

TÉCNICAS ANCESTRALES DE RIEGO EN BOLIVIA

JOSÉ ROLDÁN CAÑAS
ACADÉMICO NUMERARIO

José Roldán¹, René Chipana², María Fátima Moreno¹, José Luis del Pino¹,
Hugo Bosque², Angela Palacios³, Marco Irahola²

¹ Universidad de Córdoba, Córdoba, España, jroldan@uco.es

² Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, renechipana@yahoo.com

³ Medio Ambiente y Desarrollo, La Paz, Bolivia, angela_palaciosnogales@yahoo.es

1. Introducción

El riego en las zonas andinas constituye, sin duda, una práctica muy antigua. En ellas, los campesinos lograron, durante siglos, aprovechar las aguas de los ríos, lagunas y manantiales para complementar o suplir el régimen de precipitaciones pluviales, caracterizado, como es conocido, por su irregular distribución en una corta estación de lluvias.

En Bolivia, los valles interandinos de Cochabamba, Potosí y también de La Paz constituyen lugares privilegiados para el estudio de sistemas de riego tradicionales, algunos todavía vigentes. En tal sentido, este trabajo pretende describir infraestructuras ancestrales y caracterizar la organización observada en uso y la distribución del agua por parte de comunidades campesinas bolivianas; en suma, se trata de analizar el riego ancestral precolombino, su aplicación actual, funcionalidad y eficiencia.

En este trabajo se presentan los estudios realizados en dos áreas ubicadas en el Departamento de La Paz: el yacimiento arqueológico de Iskanwalla -perteneciente a la cultura Mollo-, ubicado en el municipio de Aucapata, (Provincia de Muñecas) y la comunidad de Jatichulaya perteneciente al Municipio de Charazani de la Provincia Bautista Saavedra (ver figura 1).

2. La cultura Mollo e Iskanwaya

Los restos arqueológicos de Iskanwaya, uno de los conjuntos urbanos más importantes y conocidos hasta la fecha de la cultura prehispánica Mollo, se encuentran dentro del municipio de Aucapata, perteneciente a la provincia Muñecas. Esta localidad se ubica, según coordenadas UTM, entre los 530820 m E y 8287333 m N, a una altura aproximada de 2805 msnm, (ver figura 2, Instituto Nacional de Estadística, 1999).



Figura 1. Ubicación de las dos zonas de estudio: Iskanwaya (Municipio de Aucapata) y Jatichulaya (Municipio de Charazani).

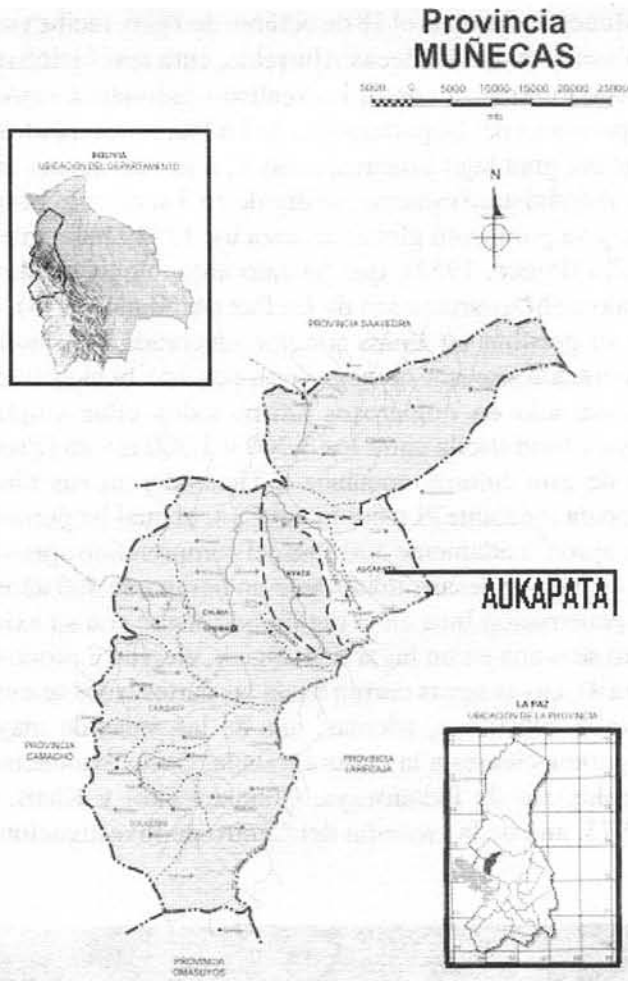


Figura 2. Ubicación de Iskanwaya y Cultura Mollo.

