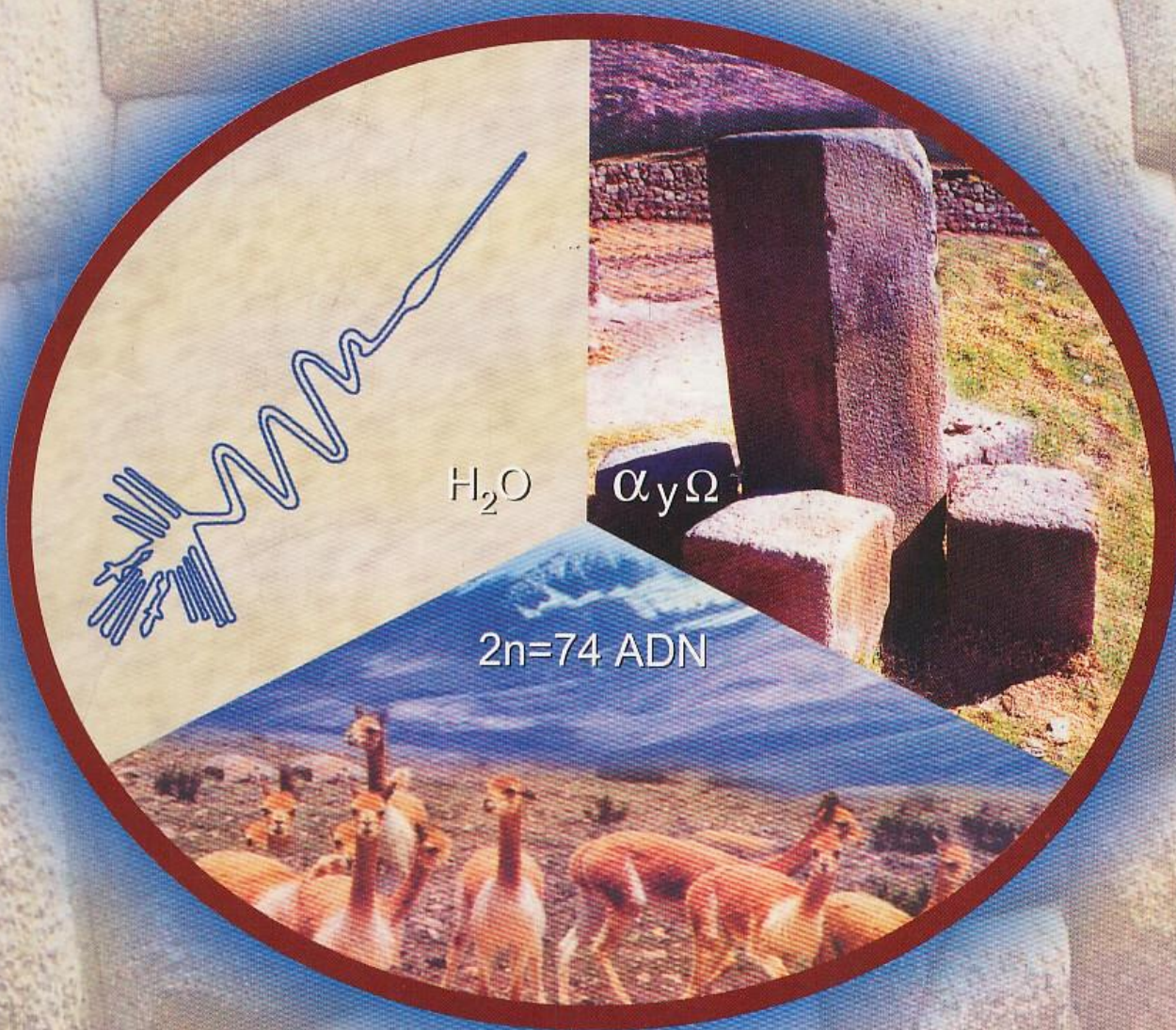


COSMOGONÍA ANDINA

YAKU-INTIQA WANA-WIKUÑA

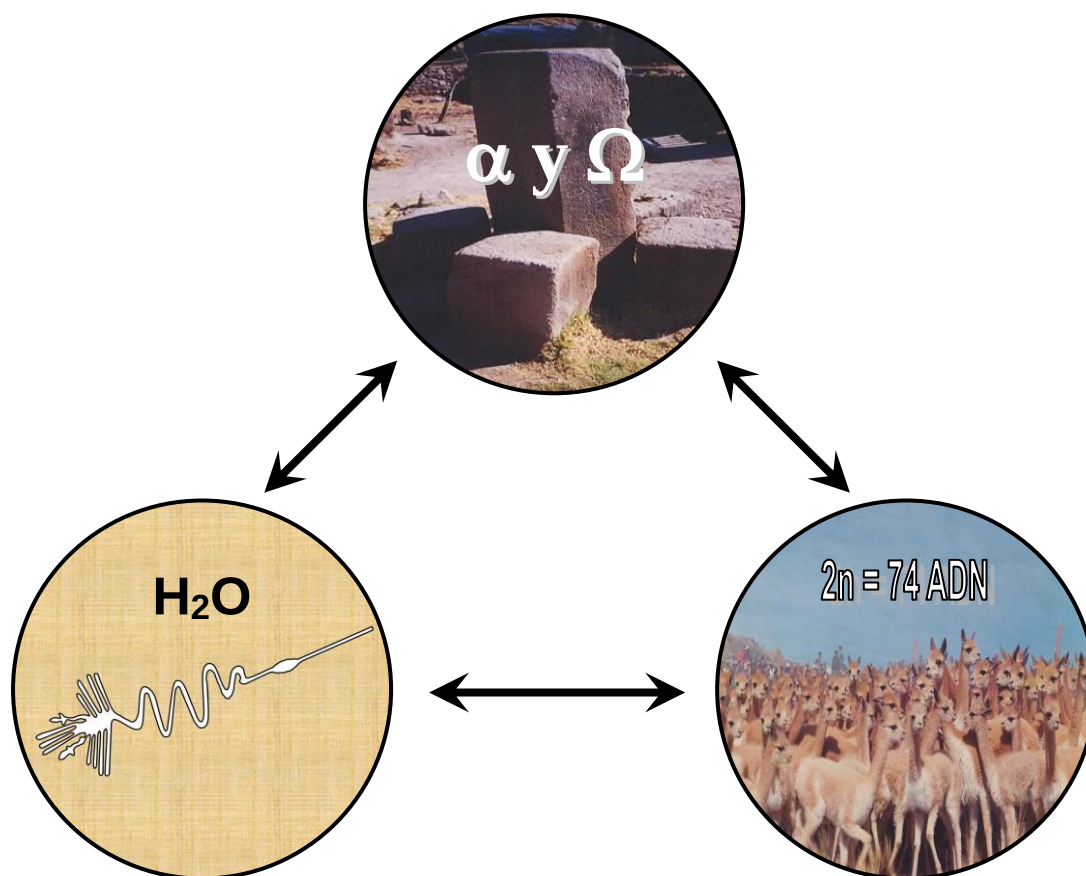


FREDY SALINAS MELÉNDEZ

Ilustración de la Portada

El Intiqawana

o reloj pentalítico del Kontisuyo representa la herramienta que registra el inicio (α) y el final (Ω) del tiempo-biológico andino.



El geoglifo de Nazca

El **pico en zigzag** del ave mítica o **geoglifo de Nazca**, representa al *yaku* o agua y a los fenómenos cosmotelúricos: los rayos, los relámpagos, los truenos y la ubicación de los afloramientos hídricos de los centros de adoración del agua.

La tropilla de Vicuñas

Representa la riqueza material y espiritual más preciada del mundo andino. Es símbolo en sus actos mágicos-religiosos, para el *pagapu* o pago a la *mamapacha* o madre tierra.

COSMOGONÍA ANDINA.

Yaku – Intiqawana – Wikuña.

FREDY SALINAS MELÉNDEZ

Catedrático de Pregrado y Postgrado

Director de Orientación y Tutoría Académica de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal

Lima – 2003

AGRADECIMIENTOS

Tengo una deuda de *ayni* y *minka* – gratitud y solidaridad – con todos los investigadores cuyos trabajos aparecen citados en las referencias bibliográficas de este libro. Sin ellos, no existiría el estudio de la Cosmogonía Andina: ***Yaku – Intiqawana – Wikuña***.

En la Primera Parte del libro mi agradecimiento a mi colega, Dr. Daniel Huaco Oviedo, con quien venimos gestionando ante las instituciones financieras para ejecutar el proyecto de Exploración y Explotación de la Energía Geotérmica de Coracora – Ayacucho.

En la Segunda Parte del libro, al Lic. Víctor Muñoz Barboza y al economista Francis Cruz Montes, con quienes venimos investigando la aplicación de las herramientas andinas en el Museo Cosmoastronómico Puruchuco – Ate. Al arqueólogo Odón Rosales Huatuco, compañero en la Maestría de Sociología, quien revisó el manuscrito y me facilitó la fotografía del *Intiqawana* de Ancash. Al Dr. Lorgio Guigobich Del Carpio, actual decano de la Facultad de Humanidades, quien hace 15 años me prologó el libro: “Proyecto Estructural para el Desarrollo de una Región” y sus sugerencias en esta publicación. Al Dr. Fernando Piña Baca, compañero en el Doctoral de Salud Pública, quien me dio las sugerencias y alcances referentes a la salud nacional.

En la Tercera Parte, al Ing. Agron. Ramón Vega Salas, Sub Director del Instituto de Ecología y Desarrollo Camelícola, IECODEC, con quien realizamos los estudios de campo en Parí-nacochas – Ayacucho. Al Ing. Héctor Galván, Director de Camélidos Silvestres del Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, quien me facilitó la información de los últimos censos de camélidos. Al Sr. Administrador del Centro Camelícola Santa Eulalia Estuardo Ugas, y al encargado del cuidado de los camélidos, Juan Landa. Gracias a ellos se continúa la investigación sobre la *llama willu* o de Sipán y sus demás híbridos.

En la Cuarta Parte, al Director de Imagen de la Facultad de Humanidades Lic. Alfonso Salas Campos, compañero de estudios generales de hace tres décadas, quien me apoyó y brindó sugerencias para la publicación de este libro. Al sociólogo Carlos Vergara Campos, por sus sugerencias oportunas para esta publicación. Al Ing. Pesq. Jorge Pareja Meneses, amigo de promoción, con quien venimos compartiendo la ejecución del proyecto de inversión social: “Procesamiento integral de la carne de camélidos”. Al Dr. Osvaldo Gavagnin Tafaffarel, asesor de mi tesis de Magíster en Sociología, quien me brindó sus valiosos consejos para esta publicación.

Estoy especialmente agradecido a todos los personajes que leyeron el libro en sus primeras etapas. Al Director de Investigación de la Facultad de Humanidades Lic. en Lingüística Hispánica Feliciano Asencios Espinoza, quien revisó todo el manuscrito y me brindó las sugerencias oportunas para esta publicación, para él mi especial *ayni*. Al Lic. Alejandro Sulcahuamán, al profesor Jorge Rúnciman Tudela, a la psicóloga Cecilia Aliaga de Silva, al biólogo Ramsés Campos Asencios.

En particular me gustaría transmitir mi gratitud a mis alumnos de la Maestría en la Especialidad de Gerontología Médico-Cirujano Gustavo Fujimoto Nagatone y al Maestría de Gestión de Alta Dirección, Ing. Jorde Rodríguez Pachas, por sus sugerencias en la Parte Tercera del Libro.

Mi más sincero agradecimiento al Sr. Héctor Cristian Cáceda Chumpitaz, por el diseño y tipeo del Libro.

Por último a la Universidad Nacional Federico Villarreal, donde me forjé en sus facultades de Educación y Ciencias Humanas; Oceanografía, Pesquería y Ciencias Alimentarias; en el Post Grado en las Escuelas de Educación, Sociología y Salud Pública. A las autoridades de la UNFV, al Sr. Rector de la universidad Dr. José María Viaña Pérez, al Vice Rector Académico Dr. Roberto Ángeles Lazo y al Vicerrector Administrativo Dr. Víctor Taquia Vila, quienes me apoyaron para su edición y publicación.

Finalmente, mi agradecimiento, al eminente maestro Dr. Virgilio Roel Pineda por sus generosas palabras de aliento al prologar el presente libro.

PRÓLOGO

I

Este libro, del Dr. Fredy Salinas Meléndez, referido a la “Cosmogonía Andina”, es un verdadero signo de los tiempos. Tiempos de retorno a nuestros manes; tiempos de corrección de errores; tiempos de vuelta a los principios originarios.

Porque nuestros orígenes fueron grandiosos, muy a la inversa de lo que hoy hemos llegado a ser. Las pruebas de esos relevantes orígenes están aún a la vista, en los valles interandinos en que los restos arqueológicos prueban que allí se establecieron los iniciales grupos humanos que se semisedentarizaron hace unos 10,000 años para, enseguida, crear la primera cultura compleja que conoce la historia de la humanidad. Nuestros antepasados, pues, fueron quienes abrieron la primera brecha de progreso por la que luego pasarían las comunidades humanas que en otras latitudes vivían aún en el salvajismo.

Luego, hace unos 8,500 años, esos nuestros primeros padres se entendieron con varias especies de animales, con los que constituyeron comunidades de convivencia complementaria. Según las evidencias, aquí no hubo, por entonces, nada parecido a la domesticación compulsiva de los animales, sino la búsqueda y hallazgo de formas de entendimiento y mutua convivencia, respetuosa de las particularidades propias de los unos y los otros. Por entonces, también aparecieron aquí las huertas de cultivos múltiples, a imitación de lo que ocurre en el mundo natural, en que las distintas especies de plantas crecen en mutua convivencia y apoyo recíproco.

A partir de estos logros, y como un desarrollo de los mismos, hizo su aparición aquí la civilización hace unos 5,000 años, en que surgen las ciudades y los conjuntos interconectados de viviendas. La culminación de esta etapa civilizatoria ocurre cuando, hace 3200 años antes del presente (a.p) se constituye el gran Estado Chavín, como una gran confederación de muchos pueblos distantes y diversos, pero cuyos principios culturales eran definitivamente similares. Hubo, pues, en el Estado Chavín, multiplicidad de expresiones culturales (vinculados a los distintos valles o a los espacios en que las distintas comunidades florecieron), aunque todas con un fondo común, que se puso de manifiesto en una majestuosa religión, según la cual, la Pacha o **Wari**, que es la totalidad infinita del espacio y del tiempo, resume todas las potencialidades del conjunto cósmico, (las que, siendo infinitas, no son sobrenaturales, es decir, que no son divinas, sino vinculadas indefectiblemente a la naturaleza infinita). En esta perspectiva, la **Pacha** o **Wari** es la Guaca suprema.

Pero la totalidad cósmica, que es también infinitamente diversa, tiene propiedades que le permiten desenvolverse a plenitud. Esas propiedades son las cuatro siguientes:

- 1) **Kon, Taqsi, Wiraqocha, Tunupa o Tarapaca**, (denominaciones estas que encierran un mismo concepto conceptual y religioso), que no es sino la propiedad o el principio del orden universal, que por ser tal, lo compartimos todos quienes integramos el infinito cósmico.
- 2) **Pachayachachi**, que es el principio, sin el cual ninguna ordenación sería posible. Pero la Pacha no solo es sabia (o **Pachayachachi**), sino también es maestra universal, (vale decir que es también **Pachayachachi**).
- 3) **Pachamama**, que es el principio o la propiedad de la reproducción, en función de la cual, todo lo existente se reproduce antes de concluir su ciclo vital.
- 4) **Pachacamac**, que es el principio o la propiedad de hacer cosas (y, por tanto, también de

generarlas). Según este principio, la Tierra fue hecha por la Pacha (o Wari), del mismo modo que las gentes hacen objetos y cosas.

