

## Algunas herencias ancestrales, la geomorfología en el Perú y sus aportes a las tareas del ordenamiento territorial

Recibido: 06/04/2015  
Aprobado: 25/05/2015

**David Mansueto Durand Castro**  
Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
<dadu2611@yahoo.es>

### RESUMEN

En el Perú, la ocurrencia de fenómenos catastróficos causa irreparables pérdidas humanas y enormes daños materiales. Estos efectos se vienen incrementando en magnitud e intensidad en los últimos tiempos, de igual manera, se incrementan las exigencias a casi todas las disciplinas científicas vinculadas a las tareas de acondicionamiento del territorio, demandando propuestas de acciones preventivas o de mitigación. Este requerimiento se extiende en particular a la geomorfología. En el Perú, el enfoque vinculado con las posiciones alineadas con la línea idealista, generalizadora y deductivista de la geomorfología clásica davisiana, está siendo en la actualidad gradualmente sustituido por el desarrollo de un enfoque sistémico, morfoclimático e integrador, el resultado es que partiendo de la observación directa del terreno, este último viene contribuyendo a la solución de problemas concretos. Este artículo trata sobre algunas experiencias en el uso, manejo y ocupación del territorio, por parte de nuestra cultura ancestral, relacionados con las formas de relieve y los procesos modeladores más saltantes.

En general, muchas de estas manifestaciones del uso, manejo y ocupación del territorio se han perdido y solo algunas de las más poderosas subsisten por encima de la obsesión por erradicarlos de la discriminación y del desinterés de muchos, o a la preferencia de tantos otros a los modelos importados aplicados como plantillas; hoy se puede ver que buena parte de estos modelos importados no solo no han dado los resultados esperados, sino que además ha impedido ver el territorio heredado, subestimándolo e incluso discriminándolo. Se hace énfasis en aquellas prácticas y formas de ocupación física del territorio por parte de culturas ancestrales pre-inca e inca que, introducidas en el medio natural, han dado muestras evidentes de sustentabilidad.

**PALABRAS CLAVE:** Cultura ancestral y geomorfología, Prevención de catástrofes, geomorfología y ordenamiento territorial.

## Some ancestral heritage, geomorphology in Peru and its contribution to the tasks of land use planning

### ABSTRACT

In Peru, the occurrence of catastrophic events causes irreparable loss of human lives and extensive material damage. These effects are increasing in scope and intensity in recent years, just as the demands increase at almost all scientific disciplines linked to land preparation tasks, demanding proposals for preventive actions or mitigation. This requirement gets extended particularly to geomorphology. In Peru, the standpoint linked to the positions aligned with the idealist, generalizing and deductivist lines of the classic Davisian geomorphology approach, is being now gradually replaced by the development of a systemic, morphoclimatic and inclusive approach. The result is that starting from direct observation of the land; this approach has contributed to the solution of concrete problems. This article discusses some experiences in the use, management and land occupation by our ancient culture, related to the most relevant landforms and modeling processes.

In general, many of these manifestations of the use, management and land use, have been lost in time and only some of the most powerful remain over the obsession to eradicate them from discrimination and the lack of interest of many, or the preference of many others to imported models applied as templates; today you can see that an important part of these imported models not only have not yielded the expected results, but have also obscured the inherited territory gained, exposing it to underestimation and discrimination. Emphasis is given on those practices and forms of physical occupation of territory by ancient pre-Inca and Inca cultures which, introduced into the natural environment, have been clear signs of sustainability.

**KEYWORDS:** Ancient Culture and Geomorphology, Disaster Prevention, Geomorphology and Land Use.

## El problema

**N**uestro territorio es complejo y difícil debido a la gran variedad de sus condiciones, factores y agentes; esta diversidad se manifiesta en distintos planos: físicos, biológicos, sociales, humanos, históricos y culturales del medio geográfico; al mismo tiempo, es afectado con frecuencia por fenómenos naturales catastróficos, tales como: derrumbes, deslizamientos, inundaciones, terremotos, avalanchas, alud, aluviones, heladas, sequías, desertificación, empobrecimiento de suelos, etc. Ocasionando cada año pérdidas humanas irreparables además de grandes pérdidas materiales; en este contexto, se propone relieves algunos valores, principios, prácticas, relacionados con la ocupación, uso y manejo del territorio peruano durante épocas ancestrales, principalmente pre-incas e incas, cuyas formas de intervención física en el territorio permitieron manejar de modo sustentable su territorio. En la actualidad, teniendo en cuenta que varias de las experiencias de las técnicas «modernas» en este campo no han tenido el éxito esperado, adquieren relevancia ya que pueden contribuir a las tareas actuales de ordenamiento del territorio, sustentable y menos onerosa.