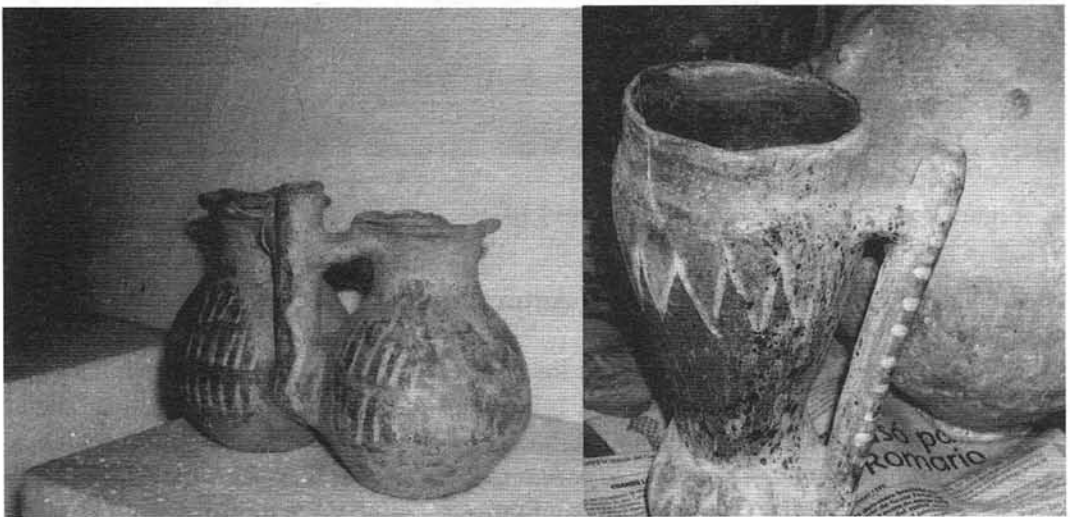


Figura 3. Jarras con los dibujos típicos de la cultura Mollo (Museo de Aucapata).

La Provincia Muñecas, fundada el 18 de octubre de 1826, recibe ese nombre en honor de Ildefonso Escolástico de las Muñecas Alurralde, cura revolucionario, que desarrolló una intensa actividad guerrillera contra los realistas bolivianos entre 1814 y 1816. Es una de las más importantes del Departamento de La Paz encontrándose ubicada al norte del mismo y al este del gran lago Titicaca, aunque, a su vez, es una de las regiones más pobres de Bolivia. Administrativamente, se divide en 3 secciones Municipales: Chuma, Ayata y Aucapata, y su población global alcanza los 17820 habitantes.

La cultura Mollo (Ponce, 1957), que ha sido arqueológicamente documentada en diferentes provincias del Departamento de La Paz (Arellano, 1978), se caracteriza por los restos que de su peculiar cerámica tricolor -decorada con motivos geométricos: engobe rojo y decoración trazada en negro con reborde blanco (ver figura 3; Ibarra, 1986), se han encontrado en numerosos sitios, todos ellos emplazados en Valles Mesotermiales, cuya altitud oscila entre los 3.700 y 1.200 msnm (Escalante, 1997).

La cronología de esta cultura, coetánea a Tiwanaku en sus últimas centurias de existencia, es conocida mediante el método del C14, el cual ha permitido establecer un espacio cultural de aproximadamente 300 años, el comprendido aproximadamente entre 1150 y 1450 d.C., esto es, se desarrolló durante un tiempo de 300 años, en la cuenca del río Llika, hasta la penetración Inca en la región que acabó con su existencia.

El asentamiento se ubica en un lugar estratégico, elegido a propósito en el valle del río Llika (ver figura 4), cuyas aguas corren hacia las partes bajas orientales de la Cuenca Amazónica. Ese valle constituye, además, una de las áreas de mayor concentración de asentamientos pertenecientes a la cultura tratada, como evidencian, entre otros, los yacimientos arqueológicos de Pukanwaya, Chunkawasioj y Khari, conocidos, sobre todo, a partir de 1973, año de la creación del Centro de Investigaciones Arqueológicas en Iskanwaya.



Figura 4. Vista de Iskanwaya y del río Llika.

2.1 Características generales de la cultura Mollo

Por las características que muestran los centros urbanos de la cultura Mollo y los demás asentamientos conocidos, se ha inferido, con escaso fundamento, que dicha cultura se sustentaba en *una sociedad militarista igualitaria en la cual se destacaban los jefes, aunque convivían con toda la población con una división de tareas de acuerdo al sexo* (Monroy, 2002). Ese carácter igualitario se colige de la uniformidad existente en las viviendas, en las que no hay distinciones apreciables en las habitaciones (Ponce, 1977).

La actividad económica principal fue, como en todas las sociedades andinas, la agricultura, especialmente practicada en terrazas escalonadas (andenes) con sus correspondientes muros de contención. Estos andenes, como se observa a lo largo del curso del río Llika, se comunicaban por medio de escalinatas formadas por lajas de pizarra, y eran abastecidos de agua para el riego de los cultivos.

La distribución del agua para el riego a las terrazas se hacía a partir de una acequia matriz proveniente de la parte superior del valle, donde había un depósito para el almacenamiento del agua, y una red de canales subsidiarios que llegaban a los espacios agrícolas, dedicados sobre todo al cultivo de maíz y, en menor medida, a otras especies vegetales -pallares, papa, papaliza o ulluko, tabaco, maní, coca, locoto, ají, calabazas, frijoles, etc., según las condiciones climáticas. Diversos investigadores han considerado también importante la explotación minera aurífera, por encontrarse dicha cultura asentada en una zona aurífera aún hoy día en explotación.

