político en el que pudo haberse realizado.

3.2.1. La construcción de los sitios

Los primeros estudios sobre los camellones eran sumamente prudentes. No reconocieron inmediatamente el carácter totalmente artificial de los sitios: este «se logró mediante la modificación de elevaciones ya existentes y sólo posteriormente, a través de la construcción total de otras (...). Es evidente que por lo menos ciertos sectores de los camellones de Caño Ventosidad son artificiales, y es probable que algunos sectores lo sean en su totalidad» (Zucchi y Denevan, 1974).

Se encuentra la huella de la misma preocupación en el artículo de Bouchard (1995). Partiendo de una información proporcionada por Tihay, escribe: «Con toda probabilidad los grupos prehispánicos construyeron aquí una suerte de camellón de cultivo, aumentando los relieves naturales...».



Camellones antiguos en damero, en San Pablo del Lago (Imbabura, Ecuador). © P. Gondard

Si bien en ciertas zonas es probable que la elevación natural de los «bancos» actuales o fósiles haya sido cultivada antes de que se realicen obras de acondicionamiento de la llanura inundable más baja, en muchas otras zonas no se puede dudar de la construcción de campos elevados o camellones. Los sitios andinos de altura, en los que no hay grandes flujos de agua ni flujos divagantes, como en las tierras bajas, son un ejemplo (véase las orillas del Titicaca o las llanuras de Cayambe, de San Pablo y de Quito).

El artículo de Zucchi y Denevan (1974) que no reconoce sino parcialmente el carácter artificial del sitio de Caño Ventosidad, aporta una precisión adicional, única en la literatura relativa a estas antiguas formas: «La tierra empleada para construir los camellones fue trasladada de otros lugares y no tomada de las trincheras o canales intermedios, pues estos no fueron excavados. Sólo representan el espacio intermedio entre dos camellones». Los autores se basan en la diferencia entre el contenido de arcilla del suelo de las zanjas y de la sabana adyacente (27-45%) por un lado, y el del suelo de los camellones y de las márgenes del caño (13-29%) por otro, para argumentar su hipótesis de transporte de tierra desde los alrededores del caño para construir los camellones. Morlon (comunicación personal) señala sin embargo que esta diferencia «puede resultar perfectamente del lavado del suelo del camellón, acelerado o facilitado por la labranza y repetidas labores de cultivo».

Solamente en la práctica contemporánea de los campesinos del norte del Perú, Hocquenghem (*op. cit.*, 1998) ha encontrado modelados con aporte de tierra, aunque menos voluminosos y situados en valles secos. En este caso preciso donde es necesario el aporte de material para rehacer un lecho de cultivo en el fondo pedregoso de la quebrada, ¿se trata una vez más de camellones, más allá de la denominación contemporánea? En todos los demás lugares parece estar establecido que el campo es elevado mediante acumulación del material recogido en las zanjas de la llanura húmeda.

3.2.2. *Las fechas de construcción de las estructuras antiguas*

El sitio del Peñón del Río, en el Guayas, habría sido ocupado durante 5.000 años; el sitio de Pancha, cerca de Huatta en la cuenca del Titicaca, durante 3.000 años; la cuenca del San Jorge, durante 2.000 años. ¿Cuándo fueron edificados los camellones?

En un primer artículo, Denevan (1970) data los del Guayas de 500 d.C. y los de Surinam de 700 d.C.. En 1974, ubica a los de Barinas en Venezuela entre 1.000 y 1.400 d. C. En el caso de las obras del Guayas, Marcos (1982, 1995), apoyándose en los trabajos de Parsons y Shelmon (1981 y 1987), refiere una edad muy antigua de «inicios del segundo milenio a. C.». Tratándose de los de La Tolita, al noroeste de la costa ecuatoriana, Tihay y Usselman (1998) proponen de 300 a 400 a. C., para el inicio de los trabajos (ver Valdez en este volumen).

En el caso de aquellos del noroeste del lago Titicaca, Ericsson (1994) proporciona cuatro fechas (método de la termo-luminiscencia), agrupadas de dos en dos, pues fueron obtenidas con base en material recogido en niveles correspondientes a dos fases de construcción y de utilización, distinguidas por el modelado agrícola y la cerámica encontrada: 400 a. C. +/- 500 años, 400 d. C. +/- 310 años, con camellones más pequeños, del orden de los 5 m de longitud de onda de zanja a zanja por una parte, y 1.325 d. C. +/- 120 años y 1.540 d. C. +/- 90 años. Erickson propone un primer período de construcción y de utilización entre 1.000 a. C. y 300 d. C., seguido de un abandono durante varios siglos y un segundo período de construcción y de utilización que se iniciaría hacia los 1.000 d. C. y proseguiría hasta 1450 aproximadamente, fecha de la conquista inca en la región.

Los datos aportados por Erickson son tanto más interesantes cuanto que se refieren a un espacio cuya historia antigua es cada vez mejor conocida. Para tener un panorama completo se deben agregar las fechas propuestas por Kolata y reportadas por Bouysse Cassagne (1992) para la parte sur del lago «con extensión de los campos de agricultura compleja en la época de Tiwanaku IV (350-750 a. C) (...). Esas tierras ribereñas habrían sido aún productivas entre 750 y 1.100 d. C.».