## Bosquejo paleogeográfico

Desde que el hombre aparece en territorio peruano, a lo largo de los últimos 10,000 años según investigaciones arqueológicas realizadas en los Andes por Lanning y Engel mencionados por Olivier Dollfus (1984: 79), «No es dudoso que el horizonte de base encontrado por Cardich y cuya antigüedad se remonta a 10,000 años, marque, la primera presencia del hombre sobre las mesetas andinas. Después de un gran avance glacial del Cuaternario reciente, que debe ubicarse, aproximadamente, a los 18,000 años del momento actual, se asiste a un retroceso de los glaciares del valle, que dejan a las partes bajas sus antiguas morrenas frontales. Durante el Tardiglacial, es decir, aproximadamente 12,000 años antes de la época actual, se observa un recrudescimiento del frío y de la humedad, el hielo ocupa nuevamente los auges glaciares, hasta más o menos 4,500 m de altitud, en la región de las mesetas que se localizan en la

parte central del Perú. Los circos glaciares comienzan a funcionar nuevamente, a altitudes de 4 600 y 4 700 m», siempre para la región de los Andes centrales del Perú. Para el arqueólogo Alberto Bueno los antecedentes precerámicos de Chavín se remontan a 4 000 a.C. (Bueno, 2012: 175), estos datos aproximan a un período bastante largo en la que las familias andinas de esta época, como nómada, debieron confrontar situaciones y condiciones con frecuencia muy difíciles, expuestos a muchos riesgos, viviendo de la caza y alimentándose de frutos, durmiendo en cuevas, compitiendo espacios con los animales incluyendo los cazadores, además por fenómenos naturales, etc.; es decir, tuvo que aprender a supervivir con un medio siempre hostil, y así comenzó y es evidente que en tales condiciones, la seguridad y la supervivencia estaban siempre en juego y constituía su prioridad.

Adicionalmente, conocemos también con exactitud las acciones humanas en el tiempo en nuestro territorio; entre 8 000 a. C. a 7 000 a.C. en la cueva del Guitarrero se han encontrado cucurbitáceas (Amat, 2014: 72), lo que es un indicador de que el hombre ya presenta indicios de sedentarismo, poco a poco y aplicando un acertado método de observación de los procesos naturales, ese sedentarismo se acentúa con un gradual desarrollo de la agricultura, la ganadería, los asentamientos humanos, entre otros.

La agricultura, la ganadería, los asentamientos humanos, entre otros, implican acciones de roturación del terreno para construir sus casas y cultivar los suelos, es así como, estas acciones, dan principio a los procesos erosivos conocidos como *erosión acelerada*, ya que son las acciones humanas las que al romper el equilibrio natural existente antes de la roturación del bosque, a lo que se le denomina *erosión natural*, dan inicio a las acciones directas de los agentes erosivos sobre el terreno, en especial, donde se ha eliminado la cubierta vegetal protectora, facilitando el desarrollo de procesos erosivos como la escorrentía hídrica superficial en sus diversas formas, tales como superficiales, concentradas, ligeras o avanzadas. Se trata de un acontecimiento de gran importancia porque significa el punto de inicio de los procesos de alteración del equilibrio natural existente hasta entonces.

Las culturas pre-inca e inca, llegaron a comprender los mecanismos de funcionamiento de la naturaleza de modo que supieron imprimir en el territorio diferenciaciones regionales de manera acer-



tada, la ocupación, el uso y manejo de cada uno de los espacios territoriales, fueron armonizando tan perfectamente entre unos y otros de modo natural, siendo manejados, ajustados y adecuados a sus requerimientos, de acuerdo con las concepciones del mundo natural hasta entonces conocido, en este difícil territorio lograron de modo bastante satisfactorio, una ocupación sostenible, en función de sus fines y objetivos planeados.

En este largo proceso las experiencias se acumulan y se comienzan a configurar valores culturales relacionados con la ocupación, el uso y manejo del territorio; practicados con eficiencia en el pasado alcanzando niveles de perfeccionamiento elevados y que luego lamentablemente por siglos han ido quedando sistemáticamente relegados, hasta discriminados y muchos de ellos gradualmente olvidados.

Es natural entonces, que las relaciones del hombre peruano y su territorio no solo son muy antiguos, sino que también, y en paralelo, hayan alcanzado un alto grado de desarrollo, en armonía con el medio en donde vivían; logros alcanzados como resultado de un profundo conocimiento de las cualidades positivas y negativas del territorio. Las valiosas experiencias que se fueron acumulando, se convirtieron finalmente en conocimientos empíricos acerca de su territorio, los mismos que gradualmente adquirieron gran importancia porque les permitieron administrar con sabiduría y de manera sostenible las potencialidades y limitaciones de su territorio, lo que constituye hoy un verdadero potencial que podría contribuir ejemplarmente a las tareas actuales del Plan de Ordenamiento Territorial peruano.

### **El reto actual**

La difícil geografía del territorio peruano, al mismo tiempo, espectacular y con frecuencia maravillosa, caracterizada de un lado por espectaculares contrastes físicos, biológicos, sociales, humanos, históricos y culturales y de otro por el notable incremento de las necesidades inherentes a la mayor ocupación del territorio y el desarrollo de la infraestructura, exigen en general, a las diferentes disciplinas relacionadas con el estudio del territorio y, en particular, de la geomorfología, estas exigencias son más urgentes aun, teniendo en cuenta la variedad del territorio e

incluso opuestas condiciones: climáticas, topográficas, de sustrato geológico, alta rugosidad de nuestra orografía, etc.