A todas estas propiedades cósmicas es preciso rendirles culto para poder también disfrutar de sus virtudes, de modo que nuestras vidas se desenvuelvan a plenitud y en todas sus grandes posibilidades. Es este el fundamento de la religión de nuestros antepasados, quienes les rendían pleitesía a **Wiraqocha**, a **Pachacamac**, a **Pachayachachi** y a **Pachamama**, y al hacerlo, cultivaban también escrupulosamente las virtudes que esas guacas supremas representan. El resultado de esto es que desarrollaron aquí una civilización cuyos logros sobrepasaron largamente a los que mostraba la civilización europeo-occidental, al momento en que fuimos agredidos por ella, al comenzar el siglo XVI.

Algunos de esos logros los estudia nuestro paisano y profesor universitario, Dr. Fredy Salinas Meléndez, en este volumen que estamos comentando; y lo hace, distinguiéndolos en los tres planos en que distribuye su trabajo, de la siguiente manera: (1º) una primera, que está referida al agua y su manejo; (2º) una segunda, que se refiere a algunas apreciaciones de la ciencia y las tecnologías peruanas del pasado; (3º), y una tercera, referida a los camélidos americanos.

II

En la primera parte de este su trabajo, Salinas se detiene a estudiar la energía geotérmica, en relación con las aguas termales coracoreñas de **Umakunsiri**. Este tema lo aborda a partir de las apreciaciones que sobre el agua había en el antiguo Perú, en que se le rendía culto a este elemento sustantivo por ser una fuente esencial de la vida.

En efecto, conforme uno de nuestros más viejos criterios, una de las propiedades de la **Pacha** es que opera a través del principio del orden, o de **Wiraqocha**, que de acuerdo con su propia etimología es una virtud cósmica que reside en el mar y en las lagunas y que se vale de las aguas para realizar sus propósitos ordenadores. Tal ordenamiento se realiza, por ejemplo, del modo siguiente: en los mares y las lagunas las aguas se evaporan y luego caen en la forma de lluvias, que “ordenan” que las plantas florezcan y den inicio al nuevo año, en que vuelve a florecer la vida, a partir de agosto (que es el mes llamado **Qoya Raymi Killa**). Pero el agua caliente puede aflorar también del seno de la tierra para impartir salud, como en el caso de **Umakunsiri**, (de cuya etimología se desprende que debe tener propiedades curativas del sistema nervioso).

Pero nuestros antepasados no solo conocieron (y apreciaron) bien las propiedades de las aguas, sino que también desarrollaron una tecnología admirable para su manejo. Algunas de tales tecnologías vale la pena que sean remarcadas. Descubrieron, por ejemplo, el sifón (cientos de años antes que en Europa), así como los vasos comunicantes, para llevar agua a las partes altas. Asimismo, gran parte de las lagunas hoy existentes fueron hechas artificialmente (según verificaciones del Dr. Pulgar Vidal). Desarrollaron, igualmente, procedimientos inigualables para el encauce de los ríos subterráneos (como en el caso de los canales subterráneos de Nazca). Inventaron las técnicas del **Waru-Waru**, para la regulación de la temperatura ambiental y de los riegos en las alturas. Construyeron piletas (o **paqchakuna**) para el aseo y abastecimiento de las viviendas (o **canchakuna**). Canalizaron las aguas para su uso en beneficio de todas las poblaciones. En fin, supieron hacer pozas de humedecimiento de las tierras agrícolas costeñas. A modo de resumen, podemos apuntar en el sentido de que nuestros antepasados superaban en todos los campos del manejo de las aguas a la Europa grandemente atrasada del siglo XVI.

Cosa igual ocurrió en el plano del manejo de la energía, pues, mientras en la Europa de los

tiempos de Colón los hornos de boca abierta de la metalurgia se instalaban cerca de las ciudades, polucionándolas, aquí se los ubicaba en la cima de los cerros altos y aireadas, en que se avivaba el fuego por los vientos naturales, (caso de las **wairas** de Potosí), o se les instalaba en las alturas, casi como si fueran pachamancas (como en Sicán, en que se fundía el bronce a 1400 grados de temperatura), con cuya técnica se lograba la multiplicación del calor, (esta técnica, Europea la habría de emplear tardíamente, a fines del siglo XIX).

Y, por supuesto, nuestros antepasados supieron acondicionar las aguas termales para su uso racional y colectivo. Muchas de las construcciones que para tales efectos se hicieron se pueden ver todavía como restos arqueológicos, aun cuando la mayor parte de ellos fueron objeto de la destrucción por la barbarie hispánica, que los consideró no solo contrarias a su fe católica sino también a su prácticas antihigiénicas, (debido a que estimaban tanto a los baños como a la limpieza personal como manifestaciones impúdicas y pecaminosas).

Pero también supieron usar las energías no convencionales, como es el caso de los vientos, que no solamente los emplearon para atizar el fuego de los hornos metalúrgicos sino también para refrigerar los depósitos instalados en las partes altas. Es este el caso de los ductos de los depósitos de **Ollantaytambo**, por cuya virtud, dichos depósitos mantenían temperaturas propias de las cámaras ultrafrías, aun en los días más calurosos; y esto se lograba con un manejo genial de los vientos que corren a través de los ductos a que nos referimos.

Desgraciadamente, la retrogradación general que trajo consigo la invasión hispánica, con su posterior secuela de estancamiento y parálisis, nos cerraron el paso orientado a ir ampliando y perfeccionando el uso que nuestros antepasados hacían de las energías no convencionales. Aquí se inserta con lucidez y clarividencia el criterio del Dr. Salinas, que propone que se comience a usar la energía geotérmica de **Umakunsiri**, de la misma manera que deberían usarse industrialmente los géiseres existentes en muchos lugares altoandinos del país. Para estos efectos, ahora se conocen tecnologías excelentes, cuyo manejo se halla al alcance de nuestras actuales posibilidades.

III

La segunda parte de este libro está referida a la ciencia y la tecnología peruanas del pasado, a propósito del Museo Cosmoastronómico de Puruchuco, al que el Dr. Salinas se encuentra muy ligado.

Estudiar nuestras excelentes tecnologías del pasado no es solo tonificante e ilustrativo, sino que también es altamente sugerente, porque aquéllas estuvieron muy adecuadas a nuestras condiciones propias y, por tanto, son sumamente respetuosas de nuestra ecología.

Para comenzar, es pertinente poner de relieve que, a comienzos del siglo XVI, mientras la ciencia europea no existía aún, aquí ella estaba en pleno florecimiento. Esta dicotomía se explica porque, mientras entre nuestros antepasados el conocimiento provenía de la atenta y sistemática observación de los fenómenos naturales, en la Europa medioeval todo el conocimiento se orientaba al estudio de la Biblia, cuyo contenido literal y figurado se reputaba como propio de la sabiduría absoluta, (puesto que, en esta perspectiva, la Biblia resumía todo el conocimiento divino). Por esta causa es que en ese continente la ciencia apareció tardíamente, pues allí ella recién se define y afirma en el siglo XVII, a partir de los aportes de Kepler, Galileo, Newton, sobre todo, de Descartes. Así es que cuando Pizarro, con sus huestes brutales irrumpen en el escenario peruano, su primitivismo en materia de sabiduría científica es tal, que frente a la imponente ciencia de los peruanos de entonces resultaban siendo unos rústicos salvajes, del mismo modo que eran unos guerreros inescrupulosos y genocidas.

Pero resulta del todo claro que para que el conocimiento sea suficientemente refinado, el mismo requiere de medios muy elaborados de observación y sistematización, así como de registros simbólicos (o escriturales) que lo preserven para su acumulación y conocimiento exacto posterior. ¿Hubieron estos medios en el pasado peruano? Obviamente que sí; sino, veámoslo:

- 1) De acuerdo con todas las versiones más lejanas de los cronistas hispanos, en el incario hubieron por lo menos tres formas de escritura: ellas fueron: (a) los quipus, que tenían un doble propósito, pues servían tanto para el de registro de las cuentas como para la anotación de las ideas, conceptos y relatos de hechos; (b) los *tocapus*, que eran grafías geométricas tejidas; (c) los diseños guardados en el *Puquincancha*, que era una gran biblioteca en que se guardaban pinturas y diseños escriturales. El hecho es que los invasores hispanos quemaron miles de toneladas de quipus, extraídos de todos los lugares públicos en que ellos eran guardados, lo mismo que hicieron con los *tocapukuna*, de modo que de los unos y los otros solo se salvaron de la destrucción bárbara algunas decenas de ejemplares, que recién ahora están siendo descifrados. En cuanto al *Puquincancha* ocurrió que los brutales invasores quemaron ese inmenso repositorio, destruyéndolo físicamente, con el argumento de que contenía documentos nada menos que “diabólicos”. Y luego de esta inmensa destrucción cultural, de mayor magnitud que el terrible incendio de la Biblioteca de Alejandría, las gentes ignorantes se pusieron a propalar la estúpida versión de que en el incario no habría existido escritura, como si algún Estado enorme pudiese funcionar sin registros simbólicos. El hecho es que los peruanos del pasado tuvieron no solo una sino tres formas escriturales.
- 2) Para las mediciones espacio-temporales, como lo señala con remarcable acierto Salinas Meléndez, se hicieron construcciones pétreas para realizar con una gran exactitud las mediciones del tiempo y la observación de los movimientos celestiales, para cuyo efecto contaron, por lo menos, con los siguientes instrumentos, (según el registro de Salinas Meléndez):
 - El *Intisaywana*, para seguir el movimiento de los astros, llamado también *Sunkanka* en el *Qosqo* y *Susanka* en el *Kontisuyo*.
 - El *Intiqawana*, para medir el tiempo, (llamado por los ignorantes *intiwatana*, como si en ellas pudiera sujetarse al sol).
 - El *Allpapampachana*, para medir los ángulos.
 - El *Yakuqawana* para observar eclipses del sol y de la luna.

Estos instrumentos les dieron a los incas tal conocimiento de la astronomía, que tenían tres registros anuales con los que operaban: (1) El año agrícola, que era el más importante y que empezaba el 1° de agosto, al que por su importancia se le llamaba *HUATA QALLARIY* (o comienzo del año); (2) el segundo en importancia era el año que empezaba con el solsticio de verano, en el mes de diciembre; y, (3) el tercero era el que comenzaba con el solsticio de invierno, que ocurría el mes de junio. Había, además, otros instrumentos, con cuyo empleo pudieron planificar todas sus labores agrícolas y recorrer los mares, hasta la Polinesia, en navíos más sofisticados que los usados por Cristóbal Colón (y unos 50 años antes que este hiciera su conocida travesía).

En el campo de la experimentación sistemática, es de remarcar que los peruanos del pasado construyeron centros experimentales agrícolas cientos de años antes que los europeos, como lo demuestran los pequeños andenes múltiples y de diseño genial, todavía existentes en *Maras* (*Moray*) y que fueron estudiado por el Dr. Earls. El propio *Machupicchu*, según las versiones del gran arqueólogo Chavez Ballón, era un centro de adaptación y experimentación de plantas. Asimismo, hoy se conoce la forma verdaderamente genial en que nuestros antepasados

dos lograban mejoras genéticas continuas, mediante el procedimiento de manejar las técnicas de propiciar la acción de los genes saltarines. Técnica esta última que recién fue conocida por la ciencia europea y norteamericana a fines del siglo XIX.

IV

La tercera parte de este estudio del ilustre parinacochano Salinas Meléndez está dedicado a los camélidos, tan nuestros y tan unidos a nuestras vidas que, según viejas tradiciones, si desaparecieran las llamas y las vicuñas desaparecería el género humano. Este aserto expresa la gran identificación de nuestro pueblo con todo el mundo cósmico, a través de una especie que no solo vive entre nosotros sino que también vive en el espacio estelar, como una constelación sideral.

La cuarta parte de esta obra está referida a los impactos que la globalización viene generando en los sectores de la salud, de la economía y de la educación; para ello establece una comparación del mundo andino versus el mundo globalizado.

Para los parinacochanos, referirnos a los camélidos es abordar un tema tocante, prácticamente, a los miembros de nuestra propia familia. Ellos son siempre nuestros fieles acompañantes, cuando se hallan cerca y, cuando estamos lejos, su recuerdo nos vincula a nuestra *allpa*, a nuestras *qochakuna*, a nuestros *Apukuna* protectores y a nuestras *Paqarinakuna*. En esta perspectiva, resulta entendible la devoción de Salinas respecto de nuestras *wikuñakuna*, llamas y alpacas. Para las gentes sin nuestra sensibilidad, tal vez esa sea una exageración, para nosotros, en cambio, tal actitud es del todo comprensible; por eso es que expresamos nuestra más cálida adhesión a este libro, que el Dr. Salinas Meléndez ha puesto tan gentilmente en nuestras manos, y que tenemos la seguridad que será acogido con todo el calor que se merece, por sus próximos y numerosos lectores.

Lima, año 2003 de la e.C. y 10003 de la cultura peruana.

Dr. Virgilio Roel Pineda
Profesor Emérito

INTRODUCCIÓN

La obra que ahora presento está dotada de una misión: optimizar las condiciones de vida del hombre del Perú. Para tal efecto, se ha forjado una propuesta sostenida con las mejores respuestas que el hombre andino ha creado durante su peregrinar histórico, enfrentándose a los retos que le ha planteado su entorno y solucionándolos con creatividad. Ambos elementos amalgamados, libres de contradicciones, unidos en síntesis de una armoniosa complementariedad y fundidos en el crisol de la libertad que demanda el sagrado derecho a ser diferentes, constituyen mi visión.

Hace más de una década se inició la publicación de una serie de estudios sobre diversos proyectos que deberían ejecutarse para procurar el desarrollo sustentable nacional, con el propósito de hacer realidad la descentralización del Perú con justicia social. Este libro explica el aprovechamiento del agua, el relanzamiento de la cosmovisión andina, el uso racional del potencial camelícola y la manera de desarrollar sosteniblemente con valor agregado nuestros recursos naturales para ingresar al mundo globalizado, donde la carne, la fibra y la lana de nuestros camélidos tienen demanda en todos los mercados del mundo. Estos proyectos deben ser reemplazados no como un retorno prehistórico, sino como un relanzamiento de nuestra ciencia y tecnología andinas que nos conduzca a mejorar la calidad de vida del 54% de peruanos que se encuentran en la pobreza.

En el presente trabajo se interpreta la realidad espacio-tiempo-biológico-andino, es decir, la forma y manera cómo nuestros antepasados resolvieron los problemas que la vida cotidiana les planteaba en su entorno geográfico, y de cómo conocieron la arena, la piedra y los pantanos en sus múltiples pisos altitudinales.

- La **Primera Parte**, se sustenta en las reflexiones sobre la importancia que tiene el agua para los seres vivos, y de cómo la cultura andina la aprovechó tan acertadamente, ya sea para sembrar y cultivar, ya sea para nutrirse y curarse, asimismo como para su culto sagrado expresado en sus creencias y tradiciones; por eso, en conjunto, se trata el problema del agua. Los pobladores que nacieron en estas tierras, desarrollaron con su ciencia y tecnología propias construyeron acueductos, canales, represas, drenes, etc.; racionalizando la distribución de este compuesto vital para la vida, que en la Cultura Andina fue conocida en todos los estados de la materia: **líquido**, en los océanos y ríos fecundando la vida; **sólido**, en los casquetes polares, en los nevados, y en el granizo que se presenta en las tempestades de los Andes; **gaseoso**, que está presente en los géiseres como densas nubes de tormenta y en todos los espacios de la tierra; **coloidal**, disperso en los gases, vapores y líquidos, dándole rigidez y elasticidad a la materia y formando nuevos compuestos para la vida; **cristalino**, conformando la simetría de los números cuánticos y reteniendo la entalpía del orden molecular; **amorfo**, constituyendo todas las arenas y las rocas de la tierra; **interfase**, generando el cambio de un estado a otro; finalmente, en el estado **plasma**, como iones del hidrógeno ionizados generando los truenos y relámpagos que anuncia la llegada de las tempestades y de la vida. Entonces, hoy podemos explicar que el origen del universo se remonta aproximadamente, según la Teoría del Big Bang de 15 a 20 mil millones de años, cuando el universo era una dimensión subatómica cuántica de quarks a elevada temperatura y densidad y además las cuatro fuerzas del universo: la fuerza de la gravedad, la fuerza electromagnética, la fuerza fuerte del núcleo y la fuerza débil que eran una sola. Cuando se produce el Big Bang o la gran explosión, aparece simultáneamente el **espacio-tiempo-físico**; de esta manera se forman los protones, neutrones, electrones, neutrinos, etc. Luego, gracias a la alta entropía o desorden, se forjan los átomos de hidrógeno y sus demás derivados que en la actualidad con el ununhexio (Uuh) suman ya 116 elementos; luego aparecen las moléculas de agua, metano, propano, etc. Después de un largo proceso se forja el **espacio-tiempo biológico**, y con él la formación de la

molécula del ADN; la misma que genera la célula, los tejidos, los órganos, los organismos y las poblaciones. Cuando se da la fórmula cariotípica $2n = 74$ cromosomas, aparecen en Oregon – Estados Unidos la familia **Camelidae**; es decir, los camélidos, hace aproximadamente 40 millones de años; de allí el género **Camelus** migra hace siete millones de años hacia África y Asia y el género **Lama** se desplaza con dirección a América del Sur hace dos millones de años, dando origen a los camélidos sudamericanos (Wheeler, 1994). Finalmente, aparece el hombre como fruto de un secular proceso evolutivo de la ecoadaptación, aproximadamente de cuatro a seis millones de años en África, alcanzando su fórmula cariotípica de $2n = 46$ cromosomas y 35 mil genes. (ver flujograma I).