Se dispone entonces de una secuencia geo-histórica continua y coherente, durante 2.500 años, para los camellones de la cuenca del Titicaca, entre 1.000 a. C. y 1.450 d. C. Los sitios agrícolas corresponden a los territorios centrales de las sociedades que se desarrollaron en las orillas del lago. Su desplazamiento sigue a las migraciones de los centros de poder: la cultura Pucará, al noroeste del lago, cubre el primer período de agricultura sobre camellones, datado por Erickson. La cultura Tiwanaku, al sur del lago, durante el período de declinación del norte, coincide con la datación de los camellones del sur establecida por Kolata. El desarrollo de Collas, al noroeste del lago, después de la declinación de Tiwanaku, coincide con el segundo período de agricultura sobre camellones datado por Erickson.

Tal coincidencia entre una zona de agricultura intensiva y centros de poder no podría ser fortuita, pero no por ello es más fácil de interpretar.

3.2.3. *El marco social de las obras*

¿Hay que seguir a Kolata (1985), citado por Bouysse Cassagne (1992) cuando afirma «La recuperación a gran escala de las tierras inundadas estacionalmente a orillas del lago fue una de las principales tácticas económicas del Estado de Tiwanaku. Esta estrategia fue planificada y aplicada con éxito por uno de los brazos ejecutivos de un gobierno centralizado y de una elite»? El mismo autor precisa (Kolata, 1991): «La alteración y el control del régimen hidráulico de los campos elevados implica la acción de una autoridad política regional (...). Están fuera del alcance de un líder comunitario o de una elite política local».

O por el contrario, ¿hay que seguir a Ericsson quien escribe: «Se ha probado que pequeñas comunidades, organizadas a la manera tradicional de los Andes de hoy en día, e incluso familias individuales, son capaces de practicar con éxito una agricultura en campos elevados.»?

Estas posiciones opuestas difieren pues radicalmente en cuanto a la naturaleza de las sociedades que han podido crear tales obras. Además, Kolata, en la discusión sobre ambas posiciones (*op. cit.*) hace referencia a las sociedades hidráulicas del sudeste asiático y de la costa nor-peruana. En cuanto a la formación de los camellones, no existe una evidencia absoluta de un vínculo necesario con un Estado regional poderoso, en el sentido de Tiwanaku o del «imperio» inca. Se dispone incluso de ejemplos contrarios, como las obras de las llanuras del norte de Ecuador: si bien la mayoría de camellones están construidos en el territorio de cacicazgos Caras, ha sido establecido que no se trataba de un Estado centralizado sino más probablemente de una confederación, circunstancial o no a la conquista inca (Gondard y López, 1983).

La posición de Ericsson se basa en la experiencia adquirida en el proyecto de arqueo-desarrollo de rehabilitación de los camellones que co-dirigió en Huatta, al noroeste del lago Titicaca. Simplemente se puede señalar que la intrusión de un proyecto de ese tipo en la vida ordinaria de una comunidad, incluso con el consentimiento de ésta, es una expresión extraordinaria de poder y se sabe que la adhesión a los proyectos de desarrollo nunca es neutra; es una forma común de captar recursos complementarios para el grupo o para algunos de sus miembros. No se trata de comparar este poder externo al de un Estado centralizado sino simplemente de señalar que las reglas del juego son perturbadas en cuanto alguien ajeno, sea nacional o extranjero, ingresa en una comunidad. La observación participativa tiene también sus limitaciones.

Las complejas obras de los Llanos de Mojos, como las de todas las grandes zonas de construcción de camellones que cubren varios miles de hectáreas, ¿son concebibles sin una cierta regulación? Probablemente no. Evacuar o retener el agua, construir campos elevados, diques, canales en extensos territorios, no responde a iniciativas individuales sino a una efectiva coordinación. Corresponde a los arqueólogos y etnohistoriadores ponerse de acuerdo en decir si se efectúa en el marco de cacicazgos, asociadas o no, o de Estados. Se constata sin embargo que la mayoría de tales obras se han realizado en el territorio de sociedades que han alcanzado un grado avanzado de diferenciación interna y de organización jerárquica.

Como la extensión y amplitud de las obras realizadas en los llanos de Mojos plantean dudas, Ericsson propuso el concepto de sociedad «jerárquica» que se puede interpretar como «grupos de comunidades vagamente ligadas entre sí por vínculos horizontales inestables, alianzas y asociaciones» (Mann, 2000), fórmula que podría aplicarse a muchas confederaciones.

3.2.4. *Densidad de población, ordenamiento y conservación del medio: paisajes construidos*

¿Cuántos hombres? La pregunta surge rápidamente y muchos especialistas han tratado de dar su respuesta partiendo del sitio estudiado, de la recomposición de los tiempos de trabajo y de cálculos (muy hipotéticos) de rendimientos. ¿Cuántos hombres hicieron falta para construir esas obras? ¿Cuántos podían vivir del producto de las mismas? ¿Hasta dónde la medición puede confortar el conocimiento? ¿A partir de cuándo la medición crea la ilusión de la ciencia?