Un territorio con presencia de elevadas montañas, surcados de profundos valles excavados por sus propios ríos, los mismos que disectan tanto transversal (el caso de los valles de la vertiente Pacífico o del Amazonas en el flanco oriental de los Andes) como longitudinalmente al volumen montañoso de los Andes, originando valles muy profundos siguiendo el eje del plegamiento andino y constituyéndose en verdaderas sombras orográficas encajados en la estructura cordillerana andina con profundidades que superan los 2 000 m, tales como los valles de los ríos Marañón, Huallaga, Apurímac, entre otros. Esta realidad física exige una mayor preocupación por la aplicación de medidas y acciones en la solución de problemas que aseguren el uso, manejo y ocupación asegurando su máxima sostenibilidad.

En estas condiciones, los fenómenos naturales recurrentes como: derrumbes, socavamientos, llapanas, llocllas (huaycos) e inundaciones, derrumbes, deslizamientos, sequías, heladas, etc. Asociado a nuestro difícil territorio que golpea con frecuencia, causándonos catástrofes y grandes pérdidas, nos obligan a una evaluación o reflexión de cómo hemos ido respondiendo a estos retos.

La división de un territorio en regiones naturales debe basarse necesariamente en la consideración analítica de todos los factores del medio ambiente natural de dicho territorio o de la mayoría de ellos, sin tratar de acomodar criterios ajenos correspondientes a otros países y continentes (Pulgar, 1979: 10).

Solo un conocimiento que parta de nuestra realidad física, de la observación directa del terreno, de las experiencias acumuladas desde tiempos ancestrales, aplicados con sabiduría y concordancia con los procesos naturales, podrá contribuir con eficacia y sostenibilidad a los esfuerzos de una adecuada ocupación, uso y manejo de nuestro territorio.

### **Las herencias ancestrales**

El estudio de algunos de los resultados de la ancestral ocupación física del territorio, permite extraer algu-

nas experiencias y conocimientos notables y potencialmente más útiles aun, ya que ostentan además el mérito de haber subsistido en el tiempo, incluso sin ninguna inversión en su mantenimiento, motivo por el que adquieren aun mayor importancia, para ser utilizados como modelos para tener mejores posibilidades de conseguir éxito al deseable equilibrio natural en nuestro difícil territorio, aunado a los esfuerzos del proceso del ordenamiento territorial como política de Estado, que contribuya en forma eficaz a los objetivos de un desarrollo sustentable.

Muchas de estas valiosas experiencias, las más finas, manejadas por una elite se han perdido, quedan aún otras, sobre las cuales es necesario acentuar su revaloración, que no es y no ha sido fácil, debido al olvido e incluso la discriminación, a través de una sistemática o drástica imposición de modelos extranjeros, impuestos consciente o inconscientemente en el Perú como calco, desde la irrupción española en suelos peruanos y continuado durante el período republicano, condiciones que no han permitido el desarrollo de estos elementos culturales ancestrales.

Un examen de la evolución de la geomorfología en el Perú tiene la obligación tener en cuenta no solo las corrientes de pensamiento mundial sino además, la experiencia empírica ancestral; por fortuna en el Perú, lo mismo que en otros picos culturales del mundo, se muestran valiosos y numerosos ejemplos de intervenciones humanas en el territorio, que introducen modificaciones y alteraciones en el medio natural, sin que éstas causaran desequilibrios y deterioro en el territorio.

Por estas razones, en el Perú, el estudio de las formas de relieve y de los procesos morfodinámicos y morfoclimáticos que las modelan, no podría ser abordado sin tener en cuenta las intervenciones en el territorio durante el pasado. Las herencias ancestrales, algunas de las cuales por fortuna aún las podemos observar, las podemos examinar y responder a la pregunta: ¿Por qué aquellas intervenciones en el medio natural, en lugar de producir una alteración del equilibrio natural, resultaron más bien por el contrario, acciones humanas armoniosas con la naturaleza, haciendo que sus fuerzas actúen en el mismo sentido haciéndolas sostenibles? ¿Cuáles son las bases sobre las cuales las alteraciones a los procesos naturales por intervención humana conserva un equilibrio natural alto?

Sobre todo cuando las áreas en donde la intervención humana es relativamente importante, así como también sobre el conocimiento del relieve peruano. No cabe duda que los *muciag* (sabios ancestrales) desarrollaron la ciencia del relieve ignorando su nombre actual, tal como lo conocemos; luego la ciencia del relieve ha prestado invalorable servicios desde las culturas ancestrales pre-inca e inca; así, nos han legado valiosas herencias traducidas en conocimientos geomorfológicos que los podemos observar directamente reflejado en sus numerosas obras de infraestructura, las mismas que ostentan un grado elevado de conocimiento del territorio y de sus características y mecanismos físico naturales, lo cual explica que muchas de ellas se encuentren bien conservadas y persistiendo ante nuestra vista, dando claro ejemplo de un perfeccionado manejo sostenible de su espacio y por tanto, constituyen verdaderos aportes a las tareas actuales del Plan de Ordenamiento Territorial peruano.

