

UNA PERSPECTIVA ANTROPOLOGICA SOBRE LA
TECNOLOGIA ANDINA Y EXPLICACION DE LA RA-
CIONALIDAD DEL HOMBRE ANDINO: NOTA SOBRE
*RUNAKUNAP KAWSAYNINKUPAQ RURASQUANKUNA-
QA: LA TECNOLOGIA EN EL MUNDO ANDINO**

Izumi Shimada
Universidad de Princeton

Este es el primero de dos volúmenes de una antología sobre la tecnología andina, ambiciosa y ampliamente concebida, que abarca un largo período (prehistoria a la actualidad), disciplinas (antropología, etnohistoria, geografía y matemáticas) y regiones geográficas de los Andes Centrales (predominantemente el Perú).

El primer volumen, que aquí reseñamos, incluye 16 artículos de variable extensión, especificidad y naturaleza, organizados en tres grupos: 1) agricultura y pastoralismo, 2) provisiones y almacenamiento, 3) mediciones, contabilidad y orientación. Abarcan varias de las principales tendencias modernas sobre los estudios andinos, incluyendo el énfasis en una perspectiva ecosistémica y en los contextos ecológicos dentro de los cuales se establecen las actividades humanas, la explicación de la racionalidad del hombre andino a lo largo del tiempo, y la articulación e interacción de la antropología y etnohistoria en la formulación de proyectos de investigación y trabajos de campo examinando y elaborando el influyente modelo de Murra sobre el control vertical o "archipiélaje". La naturaleza inclusiva de este volumen se debe largamente a la amplia concepción de "tecnología" (de hecho el rasgo más saltante del libro), sobre el que Lechtman ha argüido durante algún tiempo (cfr. 1977; también Lechtman y Steinberg 1979).

* LECHTMAN, Heather y SOLDI, Ana María, eds. *La tecnología en el mundo andino. Runakunap Kawayninkupaq Rurasqankunaqa*. T.I. Substancia y mensuración. Universidad Autónoma de México, México, 1981. 496 págs.

Contrastando con la visión más típica de tecnología, que constituye el conocimiento de las artes industriales, Lechtman la considera como el componente central del sistema cultural. En sus propias palabras, "La tecnología no es una mera parte de la cultura, es cultura" (p. 12). En base a esta perspectiva sistemática, rechaza cualquier intento de tratar la tecnología como una entidad analíticamente discreta o de separar el "software" del "hardware" de la tecnología. Entonces, tecnología abarca artefactos, conocimiento, habilidades, ejecuciones y valores simbólicos y sistemas sociales adaptándose y manipulando el medio ambiente natural y cultural. Extensión lógica de una perspectiva tan amplia es que la tecnología, como fenómeno socio-cultural, debe ser impulsada a la vanguardia de la investigación antropológica. Así, uno de los objetivos principales del libro es establecer la tecnología como tema central de la antropología. Otros dos objetivos, enunciados por Lechtman (p. 11), son: a) examinar los sistemas tecnológicos andinos que han tenido una importancia decisiva en el desarrollo de la civilización en los Andes y que sin embargo no han recibido la atención adecuada, y b) satisfacer el creciente interés por las tecnologías autóctonas como sistemas ecológicamente viables que han servido —y siguen sirviendo— como alternativas válidas a una industrialización contraproducente.

El último punto está cercanamente relacionado a la perspectiva prehensiva que tiene Lechtman sobre la corriente de "tecnología apropiada" que rápidamente ha ganado ímpetu desde los comienzos de la década de 1970. De manera contraria al énfasis anterior, muchas veces miope, que propugnaba la importación o imposición de la tecnología industrial Occidental en los países del Tercer Mundo (por ejemplo la "Revolución Verde"), esta nueva corriente de "tecnología apropiada" intenta fomentar cambios internos a través de "innovaciones" basadas en sistemas tecnológicos indígenas existentes. Estos sistemas destinados para las "innovaciones" se encuentran ya altamente adaptados a las condiciones ecológicas locales y a las necesidades culturales de las sociedades involucradas. Debido a que la tecnología está sistemáticamente entretejida con la cultura en su conjunto, "innovaciones" de este tipo implican cambios culturales significativos, cuyas consecuencias a largo alcance pueden ser diversas y perjudiciales. Así, a pesar de que esta corriente toma en cuenta ciertas con-

sideraciones antropológicas, Lechtman siente que deben de escudriñarse y evaluarse cuidadosamente la manera y propósito que pretende lograrse con las "innovaciones". Antes de discutir de manera apropiada las "innovaciones", debe de entenderse la tecnología indígena y su interacción sistemática con su medio ambiente cultural y natural a lo largo del tiempo. En este sentido, la tecnología andina debe ser vista como el resultado de una larga evolución cultural. Es entendible, entonces, que gran parte del libro que aquí comentamos sea de naturaleza arqueológica y dirigido a la tarea de clarificar esta interacción sistémica.