¿Se utiliza una pala de madera o una *chaquitacla*? ¿En estación seca o lluviosa? Los volúmenes de tierra desplazada, expresados en m³/hombre/día, varían de 1 a 5. ¿Los camellones antiguos se elevaban en 1, 1,5 ó 3 m por encima del nivel promedio del suelo? Los volúmenes removidos, el tiempo de trabajo y el número de actores varían entonces en proporciones difícilmente compatibles con una sana contabilidad, tanto más cuanto que es poco probable que la obra sea el fruto de una decisión súbita de transformar de un día al otro algunas centenas de miles de hectáreas. La obra se extiende necesariamente en el tiempo y el mantenimiento aparece luego como un proceso acumulativo, mucho menos impositivo aunque necesario.

Los proyectos de arqueo-desarrollo han puesto cuidado en medir rigurosamente los rendimientos de los cultivos obtenidos en los camellones (véase punto 2.4). Pero ¿pueden los rendimientos obtenidos después de siglos de reposo ser representativos de los obtenidos al cabo de algunos años de cultivo? Utilizar una semilla campesina de hoy en día no es reencontrar la variedad de hace 5 ó 10 siglos. ¿Cuáles eran las variedades antiguas? ¿Cuáles las prácticas de cultivo? ¿las rotaciones? ¿Existía un largo período de reposo? ¿Estamos seguros de que el enterrado de abono verde fue tan sistemático como lo afirman (o a veces lo exaltan) algunos? Al ser práctica racional, al ser ecológica ¿es por ello antigua? Se han reportado espectaculares diferencias de rendimientos entre parcelas de camellones no heladas y parcelas testigo. Knapp y Denevan (1985), basándose en los rendimientos que permite un suelo que suponen altamente enriquecido por el fósforo proveniente de los canales y el nitrógeno del estiércol y de los abonos domésticos, estiman densidades de población posibles de 750 hab./km² en el caso de las llanuras del norte de Ecuador; esto parece bastante alto.

Una vuelta por los llanos de Mojos puede permitirnos abordar estos asuntos desde otro punto de vista. Muchas posiciones se han enfrentado a propósito del poblamiento antiguo, del origen de las obras, de las potencialidades de un medio tropical con suelos rápidamente lavados, del tipo de sociedades que ocupaban esas llanuras inundables, etc. Estas interrogantes son importantes y la revista *Science* en su número 5454 se hace eco de ellas bajo la pluma de Mann (2000). Ahora bien, tales llanuras están hoy en día prácticamente desocupadas, como la cuenca del San Jorge en Colombia. ¿Por qué?

Pensamos que al lado de las excavaciones de los sitios hay lugar, al menos ocasionalmente, para un enfoque paisajista. Erickson sugiere tratar el paisaje «como un objeto arqueológico, como si fuera una pieza de cerámica» para llegar a una «arqueología del paisaje» (Mann, 2000). Esta demanda algo de pluridisciplinariedad. La propuesta, irreverente, hasta iconoclasta para algunos, parecerá muy familiar a otros. Saquemos de ello una conclusión, casi evidente para nuestro propósito: habría una contradicción flagrante al considerar esos espacios vacíos como medios naturales pues han sido ampliamente modificados (intervenidos). Son paisajes remodelados, humanizados. ¿Por qué son soporte actual de una presencia humana tan reducida, sin ninguna relación aparente con la amplitud de las obras aún visibles? ¿No es esa la pregunta fundamental?

Smith señaló que muchas zonas de tierras negras y fértiles que aparecen como islotes en suelos de menor calidad de las altas tierras de la Amazonía, corresponden a menudo a emplazamientos de antiguos hábitats indígenas (Mann, *op. cit.*). Se puede discutir para saber si esos hábitats se localizaron en las tierras de buena calidad o si estas se beneficiaron con el asentamiento humano. Los trabajos de Woods y de Max Cann sobre los suelos encontrados a lo largo del río Tapajós dan una respuesta. Han mostrado que la actividad de la agricultura indígena actual «lejos de destruir el suelo, lo ha mejorado» (Mann, *op. cit.*).

En la época de la multiplicación de parques nacionales, reservas naturales y otras zonas protegidas e incluso intocables o intangibles, estas reflexiones no carecen de interés. Las propuestas ultra conservacionistas que buscan evitar toda intrusión en el paisaje llamado natural y por ende descartar sistemáticamente al hombre, visto solamente como depredador y destructor de un medio muy hipotéticamente natural, no solo son incompletas sino falsas. Si tomamos el ejemplo de un medio natural inundable, como el delta del Ródano, declarado Parque Nacional en Francia y considerado como un modelo de naturaleza silvestre existen pocos territorios tan artificiales como ese... La Camargue no existe sino porque los hombres la crearon y la mantienen. Diques al mar, diques a lo largo del río, calzadas, canales y compuertas son los instrumentos indispensables del mantenimiento de un equilibrio bastante frágil entre el agua salada y el agua dulce, entre el mar y la tierra, entre las salinas, la ganadería, la agricultura y ahora el turismo. Y ¿si la Amazonía fuera potencialmente más rica de lo que se pretende generalmente y tuviera menor necesidad de protección que de ordenamientos razonados, como las obras de los Mojos por ejemplo?