- Mientras que la **Segunda Parte** está constituida por las reflexiones ordenadas en torno a una aspiración esclarecedora: aportar planteamientos básicos para la construcción de un proceso de desarrollo sostenible con ciencia y tecnología propias. La historia de los pueblos precolumbinos del Perú, tal como ha sido escrita, nos proporciona una visión muy reduccionista de aquellos; por lo tanto debe ser reescrita, es decir, replanteada en la verdadera dimensión del conocimiento, utilizando para tal efecto, los adelantos científicos y tecnológicos pertinentes. Ésta es nuestra misión.

La visión es retomar, identificar y reconstruir las herramientas ancestrales fabricadas por el hombre andino para comprender su **espacio-tiempo-biológico**: conocieron la **cosmoastronomía** para interpretar y predecir la naturaleza a través de sus instrumentos; ya sea para medir el tiempo, ya para registrar los movimientos y el paralelaje de los astros, ya para diseñar y trazar los ángulos exactos de sus construcciones para observar los eclipses de sol y luna; **la sociología**, para practicar con su lenguaje horizontal la solidaridad mediante el **ayni** y la **minka**, palancas poderosas del desarrollo con equidad; **la ecología**, para relacionar armoniosamente la perspectiva vertical de los espacios altitudinales desde lo más cálido hasta lo más frío del agua, tierra, vida; **la genética**, para hibridizar plantas y animales deseables de acuerdo a sus necesidades; **la medicina** que estuvo a cargo de los **onqoykamayuqkuna** o médicos encargados de tratar y curar enfermedades a través de la fitoterapia, hidroterapia, petroterapia y de las trepanaciones craneanas, técnicas quirúrgicas cuya investigación causa polémica, ¿es casual que miles de cráneos trepanados magistralmente coincidan con las áreas cerebrales de la visión, del lenguaje, de la audición, etc.?; ¿se podría decir que las trepanaciones craneanas, además de curar algún accidente o fractura, se trepanaba para hacer ver a los ciegos, ya sea para hacer hablar a los mudos?.

- La **Tercera Parte** es fruto de las investigaciones de campo realizadas en las comarcas de **Hatun Kinray**, Ayacucho, en el Parque de Las Leyendas de Lima y en el Centro Camelícola Santa Eulalia de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Allí se estudió el comportamiento animal que puede ayudarnos a entender el comportamiento humano y los mecanismos que influyen sobre él. Por ejemplo, hemos aprendido muchos secretos de la etología de la vicuña en su “residencia”, es decir, en su hábitat; estudiamos sus estilos de vida, su morfofuncionalidad, así como los factores que intervienen en su ecoadaptación; **mutando** para no extinguirse cumpliendo con la ley de la **selección natural** que permita la supervivencia de los más aptos y dejando más descendientes; **hibridizándose** entre especies distintas así, por ejemplo, el cruce de la alpaca con la vicuña para obtener el paco-vicuña, y entre géneros como es el caso del cruce de la llama (Género *Lama*) y el camello (Género *Camelus*), para así obtener el híbrido *Lama-came*; **migrando** periódicamente de ambientes territoriales, buscando alimentos y espacios adecuados para encontrar mejores condiciones de vida; **aislándose** altitudinalmente entre especies y marcando su diferencia de hábitat, como el guanaco que reside en la ceja de costa y la vicuña junto a las cordilleras; **hibernando** cuando se presentan las friadas climatológicas; **mimetizándose**, cuando se ve amenazada por sus depredadores.

Debo precisar que cada una de sus partes presenta un proyecto en ejecución: **Exploración y**

explotación de la energía geotérmica en Coracora – Ayacucho, Validación del Observatorio Cosmoastronómico en Puruchuco – Ate y el Proyecto nacional: Crianza y uso sostenible de los camélidos puros e híbridos.

- Finalmente analizamos las **megatendencias** cuyo origen se da a inicios del Siglo XXI: la globalización y sus implicancias en el contexto nacional. Sus impactos inmediatos: en **la salud**, de incidencia negativa en la nutrición por el incremento de las defunciones debido a la tuberculosis (ver gráfico 2), y los casos de SIDA a nivel departamental (ver gráfico 3); en **la economía**, el Perú juntamente con Guatemala y Haití son los países peor alimentados del mundo y los que más importan productos alimenticios *per-capita*, a esto se suma la deuda externa usurera, que por sus altos intereses anualmente se va incrementando y se hace impagable; en **la educación**, la innovación tecnológica hace posible que todos los tipos de información – cifras, textos, sonidos, video – se expresan en un formato digital que cualquier ordenador puede almacenar, procesar y transmitir. Estos adelantos informativos llegan más rápido a los pocos centros educativos que cuentan con electricidad y los equipos para este fin, mientras que una gran mayoría del Perú profundo está a la espera del proyecto educacional Huascarán. Asimismo, se analizan las implicancias del desarrollo tecnológico de las comunicaciones en la educación, en la economía y en la preocupación de proteger la biosfera, es tarea de todos los hombres que pueblan la tierra.

El libro enfoca cuatro problemas y sus justificaciones:

Problema y Justificación de la Primera Parte. Frente al peligro inminente de un colapso de los seres vivos en la biosfera como consecuencia de la contaminación por la presencia de residuos tóxicos que deja la combustión de hidrocarburos y por el problema energético central que atraviesa el Perú (solamente el 49% de ciudades tiene fluido eléctrico, un claro ejemplo es el departamento de Huancavelica que de cada 100 pobladores solo 19 tienen luz), una alternativa de solución y/o mitigación es el uso sustentable de la energía geotérmica que no combustiona, es barata y no contamina. El Perú cuenta con un gran potencial de reservas geotérmicas, pero son desaprovechadas totalmente; por ello se justifica la ejecución del Proyecto Piloto: **Exploración y explotación de la energía geotérmica en Coracora, Ayacucho**. Nuestro propósito es ejecutar, explorar, equipar, instalar y transferir una efectiva tecnología.

Problema y Justificación de la Segunda Parte. Falta investigación, información y divulgación de la ciencia y tecnología andinas en su verdadero conocimiento, sin distorsiones, exclusiones, ni destrucción de nuestro acervo cultural. Ante esta situación se viene ejecutando el proyecto: **Validación del Observatorio Cosmoastronómico en Puruchuco, Ate – Lima**, cuyos primeros resultados ponemos a consideración de los lectores.

Problema y Justificación de la Tercera Parte. Existe el peligro de una degeneración y extinción del germoplasma de los camélidos sudamericanos silvestres y domésticos por el mal manejo etológico de su crianza y la desidia de las autoridades responsables. Además, se han perdido reservas silvestres de camélidos en **Pampa Galeras**, por lotizaciones de tierras y crianza estabulada. Además se observa degeneración genética, expresada en el deterioro de la calidad de fibra y peso corporal de vicuñas.

Asimismo, la introducción de animales exóticos, especialmente el caprino y el ovino, han modificado el paisaje natural, llegándose a producir extensas zonas de aridación y erosión en la región Alto Andina por sus hábitos y conformaciones anatómicas que agreden la flora andina. Estos problemas que se vienen agudizando, posiblemente se deban a la falta de una decisión política de apoyo al sector agropecuario del trapecio andino.

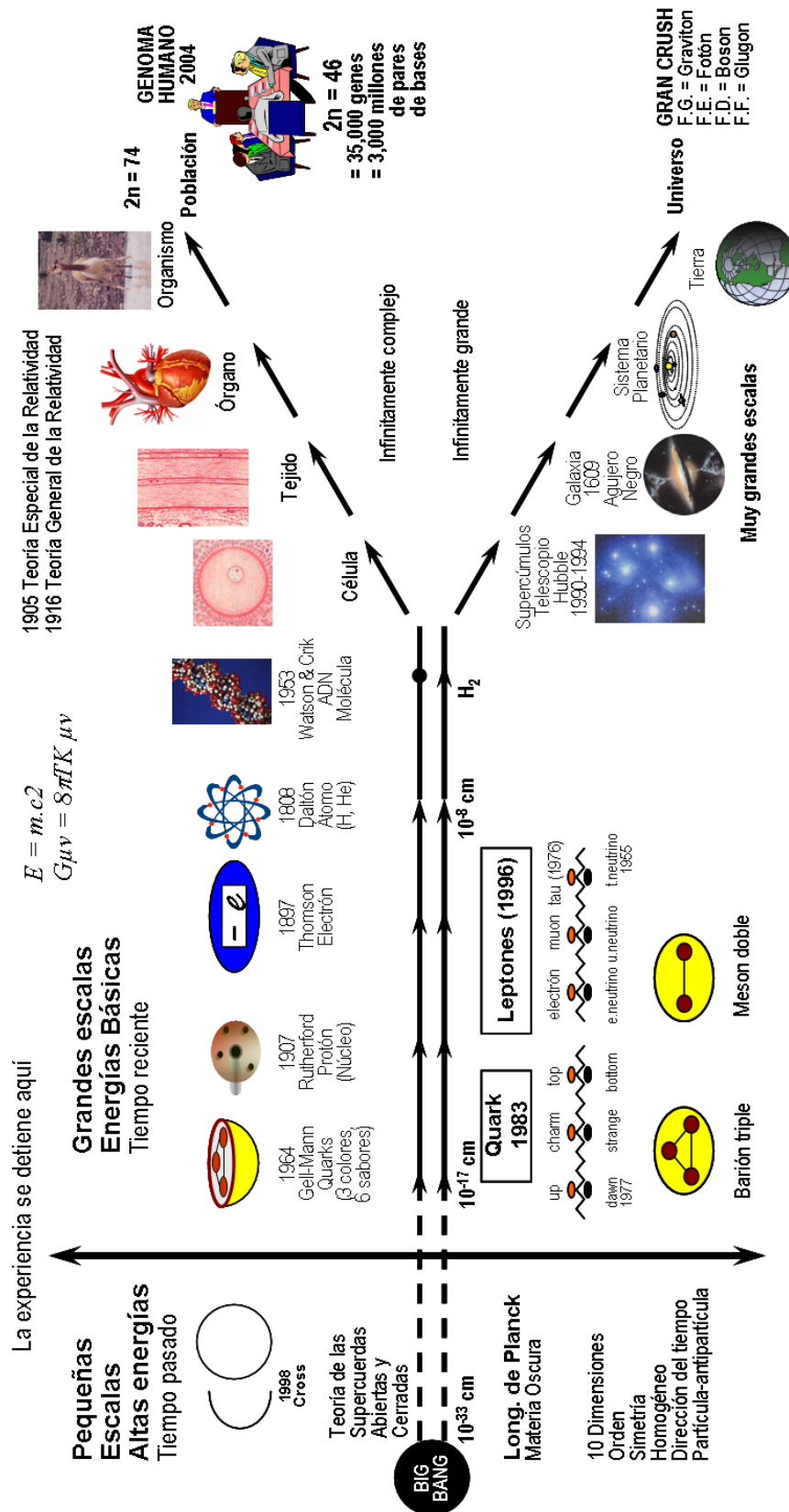
Justificamos nuestro estudio **haciendo llegar** a nuestros lectores los estudios referentes a la

etología de la vicuña para su buen manejo mediante el Proyecto Nacional: **“Crianza y uso sostenible de camélidos puros e híbridos”**, asimismo, relevamos la importancia que tiene el recurso camelícola para solucionar la desnutrición del país.

Problema y Justificación de la Cuarta Parte. La globalización que viene de afuera es un hecho financiero real; pero no se manifiesta en el tránsito libre de los pueblos continentes que son de todos los hombres que pueblan la tierra, y no solamente de aquellos que amasan el poder económico sin tener en cuenta la redistribución de la riqueza. Stiglitz (2002) refiere que la distribución de la renta es la que más importa. El énfasis en la mercadotecnia, en el proceso de globalización practicado por el F.M.I. y las organizaciones internacionales, ha causado un sufrimiento excesivo a los países en desarrollo debido a las desigualdades del sistema comercial mundial. De esta manera, el Perú con su economía en tránsito no puede competir con los grandes bloques económicos ni siquiera insertarse, porque no refleja crecimiento social con equidad. Nuestro presupuesto nacional no cubre las expectativas de los 26'749,000 peruanos con un crecimiento promedio diario de 1 mil 101 personas (fuente: INEI, 2002). Si bien es cierto que no contamos con una tecnología de punta ni industrias de productos con valor agregado para poder entrar a competir exportando, no siempre es la solución que aconseja el Fondo Monetario Internacional. El Perú tiene una enorme riqueza desaprovechada porque no utiliza su capital social y cultural, por eso es el momento de construir el Proyecto Nacional a mediano y largo plazo para alcanzar la misión ansiada del desarrollo sostenido con justicia social: así lo deseamos.

F. Salinas M.

DE DÓNDE VIENE, CÓMO FUNCIONA Y CÓMO EVOLUCIONA EL ESPACIO-TIEMPO CURVO-BIOLÓGICO



Vacío. Es un estado de energía mínima, es el reino en el que todo pasa, en el que la materia y las fuerzas se transmiten gracias a la mecánica cuántica. Materia - antimateria

Tiempo. La dirección del tiempo, partícula y antipartícula retrocede en el tiempo, ¿Por qué el mundo en que vivimos muestra una absoluta falta de reversibilidad en el sentido del tiempo?

Mecánica Cuántica. No permite dar leyes definitivas, sino leyes probabilísticas y todo lo que existe depende de la teoría cuántica (el principio de Heisenberg), es decir, las galaxias, la Tierra, la célula, los tejidos, etc.

Bibliografía	Aristóteles (340 a.C.)	"Sobre lo Sublime"	Einstein A. (1905)	"Teoría Especial de la Relatividad"
	Tolomeo (80 - 118)	"Almagesto" 360	Hawking S. (1997)	"Breve historia del tiempo"
	Copérnico (1514)	"Las revoluciones de las esferas celestes"	Murray Gell-Mann (1995)	"El quark y el jaguar"
	Newton (1687)	"Principio matemático"	Cross D. (1998)	"Teoría de las supercuerdas"

AGUA EN LA COSMOGONÍA ANDINA

“Agua energía del futuro”

“Camélido”

PART E I

Capítulo 1

UMAKUNSIRI: ENERGÍA DEL FUTURO



GEISERES, AGUAS TERMALES Y MINERALES DEL UMAKUNSIRI

*El agua es muy importante para la existencia de las personas,
por ello es necesario conocer sus diferentes estados en que se
encuentra en la naturaleza.*

Esta Primera Parte del Libro tiene el propósito de contribuir al esclarecimiento de la importancia del recurso hídrico, con la finalidad de reivindicar la función protagónica que siempre tuvo el agua en el desarrollo de la sociedad humana en sus múltiples formas a lo largo de toda la historia del hombre. Ahora, a inicios del siglo XXI, la utilización inteligente del agua tiene muchas posibilidades; en concreto, como energía limpia – no combustiona –, barata y autorrenovable, para el desarrollo industrial sostenido y el turismo como atractivo balneológico.