Los artículos han sido cuidadosamente seleccionados, y tratan en la mayoría de los casos sobre tecnologías únicas y significativas a la civilización andina, de acuerdo con el segundo y tercer objetivo del volumen. Aún así, la unidad del mismo y la ilustración de su estructura básica está mejor lograda por los artículos preparados de manera especial para la antología.

Los cuatro primeros artículos tratan sobre las formas de terrenos agrícolas e irrigación prehistórica e histórica, ilustrando la naturaleza difícil de sus identificaciones funcionales, diversidades y sofisticación de la tecnología hidráulica tradicional andina.

En un provocativo estudio sobre los extensos campos elevados que aun persisten en las orillas sureñas del Lago Titicaca, Smith, Denevan y Hamilton combinan perspectivas e información etnográfica, etnohistórica y geográfica. El estudio suscita una serie de preguntas importantes, incluyendo sobre las funciones que tuvieron (se ha planteado la hipótesis de un objetivo doble tanto de conservación del agua como para ampliar áreas cultivables), fechados, aspectos sociopolíticos sobre su construcción y mantenimiento, y la ausencia de esfuerzos modernos para hacerlos otra vez utilizables. ¿Han sido factores exclusivamente culturales, tales como la tenencia de tierra existente y el pastoralismo a gran escala, los que han desalentado su reutilización?, ¿qué instituciones sociopolíticas estuvieron involucradas en el intenso trabajo de construcción de los campos elevados o camellones, ¿por qué estos se encuentran asociados de manera tan constante con terrazas también extensivas situadas en las laderas de cerros vecinos? Los propios autores reconocen la necesidad de estudios arqueológi-

cos detallados en los campos elevados. En realidad, el volumen pudo haber utilizado un comentario editorial para actualizar al lector sobre el estado del conocimiento arqueológico. Desde 1978 la Fundación Arqueológica Tiwanaku conjuntamente con el Instituto de Arqueología de Bolivia han venido investigando las regiones rurales que sustentaron al famoso sitio de Tiwanaku, cuyas zonas ceremonial y residencial exceden los 4 km². De tal investigación deberán obtenerse respuestas a las interrogantes planteadas líneas arriba. También sería muy provechoso explorar las similitudes y diferencias tecnológicas entre los campos elevados del Titicaca y aquellos de la cuenca del Guayas en el Ecuador y los de Colombia.

J. Parson y N. Psuty, en base a la prospección arqueológica-geomorfológica que realizaron a lo largo de la costa peruana, presentan una serie de conclusiones sobre la distribución, cronología y condiciones de productividad de los pukios o chacras hundidas. El estudio empezó con la sospecha que el cultivo en pukios fue difundido, capaz de soportar grandes poblaciones y significativo, tanto en términos de los orígenes de la agricultura en la costa cuanto como suplemento importante a la más tardía agricultura con irrigación. Sin embargo, los autores concluyen que, en relación a la agricultura con canales de irrigación, la de pukios fue muy secundaria y que su potencial dentro de la agricultura prehispánica no fue completamente desarrollado. Más recientemente, M. West (1979) nos ha proporcionado un análisis más minucioso y por micro nichos de los pukios del valle de Virú. Además, G. Knapp (1982) obliga a la reinterpretación de la agricultura de puquio, existente para los terraplenes de tierra de Chilca, documentando el uso que tuvieron para cultivos por inundación. Aún necesitamos mucho más información sobre la cronología, salinización, calidad de la tierra y contextos socio-políticos de los pukios dentro de una perspectiva regional. Por ejemplo, ¿tuvo amplia difusión el uso de trabajadores negros esclavos para excavar las chacras hundidas, tal como se ha documentado para Chilca? (Craig y Psuty 1968: 116). Hubieran sido muy útiles los comentarios de A. Soldi, coeditora del volumen que reseñamos y autora de una monografía sobre chacras hundidas en la costa sur (Soldi, 1982).