2.2 El yacimiento arqueológico de Iskanwaya

Este sitio arqueológico se encuentra, como muestra la Carta Geográfica del IGM, a 60°45'20" de longitud Oeste y a 15°31'55" de longitud Sur, y a una cota de 1.722 msnm. El asentamiento se dispuso sobre una empinada ladera, en la que las pendientes alcanzan a veces el 50%, reduciéndola mediante la construcción de muros de contención que sostenían explanadas o plataformas artificialmente rebajadas, haciendo del conjunto un verdadero complejo urbano, calificado como ciudadela, que parece colgar de un precipicio. Su carácter defensivo se advierte en la presencia de una muralla superior y en los profundos barrancos y quebradas que se ubican en sus contornos (Escalante, 1997; Monrroy, 2002).

Los edificios están conectados mediante calles que siguen la topografía del terreno. Asimismo, según evidencias arqueológicas, estos están alimentados por una red de acequias que distribuían agua potable, cuya sección conforma una "V", de unos 15 centímetros de profundidad, realizada con pequeñas piedras de laja o pizarras, cuyo interior se impermeabilizó con arcilla para evitar la filtración del agua.. Estos canales transportaban el agua desde un estanque de planta semicircular de 4 metros de diámetro construido de piedra pizarra y utilizando barro como mortero.

2.3 El canal Mama Qhuro

A unos ocho kilómetros de Iskanwaya, se encuentra el canal *Mama Churo* (ver figura 5), utilizado para llevar el agua desde el río *Pukanwaya* (ver figura 6) a los pobladores de las montañas. No podemos, de momento, fechar su cronología, aunque es probable, por su proximidad a la ciudad de Iskanwaya, que fuese utilizado en época de la cultura Mollo.



Figura 5. Canal, visto desde el camino y desde el mismo canal.

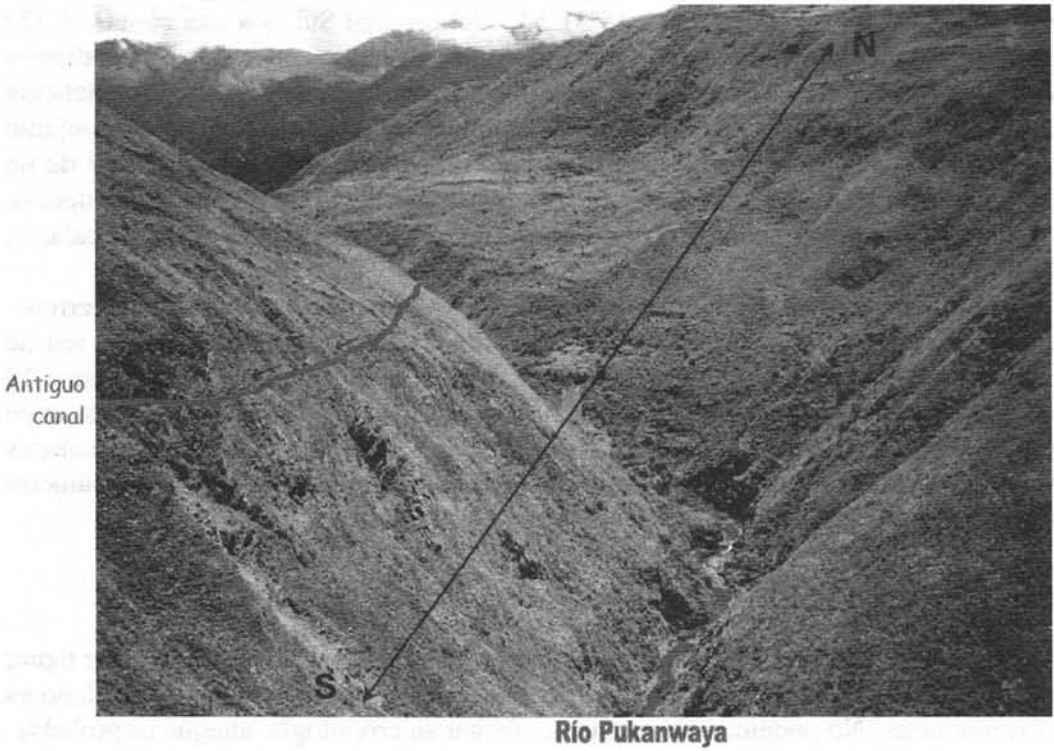


Figura 6. Río Pukanwaya desde el que se cogía el agua que pasaba por el canal.

El canal, de forma trapezoidal, se encuentra localizado en las coordenadas X = 0537391 Y = 8289800 Z = 1.760 m.s.n.m., posee una longitud total de unos 3 km y tiene una pendiente del 2% (ver figura 7).



Figura 7. Longitud y altura máxima del muro en el tramo de canal estudiado.

Las características geométricas de su sección transversal son las que aparecen en la figura 8.

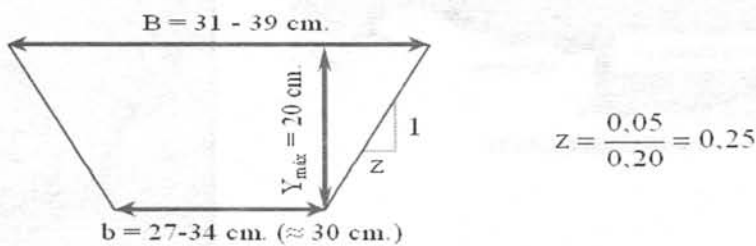


Figura 8. Dimensiones de la sección transversal del canal.