Antes que vinieran los europeos, nuestros antepasados racionalizaron el agua tanto y tan bien, que los arqueólogos, por ejemplo, tipifican a los prehispánicos como sociedades teológicas e hídricas; en aquellos tiempos para la agricultura, el agua fue tan importante o más que la tierra misma, para la salud y para la recreación fue igualmente óptima. No hay que pensar que este rol no se repita, porque... *anqarallan kausayqa*; o sea, para la concepción andina de ayer, de hoy y de siempre, la vida es un retorno permanente.

Para entender la cultura andina en su verdadera dimensión, es condición necesaria comprender su cosmovisión, su ciencia y tecnología. Como se sabe, esto recién se resuelve con Einstein (1905) y Hawking (1989) quiénes sostienen que “el espacio y el tiempo son relativos a cada coordenadas, no tiene una validez universal sino local. Nacen simultáneamente, el espacio, el tamaño son relativos a la velocidad”. Mientras que Einstein y Hawking teorizaban sus conocimientos científicos, el hombre andino ya los aplicaba en Chavín de Huántar, quienes controlaban los movimientos de la tierra con alta precisión: los días, los meses, las estaciones del año y los años con lluvia y sin ella, es decir, predecían los fenómenos climatológicos, así entendían su espacio-tiempo biológico, mediante la “lectura de su almanaque geográfico” en los horizontes este y oeste de su entorno geográfico en donde se registra su historia, a partir de un lugar estratégico y fijo denominado Observatorio Cósmico Andino (OCA).

Es común escuchar, desde el diálogo político, que el Perú es el país de las oportunidades perdidas. Nos parece que esta frase si bien es certera, resulta muy reduccionista: las oportunidades perdidas alcanzan la ciencia, el arte, la educación; en resumen, alcanzan la cultura entera de este país de genes impredecibles.

Ello también se da, lamentablemente, si se tiene en cuenta de que el Perú es un país con potencial histórico en el turismo. En esta actividad, poniendo los recursos humanos y la tecnología en su lugar, se pueden dar las condiciones más óptimas que facilitarían el poder sumarnos a las nuevas relaciones de intercambio con los países latinoamericanos, en un proceso bien trazado de favorable globalización.

El futuro turístico del Perú estriba en hacer coincidir sus recursos hídricos y/o históricos con la demanda y preferencia de turistas reales y potenciales; lo que requiere, necesariamente, conocer, promocionar y difundir sus atractivos turísticos naturales, hidroterapéuticos, históricos, arqueológicos, científicos, cosmogónicos, artísticos y literarios.

Estas son ventajas competitivas con que cuenta la provincia de Parinacochas - Ayacucho. Particularmente, en el caso de sus potencialidades geotérmicas, alimentadas renovablemente por la placa tectónica en la que se asienta. Estas potencialidades, además de contar con atractivos turísticos, albergan otros recursos que, con una política adecuada, pueden motivar a los países desarrollados interesados para que inviertan en proyectos rentables que eviten la contaminación de la biósfera. He ahí nuestra convicción de que casi es una fe, allí hemos enfilaado este documento; en este sentido, proclamamos que no estamos solos, pues nuestros amigos italianos nos acompañan. Tampoco estamos inactivos porque, desde el lado de la investigación científica, hemos propuesto el proyecto piloto “Exploración y explotación de la energía geo-

térmica en Coracora – Ayacucho” del *Umakunsiri*. Además de darnos fluido eléctrico, también nos permitirá obtener agua para los diversos usos domésticos y agrícolas mediante la extracción por bombeo de la napa freática. Con este trabajo, con el mencionado proyecto y con otras actividades conexas y otros conceptos de conocimientos científicos, sí podemos llegar a nuestra meta, haciendo del proyecto una efectiva realidad que beneficie a los peruanos en su conjunto, aportando a mejorar su calidad de vida, en círculos concéntricos a partir de Parinacochas.

Este trabajo parte, echando mano de la literatura con fines expresivos, de mis genes andinos, hace que me remita al recurso de mis ancestros y tomando elementos de su cosmogonía, proceso un mito para explicar el poder curativo de las aguas de *Umakunsiri*. Primero idealizó, fabuló, luego mi formación científica me obliga a expresarlo en una teatralización para dar cabida a la sabiduría que encierra – desde siempre – el idioma quechua, pues desde sus estructuras léxicas permanentes se puede derivar las propiedades que atribuyeron sus hablantes al agua. De este modo es posible entender por qué los pre incas e incas denominaron a un territorio rico en diversas aguas como las de *Umakunsiri*, voz que, como topónimo significa “aguas que alegran la cabeza”; es decir, conocieron sin duda, los efectos sedantes que estas aguas radiactivas tienen sobre el sistema neurovegetativo. Luego de este ex-curso literario, se comentan algunos juicios del cronista Garcilaso sobre Parinacochas donde está inmerso el *Umakunsiri*, finalmente el texto se ocupa del agua en términos físico químicos y bioquímicos.

Se hace un contraste entre el uso de las energías convencionales versus la energía geotérmica, se concluye amalgamando la historia, la ciencia y la poesía contestataria a la indiferencia del hombre con la naturaleza y la justicia social.

1.1 ENCANTOS Y MISTERIOS DEL *UMAKUNSIRI*

A 20 km. de distancia al noreste de la ciudad de Coracora– Ayacucho, existe una placa tectónica que evidencia la actividad hidrotermal y ha sido descrita como área de interés geotérmico por Steinmuller (1998).

1.1.1 UBICACIÓN ESPACIAL DEL *UMAKUNSIRI*

En la región oeste del *Tahuantinsuyo*, es decir, el *Kontisuyo*, desde tiempos seculares prehispánicos fue la región más admirada por la fertilidad de sus tierras, por la hermosura de sus paisajes, por la riqueza de sus minerales nobles, yacimientos petrolíferos y en especial por el afloramiento de sus géiseres, aguas termales y minerales, tan igual que los más interesantes del planeta y que entre otras propiedades tienen virtudes curativas.

Umakunsiri deriva de dos voces andinas: *uma* = “cabeza”; *kusiri* = “alegrarse”, traducido al castellano significa “aguas que alegran la cabeza”, Calvo (1993)

Cuenta la tradición andina que las aguas termales de *Mama Raura Yaku* o madre de las aguas calientes del *Umakunsiri*, curaron la hemiplejía de la hija del Inca *Wayna Qapaq*, Salinas (1987). El paisaje de *Umakunsiri* es singular por la fragancia y belleza especial de su flora euritérmica, por la musicalidad y diferenciación de trinos, aullidos, relinchos, mugidos de su fauna y por el abrasador vaho de sus aguas que hizo posible un imposible amor; veamos sus siete escenas teatralizadas: azar del destino, amor con barreras, rechazo injusto, nostalgia sin olvido, comprensión filial, fe con esperanza y amor eterno.

La vida tiene sentido de existencia, cuando andas y aprendes a valorar la naturaleza, cuando evolucionas y te vuelves humano, cuando siembras y eres solidario, y no dejas tras de ti amarguras ni traiciones.



Fotografía 1. Complejo geotérmico del Umakunsiri, Ayacucho, importante por sus géiseres, aguas termales y minerales.

- 1) Géiseres activos emanando vapor, 2) Géiseres apagados, 3) Río *Umakunsiri* aguas minerales), 4) Afloramiento de aguas termales, 5) Zona de *lloqllas* (tierra movediza), 6) Zona calcárea, 7) Pastos y hierbas euritéricas

1.2 HISTORIA DE AMOR EN EL *UMAKUNSIRI*

Basado en la Toponimia y en la tradición de sus ritos, danzas y cantos, rescatamos el valor curativo de estas aguas

1.2.1 PRIMERA ESCENA: HATUN SARA (“GIGANTE MAÍZ”) LLEVABA TRIBUTOS DEL KONTISUYO AL SAPAN INCA DEL QOSQO TODOS LOS AÑOS PARA LAS FESTIVIDADES DEL INTI RAYMI O FIESTA DEL SOLSTICIO DE INVIERNO.

La estructura de la propiedad colectiva de la tierra y la óptima racionalización del trabajo por el estado tahuantinsuyense hacia que los curacas de cada suyo o región tributaran al *Sapan Inka* del *Qosqo* con los productos más importantes de sus tierras.

El curaca *Hatun Sara* de *Pariguanaqocha* (Laguna de las pariguanas) uno de los más ricos del *Tahuantinsuyo* llevaba sus tributos anualmente en cientos de llamas cargadas de cuatro importantes productos:

- *Qoriruru* (pepitas de oro), recolectadas después de las lluvias.
- *Brea* (petróleo), del paraje denominado *Breamayu* (río de petróleo) para prender sus antorchas, pintar y permeabilizar sus ceramios.
- *Millwa wikuña* (fibra de vicuña), para la elaboración del *kumbi*, tejidos para la nobleza.
- *Parionapa untum* (grasa de la pariguana), con el cual se obtenía perfumes ya que, en la laguna de *Pariguanaqocha*, existen cientos de miles de pariguanas y otras aves silvestres.

Estos cuatro tributos de gran valor socioeconómico eran entregados en ceremonia especial en la fiesta del solsticio del 21 de junio en la que se celebraba la fiesta del *Inti Raymi*.

Hatun Sara y Pariona llevan los tributos para las festividades del Inti Raymi en el Qosqo.



Fotografía 2. Rumbo al Qosqo cruzando las aguas del río Negromayo

1.2.2 SEGUNDA ESCENA: *PARIONA* (“PARIGUANA”), HIJO DE *HATUN SARA*, SE ENAMORA DE *KANCHAQ TIKA* (“FLOR QUE ILUMINA”), HIJA DEL INCA *WAYNA QAPAQ*.

Pariona, hijo predilecto de *Hatun Sara* visitaba cada año al *Qosqo* en compañía de su padre llevando los tributos al Inca; ya había cumplido la mayoría de edad, cuando el azar y la necesidad del destino del joven de conseguir pareja para formar su hogar se le presenta en la fiesta del *Inti Raymi* en donde por primera vez se cruzan las miradas del hijo de un curaca de *Pariguanaqochas* y la de una *ñusta* hija del Inca. Ella tiene una figura esbelta y llevaba una saya o manto negro reluciente con borde rojo carmesí que solamente dejaba ver la mitad de su rostro enigmático; sólo una pupila deslumbrante y una sonrisa nerviosa bastó para flechar a *Pariona* quien apasionadamente se enamoró de *Kanchaq Tika*.

Pariona desesperado de amor convence a su padre para que le acompañe ante el inca para pedirla en *qaranakuy* (sirvinakuy).

Hatun Sara le responde: “*wawallay* estás loco, quieres que el *Sapan Inka* nos tome presos, nos corte la cabeza y nos quite todas las riquezas que tenemos en el *Kontisuyo*”

Pariona le responde: “*Taytay* de qué sirve todo el oro del mundo, toda la fibra del *Kontisuyo* y el río de brea que tenemos, sino tengo el amor de *Kanchaq Tika*, no tengo nada; por favor padre acompáñame al palacio de *Wayna Qapaq*, yo le diré que dupliquen los tributos si me concede el amor de *Kanchaq Tika*”

Hatun Sara se vale del *Willaq Umuk* para que lo acompañe al Palacio del Inca *Wayna Qapaq* para que se haga una hermosa realidad las pretensiones de *Pariona*.

El Huayna Picchu, el Machu Picchu y su sólida arquitectura pétrea son mudos testigos del inmenso amor que Pariona profesaba a Kanchaq Tika



Fotografía 3. Residencia de Wayna Qapaq

1.2.3 TERCERA ESCENA: *PARIONA*, ACOMPAÑADO DE SU PADRE, SE PRESENTA ANTE EL INCA A PEDIRLE EN *QARANAKUYA* SU HIJA *KANCHAQ TIKA*.

Hatun Sara y *Pariona* con sus mejores galas y cargados de ofrendas preciadas del *Kontisuyo* se presentan ante el inca y piden para que *Kanchaq Tika* sea su esposa.

Hatun Sara implora al Inca para que *Kanchaq Tika* y *Pariona* formalicen su *qaranakuy*.

El inca no acepta y le dice a *Pariona*, “tengo más de treinta hijas todas hermosas, inteligentes y aptas para el trabajo y tú puedes escoger a cualquiera de ellas, pero no a *Kanchaq Tika* que es mi hija preferida, pues ella es una virgen especial del dios Sol, entonces es inútil que pienses en ella y por favor no insistan más en pedir lo imposible, retírense”

Pariona insiste, pero el Inca manda que sus guardias lo retiren.

Los guardias al mando del general *Atoq* obedeciendo las órdenes del Inca lo retiran a ras-tras.

Pariona insiste en hablar nuevamente con el Inca, *Atoq* se enfurece y lo envía a la celda de castigo y es torturado por el temido *Tullu pakeq* o fracturador de huesos, quien lo maja hasta hacerlo sangrar y dejarlo inconsciente y le advierte “¡*Parionacha!*, escúchame, si insistes nuevamente en tu capricho, eres hombre muerto”

Los kumbikuna con fibras de wikuña parinacochana deslumbraron a Kanchaq Tika.



Fotografía 4. Wikuñakuna de Hatun Sara

1.2.4 CUARTA ESCENA: *HATUN SARA* REHÚSA PAGAR SUS TRIBUTOS PORQUE EL INCA RECHAZÓ EL *QARANAKUYDE PARIONA* CON SU HIJA *KANCHAQ TIKA*.

Ante la negativa del *Sapan Inka* de no conceder en matrimonio a *Kanchaq Tika*, *Hatun Sara* y *Pariona* determinan no volver más al *Qosqo* a la fiesta del Sol, ni pagar tributo alguno.

El Inca se percata que el contribuyente más importante del *Kontisuyo* no había asistido a la fiesta del *Inti Raymi* puesto que no había brea para que las antorchas iluminen, tampoco perfumes ni desodorantes de la Pariguana para celebrar sus ceremonias tutelares, hacían falta las pepitas de oro para adornar los templos y la fibra de vicuña para elaborar el *kumbi* que era escasa. Ante esta situación el Inca manda una comitiva de concertación a *Pariguanaqocha* al mando del general *Atoq* (“zorro”) para que *Hatun Sara* y *Pariona* desistan de su actitud de resentimiento.

Atoq llega a *Pariguanaqocha* y se entera que *Hatun Sara* y *Pariona* se encuentran en la fiesta del *Llama Hurray* en *Hatun Quinray* (“inmensa ladera”) señalando y contabilizando sus llamas y alpacas.

Atoq se entrevista con *Hatun Sara* y *Pariona* y les dice, “grandes señores del *Kontisuyo*, el Sapan Inca del *Qosqo* los está esperando con los brazos abiertos porque tiene un secreto muy importante que contarles”

Hatun Sara, responde: “Gran general *Atoq*, tu que eres mi amigo y nos conocemos de niños, es cierto lo que tu me estás diciendo, que el Inca quiere hablar con nosotros, entonces si es así, asistiré a la fiesta del *Qapaq Raymi* o solsticio de verano”

Pariona sumido por la nostalgia de ser rechazado se dedicaba a pastar sus llamas y alpacas por los parajes del Pumahuiri.



Fotografía 5. Alpacas y llamas de Pariona

1.2.5 QUINTA ESCENA: EL INCA SE SINCERA CON *PARIONA*

Pariona se presenta ante el Inca y le dice: “Inca supremo *Wayna Qapaq* yo seré tu fiel siervo hasta mi muerte si me prefieres y me concedes a *Kanchaq Tika* en *qaranakuy* ya que estoy desfalleciendo de amor, porque yo la amo a morir”.

