

# EL AGUA EN EL PERÚ: PASADO, PRESENTE Y FUTURO

Pelayo Peralta Izarra\*. 2013. Agro Enfoque, Perú.

\*Economista, Mg.Sc. Economía Agrícola y Dr. Gobierno y Políticas Públicas.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Agua, temas varios](#)

## INTRODUCCIÓN

Existe evidencia de que pobladores habían llegado a los Andes peruanos al menos 12,000 años A.C. (periodo lítico), eran cazadores, según evidencias de punta de flechas halladas asociados con huesos de camélidos sudamericanos en cuevas de Lauricocha 7,560 A.C. (Huánuco) y Piquimachay 7,000 A.C. (Ayacucho) en los Andes centrales, registrados con esa edad.

La civilización Maya que tuvo influencia en otras culturas como la Olmeca, la Teotihuacana, la Tolteca y la Azteca, con una antigüedad de 800 años A.C. destacaban por sus altares y estelas esculpidas en temáticas de rituales y arte religioso; es decir Meso América, todavía se hallaba en el nivel aldeano en relación a la arquitectura monumental del Perú que se inició mil años antes que la gesta Olmeca tuviera a lugar. No existe mayor duda en considerar los Andes como parte del hemisferio donde surgieron las primeras sociedades complejas y la más antigua arquitectura monumental.

Por otro lado, si comparamos las densidades poblacionales de una de las más antiguas como la región autónoma del Tíbet en China, desde la dinastía Quing del siglo VII (1644-1911) la densidad poblacional es de menos de dos personas por kilómetro cuadrado; realidad contraria a las poblaciones asentadas en los territorios de Perú y Bolivia, donde se encuentra a millones de habitantes establecidos a más de 3,500 m.s.n.m. encontrando muchas veces hasta 100 habitantes por Km<sup>2</sup>.

## SISTEMA HIDRAULICO PRE-INCA

Las diferentes culturas pre-hispánicas se desarrollaron a lo largo del periodo Intermedio Temprano, Horizonte Medio y Horizonte Tardío, las cuales destacaron por diversos factores tanto en el ámbito de producción, ganadería, agricultura y religioso; donde el *manejo del agua* jugó un rol muy importante.

Los pre-incas se vieron forzados a desarrollar técnicas ingeniosas para vencer las adversidades que presentaban los terrenos accidentados y con pendientes.

Las primeras poblaciones agrícolas pre-incas surgieron alrededor de los 3,500 años A.C.; así se tiene evidencia que el maíz, algodón, frejol y ají fueron cultivados desde 3,000 años A.C.

La producción agropecuaria utilizada por nuestros antepasados pre-incas se rigió por la visión extraordinaria del control de las adversidades geográficas y climáticas, mediante el dominio de los recursos naturales, fundamentalmente del binomio: *tierra – agua*, mediante soluciones hidráulicas que adoptaron.



Los primeros asentamientos o culturas pre – incas los encontramos en el árido paisaje costero, prácticamente desértico que se encuentra atravesado por 21 ríos que bajan de los Andes que desembocan en el mar.

Así encontramos a la **cultura Moche**, que alcanzó una población de 250 mil habitantes; abarcó desde Piura hasta Huarmey, ésta fue una de las primeras sociedades de la costa central, que estuvo favorecida por su cercanía al mar, pues le permitía el aprovechamiento de los recursos naturales y trajo como consecuencia el buen desarrollo de la agricultura, labor intensa en base a una impresionante *construcción de canales y acueductos de riego*; entre sus principales cultivos se encuentran el maíz, la coca, el ají, la papa y la yuca. También, fue vital la producción textil sobre todo a nivel doméstico y estatal, utilizando el algodón y la fibra de camélidos para su fabricación.