Por todo esto, un examen de la evolución de la geomorfología en el Perú no puede prescindir de las herencias ancestrales pre-inca e inca, relacionadas directamente con el conocimiento del relieve del territorio peruano. Las ideas y la concepción sobre el relieve terrestre de las culturas en el antiguo Perú, las evidencias más relevantes y tomando en consideración de manera objetiva elementos o hechos que trascienden a través de algunos de sus vestigios más importantes. Estas adecuadas prácticas relacionadas con la ocupación, el uso y manejo del territorio de las que hicieron gala nuestros ancestros y que hoy orgullosamente admiramos, pero que todavía no hacemos lo suficiente por revalorarlos, rescatarlos y replicarlos, pudiendo engarzarse con los requerimientos actuales de solución de problemas concretos del territorio y su uso y manejo sostenible.

En este sentido, algunas consideraciones adicionales necesarias deben ser dadas para explicar el objeto de la presente investigación. Prescindiremos adrede de todos los procesos sociales económicos y políticos ocurridos en el pasado dentro de nuestro territorio, para realzar hechos y aportaciones de principios, técnicas y prácticas, que han trascendido a través de evidencias en forma objetiva, hasta nuestros días.

Primero, las evidencias de las *concepciones* a partir de una interpretación de la naturaleza y *principios*



que trascienden a través de cuanta obra de infraestructura armoniosa con el medio y sostenible en el tiempo casi sin mantenimiento que sobre el territorio hemos sido privilegiados en heredar.

Segundo, la infraestructura fundada en esas concepciones y principios y un conjunto de conocimientos de la naturaleza y su aplicación sostenible en una geografía difícil.

### **Concepciones y principios en relación con la naturaleza**

Se continúan sumando al amplio bagaje de aportaciones prehispánicas de nuevas investigaciones de peruanistas y grupos multidisciplinarios que han aportado de manera importante en diferentes campos y de manera principal acerca de la cantidad, calidad y variedad de la privilegiada producción agrícola que, por razones de espacio solo nos limitaremos a señalar algunos de sus aspectos relevantes, solo como ejemplo, el *Lycopersicon peruvianum* (tomate) que luego se ha extendido por el mundo y todos creemos que es extranjero, no se enumerarán por ejemplo, las especies con la que ha contribuido a la alimentación en el mundo: cereales, legumbres, frutales, plantas no utilizadas pero protegidas, etc.

Sin embargo, tenemos que mencionar que todavía muchos conocimientos relacionados con principios, técnicas y prácticas ejercitadas y gradualmente perfeccionadas desde tiempos ancestrales, en la difícil y compleja geografía del territorio peruano, no están aún del todo estudiados pese al tiempo transcurrido y a la tecnología avanzada, y todavía tenemos que aprender de ellos, valorarlos en su exacta dimensión y sobre todo buscar la factibilidad de replicarlos en las condiciones actuales. Examinemos algunas aportaciones consideradas como herencias ancestrales nativas que constituyen principios, técnicas y prácticas aplicadas al territorio peruano:

El *culto a la naturaleza*, la mama pacha, es sin duda uno de los más significativos entre muchos de los conocimientos relacionados con la superficie del territorio peruano, tiene el carácter de muy antiguo y por tanto es nativo, ya que deviene de culturas pre-incas e incas y, en consecuencia, nos vienen heredadas desde culturas que además, constituyen uno de los picos culturales más altos del mundo.

El culto a la naturaleza deviene del *respeto a la naturaleza*, es un tesoro inmaterial que nos han legado culturas pre-inca e inca, basta mirar sus obras de infraestructura, muchas de ellas representan verdaderos monumentos del enorme respeto a las fuerzas de la naturaleza que actúan en el relieve terrestre; superviven orgullosas hasta nuestros días y es más, prestan sus servicios hasta hoy en forma eficaz, ahí está como ejemplo del alto grado de desarrollo tecnológico que alcanzó su infraestructura física, ligada en alto grado al desarrollo de la agricultura y de sus requerimientos principales, en especial su sistema de riego, además en la infraestructura de los asentamientos humanos.

El *respeto a la naturaleza* debiera ser hoy el principio fundamental sobre la base del cual repose todo accionar humano antes de emprender la implementación y construcción de instalaciones e infraestructura que modifique sustancialmente el relieve terrestre con riesgo de quebrar el equilibrio de las fuerzas naturales, para asegurar que tal accionar humano y las modificaciones realizadas no alteren el funcionamiento natural de las fuerzas de la naturaleza, sobre una determinada porción de relieve terrestre y que esta tenga influencias o repercusiones en las áreas próximas, de lo contrario no se conseguirá que las cada vez más grandes instalaciones de infraestructura sean amigables con el ambiente, y lo que es peor contraproducentes, causando como consecuencia catástrofes. Es necesario que las modificaciones sobre el territorio en encuentren en permanente retroalimentación con las fuerzas naturales y, de esta manera, se asegure su calidad de sostenible en el tiempo y redundando en inversiones menos onerosas.