El Inca le responde pausadamente: “Sabes *Pariona* te vuelvo a repetir y es mejor que escojas a una de las tantas hijas que tengo pero, no a *Kanchaq Tika*. **Te seré sincero, mi hija no te hará feliz como tú te lo mereces**, ella sufre de un mal incurable que se le presentó cuando aún era niña, se le paralizó la mitad del cuerpo por una impresión fuerte que tuvo y por eso se cubre la mitad de su rostro y camina junto a mí con honda tristeza y yo no puedo abandonarla”.

Pariona responde con tono seguro y le dice. “*Qapaq taita* (‘poderoso padre’), yo ya sé que ella tiene ese mal, pero en mis dominios del *Kontisuyo*, exactamente en el *Umakunsiri* hay aguas misteriosas y curativas que alegran la cabeza y devuelven al cuerpo sus movimientos y al alma la alegría que los hombres a veces pierden por alguna razón de soberbia”.

El Inca replica y le dice: ¿Entonces esas aguas pueden curar el mal de mi hija?.

Pariona responde: “Sí, *Tayta Inca*, *Kanchaq Tika* se va a curar en las aguas del *Umakunsiri*”

El Inca contesta: “Si es así, quiero conocer ese lugar y ver nuevamente a mi hija correr, gritar y saltar de alegría como cuando era niña”.

El Inca lleno de júbilo da las órdenes a sus súbditos para realizar la visita a los baños del Umakunsiri



Fotografía 6. Wayna Qapac tomando decisiones para su viaje

1.2.6 SEXTA ESCENA: EL INCA Y *KANCHAQ TIKA* VISITAN *UMAKUNSIRI*

El Inca y *Kanchaq Tika*, acompañados de su comitiva real, toman el gran camino con dirección al *Kontisuyo*, o región del mar, al tercer día de viaje y aún cuando los rayos del sol no se vislumbraban, se apreciaba una colina que desprendía una nube densa de vapor queriendo alcanzar el cielo azul del *Umakunsiri*. Se respiraba un olor a tierra quemada, el piso conforme se acercaba se hacía más gelatinoso por las *Lloqllas* (“pastos compactos flotantes”), en algunas zonas parecía que se quebraba el entablado calcáreo blanco amarillento, cuando se caminaba sobre ella, luego avistaron los géiseres humeantes, con sus sonidos musicales bull-boc, bull-boc, ... interminables y las aguas blanco lechosas. Asimismo otras aguas amarillentas y algunas de color rojo sangre con bordes de flora euritémica de encanto singular, todo este escenario parecía de ensueño; en los cráteres de los géiseres hirvientes denominados pailas del diablo se sumergían las aves silvestres cazadas para desplumarlas fácilmente y preparar potajes especiales; los huevos de los *yutukuna* (“perdices”), *aqoyakuna* (“patos silvestres”) se cocían en estas aguas hirvientes, la comitiva de recepción guiaba a los invitados al lugar donde tenían que acampar.

Al noveno día, *Kanchaq Tika* con la ayuda de sus mamaconas nuevamente se sumerge en las aguas humeantes de olor característico y, a los pocos minutos, empieza a transpirar su rostro, luego toma un color rosa grasé, sus ojos se vuelven brillosos y de pronto su rostro empieza a tomar movimientos controlados, su sonrisa se hace incontenible y su voz modulada empieza a llamar a su padre: “¡*Taitay!* ¡Ya estoy sana! Me siento como antes, ya puedo abrir mis ojos, mover mis labios y bailar. Estas aguas han sanado mi rostro y me han alegrado el alma”.

Kanchaq Tika sale del agua sin la ayuda de sus mamaconas danzando y cantando su *Haylli* o canción preferida. (Fotografía. 1)

Espejos de agua, manantiales, ríos, nevados, géiseres, plantas aromáticas, y los trinos cautivantes de las aves del Umakunsiri encantaron a Kanchaq Tika



Fotografía 7. Placa tectónica del Umakunsiri

1.2.7 SÉPTIMA ESCENA: LA COMITIVA REAL ES INVITADA A LA BODA DE *KANCHAQ TIKA* Y *PARIONA* EN LA RESIDENCIA DE *PARIGUANAQOCHAS*

Kanchaq Tika ya sin su *saya* negra de bordes rojo carmesí, dejando ver sus deslumbrantes pupilas *yana yanakuna* (negrísimas) de viciñita alegre y sus pestañas espléndidas que parecían espinas tiernas de cactáceas de primavera y con paso rítmico en compañía de *Pariona*, tomados de las manos, inician su recorrido hacia *Pariguanaqocha*, cogiendo flores silvestres por el camino, visitando en la ruta sur los baños termales de Santa Clara de aguas ferruginosas; también los baños sulfurosos de *Senqata*, luego pasan por *Breapampa*, zona de afloramientos petrolíferos y finalmente llegan a la residencia enclavada en la inmensa meseta dominada por el imponente *Apu Sara Sara*, erguida sobre la majestuosa *mamaqocha* de *Pariguanaqocha*.

La solidaridad, la convivencia, la hospitalidad son expresiones concretas del espíritu comunitario andino que reciben a los invitados a la boda con especial afecto.

El gran día había llegado, era el amanecer del 21 de diciembre, fecha trascendental que da inicio el año andino; la novia vestida de *ñusta* y engalanada con collares de oro y piedras preciosas, el novio imponente con su traje de viril guerrero y ambos con las miradas implorantes a los *Apukuna*, *Sara Sara*, *Solimana*, *Pumahuiri*, y al lago Sagrado de *Pariguanaqocha*, reciben los buenos augurios del *Willaq Umuk* (“Sumo Sacerdote”) quien los une en matrimonio indisoluble, pidiendo al *Pachasamaq* o creador del universo los llene de bendiciones y prosperidad. Esta historia de amor tuvo un final feliz, por la pureza del amor humano capaz de entender y conseguir un gran amor... que nació cuando dos miradas se cruzaron por el azar del destino.

Camélido

Pariona agradece a la Mamapacha, a los Apukuna y Aukikuna por haber alcanzado el amor eterno de Kanchaq Tika



Fotografía 8. Kanchaq Tika y Pariona, unidos por el amor para siempre...

1.3 EL AGUA Y SUS MINERALES EN EL LENGUAJE ANDINO

El geógrafo Toribio Polo (1989) no sólo dirigió su atención a la energía subterránea en forma sísmica y volcánica, sino también se interesó por el agua. Al fijar en la utilización de la raíz **ko** un gran número de vocablos **kechwakuna** que significa “un aspecto u otro del agua”, Polo sostenía que esta no es casual y, por consiguiente, llega a ser autor del primer intento de desarrollar una lingüística andina en base del significado de los morfemas monosilábicos. Ese poco conocido trabajo más el de Tello y Mejía Xessepe (1979) y de Jaime Gaviria Reátegui (1987) apuntan la importancia de los morfemas monosilábicos y sus significados para llegar a un adecuado significado de una gran variedad de palabras.

Siguiendo sus pasos, vamos a considerar el morfema “**ki**”. Al observar el léxico de abajo se nota que hay cuatro palabras que comienzan con el morfema **ki**: **killa** (“luna, hierro”), **killay** (“cicatriz”), **kikisara** (“cuajar, germinar”), **kichikala** (“piedra imán”). Es este último el que da la clave para inferir que “**ki**” es una referencia a la fuerza gravitatoria de la luna, como “**ka**” podría encubrir conceptos de la fuerza gravitatoria de la tierra y también el morfema “**wa**” está relacionado con los ciclos del agua, entonces “**wa**” es una referencia hídrica: **wapsi** (“vapor de agua”), **wayqo** (“río quebrada”), **waqanki** (“vas a llorar”). Se ve que un vocabulario selecto de los minerales, y del agua, interpretado por la teoría de los morfemas monosilábicos y relacionado a conocidos principios de las ciencias “modernas” y conceptos de género, permitiría arribar a un lenguaje científico propio. Lo que sigue es un léxico de los minerales y del agua registrados en **kechwa**-castellano.

Kachi	“sal” / Warwa kachi , “sal de mina” / Qocha kachi , “sal de laguna”
Killay	“hierro”
killa	“luna / mes”
Kichikala	“piedra imán”
Kita	“cimarrón / silvestre”
Chuki	“oro fino”
Titi	“plomo”
Illa	“energía agua / rayo / fibra / sangre”
Illipiyi	“resplandecer, brillar (agua, fibra)”
Paqcha	“caída de agua” (cascada)
Sisay	“florecer / retoñar”
Tikay	“florecer, coagulación, transformación de líquidos en sólidos, mediación aire / agua”
Uri	“lo que nace de la tierra cuando se cuaja”
Waytay	“florecer, emanara energía térmica, mediación aire/tierra”
Wapsi	“vapor de agua”
Wayllay	“fructificar”
Waqachikoq	“ceremonia de las plañideras, el que hace llorar”
Isku	“yeso”
Wachay	“dar a luz, parir”
Wachimis	“pescadores, habitantes que habitan a orillas del mar”
Wayanay	“pájaro marino, ave guanera”
Wayra puyu	“viento con nubes de lluvias”

1.4 EL AGUA Y LOS ANIMALES EN EL MUNDO ANDINO

Los mitos y leyendas narran episodios que el agua estuvo relacionada con los seres vivos, fundamentalmente con los **camélidos**, que representaban la riqueza material y espiritual del hombre andino; así como su posición social y cultural proporcionando bienes básicos, servicios múltiples y de símbolo para sus actos propiciatorios mágico-religiosos, representando en sus **Kero paqcha**. Si viniera una nueva conflagración mundial ya no sería por territorios o

mercados, sino la causante sería el agua, que ya la sentimos escasear y cada vez más contaminada. Para nosotros, actualmente, este recurso hídrico es una de las alternativas aparentemente desconocidas y es el momento que debamos relanzarla y ponerla al servicio de todos los peruanos como lo fue ayer.

El encuentro de la cultura andina con la europea revistió los caracteres de un choque tectónico a resueltas, del cual el conocimiento andino ha quedado excluido de la conciencia nacional oficial. Pero, los estudios lingüísticos de los morfemas y conceptos referentes al agua del idioma **quechua** están comprobando voces que designan a conocimientos universales. La lingüística, pues, tiene un rol importantísimo en el renacer de la cultura andina.

En el mundo andino el concepto de resplandor de la energía Illa en forma de agua es indivisible de su relación interior/ exterior con la tierra.



Fotografía 9. Kero paqcha (vaso ceremonial andino) para rendir culto al agua y a los camélidos. Cerámica escultórica con orificio de entrada y salida para libaciones ceremoniales que simboliza a los uyhuakuna – amarus (camélidos y serpientes), representa la abundancia de las lluvias y la fertilidad de las vicuñas.

Escuchemos al Gran Garcilaso Inca de la Vega

1.5 PARINACOCHAS EN EL CRONISTA GARCILASO INCA DE LA VEGA

Del cronista Garcilaso, con respecto a Parinacochas – lago de las pariguanas – hemos seleccionado dos comentarios, uno referido a lo promisorio de sus tierras, y el otro a los danzantes de tijeras y a sus canciones.

1.5.1 GARCILASO ADJETIVA A ESTE BELLO ESCENARIO PAISAJÍSTICO ASÍ:

“Parihuana Cocha, que quiere decir laguna de pájaros flamencos, ... aquella provincia que es grande, fértil, hermosa y tiene mucho oro” (Libro Tercero, Capítulo VI de los Comentarios Reales). Él no deja de tener razón, pues con los estudios de las toponimias quechuas podemos comprenderlo.

Sobre la **fertilidad** de Parinacochas, por la biodiversidad de su flora y fauna, Raymondi (1945) haciendo referencia a este lugar, dice: “encontramos en las colinas de la cuenca de Parinacochas muy bien cubiertas con restos de antiguas terrazas (andenes), papa, maíz y otras raíces que fueron cultivadas.

El origen de la papa silvestre posiblemente sea el lugar denominado **Qora** = “hierba”, **Qora** = “hierba” (Coracora, castellanizada) que significa “lugar donde crecen abundantes hierbas silvestres” y en este lugar se encuentran variedades de **amkakuna** o papas silvestres como la **añaspa amka** (“papa del zorrino”) **quita amka** (“papa silvestre”) y domesticadas como el **wischuypunchu** (“poncho botado”), **runtuq** (“papa amarilla”), **yana chupa** (“rabo negro”), entre otras más.



Fotografía 10. Meseta de Parinacochas

1) Volcán nevado Sara Sara, 2) Laguna de Parinacochas, 3) Baños termales de Huakuya, 4) Baños termales de Chipilli, 5) Banco de Pariguanas, 6) Pastos nativo, 7) Residencia del Curaca

Así mismo la toponimia del volcán nevado **Sara Sara** proviene de dos voces quechuas: **Sa-ra** = “maíz”, **Sara** = “maíz”, que significa en quechua “maizal”, es decir, se repite la palabra maíz para referir abundancia, exhuberancia, grandeza.

El maíz silvestre se encuentra en sus andenes hoy abandonados en una gran variedad, tales como el **atoqpasara** (“maíz del zorro”), el **quita sara** (“maíz silvestre”).

La **hermosura**, por sus contrastables paisajes como los del **Puma huiiri**, **Qaqa paqui**, **Turpuylla**, **Anoqaqa**, y por la variedad de sus pisos altitudinales de valles, quebradas, cañones, manantiales, ríos, lagunas, cascadas, mesetas, nevados.

La riqueza, “tiene mucho oro” por la mixtura singular de su geografía; sus tierras albergan gran cantidad de minerales como: oro, mercurio, plata, hierro, uranio, zinc, cobre, plomo y, también, en gran cantidad petróleo, carbón de piedra, caolín y aguas minerales crenoterapéuticas.

1.5.2 GARCILASO REFIRIÉNDOSE A LOS DANZANTES DE TIJERAS Y A SUS CANCIONES, SE EXPRESA EN LOS SIGUIENTES TÉRMINOS:

“En la noche del jueves santo de 1565, producida la muerte ritual de Cristo, salieron de varios lugares de lo que hoy es el departamento de Ayacucho (Lucanas, Parinacochas) ‘los diablos a pasear’. Luego de su resurrección, los diablos volvieron a la prisión por otros 362 días”, Nuñez (1989). Con esta ironía recuerdan los danzantes de tijeras de los andes peruanos la rebelión de las “Guacas” (dioses andinos) contra los dioses españoles, conocida como **Taki Onqoy** o canto de los enfermos. Como ya sabemos, la Iglesia Católica llamó diablos a todos los dioses andinos, y el compromiso de los danzantes con los dioses Montaña y la Madre Tierra, de quienes reciben su fuerza fue presentada como un “pacto con el diablo”. La danza fue prohibida, reprimida y, a pesar de todo, se mantuvo para salir luego de la clandestinidad hasta convertirse ahora en un espectáculo digno de admiración en todas partes. Garcilaso (1962) refiere que “llamaron **Illapa** al trueno, relámpago y rayo... y residían en el aire más no en el cielo”. Estos fenómenos cosmotelúricos están asociados al culto del agua, los **tusuqkuna** o danzantes de tijera que hoy sólo tienen el ropaje de occidente, pero conservan el alma andina – mito, canto –, habría que recordar también que por razones tácticas para la evangelización de los llamados indios, la Iglesia Católica permitió que ellos danzaran para los dioses cristianos, los mismos bailes consagrados a los dioses andinos.

Los danzantes de tijeras celebran el **Hatun Kuspi Amoraykillapi** en el mes de mayo, mes de regocijo y barbecho según refiere Ludeña (1975).

En Parinacochas, Coracora, todos los años, el 3 de mayo, se celebra el día central de la festividad de la Santísima Cruz, el día 2 en la noche se realiza **El Cruzvelay** o velar la cruz donde se bebe y canta al son de las tijeras, el día 3 y 4, los **danzaq** y sus músicos visitan las fuentes de agua más exóticas como pueden ser las **paqchakuna** o cataratas, como el de Molino **Wayqo** de **Oqra**, o como los **Timpuq yaku**, del **Umakunsiri**, para pactar con los demonios y que en sus competencias salgan triunfantes. El día 5, se realiza la gran competencia acrobática de pruebas asociadas a la magia y poderes sobrenaturales o **Apipanakuy** en la plaza central entre los **danzaq** de todos los barrios de Coracora, como son **Qollana**, **Mucha**, **Chinchayqocha**, **San Marcos pata**, **Waqepampa**.