En segundo lugar tenemos a la **cultura Nazca**, que se encuentra en el departamento de Ica y cuyo núcleo fue el valle de Nazca, esta cultura se caracteriza por ser un escenario desértico, de baja humedad, gran exposición solar e inmensos arenales; esto permitió la producción de recursos de subsistencia. Al igual que los Moche, desarrollaron una **genial agricultura**, pese a que el agua era escasa, con sequías frecuentes, donde su río más importante corría bajo tierra, lo que les indujo a diseñar un ingenioso sistema de filtración subterránea, para captar agua para la capa o napa freática y disponer agua para la agricultura, obteniendo producción del maíz, frijol, pallares, palta, guayaba, yuca, camote, papa, entre otros; se alimentaban de la carne de alpaca, cuy, peces y moluscos.

Los Nazcas, que subsistieron principalmente de la agricultura, para distribuir el agua, construyeron una red de canales, aprovechando el agua de los subsuelos. Para hacerlos inventaron una técnica hidráulica diferente a la de otras poblaciones costeñas: **los Acueductos**. Este hito es muy importante en la historia de la agricultura en el Perú, pues nos demuestran que los pobladores de esa época tenían mucho ingenio.

Otros rubros sobresalientes son: la cerámica, como consecuencia de las condiciones ambientales, la región poseía arcilla, fuentes de mineral, agua y combustible ocasionados por el clima seco, cálido y soleado. Igualmente es destacable el extraordinario manejo de la textilería, utilizando las lanas de la alpaca, vicuña y guanaco, como son los famosos mantos y tejidos de Paracas.



### ACUEDUCTO DE NAZCA

En 1863 el científico Antonio Raimondi, manifiesta su admiración ante la gran magnitud y pericia de la espectacular obra de ingeniería hidráulica construida de **los Acueductos de Nazca**, que tenían aproximadamente 37 acueductos y la describe como una especie de zanjas, cuya longitud abarcaba centenares de kilómetros y hacia llegar agua dulce a muchas hectáreas.

Los Acueductos de Nazca desde la perspectiva de la **Ingeniería Hidráulica**, se definen como pequeños reservorios de agua de regadío, que son alimentados por galerías de cielo abierto y canales subterráneos, construidos en suelos aluviales, es decir, en suelos con perfil poco desarrollado, formados de materiales transportados por corrientes de agua, en cuya superficie se ha acumulado algo de materia orgánica; se caracterizan por ser suelos de mala filtración y oscuros, pero son buenos para los cultivos.

Según estudiosos esta espectacular obra de ingeniería hidráulica comprendía, aproximadamente, 37 acueductos cuya longitud abarcaba centenares de Km. Habilitando agua dulce para vasta superficie agrícola del valle.

El año de 1996 cuando se produjo el terremoto que afectó el departamento de Ica, destruyendo la red pública de agua; la población de Nazca se vio obligada a utilizar los acueductos de sus antepasados para resolver sus problemas de subsistencia y producción agrícola.

David Johnson propuso una teoría que decía: "...que los acueductos de Nazca fueron construidos en lugares que existían fallas o fracturas geológicas, las cuales cruzan todo el valle. Las fracturas canalizaban las aguas subterráneas y permiten la desviación del agua de distintas cuencas o quebradas". Otra teoría mencionada por este investigador es la de: "...que las líneas de nazca indican la trayectoria de las aguas subterráneas provenientes de las montañas. Éstas también señalarían los lugares donde las grietas afloran en los valles".



En tercer lugar se encuentra el **Estado Wari**, que se desarrolló en el Horizonte Medio. Fue una cultura eminentemente política que ejerció poder a través de la sierra central, cuya capital fue Wari (Ayacucho), considerado el centro más importante de poder político y religioso. Se centraron en las actividades artesanales como la manufactura alfarera. La economía Wari se caracterizó por el control de la producción y distribución de los recursos

monopólicamente, siendo uno de sus objetivos principales la utilización de tierras en zonas cálidas, tal es así que lo que producían lo almacenaban en depósitos y luego eran trasladados al núcleo central.