Supuesto un resguardo de un 10 %, el calado sería $y = 18 \text{ cm} = 0.18 \text{ m}$.

La sección transversal de paso $= w = b \cdot y + z \cdot y^2 = 0,3 \cdot 0,18 + 0,05 \cdot 0,18^2 = 0.056 \text{ m}^2$.

El perímetro mojado $= p = b + 2 \cdot y \cdot \sqrt{1 + z^2} = 0.3 + 2 \cdot 0.18 \cdot \sqrt{1 + 0,25^2} = 0.67 \text{ m}$.

En consecuencia, el radio hidráulico será:

$$R = \frac{w}{p} = \frac{0.056 \text{ m}^2}{0.67 \text{ m}} = 0.084 \text{ m} \text{ (cercano al valor más eficiente } R_M = \frac{y}{Z} = 0.09).$$

Aplicando la ecuación de Manning y adoptando un valor de aspereza $n = 0.03$ (piedras) resulta que el caudal circulante toma el valor siguiente:

$$Q = w \cdot \frac{1}{h} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} = 0.0506 \text{ m}^3/\text{s} = 50.6 \text{ l/s}$$

Con este caudal se podría regar alrededor de 50 ha. (supuesto un caudal ficticio continuo de l/s.ha).

3. El valle de Charazani y la comunidad de Jatichulaya

Charazani -o Villa Juan José Pérez-, capital del valle al que da nombre, se encuentra situado a una altitud de 3250 msnm, en la Provincia Bautista de Saavedra. Abarca una superficie de 2524 km² y está constituida por dos secciones municipales, Charazani y Curva, y 14 cantones de los cuales 9 no tenían antecedentes legales de creación hasta el año de 1989, estableciéndose hasta ese momento sólo por el uso y costumbre.

Conforma el espacio sociogeográfico más significativo para el estudio del riego tradicional ya que el agua en la zona es un recurso escaso del que dependen las actividades agrícolas que realiza el campesinado. En efecto, la precipitación media anual oscila alrededor de los 450 mm distribuidos principalmente entre los meses de diciembre a marzo.

Aquí vive, entre otras, la comunidad campesina de Jatichulaya, situada entre los paralelos de 15°8' y 15°12' de Latitud Sur, y los meridianos de 68°57' y 68°59' de Longitud Oeste, y una altitud entre los 2900 a 3250 m.s.n.m. (ver figura 9). En la actualidad, posee una superficie aproximada de 202 hectáreas, de las que 45.5, 22.5%, cuentan con riego siendo el resto tierras de secano.

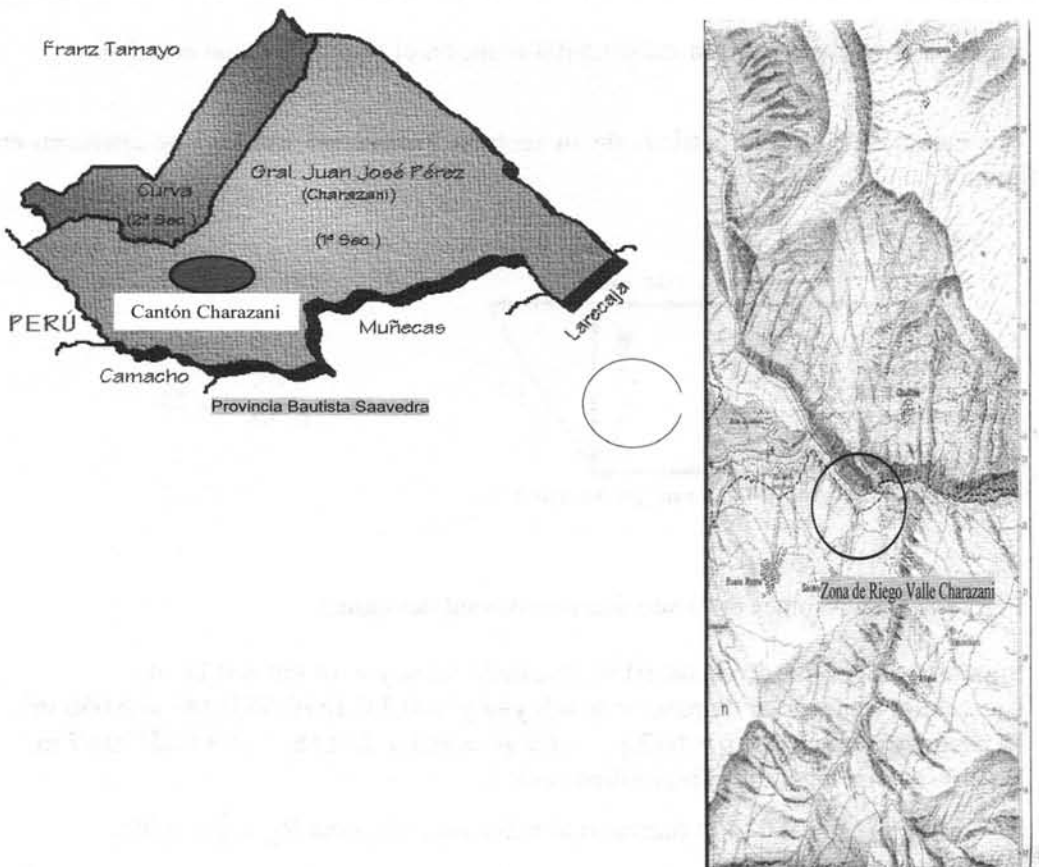


Figura 9. Ubicación del Municipio de Charazani y de la comunidad de Jatichulaya.