La *identificación empírica de las regiones naturales* en el Perú constituye otro ejemplo del tesoro inmaterial heredado por culturas desarrolladas por generaciones ancestrales pre-inca e inca, desde los desiertos tibios habitados por los chalacos, pasando por las elevadas montañas glaciadas de los jatiris, calurosos fondos de valle interandinos de los yuncachos, hasta el bosque tropical húmedo de los chunchos; es la presencia física y la ocupación sabia del hombre peruano sobre su territorio ¿Dónde está la base de su sostenibilidad? Simple, en el profundo conocimiento de su territorio. Este conocimiento del territorio es sin duda empírico, ya que proviene de la experiencia directa, de la experiencia vivida y una obligatoria práctica y constante perfeccionamiento a partir de

la observación directa de los fenómenos y procesos que ocurrían en un lugar específico, de modo que sus instalaciones e infraestructura, que han sido de gran proporción en todo el territorio, no colapse como consecuencia de defectos de diseño sino por el del antagonismo o poca compatibilidad con las fuerzas del sistema natural terrestre.

*El conocimiento de territorio* es otro rasgo que trasunta una profunda identificación con el territorio y las evidencias de una adecuada ocupación del territorio por nuestra cultura ancestral, que se han ido asimilando y construyendo peldaño a peldaño, han sido resaltados por sabios y científicos peruanos y extranjeros llamando con frecuencia al asombro aun en nuestros días; toda gran obra emprendida en el territorio desde su concepción y su construcción era hecha con escrupuloso respeto por el relieve, su topografía, su clima, es decir por el respeto a la naturaleza, muchas de las cuales podemos hoy admirarlas pese a los esfuerzos por destruirlas y también por la despreocupación y la desidia por conservarlas.

La *toponimia* es otro elemento cultural relevante ligado a los rasgos mencionados. La *toponimia*, según Javier Pulgar Vidal, es la ciencia que estudia los nombres de los lugares, hasta hoy no se le reconoce la importancia que tiene porque aún no están estudiados adecuadamente. Los *topónimos* eran nombres que los antiguos peruanos, antes de proceder a la denominación de un lugar, examinaban con cuidado sus características más saltantes que lo identificaba y por tanto lo individualizaba, recién luego procedían a su denominación. Algunos, lamentablemente, tienden a perderse debido a la deformación idiomática posterior, a la falta de investigación que rescate y revalore su utilidad, incluso práctica y utilitaria de muchos de ellos; no obstante muchos siguen en pie, porque se han identificado perfectamente con las especificidades de cada lugar en particular.

En este sentido es oportuno mencionar a Gerardo Dianderas (1951: 4) quien afirma: «hay la tendencia, injustificada por cierto, de iniciar el desenvolvimiento cultural del Perú y de la América en general, desde el momento en que hombres de la cultura occidental pisaron su suelo. Esto podría aceptarse en países que no alcanzaron el magnífico desarrollo que el nuestro; pero, tener ese criterio en el caso del Perú, significa ignorar la obra proficua de un pueblo que fue la admiración del mundo entero

y que aun hoy congrega en la investigación de sus fuentes a eminentes hombres de ciencia», a lo que se tendría que complementarse con lo que se conoce actualmente, que los incas fueron muy hábiles dominando pero también asimilando experiencias y conocimientos de los pueblos conquistados. Dianderas dice: «La realización de un mapa toponímico del Perú demostraría que los incas tenían escrita su ciencia geográfica en los nombres con que bautizaron sus pueblos, sus ríos, sus cerros, etc. Que de ningún modo fueron arbitrarios sino que obedecieron a un profundo conocimiento geográfico».

Cuando encontramos un lugar dado de nuestro territorio examinando el nombre original que le fue asignado, comprenderemos que sobra explicación que justifique el nombre del lugar y tanto que aparece como un sello natural gigante. Afortunadamente siguen siendo abundantes en nuestro país estos lugares. Tenemos en realidad un mapa viviente que se explica solo al realizarse con los topónimos una o varias características más significativas y saltantes al observador; no es un conjunto de nombres, sino que estamos abarcando un espectro total de la realidad física, económica, biológica, cultural de un lugar determinado, que sin duda, abarca mucho más que las preocupaciones de la geomorfología que se conforma con integrar factores como clima dominante en el lugar, su cobertura vegetal, su naturaleza y características del sustrato y de las acciones antrópicas, compuestos a su vez de un conjunto de agentes que le dan al lugar o región determinada especificidad individualizando y definiéndolo en el territorio. Los topónimos revalorados por el sabio Julio C. Tello en sus obras, así como los del sabio Javier Pulgar Vidal, quien emprendió la obra de sistematizar la toponimia peruana formando el «Fondo toponímico peruano», en la EAP de Geografía de la UNMSM, debe continuar su tarea.