A partir de los años 60, la agricultura por irrigación y su tecnología, re-emergió como uno de los principales temas de la investigación antropológica peruana, luego de un largo periodo de pocos estudios dispersos que siguió a los trabajos pioneros de P. Kosok (1959, 1965). El renovado interés está ejemplificado por el Proyecto Riego Antiguo, un análisis arqueológico-geológico importante del sistema de campos irrigados Chimú en el valle del Moche y vecinos, en la costa norte del Perú. De este proyecto proviene la contribución de C.R. Ortloff, análisis detallado de las características técnicas del canal intervale La Cumbre, sus capacidades funcionales e historia constructiva, y de los campos agrícolas a él asociados de la Pampa de Huanchaco, ubicada al norte de la capital Chimú de Chan Chan. Este estudio representa uno de los primeros en profundidad de los muchos casos de estudio sobre los grandes canales de irrigación prehistóricos de la costa peruana. Intenta examinar la controvertida inter-relación entre la irrigación a gran escala y la organización política, examinando el acabado conocimiento de las técnicas de administración y control del agua. Suponen una optimización de la administración de la fuerza laboral, tributación, cultivos, terrenos, suelos e ingeniería hidráulica; demuestran la mayor experiencia tecnológica en cada una de estas áreas, la mayor optimización en favor del estado Chimú. Ortloff concluye que la ingeniería hidráulica Chimú representa un estado de realización técnica hasta ahora no reconocido en la prehistoria del Nuevo Mundo. Se cree que el conocimiento que tuvieron de las dinámicas del flujo puede ser comparable al de los ingenieros hidráulicos occidentales de los últimos 100 años. A pesar de la propuesta básica respecto a irrigación y organización política, éste es esencialmente un estudio del "hardware" de la tecnología hidráulica Chimú. Probablemente este estudio permanecerá en controversia por mucho tiempo, debido a que gran parte del análisis se basa en simulaciones y suposiciones que aún deben ser comprobadas en el campo, y ligadas a levantamientos tectónicos prehistóricos. Encuentro que es incómodo que no se hayan publicado las velocidades del agua en el canal. Una interrogante interesante que surge a raíz de un artículo reciente de G. Conrad (1981), es cómo fue administrado el canal, con modificaciones repetidas y reparaciones en términos del principio hipotético de "herencia dividida", que operaba.

La relación problemática entre la evolución y mecanismos internos de la irrigación y los sistemas políticos es examinada con mayor profundidad por W. Mitchell, quien utiliza información etnográfica sobre el riego a nivel comunitario en Quinua, cerca a la ciudad de Ayacucho. Este análisis cultural materialista se inicia estableciendo que la irrigación local está organizada dentro de una ecología verticalmente entendida y procede a examinar la validez de varios principios de la "hipótesis hidráulica" planteados por P. Kosok, J. Steward y K. Wittfogel. Mitchell concluye que la variable pertinente clave de la hipótesis es la manera como el riego es organizado por una sociedad y que el sistema de riego no es la variable independiente de la hipótesis. En Quinua, el agua es regulada por medio de procedimientos de costumbre y no requiere de un control político centralizado como arguyen las hipótesis hidráulicas clásicas. La distribución informal del agua puede ocurrir en sistemas de irrigación más grandes. Sin embargo, no estamos hablando de una distribución *ordenadamente* informal *supervisada* por una jefatura institucional. Mitchell anota que en ciertas situaciones, esta informalidad lleva a los individuos a comportamientos oportunistas y aun a peleas prolongadas. Para el autor de esta nota, sin embargo, no es muy clara la relevancia de este artículo en relación a la tendencia básica del volumen. ¿Se pretende que él ilustre los efectos de la ecología vertical en la tecnología del riego andino?, aunque el autor claramente enfatiza los problemas teóricos circundantes a la hipótesis hidráulica. Ciertamente, Mitchell provee una amplia información tocante a las "reglas altitudinales de la distribución del agua", a como el riego extiende las estaciones de cultivo, amplía el repertorio de cosechas y constituye la base para la división de Quinua en barrios duales. Pero, ¿se pretende que el artículo sirva para una comparación serrana del estudio costeño de Ortloff? Hubiera sido muy útil contar con pautas y comentarios de los editores.

En el siguiente artículo, A. Camino, J. Recharte y P. Bridegary ofrecen una discusión de la compleja, finalmente afinada pero flexible "programación calendárica" de las labores entre los habitantes de subsistencia agrícola del valle de Cuyo-Cuyo (Departamento de Puno), en las laderas orientales de los Andes, al realizar actividades agrícolas y ganaderas diversificadas dentro de una ecología vertical altamente compacta. La ecología vertical de Cuyo-Cuyo abarca seis zonas productivas principales, desde

los pastizales para el pastoreo a los 4,800 m.s.n.m. hasta la zona apta para el cultivo de la coca y el café a unos 3,000 m. más abajo, además de la zona de trabajo estacional en Madre de Dios (como los lavaderos de oro). Los patrones de explotación múltiple y simultánea de zonas diferentes son similares a aquellos documentados por S. Webster (1971) para los Q'eros. La programación es lograda por las unidades domésticas individuales a través de la observación directa de fenómenos climáticos, astronómicos y otros de índole natural. Sin lugar a dudas, el diagrama que muestra la distribución de las tareas en el tiempo y el espacio (figura 6 del artículo), constituye la parte más informativa del mismo. Sin embargo, es muy limitado el análisis concomitante del crítico proceso de toma de decisiones, incluyendo la estimación de la variada información proporcionada por los diferentes miembros de la unidad doméstica y de los factores medioambientales anormales o impredecibles; todo ello necesita mayor exploración. Además, debe tomarse más en cuenta los efectos distorsionantes del trabajo estacional en Madre de Dios en la "programación" de las actividades de subsistencia.