3.2.5. Abandono temporal, definitivo, desaparición: paisajes fósiles

Para Plazas (1981), la utilización de los camellones, que data del siglo I al siglo VI d. C., no correspondería sino a la primera fase de ocupación del valle del San Jorge y además, las diferentes capas que componen los terrenos removidos muestran claramente que la utilización no ha sido continua. Entre los horizontes de suelo orgánico que marcan la ocupación agrícola (de 2 a 4 según los cortes), se intercalan capas limo-arcillosas grises, características de la sedimentación local y que señalan un abandono temporal (Plazas, 1981; Shlemon y Parsons, 1977). Sin ser suficiente para datar los fenómenos o evaluar su duración, esta alternancia permite la interpretación de que el uso de los camellones es menos intensivo que lo que se afirma generalmente. En este caso al menos el cultivo fue abandonado durante largos períodos; ¿en beneficio de zonas vecinas o a causa de un abandono temporal del sitio? ¿Voluntario o forzado por alguna catástrofe? En la cuenca del San Jorge, no se podría decirlo.

El ir y venir de la construcción/utilización entre los sitios del noroeste del lago Titicaca y los del sur muestra igualmente abandonos de los que el primero solo fue temporal puesto que, varios siglos más tarde y en el mismo lugar, se retomó el modelado y la utilización. Se ha visto que este vaivén está ligado a la evolución política, siendo también una de sus manifestaciones. Se puede entonces asociar los camellones no solamente a la presencia de una población agrícola suficiente para construir y mantenerlos, sino también a una cierta organización social que supera los grupos familiares.

Las hipótesis de los investigadores de los años 1960 hasta inicios de los años 1980 tendían a privilegiar la pertenencia a Estados fuertes y centralizados y a «considerables concentraciones de personas» (Parsons, 1973). La tendencia de hoy en día es contentarse con explicaciones que suponen «alianzas débiles, coyunturales y no limitantes». Aquellas fórmulas reflejan una posición de desafección al Estado, con toda la dificultad de distinguir entre lo que corresponde al objeto estudiado y lo que en él introduce el investigador con su propia filosofía.

Hay pues tres elementos indisociables: el espacio, los hombres y su organización. Mientras más amplio sea el primer término, más amplia deberá ser la autoridad puesto que se aplicará a un grupo de individuos más numeroso, independientemente de la densidad poblacional. Se ve claramente que no bastan el espacio y la autoridad; hay un mínimo de constructores agrícolas, sin que se pueda precisar el umbral debajo del cual el sistema no podría implantarse o, si estuviera establecido, se desintegraría.

Con la mayoría de autores uno puede sorprenderse de la ausencia de referencias en las crónicas de inicios de la colonización española a los numerosos sistemas de camellones que se pueden reconocer hoy en día. La conclusión más común sería que los camellones ya no eran funcionales. No por ello eran menos visibles, aun abandonados, puesto que lo son todavía en nuestros días. ¿Por qué esta ignorancia mientras que cronistas como Cieza de León o Gamboa son buenos observadores panandinos? ¿Cómo se explica que en el norte de los Andes del Ecuador, si se refuta la mención del Anónimo de Quito como lo hacemos, no haya huella de esta agricultura aún viva en los siglos XVI y XVII, sino en los testamentos de indígenas? Probablemente no se ve sino lo que se puede ver...

Después de los cronistas, los grandes viajeros de los siglos XVII y XIX permanecen callados. Kaerger (1899), cónsul de Alemania en Argentina, en misión oficial para estudiar la agricultura peruana, los menciona. Los había identificado desde el tren que lo llevaba de Juliaca a Sicuani, de la misma forma que identificará el cultivo en cochas (charcos temporales) ante la gran sorpresa de sus acompañantes peruanos «que no supieron explicar de lo que se trataba».

Hablando de los camellones, Kaerger agrega: «de tiempos inmemoriales estas tierras no han sido cultivadas; no fueron utilizadas sino como pasto para el ganado». La observación es válida. Los camellones y otras obras específicas de las llanuras inundables que han atravesado los siglos pudieron subsistir hasta nuestros días solamente porque se inscribieron en zonas de bajas densidades, ya sea regionales como los

Mojos o el valle del San Jorge, o locales, al interior de haciendas. En casi todos los casos, es la ganadería extensiva, menos perturbadora del suelo, o los vacíos de población, esos «espacios blancos en el mapa», los que protegieron las formas heredadas de una agricultura intensiva y de una población más numerosa.

En otras partes, los camellones han sido borrados por la labranza; sus huellas subsisten solo en las fotografías aéreas. No es el medio el que ha cambiado, sino la sociedad que lo utiliza y que construye los paisajes... que nos parecen tan naturales.

Para un enfoque paisajista

Del mismo modo que los patrones de agrupamiento de los camellones orientan hacia la interpretación de su función, la complejidad de las obras de las grandes llanuras inundables como el valle del río San Jorge o los Llanos de Mojos no puede comprenderse solamente a partir del camellón. Este es uno de los elementos de un sistema construido que articula ciénagas, plataformas y terraplenes alargados, canales, drenaje y riego, montículos de tamaño y altura diferentes, todos necesarios unos para otros.