### SISTEMA HIDRAULICO INCA

El periodo Inca, se caracterizó por el gran manejo del binomio *agua-suelo*, traducido en el saber andino conocido hasta hoy como la ciencia andina, donde la agricultura inca tuvo un vasto conocimiento de técnicas y saberes para el manejo eficiente del suelo y del agua, venciendo las adversidades geográficas de terrenos accidentados, e inclemencias del clima; que no constituyeron obstáculo alguno, para lograr una alta producción y productividad de los cultivos y crianzas; así manejaron más de 3,500 variedades de papas nativas; más de 3,000 variedades de quinua (según la UNALM); alrededor de 1,200 variedades de kiwicha o achita que aún se mantienen en los Andes (actualmente alimento principal en el régimen nutricional de los astronautas norteamericanos); más de 10 variedades de oca y 100 variedades de mashua, olluco, 3 variedades de yacon (blanca, anaranjada y morada) y, 4 variedades de maca; entre otros cultivos, por el excelente riego y la aplicación de un sistema de Ingeniería Hidráulica hasta ahora no descifrada ni comprendida por la ciencia moderna actual; como es el sistema de riego del TIPON.



Si nos colocamos en nuestro relativo corto pasado y lo hacemos coincidir con la línea de los procesos climáticos en la tierra, es probable que nuestros antepasados hayan lidiado con una naturaleza hostil que obedecía a un cambio climático quizás menos evidente que el que experimentamos ahora; con menos argumentos científicos y técnicos, pero con una gran fortaleza que ahora no tenemos: la visión mística de los astros, *la veneración a los recursos agua y tierra*, y sobre todo, *el respeto a la naturaleza que se evidencia en la manera como tenían el control y “manejo de la cuenca”*.

Hablar de las prácticas de *“siembra de agua”* que realizaban nuestros antepasados tiene que relacionarse con la visión de cuenca que ellos tenían en la práctica.



En la figura anterior elaborada por el investigador Ronald Ancajima, vemos los **principales sistemas hidráulicos** puestos en práctica por nuestros ingenieros pre-incas e incas, que revela el conocimiento y talento científico, que conjuga la aplicación de una serie de ciencias.

Este investigador manifiesta: ...”las **partes altas de las cuencas estaban completamente forestadas** o con presencia de cobertura vegetal, tal como se evidencia en algunos lugares (Distrito de Huachos – Castrovirreyna en Huancavelica) con la presencia de bosques completos de quinales o queñua (*Polylepis racemosa*, P. incana), solo por mencionar una, además de una gama amplia de especies nativas adaptadas a nuestro medio que ahora simplemente casi ha desaparecido”.



La expansión del imperio Inca que se extendía desde Pasto en Colombia hasta Tucumán en Argentina, demandaba una mayor producción. Este problema se enfrentaba empleando una tecnología difundida y practicada desde tiempos anteriores a los incas. En este sentido, los soberanos quechuas no solamente la aprovecharon sino que la perfeccionaron. Esta tecnología comprendía la **construcción de andenes, obras hidráulicas**, la utilización de fertilizantes orgánicos o guano y la conservación de los alimentos por tiempo indefinido a través de los nichos ecológicos y el control vertical de 3 pisos ecológicos.

Cabe destacar que, el gran desarrollo de la agricultura inca se basó en la utilización de los Andenes, que consistía en utilizar terrazas agrícolas artificiales (Moray y Tipón por señalar algunos), para obtener tierra útil para la agricultura para la siembra de los diferentes cultivares en áreas de escarpadas laderas o pendientes, lo que les permitía **optimizar el uso del agua**, tanto de las épocas de lluvia, como aquellas provenientes de los canales de riego, haciéndola circular a través de los canales que comunicaban los diversos niveles, evitando la erosión de los suelos, permitiéndoles esta alta ingeniería hidráulica el eficiente uso del agua y de los suelos.



No cabe duda, que la gran obra de Ingeniería Hidráulica de los Incas queda evidenciada por el **TIPÓN**; este conjunto de canales hidráulicos denominado como **Tipón**, se encuentra en la comunidad de Choquepeda, a 27 Km. Al sudoeste del Cusco en Perú; contiene recintos, andenes y una acequia intacta a la fecha que cubre unas 2,200 hectáreas de tierras cultivables,

El **TIPÓN**, **demuestra el elevado conocimiento y manejo del agua por los Incas** con una alta arquitectura e Ingeniería Hidráulica (por el manejo de los espacios y el diseño), complementado con el dominio de la ingeniería agrícola.