Las contribuciones de J. Flores Ochoa y F. Palacios Ríos demuestran la cercana interdependencia que existe en los Andes entre el hombre y los camélidos, el primero por medio de la descripción de una asombrosa taxonomía de camélidos y el segundo a través de la variabilidad y vínculos regenerativos existentes en las actividades diarias y mensuales del manejo de camélidos. Las permutaciones de todas las categorías distintas reconocidas en la etnotaxonomía: 1) domésticas o salvajes, 2) calidad de la lana, 3) sexo, 4) edad, 5) color de la lana, 6) combinación de colores— se acercan a 20,000 designaciones, permitiendo al pastor describir de manera diferente a cada individuo del rebaño. Como en el caso de la elaborada clasificación de la nieve por parte de los esquimales, la sofisticación de la taxonomía refleja la importancia cultural del fenómeno que se clasifica. La calidad de la lana y el color tienen varios significados e importancia económica y ritual. Es interesante anotar que esta taxonomía, basada con amplitud en atributos de camélidos visualmente reconocidos, sirve también para ilustrar las limitaciones de la zoo-arqueología en los Andes, la cual aun lucha por descubrir las diferencias taxonómicas entre llamas, alpacas, guanacos y vicuñas. La reconstrucción del manejo de camélidos a partir de huesos recuperados en

excavaciones arqueológicas, tan solo araña la superficie de tal complejidad.

Por otro lado, el trabajo de Palacios realizado en Chichillapi, comunidad Aymara del Departamento de Puno, es valioso porque proporciona una descripción sumamente necesaria sobre el comportamiento de los camélidos y un panorama muy bien logrado de los ajustes sociales y del comportamiento de los pastores a las necesidades ecológicas y comportamiento de los camélidos. Palacios muestra que el tamaño y composición de los rebaños es un equilibrio dinámico entre las pérdidas debido a factores ambientales, por un lado, y el incremento a través del manejo cuidadoso y expectativas para estandars dados de vida, por el otro.

La segunda sección de la antología que aquí comentamos se inicia con la discusión de M. Mamani sobre la naturaleza multifuncional del chuño, o para amarga deshidratada, y la complejidad técnica de su producción. Mamani muestra que el chuño es "apropiado" para las características climáticas de las zonas de puna o suni de las regiones altiplánicas del Perú y Bolivia y para la maximización de los valores productivos de estas zonas. De las 350 variedades conocidas, crecen allí de manera efectiva, sólo las papas amargas. Además, en términos de la utilización de la tierra, ubicación del trabajo humano en el tiempo y el espacio, y sus funciones distintas, las papas amargas resistentes a las heladas son complementarias a las variedades no amargas. El chuño puede ser consumido inmediatamente después de su producción, reservado para épocas de escasez u ocasiones sociales y ceremoniales especiales, o utilizado como medio de intercambio. Por tanto, es perfectamente entendible por qué las nuevas "variedades mejoradas" introducidas en la región por el Ministerio de Agricultura, aunque sean superiores en algunos aspectos a las formas nativas, no hayan podido suplantar a las tradicionales, debido a que las nuevas no permiten la versatilidad funcional ni la complementaridad ecológica y energética humana que caracterizan a las variedades locales. El chuño, así como los camélidos descritos por Palacios y Flores deben ser vistos como parte integral del ecosistema cultural altiplánico.

H. Cutler y M. Cárdenas tratan sobre las variaciones en la producción y significado social y ceremonial de la esencial y ubicua chicha. Desde la publicación original de este artículo, hace 35

años, varios autores (cfr. Murra, 1960, Nicholson, 1960) se han ocupado de las variaciones regionales de su producción así como de la continuidad histórica y unidad interregional de su importancia social y ceremonial. Siendo principalmente una discusión técnica de la elaboración de la Chicha, Cutler y Cárdenas no exploran con suficiente profundidad la dimensión cultural esencial de la misma. Sin duda alguna, dadas la fuerte continuidad histórica y unidad interregional del papel cultural que cumple, la chicha requiere de mayor investigación.