### **Conocimientos y experiencias que trasciende a las obras de infraestructura**

Los pre-inca e inca nos han heredado las más impresionantes obras de infraestructura, que solo a modo de ejemplo se mencionarán algunas que se encuentren vinculadas con el equilibrio del modelado de la superficie del territorio:



Las *andenerías*: geniales obras de infraestructura agraria, que convirtieron vertientes estériles y de abruptas pendientes, hoy consideradas como de protección o nula capacidad agrológica. Vertientes de muy fuertes pendientes fueron convertidos, con los andenes, en suelos productivos de primera calidad, complementados con la eficacia y la sostenibilidad de la infraestructura con un diestro uso del agua de riego instalado en los andenes revela una tecnología de alto nivel que aún no hemos aprendido.

Las *obras hidráulicas*: monumentales obras son los canales hidráulicos de derivación de aguas, son ejemplos de estas obras: el canal Raca Rumi I y en paralelo Raca Rumi II y el canal Taymi (Collin, 1984: 51), este último emprendido por los chimú en el siglo V. Por su magnitud, la concepción y las obras de ingeniería revelan un alto grado de desarrollo y conocimiento de las características del territorio, incluyendo información previa relevante tales como caudal, régimen estacional de los ríos involucrados, volúmenes requeridos, etc. Se trata de los ríos que interconectaron mediante este sistema de canales para irrigar tierras comprendidas entre los ríos Chancay y La Leche y también para reforzar el caudal del río La Leche diez veces menor en caudal que el río Chancay. En la región de Lambayeque, hasta hoy, el canal Taymi sigue prestando servicios con los refinamientos y complementaciones que se le han ido haciendo para realimentarlo, como la represa Tinajones y luego las obras de derivación Carhuaquero, transporta aguas que riegan principalmente los campos agrícolas en los valles de los ríos Chancay y La Leche.

Sobre el canal de Chancay hasta el río Saña, así como el canal que va desde Jequetepeque hasta el río Saña y luego del río Chicama hasta el Moche, el autor señala:

Este último es el más importante. Para franquear un paso se 180 m de desnivel, un canal debe captar las aguas a 25 km aguas arriba, abrazar vertientes muy disectadas y, doblando así su trayectoria correr aun 30 km antes de llegar a Chan Chan en el valle de Moche. Esta obra llamada de la Cumbre, ha sido aplicada al flanco de las vertientes por un dique de 10 a 15 m de altura y mide 75 km de longitud. Estos trabajos gigantescos necesitan de algunas reflexiones en las cuales la geografía parece a veces más a sus anchas que la arqueología, sobre el significado real de estas obras y sobre la impor-

tancia de la agricultura y de la vida urbana. Estos trabajos aportan algunas respuestas a las preguntas relativas a la extensión del campo, al paisaje rural y a los enigmáticos cambios climáticos.

Los *jahuayes y maca macas*: se pueden observar en Chilca, resultado evidentemente del desarrollo de un profundo sentido de observación en un contexto natural con determinadas características para dar una solución concreta a problemas que confronta en el uso o aprovechamiento eficiente de las tierras. El reto fue conseguir hacer agricultura en el desierto y el reto fue superado y la meta alcanzada. Construyendo un hoyo gigante, retirando material detrítico superficial y colocándolo alrededor hasta encontrar el sustrato humedecido por el nivel freático del lugar. Éste, sin duda, fue escogido especialmente en la zona de Lurín, que viene de *urin* en *runa shimi*, significa tierras bajas, en consecuencia el nivel freático no debía estar tan lejos del alcance humano; a ello se agrega un inteligente uso en el área central despejada, en el centro cultivos permanentes o exigentes como, por ejemplo, el maíz u otros, próximos a la periferia plantas rastrojas como las cucurbitáceas como calabazas, zapallos, sandía, etc., las cuales se extendían frondosas hacia la periferia de cada hoyo creando un microclima biosférico. Recientemente llegaron reportes científicos de países desérticos en donde estas plantas herbáceas y en especial las cucurbitáceas, condensan desde el aire más que otras plantas, la humedad del aire para formar en sus hojas rocío. Nuestros ancestros ya lo venían practicando desde nada menos que 3 000 años.

Los *Waru-Waru*: ubicados en los alrededores del lago Titicaca, son artificios simples, pero que implica un profundo análisis de las características del medio. Se trata de combatir, en primer lugar, la falta de disponibilidad de oxígeno para las raíces de las plantas, por permanente o frecuente inundación, también protegerse de *llapanas* o sequías, que frecuentemente azotan esta parte del altiplano. Teniendo en cuenta que la planicie altiplánica, no solo está sujeta a permanentes y frecuentes inundaciones sino fundamentalmente amplias extensiones de terreno plano tienen la napa freática muy cerca de la superficie, haciendo imposible la supervivencia de las plantas útiles y cultivos. Por otro lado, las bajas temperaturas que se registran especialmente en las noches impedían los cultivos.