### ¿QUE ES EL TIPÓN?

Aun cuando no se conoce mucho sobre el Tipón, salvo las investigaciones efectuadas por el norteamericano Kenneth Wright quien han estudiado profundamente desde una óptica de la ingeniería civil e hidráulica tanto “Machu Picchu” como “Tipón”, tomamos las expresiones de Wright de su última visita manifestó: ...”**Las andenerías** que aquí se encuentran son impresionantes, contienen 13 terrazas de tierra bastante fértil y son todavía cultivadas, sus muros de contención están fabricados con piedras muy bien labradas. Aún más impresionante es el sistema de irrigación que todavía sirve a la agricultura, construido aprovechando la existencia de un manante de agua en el lugar, con canales labrados en piedra y muy precisamente calculados a veces con caídas casi verticales que en su conjunto constituyen una obra maestra de ingeniería hidráulica; existen por su parte algunas fuentes que debieron responder a fines ceremoniales”.

Continua describiendo; ...” empezamos a trepar unas inmensas escaleras de piedra Inca, ahí se puede notar unos canales de piedra que llevaban agua a gran velocidad o calma ya sea en rectos caminos, curvas perfectas, caídas de agua, desfuegos o desagües o por debajo de otras aberturas de laja en un alucinante sistema de alimentación pluvial. Más arriba se puede apreciar que estos canales y demás desfuegos acuáticos alimentaban cada terraza inmensa de las que cubrían las faldas de dicha montaña. Eran alrededor de 13 terrazas, con sus muros de piedra, escalones y sistema hidráulico, que parecían perfectamente cortadas en la montaña... como si una sofisticada máquina las hubieran cortado en forma de pequeñas canchas de fútbol. Cada terraza era una sorpresa o descubrimiento y como desde un abra de una caída de agua desde el cual podía apreciarse perfectamente un monumento que coronaba la cima de la montaña y que decían que contenían pinturas de la época neolítica”.



“Siguiendo los caminos de piedra y sus escaleras pudimos toparnos con una increíble fuente principal y espejo de la primavera. Wright explicó que el agua provenía del subsuelo y desde un espejo de agua enclavado en una perfecta micro represa incaica ésta se mantenía intacta, para luego discurrir alimentada por otros canales sobre una de las terrazas, de las 13 que tiene el complejo, para bifurcarse en 04 y caer suavemente sobre una inmensa y perfectamente cortada y pulida mesa de piedra de una sola pieza monolítica que hacía que el agua discurriera como un velo y este velo de agua cubriera las paredes incas de un reservorio más abajo”. “Otra vez, los Incas me habían sorprendido de cómo la mano del hombre pudo haber construido algo semejante sin afectar el entorno natural y el significado escondido en sus construcciones y el uso de la naturaleza viva... ***el agua que fecunda la tierra la alimenta con el sol y los astros para proporcionar sustento alimentario*** y vivir en un entorno plenamente auto sostenible sin afectar el medio ambiente y respetando a la naturaleza y al propio ser humano de que con ingenio y sabiduría puede lograr cosas increíbles como las que mis pupilas lograron ver en esta ocasión”.



En definitiva, no cabe duda que el alto conocimiento de las matemáticas, física, geometría, astronomía, geomorfología y la hidráulica por los Incas, aplicados al sistema de riego en beneficio de la agricultura, conocida como la ciencia andina; queda demostrado con la magnificencia del manejo de la piedra en el sistema hidráulico superando largamente a la Grecia de Pericles o a la Roma de Julio César. Los últimos reconocimientos aluden que la ciencia y tecnología de la civilización inca superaron a la mesopotámica y otras culturas de Europa, Asia y del Medio Oriente.

Volver a: [Agua, temas varios](#)