Uno de los trabajos más ambiciosos y teóricos del volumen que reseñamos es la comprensiva discusión que nos ofrecen R. Bolton y L. Calvin sobre el cuy (*Cavia porcellus* L.). Las diversificadas funciones del cuy han sido largamente anotadas por estudiosos de la civilización andina, y los arqueólogos han sospechado, durante mucho tiempo, que el cuy ha sido común y significativamente mal representado en los restos de subsistencia que ellos recuperan. Más aún, nos faltan estudios etnográficos profundos sobre el cuy; este artículo llena tal vacío, ofreciéndonos una discusión detallada de su importancia en la dieta y medicina tradicional, clasificación, nichos ecológicos y manejo a nivel doméstico. Bolton y Calvin arguyen la existencia de conexiones sistemáticas entre las necesidades nutricionales (proteínas) de las unidades domésticas y comunitarias, el ciclo de vida del cuy, su patrón de consumo (fiestas ceremoniales) y variaciones climáticas. No se preocupan tanto por la cantidad sino por las ocasiones de consumo del cuy. Afirman que su consumo no está reglamentado por el ciclo ceremonial sino más bien a la inversa: el último se basa en la disponibilidad (ciclo de vida) y necesidad de proteínas de las unidades domésticas y comunales. Lo que proponen en el artículo es similar, aunque con algunas diferencias importantes, a la tesis de Rappaport (1968) sobre la regulación ritual de los cerdos y medioambiente de Nueva Guinea. De hecho, la tesis comparte muchas de las preocupaciones que ha manifestado Bolton desde hace mucho tiempo sobre las relaciones entre la nutrición, por un lado, y el comportamiento humano y las normas culturales, por otro. Se acerca al reduccionismo biológico, pero amerita claramente comprobaciones independientes en contextos etnográficos, donde otras fuentes de proteínas son fácilmente disponibles y el cuy es menos afectado por las variaciones estacionales del clima y disponibilidad de alimento. Se necesita explorar aun más la asociación entre las fiestas

prehispánicas y el consumo del cuy. De igual manera, uno se pregunta cómo el cuy llegó a tener ciertos atributos mágicos.

De los varios artículos de C. Morris sobre almacenaje Inka, el escrito específicamente para este volumen es el más informativo y proporciona nuevas perspectivas sobre el tema. A través del análisis arqueológico y etnohistórico de las instalaciones en pequeña y gran escala de almacenaje Inka (rectangulares y circulares) de los Andes Centrales del Perú, Morris muestra la sofisticación de la tecnología del almacenaje y la importancia de los alimentos dentro de la logística y economía del Estado. Sus excavaciones y observaciones sobre los ambientes ecológicos en donde se encuentran ubicados los depósitos, señalan la experimentación continua encaminada a mejorar el almacenamiento del maíz y las papas defendiéndoles contra hongos, insectos, germinación y roedores, y, lo que es más importante aun, cómo los planificadores del Estado ubicaron los depósitos principales en áreas altas y remotas para usar la ventaja del "gran refrigerador natural de la puna" (p. 352), cuyas características climáticas son favorables para la preservación de géneros comestibles. Es importante reconocer la juiciosa estimación por parte de los Inkas de las condiciones naturales y los esfuerzos por concordar esas condiciones con sus necesidades administrativas, así como con los recursos naturales y humanos de una región en particular. De acuerdo con sus publicaciones anteriores, Morris sigue sosteniendo que los bienes almacenados fueron principalmente destinados a mantener a los transeúntes y a los ocupantes permanentes de sitios con almacenes.

La sección final del libro se inicia con una síntesis muy útil, escrita por M. Rostworowski, sobre mediciones y cálculos andinos. Su trabajo se basa en documentos etnohistóricos y estudios etnológicos en poblaciones Quechua, Aymara, y algunas costeñas. Demuestra que los enjuiciamientos y comparaciones entre sistemas andinos y de Europa medieval son inapropiados y carentes de valor. Los primeros, aunque carezcan de la precisión y perfección de los últimos y de los sistemas modernos, enfatizan la relatividad que integra las variables de tiempo y energía humana. El concepto Inka de tupu fue no sólo una medida de área relativa a la necesidad de una unidad doméstica dada y a la calidad del suelo, sino también un concepto que integró factores de tiempo y energía humana.

La preocupación sobre estos factores (productividad) está claramente reflejada en la organización social, política y económica andina. La edad de los individuos fue medida no por años sino por "ciclos vitales" o etapas, cultural y biológicamente definidas, que reflejasen su productividad. Por tanto, se puede argüir que el sistema indígena estuvo basado en lo que los lingüistas llaman "conocimiento contextual", ampliamente compartido, y relevante a un juego de valores culturalmente prescritos.