Los *Waru-Waru* solucionaron estos dos problemas ya que los camellones, grandes hileras de tierra, permiten a las raíces de las plantas a desarrollarse por encima del nivel freático y protegerse de las frecuentes inundaciones, además el agua acumulada entre los camellones almacena durante el día una importante cantidad de calor que luego los irradia durante la noche, este calor cedido por irradiación evita que la temperatura en la tarde, noche y la madrugada baje extremadamente así, las heladas no sean tan crudas, es decir crea un microclima más favorable, generando además una especie de muro térmico que atenúa el efecto de las masas de aire heladas que descienden desde las vertientes aledañas; adicionalmente a eso permite una mayor biodiversidad, ya que posibilita una mayor cantidad de especies vivientes en esta área.

Hay que tener en cuenta que la radiación neta encima de los 4 800 msnm es mayor que en altitudes menores, por lo que esta radiación neta, incidente en el terreno en el altiplano, es muy intensa en el día debido además a la menor densidad del aire, que además, es más seco, por lo que la idea ha sido usar el agua acumulada en los surcos de los camellones como reguladores térmicos de modo que las noches son menos frías y los días menos calurosos, ambos extremos haría imposible actividades agrícolas en vastos sectores del altiplano, en donde los *waru waru* sí permiten agricultura y alta productividad, convirtiendo las limitaciones en fortalezas.

Las *qochas*: son depresiones que interrumpen en el fondeo de valle aluvial plano de los ríos Azángaro y Ayaviri, las planicies de sedimentos lacustres y fluviales, principalmente en estas zonas de las terrazas de los ríos Azángaro y Ayaviri, en donde las *qochas* se distribuyen alcanzando dimensiones de hasta 200 m de diámetro y 2 m de profundidad; el objeto principal de estas *qochas* es modificar el clima ardiente en el día y helado en las noches, aprovechando el papel temperante del agua como regulador térmico, se consigue de esta manera hacer agricultura intensiva con alta productividad, adicionalmente se ordena un sistema de producción alrededor de la *qocha*, en función de las requerimientos de los tipos de cultivo en el contorno de la *qocha*, se sabe que han sido utilizados ciertos sistemas de rotación, y además, cada cierto tiempo utilizados como zonas de pastoreo, barbechos y aguas para el ganado.

Estas *qochas* se pueden observar espectacularmente en los modelos estereoscópicos pancromáticos, y también en las imágenes satelitales ocupando estas superficies de las terrazas lacustres y aluviales que constituyen el fondo del valle aluvial de los ríos Azángaro y Ayaviri. Estas depresiones construidas, se desarrollaron paralelos al florecimiento de la cultura Pucara hace 1,000 a 500 años de nuestra era; sistemas de canales que llevan agua desde el río al sistema de *qochas* interconectados.

Hay que anotar que es muy reciente la iniciación de los esfuerzos de recuperación de algunos de estos *waru waru*, pues estaban destinados como lo están algunos andenes a otros fines para los que fueron concebidos, como la ganadería, el pastoreo e incluso hasta la forestación, es más, la tendencia fue durante bastante tiempo a aplanarlos, con diferentes medios, incluso con tractores.

### Situación actual

En estos últimos años nuestro territorio experimenta la ocurrencia de fenómenos naturales como flujos torrenciales (huaycos), inundaciones, deslizamientos, derrumbes, sequías, heladas, desertificación, etc., que causan irreparables pérdidas humanas y cuantiosos daños materiales, directos e indirectos y que golpean de manera recurrente a los peruanos de sectores más pobres a lo largo y ancho de nuestro territorio.

Una de las razones es sin duda la desordenada ocupación actual del territorio peruano que ha alcanzado niveles de manejo muy difíciles, por lo tanto el enfrentarlos requiere esfuerzos igualmente grandes, comenzando principalmente del nivel dirigente más alto del país, que debe tener liderazgo y autoridad para reordenar la ocupación del territorio, involucrando en esta tarea a autoridades regionales y distritales, en un proceso que asegure y garantice la seguridad física de los ciudadanos que, debido a la pobreza y la desatención de sus expectativas y necesidades, han sido empujados a ocupar zonas indebidas e impropias para su seguridad; por lo tanto, esta tarea requiere la participación y es responsabilidad de todos.

Dentro de estas tareas es muy importante ayudar a la naturaleza que busque sus propios equilibrios, como en el caso de los huaycos, aplicar algunas me-



didadas: no entregar propiedad ni otorgar autorizaciones, licencias de construcción en las zonas del potencial curso torrencial, asimismo, en el cono deyectivo y en el canal principal de escurrimiento: mantener limpio el canal de evacuación, evitar cualquier obliteración del canal con materiales incluyendo basura en la cuenca de recepción: instalar estaciones pluviométricas, generar proyectos de revegetalización de las cuencas receptoras de lluvias y aportadoras de material sólido a los flujos torrenciales, y finalmente estas medidas deben ir acompañadas de un uso adecuado de estas zonas, por ejemplo especial atención con cualquier intervención en estas zonas que alteren el equilibrio de las vertientes. Debido a las diferentes características de las cuencas también estas últimas tareas deben ser específicas y previamente planificadas.