3.1 Peculiaridades agroecológicas

En la comunidad de Jatichulaya se tienen características climáticas variables, debido a que la zona presenta una topografía accidentada, con laderas de pendientes empinadas y terrazas angostas, diferentes de las partes bajas, a orillas de los ríos, que cuentan con riego y terrazas más amplias.

Los suelos de la comunidad corresponden, en la parte baja, a aluviales de poca profundidad, con bastante cascajo (pizarras) formando terrazas amplias. En las partes altas los suelos son de tipo coluvial, variando la textura entre franco arcilloso y franco arenoso.

Las fuentes de agua son las precipitaciones pluviales y las aguas superficiales, producto del deshielo de la cordillera de Apolobamba, que dan origen al Río Calaya y a parte del Río Charazani. El Río Charazani es una de las fuentes de agua de importancia para la zona de estudio y tiene su origen en las pequeñas vertientes y en los llamados *ojos de agua* (aguas subterráneas). También existen pequeñas vertientes situadas al sureste de la comunidad de Charazani, que forman el Río Wasawayqho, con caudales reducidos en épocas de estiaje, de mayo a julio, que aumentan en la época de lluvias. Existe otro ojo de agua en la parte baja de la comunidad de Inca Roca, situado al Sur de la comunidad de Jatichulaya (Quebrada del Inca), originando de esta manera la tercera fuente de agua para la comunidad.

En secano, las tierras se destinan a la producción de trigo, arveja y cebada. El cultivo de mayor importancia en regadío es el maíz seguido de papa-milli (papa temprana) y otros, que cultivan año tras año en las parcelas que poseen, de manera que las tierras no tienen un descanso adecuado para poder recuperar la fertilidad natural. Para conseguir cultivar cada año los campesinos de la comunidad realizan una asociación con leguminosas que de alguna manera ayuda a que se recupere la fertilidad. También en época de preparación del terreno trasladan cantidades considerables de abono orgánico (guano o estiércol) para mejorar las condiciones del suelo. Los productos cosechados constituyen la dieta básica de la alimentación campesina y los escasos excedentes se utilizan como trueque en los mercados, denominados ferias, que periódicamente se celebran en la zona.

En cuanto a la flora natural, existen en la zona varias especies como la Muña y algunas cactáceas, propias de valles con poca precipitación.

3.2 Organización del riego

El manejo del agua está de acuerdo a los ciclos agrícolas que se practican en el valle de Charazani, denominadas comunidades bajas de Charazani. La distribución del agua de riego varía a lo largo del año. Desde agosto hasta enero o febrero, se hace bajo un control estricto del llamado Agente de Aguas y el establecimiento de un turno específico cuya trasgresión es sancionada por el mismo. El Agente de Aguas es elegido anualmente y dentro de sus funciones están, además, el mantenimiento y cuidado de todas las obras hidráulicas que posee el sistema, es decir, las obras de toma, canales de conducción y de distribución, lo que hace mediante visitas periódicas (Céspedes, 1995). El sistema de distribución consiste en programar el uso del agua de riego de acuerdo a los pedidos que hagan los usuarios en un período dado. El agua se entrega de acuerdo al turno programado por el Agente de Aguas y el usuario tiene que ajustarse a dicho turno. La adopción de la distribución por turnos comienza en el mes de agosto con la siembra de papa-milli (papa temprana), cultivo que requiere de riego. El Agente de Aguas lo hace en forma equitativa sin dar preferencia a nadie.

Por el contrario, en la época donde no existe mucha demanda de agua de riego ya que los cultivos satisfacen, en gran manera, su requerimiento hídrico con las precipitaciones pluviales, esto es, desde febrero hasta julio, el uso del agua no es por turnos sino a la demanda y las personas que deseen regar piden permiso, o bien dan aviso al Agente de Aguas, y van ellos mismos hasta la toma conveniente a soltar el agua.

Los campesinos organizan las asambleas, presididas por el Agente de Aguas, donde planifican y se establecen las fechas fijas para los trabajos comunales de reparación y limpieza de canales. Los trabajos de limpieza incluyen también la reparación de los caminos de herradura usados para el manejo del agua. Estos caminos van paralelos al recorrido de los canales. Las fechas de los trabajos de limpieza generalmente son antes del inicio de la siembra grande, normalmente en el mes de agosto.

3.3 La práctica del riego ancestral

Para evaluar la práctica actual de riego, se realizó un ensayo en una parcela previamente preparada y desbrozada, situada a 3065 msnm, en la que la comunidad de *Jatichulaya* hizo una demostración de las prácticas de riego habituales en la zona.