La contribución de Marcia y Robert Ascher es una clara exposición de algunas facetas selectas del quipu, un dispositivo simbólico expresivo extensamente utilizado por los Inkas. El trabajo realizado por los Ascher sobre "comunicación o tecnología simbólica" se basa en un largo estudio iniciado a fines de los años 60 y que hasta el momento incluye más de 400 especímenes que sobrevivieron a la quema de los conquistadores en el siglo XVI, y que actualmente se encuentran dispersos por todo el mundo. Ellos explican de manera concisa las estructuras de sintaxis y lógica esenciales a los quipus. Muestran también que la estructura simbólica de los quipus incorpora un sistema posicional en base al 10, ordenamientos N-dimensionales y estructura jerárquica. Cada uno de estos tres componentes parece ser una respuesta a la necesidad de codificar y portar una miríada de información. Por ejemplo, para poder incrementar el número de "dimensiones", los fabricantes de los quipus crearon nuevos colores combinando cordones con colores básicos. El estudio de los Ascher representa no sólo el análisis más sistemático e informativo realizado hasta el momento sobre el quipu, sino también sirve como punto de partida importante para restimar nuestras consideraciones actuales sobre la escritura. Por lo menos desde los días de V. Gordon Childe (1951), la Civilización Andina ha sido comunmente caracterizada como una civilización peculiar sin escritura. Pero esta peculiaridad se basa en gran medida en el entendimiento de la evolución de la escritura fonética-alfabética de un sistema hieroglífico occidental. Sin embargo, la escritura China se ha mantenido durante miles de años "word-writing" y sus usuarios, de manera adicional a las necesidades básicas de comunicación, pueden expresar en ella sus sentimientos personales y aún el grado de educación. Aquí podemos ver la convergencia de "tecnología" simbólica y "estilo", relación implícita en muchos de los escritos de H. Lechtman (cfr. 1977)

y en otros artículos de este volumen. Como nos dice M. Rostworowski, es inapropiado el enjuiciamiento del valor de tecnologías diferentes.

Complementando al anterior, el siguiente artículo es un pequeño ensayo, principalmente informativo, de J.V. Murra sobre un quipu Wanka presentado en 1561 en la Audiencia de Lima. Murra nos ofrece un vislumbre de los contextos culturales en los que el quipu fue utilizado. Muestra la exactitud del cómputo alcanzado para los depósitos estatales y el conocimiento preciso de sus contenidos, así como la facilidad con que se usaban los quipus. Desde muy temprano durante la Colonia, existió una considerable carga económica sobre los nativos por parte de los españoles, y este artículo subraya la importancia de estudios adicionales sobre la extensión y naturaleza del impacto europeo en la población andina durante las primeras décadas posteriores a la Conquista. Al mismo tiempo, es intrigante ver como los depósitos se continuaron llenando por medio de la mit'a durante por lo menos 15 años después de la Conquista, tal vez para ganancias personales de algunos dirigentes Wanka. El artículo ofrece también información importante para estudios futuros sobre tendencias demográficas durante la Colonia y períodos prehispánicos tardíos.

Los dos últimos artículos del volumen son ejemplos adicionales de lo que yo caracterizo como "tecnología simbólica", la cual define relaciones complejas entre las realidades sociales y físicas, por un lado, e ideología y cosmología, por otro. J. Earls e I. Silverblatt discuten las características que separan la cosmología andina de la "newtoniana": que en aquella no existe en el universo un punto de referencia fija o absoluto y que las dimensiones temporal y espacial no se distinguen claramente. El centro del universo es culturalmente definido en referencia a un individuo o grupo social dado. Esta relatividad es semejante a conceptos andinos de medición discutidos por Rostworowski. Una pregunta lógica que surge, entonces, es la instrumentación de la cosmología andina", cómo es interpretada la cosmología o manipulada para una necesidad dada. Earls y Silverblatt examinan esta interrogante en relación a los atributos ecológicos, climatológicos y astronómicos del fascinante sitio Inka de Moray, y a la cosmología Inka ilustrada por el cronista Joan de Santa Cruz Pachacuti Yamqui. De este

estudio emerge una nueva perspectiva de la cadena de causas personificadas en la cosmología Inka y los procesos de manipulaciones e interpretaciones para fines deseados. Como los propios autores reconocen, el estudio es aun preliminar y requiere de análisis adicionales para establecer si ciertas coincidencias existentes entre fenómenos astronómicos y ecológicos observados en Moray, y las relaciones simbólicas interpretadas a partir del modelo cosmológico de Pachacuti Yamqui, son reales y eslabonadas en una relación causa-efecto.

El estudio etnoastronómico de G. Urton sugiere que el paradigma del río, tanto terrestre como celestial (Vía Láctea), sirvió de modelo astronómico y cosmológico, y que la organización social y política del Cusco, así como su organización física y orientación, incorpora este paradigma.

De manera general, este libro cumple con lo que se propuso, particularmente con los objetivos segundo y tercero. Aunque varios artículos debieron ser revisados antes de su publicación, para actualizar la información y aclarar las problemáticas y conclusiones relevantes a los objetivos del volumen, la antología en su conjunto ilustra la diversidad, viabilidad y originalidad de la tecnología andina. Al mismo tiempo, debido a la diversidad de temas cubiertos en el volumen, a la tan amplia concepción de tecnología que incorpora, y a la variación de niveles de especificidad entre los artículos, a veces el libro parece incompleto. Como se ha mencionado en varias ocasiones, hubiese sido útil si los editores hubiesen insertado cortos comentarios analíticos en cada una de las tres secciones del libro para tratar sobre patrones diacrónicos, diferencias interregionales, o acerca de la aplicabilidad de tecnologías antiguas en situaciones modernas. Por ejemplo, entre las distintas razones por las que se afirma que las sociedades andinas sirven como un excelente punto de partida para el estudio de tecnología en la cultura, Lechtman enumera el modelo de control vertical de J. V. Murra (p. 17). El modelo parece servir no sólo como función explicativa de la organización social y el control de recursos, sino también como un indicativo de la organización del amplio sistema tecnológico de los Inkas y sus descendientes. Aun así, algunos autores (Carrasco 1978) cuestionan si tal forma de controlar los recursos es específica de los Andes, o de