En los Mojos, estos elementos están localizados en una llanura de pendiente muy débil, a 150 m.s.n.m. y a varios miles de kilómetros de la desembocadura del río Amazonas, bajo un clima tropical de estacionalidad muy marcada, a tal punto que la inundación no se debe solamente al desbordamiento de los ríos exógenos cargados de limo, sino a los 1.500 mm de precipitaciones estivales locales. Sin embargo, se escogió este medio limitante, como el de la llanura de inundación del río San Jorge y los de los demás sitios evocados. Fueron artificializados por una población mucho más numerosa que la que vive con dificultad allí hoy en día. Sin esta masa de hombres y de trabajo invertido constantemente para mantenerlo en su funcionalidad y su utilidad, el paisaje que tenemos ante nuestros ojos está muerto, es producto fósil de una sociedad desaparecida, aunque también memoria de ella.

Como «producto social», para retomar la expresión de R. Brunet, el paisaje nos habla de la sociedad al mismo título que las piezas de cerámica, pero en otro registro, el de su integración en el espacio, el del ordenamiento del medio. Una reflexión que articule más las investigaciones sobre el medio natural y los aportes propios de la arqueología permitiría probablemente avanzar en la inteligencia de tales obras agrarias tan específicas.

Notas

- 1 La sinusoide de la variación de elevación entre la parte alta del campo y el fondo de la zanja puede asimilarse a la representación de una longitud de onda.
- 2 Elevación natural producida en cada orilla de un río por sedimentación debida al desbordamiento al ocurrir las crecidas (*bourrelet de berge* en francés).
- 3 Agradezco a Pierre Morlon por sus aportes en nuestros intercambios sobre este tema así como por otras observaciones de gran utilidad para la precisión del vocabulario y el enriquecimiento de este texto.
- 4 El origen artificial de esos lagos no es admitido por todos (véase en particular Dumont y Fournier, 1994), lo que no afecta su posible utilización para la piscicultura. Señalemos sin embargo que si no se trata de un acondicionamiento intencional, su utilización con fines productivos sería menos fácil de probar, sin por ello ser totalmente excluida.

Bibliografía

1. Libros, artículos y documentos

- Alvarado, A.
1996 Evolución geológica cuaternaria y paleosismicidad en la cuenca norte de Quito Ecuador, tesis EPN, Quito.
Anónimo de Quito
1582-1965 La cibdad de San Francisco de Quito, en Jiménez de la Espada, M. (ed.), *Relaciones geográficas de Indias*, Tomo 2, Atlas, Madrid, 1965, p. 205-232.
- Batchelor, B.
1980 Los camellones de Cayambe en la Sierra del Ecuador, *América Indígena*, Volumen XL, N° 4:671-689.
- Biesboer, D.D., Binford, M., Kolata, A.
1999 Nitrogen Fixation in soils and Canals of Rehabilitated Raised-Fields of the bolivian Altiplano, *Biotropica* 31(2): 255-267.
- Bouchard, J.-F.
1995 Altas culturas y medio ambiente en el litoral norte del área ecuatorial andina. In Guinea, M., Bouchard J.-F., Marcos J, (eds.), *Cultura y medio ambiente en el área andina septentrional*, Abya-Ayala, Quito, p. 195-223.
- Bourliaud, J.; Réau, R.; Morlon, P.; Hervé, D.
1986 Chaquitacla, stratégies de labour et intensification en agriculture andine, *Techniques et culture*, 7:181-225.
- Bouysson-Cassagne, T.
1992 Le lac Titicaca: histoire perdue d'une mer intérieure, *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 21 (1):89-159.
- Broadbent, S.M.
1968 A Prehistorical Field System in Chibcha territory, Colombia, *Nawpa Pacha*, N° 6:135-147.
- Carney, H., Binford, M., Kolata, A., Marin, R., Goldman, C
1993 Nutrient and sediment retention in Andean raised-field agriculture, *Nature*, 364:131-133.
- Carney, H., Binford, M., Kolata, A.
1996 Nutrient Fluxes and Retention in Andean Raised-Field Agriculture. Implications for Long-Term Sustainability. In: *Tiwanaku and its Hinterlands*, Smithsonian Press, Vol. 1: Agroecology, chapter 7: 169-179.
- Cadier, E.; Cruz, R.; Pesántez, A.; Pourrut, P.; Romo, I.; Rovere, O.
1978 *Estudio hidrometeorológico e hidrológico preliminar de las cuencas de los ríos Esmeraldas y del Norte ecuatoriano*, 2 Vol., PRONAREG-ORSTOM, Quito, 176 y 94 p
- Caillavet, C.
1983 Toponimia histórica, arqueología y formas prehispánicas de agricultura en la región de Otavalo. Ecuador, *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, XII, 3-4:1-21.
1989 Las técnicas agrarias autóctonas y la remodelación colonial del paisaje en los Andes septentrionales (Siglo XVI). In Peset J.L. (ed.), *Ciencia, vida y espacio en Iberoamérica*, Volumen III, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, p. 109-126.
- Carvajal, J.
1647-1956, *Relación del descubrimiento del río Apure hasta su ingreso en el Orinoco*, Edime, Caracas
- Castellanos, J. de
(1522-1607/1955), *Elegías de Varones Ilustres de Indias*, 4 Vol., Biblioteca de la Presidencia de Colombia, Bogotá.
- De La Torre, C.; Burga M.; (ed)
1986 *Andenes y camellones en el Perú andino*, Historia, presente y futuro, CONCYTEC, Lima, 379 p.
- Denevan, W.M.
1962 "Informe preliminar sobre la geografía de los Llanos de Mojos, noreste de Bolivia," *Boletín de la Sociedad Geográfica e Histórica Sucre*, 47: 91-113.
1970 Aboriginal Drained-field Cultivation in the Americas, *Science*, 169:647-654.