Esta parcela tiene una extensión aproximada de 150 metros cuadrados y una pendiente que oscila entre 15 y el 45%. Según estimaciones de la propia Comunidad, el canal de abastecimiento de agua o *kani* suele llevar entre 4 y 5 litros/segundo, y el tiempo que se invierte en regarla es de unos 15 minutos. El riego comienza con la construcción de un canal de reparto de agua dentro de la parcela. Los principales indicadores para la construcción de dicho canal son, por un lado, la entrada del agua desde el canal de distribución a la parcela y, por otro lado, la pendiente de la misma. Una vez que se tienen los dos parámetros, se traza una línea imaginaria hasta el otro extremo superior de la parcela de modo que tenga una pendiente descendente del 2 al 3%. Una vez trazada dicha línea imaginaria se procede a la apertura del canal con la ayuda de una *Laukana* (ver figura 10), de abajo hacia arriba hasta llegar al extremo inicial o parte superior del canal. El canal tiene la forma de un surco amplio y es de tierra.



Figura 10. Laukana o instrumento utilizado para abrir o cerrar los surcos de riego.

La longitud y el número de canales principales o *mama kanis* es variado y está en función del tamaño de la parcela a regar lo que constituye el tercer parámetro para la

construcción de los canales. Generalmente, como mínimo, se construyen 2 o 3 canales. La separación entre los canales construidos es de 8 a 10 m. Cuando el terreno es accidentado, o con una topografía irregular, el campesino consigue trazar los canales principales sin dificultad empleando todo el conocimiento ancestral heredado de sus padres y abuelos. La construcción de los *mama kanis* dentro de la parcela es similar sea cual fuere el cultivo.

La orientación de las parcelas es importante, ya que las que se encuentran orientadas al sur no tienen muro de contención, y además se riegan, mientras que las orientadas al norte tienen muro de contención y no hay que regarlas. Es observable como las parcelas orientadas al norte son más verdes que las orientadas al sur que son más secas.

En la parcela trabajada por los campesinos, el *mama kani* divide el terreno en dos. En este caso, se procede al riego de la mitad inferior.

Como puede observarse en las figuras 11 y 12, el campesino inicia la apertura de un *mama kanis* para que el agua procedente de un *kanis* entre a la parcela y la inunde. Para la construcción de los canales secundarios o *juchuy kanis* dentro de la parcela se toma al canal principal, como referencia. Los *juchuy kanis* generalmente van en dirección opuesta a los *mama kanis*, son paralelos entre si y tienen también inclinaciones que están entre el 2 y el 3 %. La longitud de los *juchuy kanis* es menor con relación a la de los *mama kanis* y tienen, como promedio, de 6 a 8 m. En cambio, el número de los *juchuy kanis* es mayor, superior a 6 canales habitualmente. La separación entre *juchuy kanis* es de 4 a 4.5 m. como promedio y son también surcos aunque más angostos que los canales principales. Una de las funciones de los *juchuy kanis* es la de unir los *mama kanis*, cuando el usuario está conduciendo el agua hacia la parte baja de la parcela.



Figura 11. Campesino iniciando la apertura de un *mama kanis* como preparación del suelo.

Como se muestra en la figura 13, cuando el agua llega al final del *mama kani*, se van abriendo *juchuy kanis* desde el final del *mama kani* hacia atrás, para que el agua humedezca la margen derecha del *mama kani*. Mientras el agua va empapando el suelo de la parte final de la parcela, con cuidado de que no rebose y caiga a la parcela que hay por debajo, se abre un nuevo surco que parte desde el *mama kani* por su parte central, y que será otro *mama kani*, para que cuando los *juchuy kanis* lleguen a éste, se derive todo el agua hacia el nuevo *mama kani*. El sistema funciona apropiadamente, acomodándose a las condiciones topográficas de la zona y eliminando la erosión hídrica debido a que el

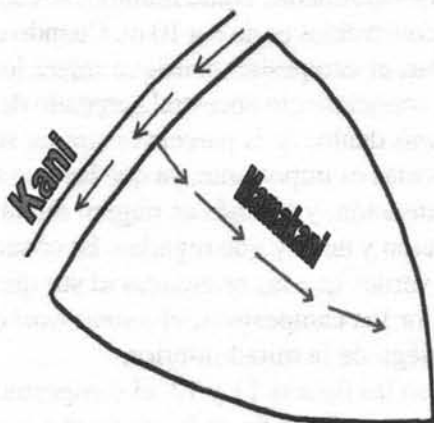


Figura 12. Esquematzación de la figura 11.

manejo del agua, dentro y fuera de la parcela, está dado por un conocimiento ancestral de los campesinos de acuerdo a las curvas a nivel, lo que permite la protección del suelo sin provocar ningún tipo de problemas erosivos.



Figura 13. Apertura de *juchuy kanis* desde el final del *mama kani*.

En las figuras 14 y 15 se observa como cuando los *juchuy kanis* han llegado hasta el segundo *mama kani* (\Leftrightarrow), que parte desde el primer *mama kani* (\Leftrightarrow), se abre el paso de agua hacia este quedándose sin agua el trozo del primer *mama kani* situado aguas abajo (\Leftrightarrow).