Molina (1943) refiere que el **Taki Onqoy** es un movimiento mesiánico que estalló en 1565 entre los indios que tenían la esperanza de que el tiempo del Inca iba a regresar.

El **Aya Taki** o **Canto de los Muertos** refiere que en la zona de Parinacochas aún se conserva esta tradición. Es una expresión exclusivamente oral, hasta donde se conoce, comprendiendo relatos, leyendas así como poesía. En el Incanato destacaban en el ámbito poético especies como las **ayataki** (“elegía”). Las elegías eran a menudo cantos nostálgicos, pero también figuran entre sus temas el amor, la guerra y la política, **harawi** (“triste”), **taki**, **wayno**, **kashwa** y **haylli** (invocaciones y plegarias de tipo religioso).

Amoraykillapi o el mes de mayo en el cual se celebraba la fiesta de Hatun Kuspi y se regocijaba al Illa o energía del agua, los danzaq agradecían a la Mamayaku al pie de las cataratas y/o lagunas.



Fotografía 11. Danzante parinacochano de tijeras

Mamayaku creadora de la vida y de los hombres

1.6 CULTO ANCESTRAL AL AGUA

El culto al agua tiene sus orígenes en los mitos y leyendas pre-incas, pues se difundió a todos los espacios del territorio pre-colonial y aún perdura esta tradición especialmente en el Trapecio Andino. El agua hizo posible que la agricultura y la ganadería fueran prósperas, de allí la gratitud, la alegría de rendirle culto en medio de fiestas jubilosas, con bailes, cantos de agradecimiento al agua y a la tierra.

María Reiche (1968) afirma que falta mucho por saber de la población antigua que era muy densa en la sierra y en la costa. Cada año se hacen nuevos descubrimientos y a pesar de ello nuestro conocimiento es todavía muy incompleto; por eso le damos la razón porque ella fue una de las primeras en arrancarle el secreto a los geoglifos de Nazca.

1.6.1 TEORÍAS

Existen diversas teorías controvertidas, veámoslas:

- 1.6.1.1 Teoría basada en el trabajo de María Reiche (1975), quien considera las Líneas de Nazca como un calendario astronómico. Las líneas han sido interpretadas por lo general como medios auxiliares en las observaciones astronómicas, Roselló et al (1985).
- 1.6.1.2 Teoría basada en evidencias sobre el uso de alucinógenos en el Perú Prehispánico, esta teoría planteó que los geoglifos de Nazca se relacionaban con experiencias alucinógenas y que algunas de las figuras eran representaciones simbólicas de animales relacionadas con los chamanes, Dobkin (1977).
- 1.6.1.3 Teoría que afirma que los geoglifos eran parte de un **culto al agua**, Petersen (1980). A estas conclusiones ha llegado basándose en la importancia que tiene el agua en Nazca, y por el hecho de que los cultos al agua fueron muy difundidos en los Andes.

Esta teoría refuerza que las figuras espirales, en zigzag y las líneas fueron frecuentemente utilizadas en los cultos al agua en los andes. Larraín (1979) observó que en el antiguo Perú, las conchas de forma espiral se usaban con frecuencia en los cultos relacionados con la obtención del agua. Él cree que el motivo espiral de algunos geoglifos pertenece al culto del agua. La concha de caracol o **pututu** es un instrumento común en la ceremonia para llamar a las divinidades del cerro o bien implorar a las nubes para la lluvia.

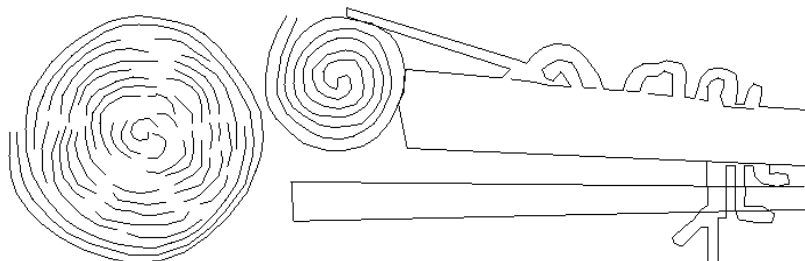


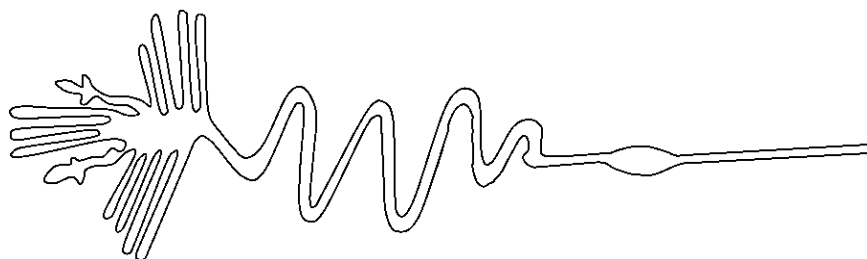
Figura 1 y 2. Geoglifos de las Pampas de Nazca representando las conchas marinas

Según Carrión (1955), los petroglifos en zigzag han sido ampliamente interpretados como parte de un culto al agua, habiéndose creído que representan ríos o relámpagos.

Gow (1974) afirma por cierto, que en algunos casos se ha encontrado correlación con las fuentes de agua en Nazca, por ejemplo en **Cantalloq**, donde parecen atravesar canales.

Los espacios geográficos andinos estuvieron articuladas, es decir, si en la región **quechua** había sequía utilizaban los recursos del mar.

Figura 3. Geoglifos de la Pampa de Nazca representando a una ave marina que simboliza los ríos, el relámpago y al dirección de los afloramientos del agua.



Aveni (1986), también ha demostrado que todas las líneas de la Pampa de San José, se unen a los centros de la línea o rayo que alternativamente están por lo general situados con relación al flujo de agua. La conclusión del estudio detallado fue que tomando como un todo, las líneas eran muy probablemente asociadas “con un esquema ritual” que comprende agua, riego y plantación. Las líneas apuntan a lugares de afloramientos de agua, canales de riego, manantiales, lagunas o al océano en dirección por donde se oculta el sol y también podían señalar lugares sagrados de adoración acuífera.

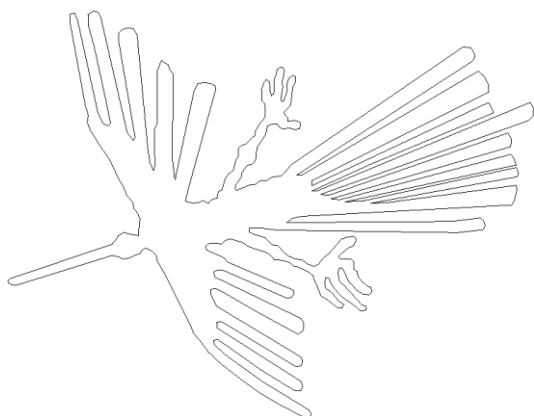
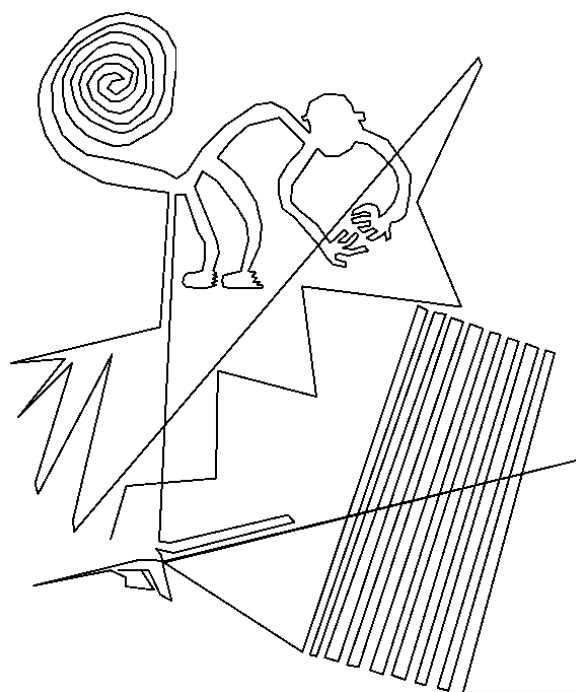


Figura 4. Geoglifo representando a un colibrí en actitud de extraer el agua viva de las flores indicando la posible dirección de afloramientos de agua

En consecuencia, podemos concluir que el agua fue la razón de los estudios astronómicos como los de María Reiche, también los estados de trances del hombre andino como lo sostiene Dobkin y el culto al agua como lo afirma Petersen. Todos ellos tienen razón porque así lo demuestran las investigaciones recientes, si bien es cierto también podemos decir que los geoglifos del picaflor bebiendo el agua viva de las plantas o de la ballena reproduciéndose en el mar o del mono tratando de perpetuar la especie en la selva, todo ello, para regular el agua que es alfa y omega, en la existencia de lo que llamamos *kausaykuna* o vida.

Figura 5. Geoglifo representando al mono, sus líneas quebradas y circulares simbolizan el agua.



El mono, según las interpretaciones de su simbolización, las líneas zigzag, donde se apoya y también su cola en espiral, se asocia al agua. Es importante observar que es una sola línea que parte con líneas quebradas, concluye formando todo el cuerpo del simio.

1.6.2 TRADICIONES DEL CULTO AL AGUA

Las palabras universo (*pacha*), tierra (*allpa*), agua (*yaku*), fertilidad (*huachaq*) están estrechamente vinculadas a las ciencias tradicionales andinas. Esto se puede demostrar mediante la veneración a los *Apus* o cerros. Los cerros fueron adorados por diferentes motivos de los cuales muchos perduran todavía hasta el día de hoy, las divinidades personificadas por los cerros fueron consideradas como protectores del hombre, Roel (1966). Según Arguedas (1956), existe la creencia difundida de que el alma de los muertos iba a residir en los cerros sagrados, es decir, a los *Apukuna* que en su seno albergan las nieves perpetuas como el *Apu* Sarasara que hace posible la fertilidad de los campos y del ganado de la meseta de Parinacochas. El mar, los lagos y manantiales, en su calidad de reguladores del agua, se consideraban como la fuente elemental de todo ser vivo.

1.6.2.1 En la Costa

El hombre tuvo que dominar el agua, luchando contra un exceso en ocasiones y contra su ausencia en otras, tan nocivos en una como en otra situación. Mediante canales de riego y drenaje hacían retroceder al desierto y desecaban los pantanos, respectivamente. Con suma ingeniosidad disciplinaban la producción agrícola del desierto gracias a sus formas de trabajo: El *ayni* y la *minka*.

Los pobladores de Nazca continúan con las tradiciones del culto al agua y lo realizan en la cima de **Illa-kata**. En este culto observamos un vínculo entre el cerro árido, cerca de los geoglifos en el desierto con un nevado principal de la sierra, el Qarhuarazo.

En la costa norte el culto al agua lo explica Hocquenghen (1987) en su libro **Iconografía Mochica** a través del método de análisis y de interpretación, aplicando al estudio conjuntos iconográficos históricos.

Los mitos y ritos tienen doble representación sistemática de las escenas presentadas en un “mundo fabuloso” y en un “mundo real”, los temas relacionados con aspectos “sagrados” de la vida. Conducen a establecer un paralelo entre la iconografía, los mitos y ritos andinos, que, no obstante de la diferencia ecológica, las culturas andinas, costa, sierra, valles interandinos y ceja de selva han estado en contacto desde hace más de 4,000 años.

Los ritos y el culto al agua están correlacionados con el calendario agrícola, es decir, con el ciclo de los astros que se establecen a partir de los equinoccios y solsticios. Así, por ejemplo, las escenas de “tortura” están relacionadas al pasaje del sol por el cenit. Esto se puede reconstruir mediante las escenas de “suplicio” interpretando el conjunto de la iconografía mochica y las ceremonias, las cuales todavía se practican en algunos lugares cerca de las tumbas y espacios sagrados. Según Bird (1962) *“en esta versión mítica, encima del templo donde tiene lugar una ofrenda de estrombus, están representados los ‘suplicios’ asociados con una tumba, en la cual se encuentra un ataúd sostenido con ayuda de dos cuerdas y rodeado de dos personajes con bastones y sonajas”*. Podemos agregar que figura una llama cargando estrombus y su cría que es jalada por un personaje mítico de cuerpo humano llevando en la mano y en la espalda estrombus con rostro zoomorfo. En la cabeza lleva como gorro un cóndor con el pico muy abierto, su dorso arrastra una cola de reptil, un perro aullando, un mono decapitado en actitud de salto con la cola enrollada, un personaje antropomorfo con cabeza de zorro, con dientes de perro y lengua de ofidio, cola de zorro también llevando en su dorso estrombus y ya cercana a la deidad un personaje con atuendo de guerrero que en la cabeza lleva su borla, su orejera y pechera que lo identifica como gran señor supremo de los mochicas; haciendo entrega con ambas manos un estrombus al gran personaje o señor que se encuentra dentro del ataúd con las manos en actitud de acogimiento.



Figura 6. *La figura iconográfica mochica muestra todos los espacios geográficos del mundo andino, es decir, el mar, la costa, la sierra y la selva.*

La iconografía muestra que casi todos los personajes están con la boca abierta, a excepción de la cría de la llama y el mono decapitado, en una actitud de sed y todos llevan ofrendas ma-

rinas al Gran Señor para que regule el ciclo del agua; que unas veces es por falta de lluvias y otras por las grandes inundaciones cíclicas conocidas como fenómeno de El Niño que se dan en la costa.

Durante el incario, tanto en las tierras altas (sierra) como en las bajas (costa) continuaron en pleno uso los canales de riego. En Lambayeque y Chicama (de origen Mochica); en Piura (de raigambre Tallán); en Lima (de procedencia Maranga). También los acueductos subterráneos de Cantayoc en Nasca, verdaderas galerías filtrantes. Cuando las chacras quedaban en terrenos llanos y en la superficie del suelo, que eran la mayoría, se las regaba empleando la técnica del surco, que podían ser rectos o no rectos con líneas perpendiculares para acumular el líquido. Los surcos, por ser de tierra, sólo duraban mientras la planta necesitaba humedad.

1.6.2.2 En los intervalles

Había canales intervalles en Chicama, Lambayeque y Tallán. En este último, por ejemplo, en virtud a ello el río Chira vertía sus aguas al Piura durante los cinco meses que éste permanecía sin suministro propio. No cabe duda, fueron unos insignes proyectistas en infraestructura hidráulica. Sin ríos ni conductos de agua la vida habría sido imposible en el litoral; lo que para ellos fue una verdad indiscutible. Pero hay valles cuyos torrentes se secan algunos meses del año; en dichos lugares solucionaban el problema cavando pozos y haciendo *mahamaes*.

1.6.2.3 En la Sierra

El agua también era represada en presas de tierra y piedra. En aquellos reservorios guardaban el compuesto vital para conducirlo a través de acequias de riego y asimismo para su empleo doméstico. Se les daba, por igual, el nombre de *qochas*, sobre las cuales, los mitos y manuscritos referentes a Huarochirí hacen alusiones incesantes. Las presas eran muy frecuentes en lugares sujetos a largas sequías en las tierras altas.

Cuando los lagos y raudales amenazaban con desbordamientos, los contenían edificando diques (paredes de piedra y tierra, o sólo de tierra), o construyendo represas cerradas o parcialmente cerradas, como esos vestigios que aún pueden verse en algunos sectores aledaños al Lago Titicaca.

Tales tecnologías hidráulicas resolvieron la necesidad de productos alimenticios para saciar el apetito de los integrantes de los ayllus. Sin embargo, las aguas acumuladas en las *qochas* de las punas del Collao parece que no solamente sirvieron para abastecer a los ayllus, sino también, para producir excedentes a favor del Estado, el cual los apetecía para redistribuir alimentos a sus artesanos y especialistas que vivían laborando en las *llaqtakuna* del altiplano. Algunas de ellas se erigían en sus cercanías, como las de Ayaviri, *Qatunkolla*, Paria, etcétera.