- Denevan, W. M.; Zucchi, A.
1979 *Campos elevados e historia cultural en los Llanos occidentales de Venezuela*, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, 176 p.
- Dumont, J.-F.; Fournier, M.
1994 Geodynamic environment of quaternary morphostructures of the subandean foreland basins of Peru and Bolivia: characteristics and study methods, *Quaternary International*, Elsevier Science Ltd., Vol. 21:129-142.
- Eidt, R.C.
1959 Aboriginal Chibcha settlement in Colombia, *Ann. Ass. Am. Geogr.*, 49:374-392.
- Enciso, M.F.
1550-1974 *Suma de Geografía*, Biblioteca Banco Popular, Bogotá.
- Erickson, C.L.
1980 Sistemas agrícolas prehispánicos en los Llanos de Mojos, *América Indígena*, Instituto Indigenista Interamericano, Mexico, XL, 4: 731-756.
1982 La aplicación de la tecnología prehistórica andina: experimentos en campos elevados agrícolas, Huatta, Lago Titicaca, *Bol. Inst. de Estudios Aymara*, 17 p.
1983 Los Waru-warú. Agricultura prehispánica; los camellones del lago Titicaca, *Minka*, 11:26-29.
1986 Waru-Waru: una tecnología agrícola del Altiplano prehispánico. In De la Torre, C., Burga, M., *Andenes y camellones en el Perú andino, Historia, presente y futuro*. CONCYTEC, Lima, p. 59-84.
1994 Methodological Considerations in the Study of Ancient Andean Field Systems. In Miller, N.F. & Gleason, K.L. (eds), *The Archeology of Garden and Field*, p. 111-151.
- Erickson, Cl.; y Candler
1989 Raised Field and Sustainable Agriculture in the Lake Titicaca Basin of Peru. In Browder J. (ed.) *Fragile Lands of Latin America: Strategies for Sustainable Development*, Westview Press, Boulder, p. 230-248.
- Garaycochea, I.
1986 Potencial agrícola de los camellones en el Altiplano Puneño. In De La Torre, C., Burga, M. (ed.), *Andenes y Camellones en el Perú andino, Historia, presente y futuro*. CONCYTEC, Lima, p. 241 - 251.
1987 Rehabilitación de camellones en la comunidad campesina de Huatta, Puno, Tesis Ing. Agrónomo, UNA, Puno.
- Garaycochea, I.; Ramos, C.V.; Morlon, P.
1992-1996 La arqueología aplicada al desarrollo; la reconstrucción de camellones en el Altiplano. In Morlon, P.(ed), *Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes - Comprendre la agricultura campesina en los Andes, Perú-Bolivia*, IFEA, CBC, Lima, 498 p.
- Gondard, P.
1983 La utilización del suelo y los paisajes vegetales en la provincia de Loja. Aproximación a los sistemas de producción agrícola, *Cultura*, Banco Central del Ecuador, Quito, N° 15: 285-330.
1984 Archéologie d'un paysage précolombien. Les Andes au nord de Quito (XVe-XVIe siècles), *Mappemonde*, 88, 4: 28-31.
- Gondard, P.; López, F.
1983 *Inventario arqueológico preliminar de los Andes septentrionales del Ecuador*, MAG-PRONAREG-ORSTOM, Museo del Banco Central del Ecuador, Quito, 274 p. + mapa.
- Guinea, M.; Bouchard J.-F.; Marcos, J.; (edit.)
1995 *Cultura y medio ambiente en el área andina septentrional*, Abya-Ayala, Quito, 481 p.
- Guinea, M.; Marcos, J.; Bouchard, J.F.; (edit.)
1998 *El área septentrional andina. Arqueología y etnohistoria*, Abya-Ayala, IFEA, Quito, 337 p.
- Gumilla, J.
(XVIII - 1963) *El Orinoco ilustrado y defendido*, Biblioteca de la Academia Nacional de Historia, Caracas, p. 430-431.
- Harris, D.R.
1972 *The Origins of Agriculture: Alternative Pathways Towards Agriculture*, IX Internacional Congress of Anthropological and Ethnological Sciences. Chicago.