Cuando el agua ha llegado al final del segundo *mama kani* se empiezan a abrir *juchuy kanis* desde el final y con pendiente descendente (ver figuras 16 y 17).



Figura 14. Al abrir un nuevo mama kani, los juchuy kanis aguas arriba se quedan sin agua.

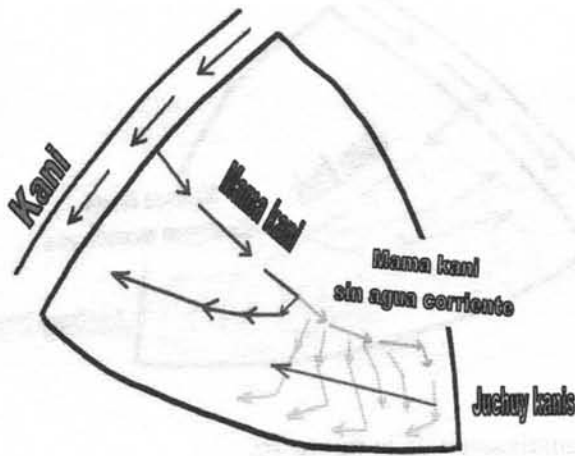


Figura 15. Esquematización de la figura 14.

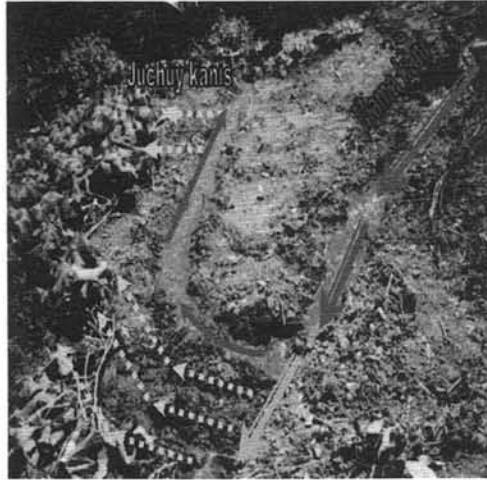


Figura 16. Apertura de los juchuy kanis desde el final del segundo mama kani y con pendiente descendente.

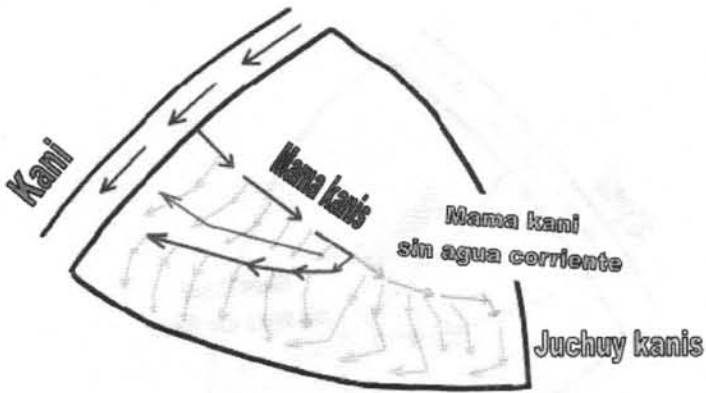


Figura 17. Esquemmatización de la figura 16.



Figura 18. Fase final en la que queda humedecido todo el suelo.

De esta forma, en unos 40 minutos, tiempo muy superior al que la Comunidad nos manifestó previamente, se humedeció la mitad de la parcela (ver figuras 18 y 19).

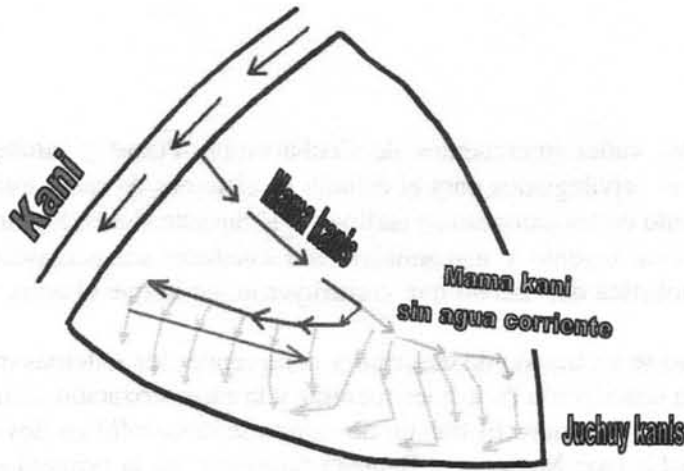


Figura 19. Esquematzación de la figura 18.

Una vez que se terminó el riego de la parcela, se midió el caudal que lleva el canal de riego, utilizando el método del flotador con una hoja seca. La medida se realizó repetidas veces tomándose la media de los valores obtenidos:

Longitud recorrida = 2,50 m.

Tiempo transcurrido = 7 s.