En Vilcashuamán, Ayacucho, el culto al agua se realizaba en lugares establecidos para este fin. En la fotografía se muestra un orificio cóncavo circular donde se vertía la sangre de los camélidos y agua conforme recorría los canales paralelos en zigzag, se observaba cómo la sangre y el agua se combinaban (algo así como cuando se mezcla la tinta china con el agua para observar el movimiento browniano de las moléculas) formando imágenes. El sacerdote se encargaba de interpretar lo que él veía en esta mezcla sangre-agua y así podía predecir el futuro.

*Fotografía 12. Instrumento pétreo para predecir el futuro.
Simbolización ritual: agua – sangre.
Vilcashuamán - Ayacucho.*



Podría añadirse que las ofrendas y sacrificios, incluyendo el de niños se hacían a los **Apu**kuna que tenía carácter Sagrado como el **Apu** Sarasara en donde se han encontrado sacrificios de niños.



Figura 7. Fuente: Tomado de un dibujo de Guaman Poma de Ayala

Asimismo refiere Poma de Ayala (1614) que en el **Apu** Coropuna se hacían ofrendas, sacrificios de llamas tiernas y de niños. Este cerro es todavía objeto de adoración por los pobladores que viven cerca de Nazca.

1.6.2.4 En la Selva.

La Amazonía Peruana tiene particularidades geográficas por la presencia de la Cordillera Oriental de los Andes, cuya altitud es la barrera amazónica. Configurándose una zona que hemos llamado “Amazonía Andina”; franja que va paralela a los Andes y que tampoco es una zona geográfica y climáticamente homogénea, tiene variaciones de norte a sur. En el norte, la cordillera es baja, sin nevados ni punas, lo cual permite el avance de la flora y fauna amazónica hacia los valles interandinos, fenómeno que hemos llamado la “amazonización del extremo norte del Perú”; formando un país ecológico llamado “jalca”, que se extiende entre los 2,000 y 3,600 metros de altura; en esta formación geográfica se encuentran vestigios arqueológicos tan importantes como Pacopampa, Cuélap y Pajatén.

Por debajo de los 2,000 metros encontramos otra formación geográfica muy particular, propia de la zona, a la cual los nativos llaman “temple” que es una especie de sabana árida, con dos estaciones bien marcadas, sequía y humedad; en este tipo de ambiente se encuentran sitios arqueológicos tan importantes como Faical, Michinal, Cerezal, Bagua, Huayurco y Pandanche.

En la zona central de la Amazonía Andina, la situación geográfica y climática es diferente: la cordillera es muy alta, no permite el avance de la Amazonía, ni la formación del piso ecológico llamado Jalca; el lado oriental andino presenta en la zona de Huánuco una especie de yunga árida, con muchas vertientes, que van a dar al río Huallaga; en esta zona, que está entre los 2,000 a 1,000 metros de altura, se encuentran importantes restos arqueológicos como Kotosh, Otorongo, Churubamba, Tantamayo, Wairajirka, Shillacoto y muchos más; luego viene la “selva alta” en donde encontramos sitios como la Cueva de las Lechuzas Pavas, Aspazana y otros, aún desconocidos en la provincia de Leoncio Prado de Huánuco. En Junín, tenemos los petroglifos Pere-né, Satipo, Masamari, San Martín de Pangoa, Atalaya.

El sur no varía tanto respecto de la anterior zona, pero se diferencia por la no existencia de la yunga o árida; en esta zona las punas dilatadas caen abruptamente a la selva alta, sin diferenciación de otros pisos intermedios. Esta zona boscosa, bastante serranizada por la indiscriminada tala, hay restos incaicos tan importantes como *Machupicchu*, y la ciudad perdida de los incas llamada Vilcabamba o Espíritu Pampa y otras.

Indudablemente esta franja descrita es, para nosotros, un área cultural muy diferente a la andina y a la amazónica, donde se dieron procesos culturales muy propios, lo cual le da una personalidad cultural que no puede ser confundida ni como un área de conquista andina, ni totalmente vinculada a la selva baja: por estas razones la llamamos: “área cultural de Amazonía Andina”.

Sobre la selva baja de la Amazonía Peruana, Pulgar Vidal (1984) dice que el conocimiento ecosistémico del territorio nos permite tener un nexo real con el país. No sigamos siendo ignorantes de nuestra realidad no podemos seguir confundiendo **riqueza natural** con **recurso natural**, no podemos hablar de desarrollo sino tenemos en cuenta que es indispensable la intervención del hombre para convertir, por su obra, creadora, las riquezas en recursos y alcanzar así el desarrollo; este piso altitudinal recibe varios nombres y los más comunes son: Amazonía o Selva Baja, porque es más homogénea y se describe como la llanura amazónica o zona de Omaguas, con dos características ecológicas de “tierra firme” o montaña y la “zona de varcea” o zonas inundables cuyo proceso cultural han sido mejor estudiados por Meggers (1976) y Lathrap (1970) quienes la han tipificado como cultura de bosque tropical.

En base a las manifestaciones culturales de naturaleza arqueológica y características geográficas de la Amazonía Peruana, es notable la presencia de dos áreas culturales de contradicción andino-amazónica. Pero que, a la vez, presentan características de desarrollo propias, con su historia y tradición singulares, que las hace diferentes de las demás; éstas dos áreas culturales son: “el área amazónica andina” y el “área amazónica” propiamente dicha.

El agua en todos los espacios geográficos del mundo siempre ha tenido y tiene una imprescindible importancia para la vida y, por ello, sus diferentes formas de rendir agradecimiento y gratitud a la *Mama yaku*.

Luego de esto, que tiene por base el amor en la leyenda y el culto al agua, no es difícil derivar los siguientes conocimientos; pero que los trataremos en el siguiente capítulo desde las generalidades sobre el agua en los seres vivos y en la naturaleza así como sus múltiples usos para el ser humano.

Cosmogonía Andina



Capítulo 2

FLUJOS HIDRICOS



SENQATA CONSIDERADA COMO BALNEARIO Y PRODUCCION DE AGUAS CRENOTERAPEUTICAS POR EL INGEMMET

El presente capítulo analiza la importancia holística del agua. Su propósito es mostrar algunas clases, usos y aplicaciones de este compuesto.

Hace 15 años se publicó el libro “**Proyecto estructural para el desarrollo de una región**” (Salinas, 1987), direccionado a reestructurar el desarrollo sostenido regional, con énfasis en el recurso hídrico. Para ello se enfatizó en 11 sub-proyectos interrelacionados:

Estabulación, repoblación, mejoramiento genético, control biológico e industrialización de camélidos, por poseer la población más completa de camélidos puros e híbridos. *Repoblación de peces-anfibios y construcción de piscigranjas en ambientes artificiales y naturales*, por sus bastos espejos de aguas lénticas y lólicas para la crianza de truchas. *Ejecución del Circuito Turístico Caminos del Kontisuyo: Lima – Acarí – Coracora – Caravelí – Cilaca – Cusco – Pampa Galeras – Nazca – Lima, para reconstruir el gran camino ancestral Cusco – Cilaca – Tanaca*. (Gran Camino que llega al mar o al Apu Kontiki Wiraqocha. *Ampliación de la frontera agrícola e irrigación, construcción de estanques, represas (Ancascocha, Chuse) y reconstrucción de andenes*, por la necesidad de irrigar sus tierras fértiles y devolver el agua a sus andenes. *Instalación de plantas para el tratamiento de minerales*, por ser una zona rica en yacimientos de oro, plata, uranio, etc. *Mejoramiento de su red vial y sistema de comunicación*, porque es una zona productora de carnes y productos agrícolas y requiere la culminación de su carretera de integración Lima – Chaquipampa – Coracora – Huamanperja – Abancay – Cusco. *Reactivación de su estructura agraria, industrialización de la Tola, Cochinilla*, por tener el clima ideal para su óptima producción y productividad. *Acrecentamiento de su infraestructura regional y cultural*, para mejorar su calidad de vida y hacer posible la regionalización. *Culminación y equipamiento de su aeropuerto “Parinacochas”*, que se encuentra en la tercera fase de levantamiento y estimación en el lugar denominada Chintapampa, porque es un espacio singular de mesetas, nevados, ríos, lagunas, restos arqueológicos, fiestas tradicionales, etc. *Instalación y equipamiento de un frigorífico*, por poseer selecta ganadería autóctona (camélidos) y exótica (vacunos, ovinos, equinos, etc.) y *La instalación de una central hidroeléctrica en el Huanca – Huanca*. En esta edición ampliamos “**El proyecto estructural para el desarrollo de una región**” con un sub-proyecto más: “**Exploración y explotación de la energía geotérmica en Coracora – Ayacucho**”, mediante este proyecto piloto nos proponemos emplear la energía geotérmica para la generación de electricidad, desarrollo de cultivos y otros usos del calor. Así mismo, proponemos una efectiva transferencia de tecnología a través de un Convenio de la Universidad Nacional Federico Villarreal y los expertos de la universidad y Gobierno Italiano, en el área de geotermia, en la cual Italia es uno de los países líderes en el mundo.

Da la impresión de aceptar un etnocentrismo occidental que deseáramos desconocer el progreso del hombre prehispánico, pretendiendo ocultar un complejo de inferioridad frente a los adelantos tecnológicos de hoy. La ciencia y tecnología andina tienen las evidencias de sus acertadas soluciones que están al alcance nuestro, un ejemplo de ello es el manejo de las aguas en sus diferentes formas de riego por inundación, represamiento, surqueo, etcétera.

2.1 FLUJOS HÍDRICOS

2.1.1 EL AGUA

Es precisamente el agua la que creó la tierra, tal como es en este momento y la que engendró la vida.

Lehninger (1981) explica que el agua es un compuesto de oligominerales, no solamente constituye del 70 al 90% del peso de la mayor parte de las formas de vida, sino que representa la fase continua de los organismos vivos.

2.1.2 CLASES DE AGUA EN LOS SERES VIVOS

El agua en los seres vivos se encuentra en dos formas:

- Agua libre o visible, es aquella que se encuentra en tránsito en el organismo, el agua que se encuentra en los alimentos líquidos y sólidos y es fácilmente eliminada a través de las heces, la orina, el sudor y la respiración.
- El agua de constitución o retenida, es aquella que está presente en los tejidos, pero no se reconoce su forma fluida por formar parte del tejido mismo, su contenido varía con relación a la edad, clase de tejido y grado de obesidad.

Si el hombre llegara a mantener un porcentaje de agua no menor del 70%, ese día habrá logrado prolongar su existencia, ya que el descenso del agua a través del tiempo es consecuencia de la fragilidad de los huesos, plegamiento de la piel, la decoloración del cabello, etc.

Cuadro 1. Porcentaje del contenido de agua en relación a la edad y clase de tejidos

Edad		Clases de tejidos		Grado de obesidad	
Cerdo al nacer	89%	Cerebro	84%	Hombre normal	72%
Cerdo a los		Plasma	93%	Hombre delgado	71%
6 meses	65%	Intestino	82%	Hombre gordo	65-69%
Cerdo a 1 año	40%	Riñón	80%		
Plantas en		Músculo	78%		
germinación	90%	Hígado	75%		
Maduras	50%	Piel	65%		
Secas	30%	Eritrocitos	69%		
		Tejidos duros	7-20%		

Fuente: Laguna, Lehninger, elaboración propia

2.1.3 PROPIEDADES DEL AGUA

- El agua es un compuesto estable, es decir, no se puede descomponer fácilmente, debido a la estabilidad del enlace covalente entre los átomos del oxígeno y el hidrógeno. Ni siquiera empieza a descomponerse térmicamente en hidrógeno y en oxígeno; mientras no se alcanza la temperatura de 1000°C. Incluso a 2500°C solo descompone en un dos por ciento de agua, así lo explica Choppin (1987).
- Reacciona a temperaturas ordinarias, violentamente con los metales químicamente activos, tales como el sodio y el potasio.

- Las fuerzas de tensión superficial del agua son tan grandes, que pueden contener objetos que al parecer no deben flotar, Laguna (1970).
- Tiene un poder de ionización elevado, de manera que actúa fácilmente sobre todas las sustancias para ionizarlas y hacerlas fisiológicamente activas.
- Es el único elemento que al pasar del estado líquido al sólido aumenta su volumen. La estructura cristalina del hielo determina las posiciones de los átomos de oxígeno en la red. Esta estructura, muy abierta, origina la baja densidad del hielo, Pauling (1985)
- Tiene el tamaño molecular pequeño lo que permite una gran libertad para entrar a las células, atravesar las membranas y llegar a todas las partes del organismo.

2.1.4 IMPORTANCIA DEL AGUA

- Es solvente en casi toda la química de la vida.
- Es lubricante del cuerpo, debido a la humedad que tiene los órganos internos de un organismo, pueden percibir sus propiedades organolépticas.
- Es absorbente de calor, cuando pasa del estado líquido al estado gaseoso, permite eliminar el exceso de calor evaporado del agua.
- Las membranas celulares de los animales y vegetales tienen que estar húmedas para que haya intercambio de sustancias.

2.1.5 CLASES DE AGUA

- 2.1.5.1 *Agua destilada.*** Se obtiene mediante la ebullición y condensación en un refrigerante por donde se hace pasar el vapor; las sales que no se destilan se acumulan formando un residuo.
- 2.1.5.2 *Agua oxigenada.*** Solución acuosa de peróxido de hidrógeno cuya fórmula es H_2O_2 . es un compuesto inestable que se descompone en agua y oxígeno gaseoso a la temperatura ambiente.
- 2.1.5.3 *Agua dura.*** Particularmente rica en sales de calcio, por lo tanto, deja un notable residuo después de la evaporización. Es poco útil para usos industriales y domésticos.
- 2.1.5.4 *Agua de cal.*** En medicina se emplea como antiácido astringente y más corrientemente como desinfectante débil.
- 2.1.5.5 *Agua vegeto-mineral.*** Solución denominada también *agua saturnina*, es agua con acetato básico de plomo al 2,5%; se usa externamente como astringente y como resolutivo de contusiones, distorsiones, luxaciones, etc. No debe utilizarse nunca sobre las superficies cutáneas con heridas, según Llorens (1999).
- 2.1.5.6 *Agua pesada.*** La combinación del oxígeno con el deuterio, isótopo del hidrógeno de masa 2, que se representa con el símbolo D, se considera como tóxica; pero en realidad es inerte, se usa en las plantas de energía atómica. (Pomero, 1985).
- 2.1.5.7 *Agua mineral.*** Agua de manantial que contiene sales minerales y/o gases, los médicos griegos tenían mucha fe en el poder curativo de ciertas aguas minerales que son

ideales para el consumo humano y de los seres vivos, no hay que confundirla con el agua potable.

En nuestro medio se trafica y se sorprende a la población nacional envasándola y vendiéndola como agua mineral; **las diferencias entre el agua mineral y el agua potable** son las siguientes:

- El **agua mineral** acredita su contenido químico con la etiqueta que lleva el envase. Un ejemplo de ello es la Socosani que proviene de manantiales naturales donde no interviene la mano del hombre y contiene los siguientes minerales esenciales para mantener el equilibrio perfecto de nuestro organismo:

Cuadro 2. Composición del Agua Mineral Socosani en mg/L

Calorías	0
Total grasas	0
Magnesio (Mg)	99
Calcio (Ca)	138
Potasio (K)	18
Sodio (Na)	214
Bicarbonatos	1227
*Contenidos aproximados	

Fuente: Envase de Agua Mineral Socosani.