- Hocquenghem, A.-M.
1998 *Para vencer la muerte*, IFEA, Lima, 445 p.
- Jiménez de la Espada, M., (ed.)
1582, 1965 *Relaciones geográficas de Indias*, Tome 2, Atlas, Madrid, p. 169-340.
- Kaerger, K.
1899-1979 *Condiciones agrarias de la Sierra Sur peruana*, IEP, Lima, 60 p.
- Knapp, G.; Denevan, W.M.
1985 The Use of Wetlands in the Prehistoric Economy of the Northern Ecuadorian Highlands. In Farrington (edit.), *Prehistoric Intensive Agriculture in the Tropics*, p. 185-207.
- Knapp, G.; Ryder, R.
1983 Aspects of the origin, morphology and function of ridged fields in the Quito altiplano, Ecuador. In Darch J.P. (edit), *Drained Field Agriculture in Central and South America*, 44° C.I.A., Manchester 1982, p. 201-220.
- Knapp, G.; Ryder, R.
1985 Aspectos del origen. Morfología y función de los camellones en el Altiplano de Quito, *Culture*, vol XXIII, p. 205-223
- Kolata, A. L.
1985 El papel de la agricultura intensiva en la economía política del estado de Tiwanaku, in *Dial. and.*, 4, p. 11-35.
- Kolata, A. L.
1991 The technology and organization of agricultural production in The Tiwanaku state, *Latin American Antiquity*, 2(2): 99-125.
- Mann, C.C.
2000 Earthmovers of the Amazon, *Science*, Vol. 287, N° 5454: 786-789.
- Marcos, J.; Álvarez, S.G.; Barriga, L.; Buys, J.; Muse, M.; Santillana, I.; Zeidler, J.A.
1982 *Proyecto arqueológico y etnobotánico «Peñon del Río»*, Informe preliminar y planteamiento de continuación. Escuela Técnica de Arqueología, ESPN, Guayaquil, 21 p.
- Mathewson, K.
1980 Proyecto Camellones: Informe de progreso de la prospección de Samborondón y agricultura de vega contemporánea, MS. entregado al museo Antropológico del Banco Central de Guayaquil.
- Miller, N.F.; Gleason, K.L., (eds.)
1994 *The Archeology of Garden and Field*, University of Pennsylvania Press, 228 p.
- Montaño, M.C.
1991 El manejo de los recursos naturales en La Tolita en su etapa clásica, ponencia presentada en el encuentro: Investigaciones arqueológicas de la costa pacífica, Esmeraldas, Banco central del Ecuador, Quito, 37 p.
- Morlon, P.
1992 *Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes*, INRA, Col. Écologie et aménagement rural, Paris.
- Morlon, P.
1996 *Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes - Comprendre la agricultura campesina en los Andes*. Perú-Bolivia, IFEA, CBC, Lima, 498 p.
- Mothes, P. (Coord.)
1998 *Actividad volcánica y pueblos precolombinos en el Ecuador*, Abya-Yala, Quito, 205 p.
- Nordenskiöld, E.
1916 "Die Anpassung der Indianer an die Verhältnisse in den Überschwemmungsgebieten in Südamerika". *Ymer* (Stockholm), 36: 138-55.
1924 The Ethnography, of South America as seen from Mojos in Bolivia, *Comparative Ethnological Studies*, 3, Goteborg.
1924-2001 *Exploraciones y aventuras en Sudamérica*, traducción de *Forschungen und abenteuer in Südamerika*, APCOB, La Paz, 438 p.

- Parsons, J.J.
 1969 Ridged fields in the Rio Guayas Valley, Ecuador, *American Antiquity*, 34, p. 76-80.
 1973 *Campos de cultivos prehistóricos con camellones paralelos en la cuenca del río Guayas, Ecuador*, Publicación de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, Nucleo del Guayas, Año XXIII, nº 40, Guayaquil, p. 185-197.
- Parsons, J.J.; Bowen, W.
 1967 Ancient Ridged Field of the San Jorge River Floodplain, Colombia, *The Geographical Review*, 56: 317-378.
- Parsons, J.J.; Shelmon, R.J.
 1981 Mapping and Dating the Prehistoric Raised Fields of the Guayas basin, *Missouri Anthropologist*.
- Patiño, D.
 1998 Sociedades complejas en Tumaco. Asentamiento, subsistencia e intercambio. In Guinea, M., Marcos, J., Bouchard, J.-F. (edit.), *El área septentrional andina. Arqueología y etnohistoria*, Abya-Ayala, IFEA, Quito, p. 43-65.
- Plafker, G.
 1964 Oriented Lakes and Lineaments of Northeastern Bolivia, *Geological Society of America*, 75:503-522.
- Plazas, C.; Falchetti de Sáenz, A.M.
 1981 *Asentamientos prehispánicos en el bajo río San Jorge*, Banco de la República, Bogotá 136 p. + mapa.
- Preston, D.A.
 1984 *Field Ridges in northern highlands Ecuador*, Working paper, Nº 380, School of geography, University of Leeds, 12 p.
- Reicheld Dolmatoff, G. y A.
 1953 *Divulgaciones etnológicas*, Univ del Atlántico, Baranquilla, nº 4.
- Rostain, S.
 1991 *Les champs surélevés amérindiens de la Guyane*, ORSTOM, Cayenne, 28 p.
- Ryder, R.H.
 1970 El valor de la fotografía aérea en los estudios históricos y arqueológicos del Ecuador, *Revista Geográfica*, IGM, Quito, Nº 6:40-42.
- Sauer, C.
 1958 Age and Area of American Cultivated Plants, *XXXIII Congreso Internacional de Americanistas*, San José de Costa Rica, Vol. 1, p. 215-229.
- Shelmon, R.; Parsons, J.J.
 1977 Late Quaternary Cyclic Sedimentation, San Jorge River Floodplain, Colombia, *Congreso X INGUA*, Birmingham.
- Simón, Fray Pedro
 1574-1630/1935 *Noticias Historiales de las Conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales*, Kelly, 9 Vol., Bogotá.
- Schmidt, M.
 1914 *Baessler Archiv*. 4, 251.
- Smith, C. T.; Denevan, W. M.; Hamilton, P.
 1968 Ancient Ridged Fields in the region of lake Titicaca, *Geographical Journal*, 134, p. 353-367.
- Tihay, J.-P.; Usselman, P.
 1995 Medio ambiente y ocupación humana en el litoral pacífico colombo-ecuatoriano. In Guinea, M., Bouchard J.-F., Marcos J., (eds.), *Cultura y medio ambiente en el área andina septentrional*, Abya- Ayala, Quito, p. 377-400.
- Tihay, J.-P.; Usselman, P.
 1998 Ambientes húmedos de la Costa Pacífica Ecuatorial (Colombia y Ecuador) y su uso antrópico. Geodinámica y aportes de los sensores remotos. In Guinea, M., Marcos, J., Bouchard J.-F. (eds.), *El área septentrional andina. Arqueología y etnohistoria*, Abya-Ayala, IFEA, Quito, p. 67- 80.
- Thompson, E.J.
 1974 Canals of the Río Candelaria Basin, Campeche, Mexico. In Hammond, A. (ed.) *Mesoamerican Archeology: New Approach*, Austin University of Texas, p. 296-302.