Teniendo en cuenta la geometría de la sección transversal del canal (ver figura 20) el caudal circulante resulta ser de $Q = y \cdot w = \frac{2,5\text{ m}}{7\text{ s}} \cdot 0,25\text{ m} \cdot 0,036\text{ m} = 3,2\text{ l/s}$ valor parecido al que los campesinos comentaron previamente. No se ha aplicado un coeficiente reductor en el cálculo del caudal dado el escaso calado de la corriente.

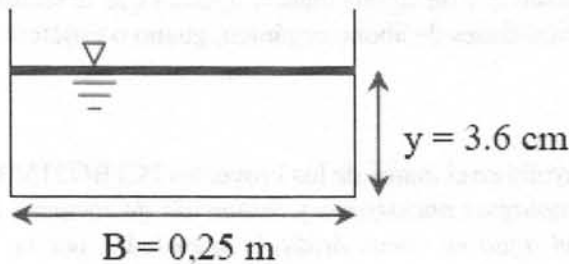


Figura 20. Sección transversal del canal de riego o kani.

Conocido el tiempo invertido (40 minutos) y la superficie regada (75 m²), se pueden calcular las características agronómicas del riego:

Volumen aplicado: 3.2 l/s x 40 x 60 s = 7680 litros

Dosis por riego = 7680 litros / 75 m² = 102.4 l/m² ≈ 1000 m³ / ha

Dado que en una campaña normal de riegos se aplican 4 riegos, el volumen total

aplicado es de 4000 m³/ha, bien ajustado a las características de la zona. No obstante, la mano de obra requerida se aleja del óptimo, ya que se necesitó del concurso de 3 personas. Posiblemente, nuestra presencia y la necesidad de explicar a la misma vez el procedimiento de riego aumentaron tanto el tiempo de riego como la mano de obra utilizada.

4. Conclusiones

En Bolivia, los valles interandinos de Cochabamba, Potosí y también de La Paz constituyen lugares privilegiados para el estudio de sistemas de riego tradicionales, por el importante legado de los campesinos andinos, que durante siglos, lograron aprovechar las aguas de los ríos, lagunas y manantiales para satisfacer sus necesidades, dentro de la cosmovisión holística del mundo que construyeron, en la que el agua tenía un papel fundamental.

En este estudio se ha tratado de describir y comprender los sistemas tradicionales de riego, mediante la descripción de infraestructuras y la caracterización de la organización en la distribución de las aguas. El trabajo de campo se desarrolló en dos Provincias del Departamento de La Paz: Muñecas y Bautista Saavedra; en la primera se comprendió la importancia de la cultura Mollo y el desarrollo que tuvieron en cuanto al riego e implementación de estructuras hidráulicas (canales, obras de captación y almacenamiento) y se vislumbró las posibilidades de estudio que ofrece el yacimiento arqueológico de Iskanwaya; en la segunda, se analizó el sistema de riego tradicional practicado por comunidades campesinas pertenecientes a la municipalidad de Charazani en áreas de dominio de las comunidades de Jatichulaya, donde el riego está condicionado al método de *kanis*.

Este método consiste en un riego superficial, ampliamente desarrollado por las culturas tradicionales andinas del país, completamente adecuado y en equilibrio con las características ecológicas y productivas de la zona. No obstante, se pudo evidenciar un elevado uso de mano de obra en la práctica del riego quizás derivado de nuestra presencia y de la necesidad de explicarnos a la vez el procedimiento de trabajo.

Los cultivos de mayor importancia en riego son el maíz -seguido de papa-milli (papa temprana). Para poder cultivar cada año los campesinos de la comunidad realizan una asociación con leguminosas que de alguna manera ayuda a que se recupere la fertilidad así como usando grandes cantidades de abono orgánico, guano o estiércol.

5. Agradecimientos

Este trabajo se desarrolló en el marco de los Proyectos PCI B/7215/06 y PCI B/9375/07 “Revalorización de tecnologías ancestrales y formación de recursos humanos en riego y manejo sostenible del agua en zonas áridas”, financiados por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), a quién se agradece su colaboración, y en el que participan profesores de las Universidades de Córdoba, Córdoba, España, y Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

6. Bibliografía

Arellano López, J., 1978. *La cultura Mollo: ensayo de síntesis arqueológico*. INAR, La Paz, 81 p.

Céspedes, R., 1995. *Descripción y análisis del sistema de riego tradicional en la Comunidad de Jatichulaya de la provincia Bautista Saavedra*. Tesis de Grado Universidad Mayor de San Andrés – La Paz, 140 p.

Escalante Moscoso, J. F., 1997: *Arquitectura prehispánica en los Andes bolivianos*. Producciones Cima, La Paz., 3ª ed., 507 p.

Ibarra Grasso, D. E., Querejazu R., 1986. *30.000 años de Prehistoria en Bolivia*. Editorial Los Amigos del Libro, 365 p.

Instituto Nacional de Estadística. 1999. *Atlas Estadístico de Municipios*. 485 p.

Monrroy Aliaga, W. 2002. *La Provincia de Muñecas. Historia y Cultura*. Edición Monroy Aliaga. La Paz, 144p.

Ponce Sanginés, C., 1957. *La cerámica Mollo*. Biblioteca Paceña, La Paz.

Ponce Sanginés, C., 1977. *Reflexiones sobre la ciudad precolombina de Iskanwaya*. INAR, La Paz.