Por otro lado, resulta impostergable las tareas de organizar y profesionalizar la prevención y mitigación, de modo que se garantice no solo una reacción rápida de la mitigación de una catástrofe, sino sobre todo, dedicada a la tarea de prevención de catástrofes, esto significa hacerles seguimiento permanente, y no nos pongamos en movimiento recién cuando ocurra un fenómeno catastrófico.

Es de gran importancia organizar las tareas de prevención debiendo partirse de un estudio específico de las herencias ancestrales sobre el conocimiento del relieve peruano en cada zona en particular. Ignorando su nombre actual tal como la conocemos, la ciencia del relieve ha prestado invaluables servicios desde las culturas ancestrales pre-inca e inca; nos han legado valiosas herencias traducidos en conocimientos geomorfológicos aplicados que se puede observar directamente reflejado en sus numerosas obras de infraestructura, estas obras ostentan un grado elevado de conocimiento del territorio y de sus mecanismos de funcionamiento físico naturales, lo cual explica, que varias de estas infraestructuras se encuentren bien conservadas y persistiendo ante nuestra vista, dando claro ejemplo de un perfeccionado manejo sostenible de su espacio y, por tanto, constituyen verdaderos modelos y aportes a las tareas actuales del Plan de Ordenamiento Territorial peruano. Por tanto, un examen de la evolución de la Geomorfología en el Perú tiene que tener presente las herencias ancestrales relacionadas directamente con el conocimiento del relieve del territorio peruano.

Dicho de otro modo el análisis cabal del territorio sólo es posible mediante la consideración íntegra de todos los factores del medio ambiente natural combinados de manera armoniosa y en un proceso histórico y actual con la obra, la adaptación y las modificaciones que el hombre ha realizado y realiza en el territorio peruano. (Pulgar, 1979: 10)

## Conclusiones

- La espontánea y forzosa ocupación reciente del territorio da como consecuencia una desordenada y con frecuencia inadecuada ocupación de nuestro territorio, con alta susceptibilidad a eventos catastróficos por fenómenos naturales que con frecuencia golpea a un número importante de localidades habitadas en forma principal por sectores de menores recursos.
- La naturaleza del sustrato altamente susceptible a la erosión pluvial, la ausencia de cobertura vegetal protectora, las inadecuadas acciones de uso y manejo del sector de la cuenca de recepción y la ocurrencia de una lluvia torrencial son los que determinan, en las zonas semiáridas principalmente, la ocurrencia de flujos torrenciales catastróficos.
- Este examen de la desordenada ocupación actual del territorio peruano, debería ser abordado haciendo un examen de las herencias ancestrales sobre el conocimiento del relieve peruano.
- Ignorando su nombre actual, tal como la conocemos hoy, la ciencia del relieve ha prestado invaluables servicios desde las culturas ancestrales pre-inca e inca, quienes nos han legado valiosas herencias traducidas en conocimientos geomorfológicos que los podemos observar directamente reflejado en sus numerosas obras de infraestructura, las cuales ostentan un grado elevado de conocimiento del territorio.
- El conocimiento de los mecanismos físico-naturales explican que las obras de infraestructura se encuentren bien conservadas y persistiendo ante nuestra vista, dando claro ejemplo de un perfeccionado manejo sostenible de su espacio y, por tanto, constituyen verdaderos aportes a las tareas actuales del Plan de Ordenamiento Territorial peruano. Por tanto, un examen de la evolución de la geomorfología en el Perú no puede pres-

cindir de las herencias ancestrales relacionadas directamente con el conocimiento del relieve del territorio peruano.

### Referencias bibliográficas

- AMAT, Hernán (2014). Los orígenes de la agricultura: Nuevos paradigmas. *Investigaciones Sociales* 33. Revista del Instituto de Investigaciones Histórico Sociales, Facultad de Ciencias Sociales de la UNMSM, pp. 53-86.
- BUENO, Alberto (2012). Los orígenes de la civilización en Latinoamérica. *Investigaciones Sociales* 28. Revista del Instituto de Investigaciones Histórico Sociales, Facultad de Ciencias Sociales de la UNMSM, pp. 129-154.
- DIANDERAS, Gerardo (1951). La geografía en el Perú desde la época de los Incas.
- DOLLFUS, Olivier (1984). Cambios climáticos cuaternarios en los Andes peruanos. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*. T. 83, pp. 65-83.
- D'ACHILLE, Bárbara (1994). *Perú: Parques nacionales y otras áreas de conservación ecológica*. Lima: Ediciones PEISA.
- COLLIN DELAUDAUD, Claude (1984). *Las regiones costeras del Perú Septentrional*. Lima: CIPCA-PUCP.
- PULGAR VIDAL, Javier (1979). *Geografía del Perú: Las ocho regiones naturales del Perú*. Lima: Editorial Universo S.A.