aplicación pan-andina y pre-Inkaica (Rostworowski, 1967-68; Schaedel, 1977; Shimada, 1982). Los artículos para los que el modelo de Murra es relevante, tienden a tratar regiones de los Andes que proporcionaron la información básica para la formulación del modelo. Hubiera sido interesante incluir algunos casos de estudio de otras regiones andinas para obtener una perspectiva mejor sobre la posible utilización pan-Andina del modelo de Murra y de las condiciones que dieron origen a formas diferentes de control del medio ambiente. Estimo que el último punto es particularmente importante, ya que la mayoría de los artículos del volumen tienen soportes explícitos o implícitos ecosistémicos o cultural-ecologistas, justo cuando la arqueología peruana durante los últimos 20 años ha enfatizado esta perspectiva (Schaedel v Shimada, 1982).

¿Qué hay de la continuidad y discontinuidad de los diferentes sistemas tecnológicos? ¿Por qué algunos sistemas han persistido y otros desaparecido? ¿Qué pasa con los procesos de difusión e internalización de nuevas tecnologías? Sin duda alguna, la naturaleza y nivel de integración socio-política de una sociedad dada y los factores ecológicos son importantes y merecen alguna consideración explícita en la antología. Alvin Toffler, en su *Future Shock* (1970), postula que las innovaciones tecnológicas consisten de tres períodos: la emergencia de la idea creativa, factible, durante el primer período, su aplicación práctica en el siguiente, y su difusión por la sociedad en el tercero, y que el intervalo entre dichos períodos se ha ido acortando cada vez más a lo largo del tiempo. Por ejemplo, nota que "literalmente fueron centurias entre el tiempo que Paracelsus descubrió que el eter podía ser utilizado como anestésico y el momento en que fue utilizado con tales fines" (1970: 27), del mismo modo la primera patente inglesa para la máquina de escribir fue concedida en 1714, pero pasó un siglo y medio antes de que ella fuera asequible de manera comercial. Aunque la consideración de Toffler sobre la receptividad y el contexto de innovaciones sea inadecuada, vale la pena explorar su observación. ¿Encaja la tecnología andina en su generalización? La concepción sistemática de tecnología con fuertes tonos ecológicos adoptados en el volumen enfatiza en mecanismos internos y organización armoniosos, y da la impresión de que cualquier tecnología nativa es adaptable, apropiada y estable. El li-

bro es diacrónico en la medida en que hay varios artículos que tratan de diferentes períodos de tiempo; aun así, no hay un artículo que trate la continuidad o discontinuidad de una tecnología dada a o largo del tiempo. En este aspecto, es difícil tratar la pregunta sugerida en la referencia del trabajo de Toffler en este volumen. Si es que la tecnología ha de convertirse en tema central en la antropología, creo que debemos de dirigirnos no sólo a problemas particulares y diacrónicos, sino también a cuestiones generalizables y trans-culturales, que no aparecen en este libro. No estamos hablando de hacer enjuiciamientos de valor que de manera justificada, fueron descartados por Rostworowski por inapropiados. Aun así, los estudios comparativos pueden ser difíciles en la medida en que la amplia concepción de tecnología asumida por este libro abarca diferentes áreas, tradicionales en la investigación antropológica, que comunmente han sido separadas por propósitos analíticos, descriptivos o heurísticos.

El concepto de "tecnología apropiada" merece mayor consideración, ya sea dentro de la concepción convencional o antropológicamente revisada, particularmente al final del volumen. Por ejemplo, una implicancia importante del artículo de Ortloff es que en una zona costeña tectónicamente activa, los sistemas modernos de irrigación deben contar con la suficiente flexibilidad para subsanar los peligros siempre presentes de levantamientos y terremotos. A diferencia de los canales de tierra tradicionales, los modernos de concreto son mucho menos adaptables a la topografía cambiante. ¿Cómo podemos profundizar o cambiar fácilmente el curso de los canales de concreto? También existe el problema invisible de recargar el suministro de agua subterránea. La agricultura moderna y las formas de vida costeña, dependen marcadamente del agua fresca que se bombea de pozos profundos. En buena parte, esta agua subterránea depende a su vez de filtraciones continuas y extensivas de los canales de tierra de todos los tamaños. El revestimiento de concreto, aunque puede mejorar significativamente la capacidad de transporte de los canales, impide la filtración del agua, frenando el rejuvenecimiento de los reservorios subterráneos. Por lo tanto, en términos de movimientos tectónicos y administración del aprovisionamiento regional del agua, los canales modernos de concreto son inapropiados. Tal vez, como en el exitoso experimento realizado en la re-

gión de Cusichaca cerca el Cusco, algunos sistemas antiguos de irrigación puedan ser repuestos.