- Turner, B.L.
 1980 La agricultura intensiva de trabajo en las Tierras Mayas, *América Indígena*, Instituto Indigenista Interamericano, Mexico, XL, 4, p. 653-670.
- Valdez, F.
 1987 *Proyecto arqueológico La Tolita*, Fondo arqueológico del Museo del Banco Central del Ecuador, Quito, 91 p.
- Villalba, M.; Alvarado, A.
 1998 La arqueología del valle de Quito en clave volcánica, In Mothes, P., (Coord.) *Actividad volcánica y pueblos precolombinos en el Ecuador*, Abya-Yala, Quito, p. 73-110.
- Wersteeg, A.H.
 1985 The prehistoric of the Young Coastal Plain of West Suriname. In *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek*, Jaargang 35, p. 653-750.
- Zucchi, A.; Denevan, W.M.
 1974 Campos agrarios prehispánicos en los Llanos de Barinas, Venezuela, *Indiana*, Aportes a la etnología y lingüística, arqueología y antropología física de la América indígena, Ibero-amerikanisches Institut, Berlin, p. 209-219.

2. Diccionarios

- Academia Mayor de la Lengua Quechua
 1995 *Diccionario quechua/español, español/quechua*, Municipalidad de Quosqo, Cusco, 928 p.
- Bertonio, L. s.j.
 1612 - 1984 *Vocabulario de la lengua aymara*, Nueva edición CERES, IFEA, MUSEF, Cochabamba, 857 p.
- Cerrón, R.P.
 1976 *Diccionario quechua*, Junín Hunaca, IEP, Lima, 274 p.
- Domingo de Santo Tomás, o.p.
 1560-1951, *Lexicon o vocabulario de la lengua general del Perú*, edición facsimil Raúl Porras Berranechea, Univ. San Marcos, Lima, XXXII et 374 p.
- Espinoza, M. G.
 1973 *Topónimos quechuas del Perú*, Ed. económica, Lima,
- Holguín, D.G., s.j.
 1608-1953, *Vocabulario de la lengua general de todo el Perú llamada lengua Quichua o del Inca*, Nueva edición, Raúl Porras Berranechea, Univ. San Marcos, Lima, 697 p.
- Larousse Agricole*
 2002 bajo la dirección de M. Mazoyer, Paris, 767 p.
- Lira, J.A., s.d.
Breve diccionario kkechwa español, Edición popular, Cusco, 452 p.
- Montúfar, U.M.
 1990 *Diccionario quechua/español, español/quechua*, Arequipa, 270 p.
- Moreno, M. M.
 1955 *Diccionario etimológico y comparado del Kichua del Ecuador*, Tomo 1, Casa de la Cultura, Nucleo del Azuay, Cuenca, 375 p.
- Pak, M.; Weber, N.; Cenepo, V.
 1976 *Diccionario quechua*, San Martín, IEP, Lima, 188 p.
- Parker, G.J.; Chávez, A.
 1976 *Diccionario quecha*, Ancash, Huailas, IEP, Lima, 311 p.
- Quesada, F.C.
 1976 *Diccionario quechua*, Cajamarca cañaris, IEP, Lima, 193 p.
- Soto, C.R.
 1976 *Diccionario quechua*, Ayacucho-Chanca, IEP, Lima, 183 p.

Stark, L.; Muysken, P.C.

1977 *Diccionario español/quechua, quechua/español*, Museo del Banco Central del Ecuador, Quito, 366 p.

Swisshelm, G.; o.s.b.

1972 *Diccionario del quechua de Huaraz*, Estudios Culturales Benedictinos, N° 2, Huaraz, 393 p.

Taylor, G.

1979 *Diccionario normalizado y comparativo quechua*, Chachapoyas Lamas, L'Harmattan, Paris, 1979, 248 p.