Por último, el libro cumple con la importancia función de traer mayor unidad a los estudios andinos que se han convertido aún más cosmopolitas y que incluyen una miríada de intereses y perspectivas. Junta una serie de artículos difíciles de obtener, trabajos diseminados publicados hasta ahora sólo en inglés, y el trabajo significativo de colegas andinos, algunos de los cuales son poco conocidos fuera de sus regiones respectivas; finalmente un punto importante: el volumen demuestra, en la mayoría de los casos, coincidencias básicas en temas y perspectivas que son aparentemente desaparejas. Mi recomendación es no tratar al volumen como un libro de referencias sino como fuente de interrogantes de investigación y discusión, algunas de las cuales han sido mencionadas en esta nota.

(Traducción: Elías Mujica B.)

BIBLIOGRAFIA

- CARRASCO, Pedro
1978 "La aplicabilidad a Mesoamérica del modelo andino de verticalidad", *Revista de la Universidad Complutense*, N° 117, pp. 237-243.
- CHILDE, V. Gordon
1951 "The urban revolution", *Town Planning Review*, 21: 3-17.
- CONRAD, Geoffrey W.
1981 "Cultural materialism, split inheritance, and the expansion of ancient Peruvian empires", *American Antiquity*, 46: 3-26.
- CRAIG, Alan K. and Nobert Psuty
1968 *The Paracas Papers*, Vol. 1, N° 2. Florida Atlantic University, Boca Raton.
- KNAPP, Gregory
1982 "Prehistoric flood management on the Peruvian coast: reinterpreting the "sunken fields of Chilca", *American Antiquity*, 47: 144-154.

KOSOK, Paul

- 1959 "El valle de Lambayeque", *Actas y Trabajos del II Congreso Nacional de Historia del Perú: época pre-hispánica*, 1: 49-66, Lima.
- 1965 *Life, land and water in ancient Peru*, Long Island University Press, New York.

LECHTMAN, Heather N.

- 1977 "Style in technology - some early thoughts". En *Material culture: styles, organization, and dynamics of technology*, editado por H. N. Lechtman y R. S. Merrill (pp. 3-20), West Publishing, St. Paul.

LECHTMAN, Heather N. and Arthur Steinberg

- 1979 "The history of technology: and anthropological point of view", en *The history and philosophy of technology*, editado por C. Bugliarello y D. B. Donner (pp. 135-160), University of Illinois Press, Urbana.

MURRA, John V.

- 1960 "Rite and crop in the Inca state". En *culture in history: essays in honor of Paul Radin*, editado por Stanley Diamond (pp. 393-407), Columbia University Press, New York.

NICHOLSON, G. E.

- 1960 "Chicha maize types and chicha manufacture in Peru", *Economic Botany*, 14: 290-299.

RAPPAPORT, Roy A.

- 1968 *Pigs for the ancestors; ritual in the ecology of a New Guinea people*, Yale University Press, New Haven.

ROSTWOROWSKI DE DIEZ CANSECO, Maria

- 1967-68 "Etnohistoria de un valle costeño durante el Tahuantinsuyu", *Revista del Museo Nacional*, 35: 7-61.

SCHAEDEL, Richard P.

- 1977 *Reseña de Formaciones económicas y políticas del mundo andino*, por J. V. Murra. *American Antiquity*, 42: 129-131.

SCHAEDEL, R. P. and Izumi Shimada

- 1982 "Peruvian archaeology, 1946-1980: and analytical overview", *World Archaeology*, 13: 359-371.

- SHIMADA, Izumi
1982 "Horizontal archipelago and coast-highland interaction in North Peru: archaeological models", *El hombre y su ambiente en los Andes centrales*, editado por Luis Millones y Hiroyasu Tomoeda (pp. 137-210), National Museum of Ethnology, Senri, Japan.
- SOLDI, Ana María
1982 *La Agricultura Tradicional en Hoyas*. Pontificia Universidad Católica, Fondo Editorial, Lima.
- TOFFLER, Alvin
1970 *Future shock*, Bantam Books, New York.
- WEBSTER, S.S.
1971 "An indigenous Quechua community in exploitation of multiple ecological zones", *Actas Memorias del XXXIX Congreso Internacional de Americanistas*, 3: 174-183. Lima.
- WEST, Michael
1979 "Early watertable farming on the North Coast of Peru", *American Antiquity*, 44: 138-144.