- Cumple una función en el metabolismo de los alimentos, constituyendo el medio ideal para el transporte de materiales, tanto orgánicos como inorgánicos, de una parte a otra del organismo; además, al diluir o concentrar el medio interno, fluye sobre los procesos enzimáticos que se llevan a cabo en los tejidos; y pueden clasificarse en alcalinas, salinas, ferruginosas, aciduladas, etc.
- Se obtiene de los deshielos de los nevados y del afloramiento de los manantiales.
- Las trazas de metales pesados no sobrepasan los límites permisibles para el consumo humano.
- El **agua potable envasado** no acredita su contenido puesto que no cumple con el registro del INDECOPI de llevar en su etiqueta los elementos químicos que contiene.
- No cumplen una función metabólica, puesto que no se conocen las sustancias químicas que se ingieren, se obtienen fácilmente en todos los lugares que cuentan con agua potable.
- Las trazas de colores, sabores y de metales pesados, sobrepasan los límites permisibles para el consumo humano.
- Se consume por el marketing irresponsable y fraudulento que mal informan a la población; con nombres y colores sugestivos, un ejemplo de ello es el agua: Cielo, Cristalina, San Luis, etc.

El agua potable que consume Lima es de la cuenca del río Rímac, cuyos orígenes son los nevados y los manantiales que forman el río **Yuraq Mayu** (río blanco) y confor-

me va descendiendo en su cauce se vierten los **relaves** mineros (metales pesados, como el plomo, mercurio, cobre, etc.); **desagües** de los centros poblados (coliformes fecales, Clostridium); **reboses** industriales (insecticidas, pesticidas, detergentes). Esta mezcla de aguas negras, llega a La Atarjea para ser tratada y potabilizada.

2.1.5.8 Agua gaseosa o bebida de mesa. La desinformación y el marketing de la propaganda irresponsable hace que se consuma en grandes cantidades bebidas gaseosas de color negro y de otros colores, que ocasionan daños a la salud humana. En los países en vías de desarrollo, como es el caso de México, el Presidente de la Asociación Mexicana de Estudios para la Defensa del Consumidor (AMEDEC), Arturo Lomelí (1999), explicó que en México gasta 11,800 millones de dólares al año, y llamó la atención que estas bebidas generan intoxicaciones en Bélgica, advirtió que este hecho debe ser atendido por las autoridades de salud de México. Se ha demostrado que las bebidas de cola son una de las principales causas de la desnutrición, porque el azúcar refinado y la fructuosa provocan adicción y son responsables de las caries, la obesidad, la diabetes, el estreñimiento y la hipertensión.

Así mismo, señaló que esta bebida, combinada con ácido fosfórico, altera el equilibrio del calcio y del fósforo, en el organismo impide la absorción del hierro, ocasionando la osteoporosis y la litiasis renal. En el Perú, ocurre lo mismo que en México y en otros países no desarrollados. Las autoridades de salud deben obligar a las empresas a realizar campañas para que los consumidores tomen conciencia de sus efectos nocivos, al igual que se realiza con el consumo de cigarrillos.

2.1.5.9 Agua potable. Es el agua reciclada y destinada al uso alimentario, debe responder a determinados requisitos físicos, químicos y bacteriológicos. Carranza (2001) presenta estándares de calidad de agua para el consumo humano del Perú, así como de los EE.UU. de Norteamérica (1998)

Para dichos estándares se consideran parámetros para la calidad biológica y bacteriológica, como los parásitos y protozoarios, coliformes fecales (*Escherichia coli*), *Streptococcus* fecales, clostridium y organismos aerobios y mesófilos.

Cuadro 3. Agua para el consumo humano, parámetros biológicos y bacteriológicos

	PERÚ NUEVOS ESTÁNDARES		USA (1998)
	VMR	VMA	
Calidad Biológica y Bacteriológica			
Calidad Biológica			
Parásitos y Protozoarios	Ausencia	Ausencia	-
Calidad Bacteriológica			
Coliformes Fecales (<i>Escherichia coli</i>)	0/100 ml	0/100 ml	0(UFC/100 ml)
Clostridium	-	-	-
Streptococci Fecales	-	-	-
Coliformes Totales	6/100 ml	Hasta 10/100 ml	0
Recuento Total (Aerobios mesófilos)	UFC 500/ml	UFC 500/ml	-

Fuente: Diversas de Internet: OPS/OMS – EPA/USA – MINSA – Elaboración propia

Para la calidad organoléptica y físico-química, la turbidez, color, olor y sabor, aluminio, cloro libre, residual, total manganeso, sulfuro de hidrógeno, cloruros, temperatura, pH, conductividad, dureza total, fierro, sodio, sólidos disueltos, sulfatos, sustancias activas al azul de metileno, zinc.

Cuadro 4. Agua para el consumo humano, parámetros organolépticos y fisicoquímicos.

	PERÚ NUEVOS ESTÁNDARES		USA (1998)
	VMR	VMA	
Calidad organoléptica y físico-química			
Calidad Organoléptica			
Turbidez	5 UNT	-	5 UNT
Color	15 UPC	-	15 UCV
Olores y sabores	Ausencia	-	Sin
Calidad físico-química			
Aluminio	0,2 mg/L	-	0,2 mg/L
Cloro libre	-	-	-
Cloro residual	0,2-0,5 mg/L	-	-
Cloro total	-	-	-
Cloruros	250-600 mg/L	-	250 mg/L
Temperatura	-	-	-
PH	6-9	-	8,5
Conductividad	400 Scm ⁻¹	-	-
Dureza Total	500 mg/L	-	-
Fierro	0,3 mg/L	-	0,3 mg/L
Manganeso	0,1 mg/L	0,15 mg/L	0,05 mg/L
Sodio	200 mg/L	-	
Sólidos disueltos	500-1000 mg/L	-	500 mg/L
Sulfuro de hidrógeno	-	-	
Sulfatos	250-400 mg/L	< 600 mg/L	250 mg/L
Sustancias activas al azul de metileno (detergentes)	No deben causar espumas, olores o sabores	-	-
Zinc	5 mg/L	-	5 mg/L

Fuente: Diversas de Internet: OPS/OMS – EPA/USA – MINSA – Elaboración propia

Así como para las sustancias tóxicas o de importancia para la salud entre las que destacan el arsénico, antimonio, cadmio, cobre, cromo, fenoles, mercurio, fluoruro, níquel, plomo, selenio, fósforo, nitrato, nitrito, magnesio, yodo, calcio, potasio, formaldehído, bromoformo, cloroformo, trihalometanos, tetraclorometanos, tricloroetanos, tolueno, tetracloroetanos, xileno, etilbenceno, compuestos hidrocarburos policíclicos aromáticos, pesticidas detergentes aniónicos, entre otros.

Cuadro 5. Agua para el consumo humano, parámetros de sustancias tóxicas o de importancia para la salud.

	PERÚ NUEVOS ESTÁNDARES		USA (1998)
	VMR	VMA	
Sustancias Tóxicas o de importancia para la salud			
Arsénico	0,05 mg/L	0,1 mg/L	0,05
Antimonio	0,01 mg/L	0,01 mg/L	0,006 mg/L
Bario	-	-	2 mg/L
Boro	-	-	-
Cadmio	0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,005 mg/L
Cianuro	0,1 mg/L	0,2 mg/L	0,2 mg/L
Cobre	-	-	-1,3 mg/L
Cromo	0,05 mg/L	0,05 mg/L	-0,1 mg/L
Fenoles	0,01 mg/L	0,1 mg/L (4)	-
Fluoruros	1,5 mg/L	2 mg/L	4 mg/L
Mercurio	0,001 mg/L	0,001 mg/L	0,002 mg/L
Nitrato	50 mg/L	100 mg/L	10 mg/L
Níquel	0,05 mg/L	0,05 mg/L	-
Plata	0,005 mg/L	0,01 mg/L	0,1 µg/l
Plomo	0,05 mg/L	0,1 mg/L	0
Selenio	0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,05 mg/L
Amonio	-	-	-
Nitrito	-	-	1 mg/L
Fósforo	-	-	-
Magnesio	-	-	-
Yodo	-	-	-
Calcio	-	-	-
Potasio	-	-	-
Formaldehído	-	-	-
Bromoformo	-	-	-
Dibromoclorometano	-	-	-
Cloroformo	-	-	-
Trihalometanos	-	-	100 µg/l
Tetraclorometanos	-	-	-
Tricloroetanos	-	-	-
Tetracloroetanos	-	-	-
Tolueno	-	-	1000 µg/l
Xileno	-	-	10000 µg/l
Etilbenceno	-	-	700 µg/l
Benzo 3,4 pireno	-	-	-
Triclorobencenos	-	-	70 µg/l
Monoclorobencenos	-	-	100 µg/l
Total PAHs	-	-	-
Detergentes Aniónicos	-	-	-
Pesticidas y componentes relativos	-	-	-

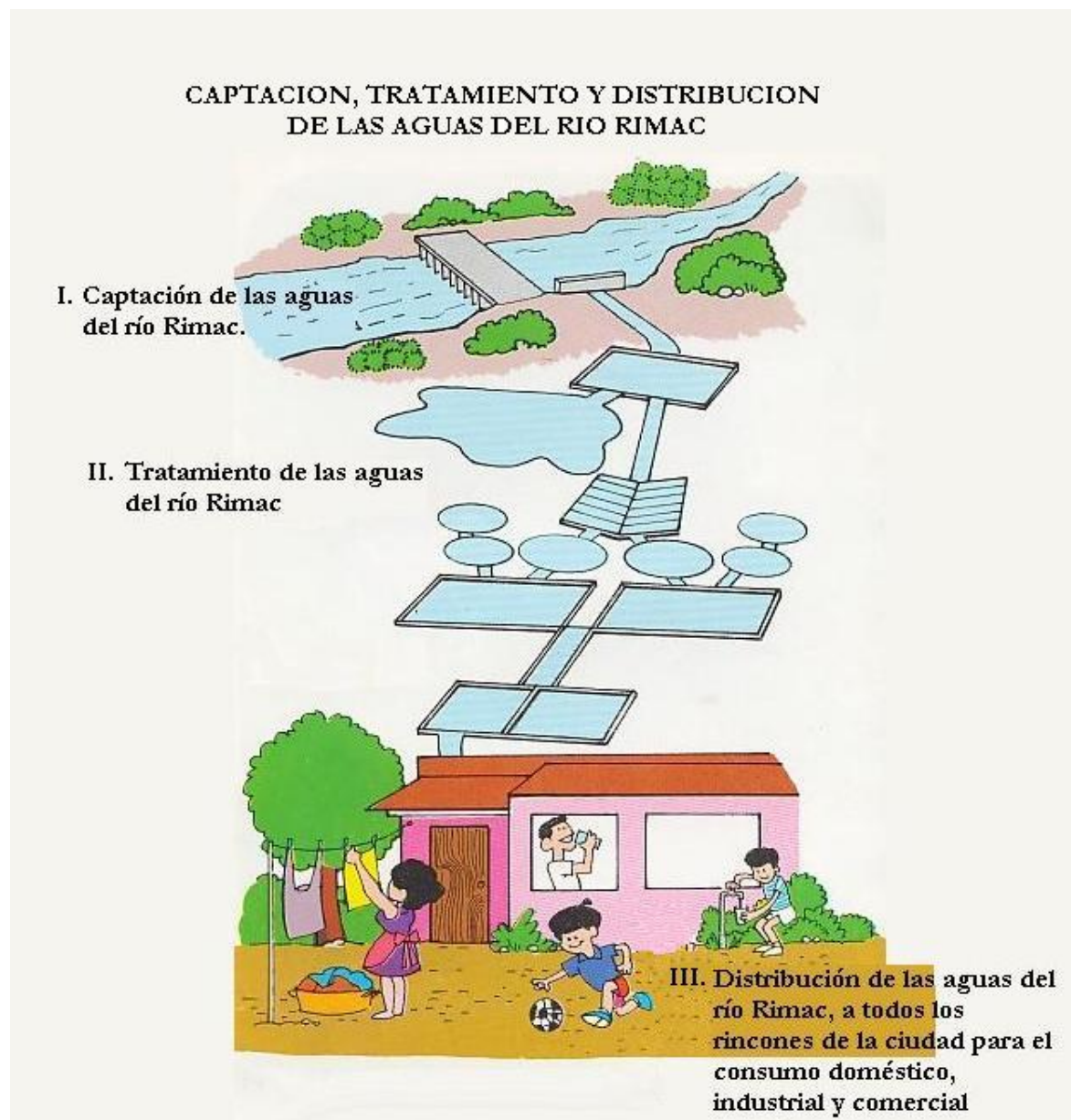
Fuente: Diversas de Internet: OPS/OMS – EPA/USA – MINSA – Elaboración propia

2.1.6 PROCESO DE POTABILIZACIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO RÍMAC.

Las aguas residuales del río Rímac son tratadas en la planta La Atarjea, mediante los siguientes procesos:

- 2.1.6.1 **Represamiento del río Rímac – Captación.** La cantidad necesaria de agua del río es derivada hacia las instalaciones de tratamiento, pasando a través de un enrejado que retiene cañas, troncos, etc.
- 2.1.6.2 **Dosificación de Polímeros.** Cuando la turbiedad es alta en período de huaycos se agrega el polímero para aglomerar las partículas en suspensión, que permiten la sedimentación en los desarenaderos y estanque regulador reduciendo grandemente la turbiedad.
- 2.1.6.3 **Desarenadores.** Son doce pozas que reciben el agua en cantidades iguales en las que se retiene la arena.
- 2.1.6.4 **Precloración.** En el ingreso de agua hacia el estanque regulador, se le agrega cloro como desinfectante para disminuir la contaminación bacteriana.
- 2.1.6.5 **Estanque regulador.** Es una laguna artificial que tiene por función almacenar y regular la producción de la planta. Tiene un área superficial de 90,000 m² y una capacidad de almacenamiento de 500 millones de litros, también cumple la función de sedimentador, por las horas de permanencia del agua en esta unidad.
- 2.1.6.6 **Dosificación de coagulantes: pretratamiento Planta N° 1.** En esta etapa se aplican los coagulantes sólo en los casos de turbiedad alta para remover las partículas en suspensión desestabilizándolas (coagulación)
- 2.1.6.7 **Floculación y sedimentación Planta N° 1.** El agua coagulada pasa a los tanques acondicionadores dispuestos en forma de serpentín, donde continúa la mezcla para aumentar el tamaño de los grumos llamados flóculos. Luego ingresa a los decantadores de flujo horizontal o pozas de sedimentación, donde son retenidas clarificándose el agua en el trayecto de esta unidad.
- 2.1.6.8 **Dosificación de coagulantes en plantas.** En su trayecto a los decantadores de “manto de lodos” el agua recibe, la dosificación del coagulante de forma continua, su efecto hace que las partículas finas en suspensión que producen la turbiedad se aglomeren formando grumos o flóculos que son fácilmente sedimentables.
- 2.1.6.9 **Decantación o segunda sedimentación.** El agua ingresa a los decantadores tipo pulsador de “manto de lodos” por el fondo, siendo el flujo vertical ascendente, filtrándose el agua a través del “manto de lodos” que es mantenido en suspensión por las pulsaciones y por las variaciones intermitentes de la velocidad ascendente, lo que se logra con ventiladores, cámaras y válvulas. Esta suspensión de manto de lodos permite retener las partículas coaguladas por contacto clarificándola con mayor eficacia.
- 2.1.6.10 **Filtración.** Se realiza en pozas llamadas filtros. El agua ingresa a los filtros tipo Aquazur por la parte superior, siendo el flujo vertical descendente, luego atraviesa el medio filtrante que es la arena en cuyos poros se retienen las partículas más finas que puedan haber pasado los procesos anteriores.

- 2.1.6.11 Cloración.** Con la filtración se termina el proceso de clarificación. En esta etapa se aplica el cloro para la eliminación de toda contaminación bacteriana residual, pasando el agua a las tuberías que conducen a los tanques de almacenamiento.
- 2.1.6.12 Reservorios de almacenamiento.** Tiene como función regular la disponibilidad de agua, almacenándola en momento de poco consumo y utilizando este volumen en momento de máximo consumo, debido a que las plantas están preparadas para una producción constante.
- 2.1.6.13 Distribución.** A todos los lugares de la ciudad para el consumo industrial, doméstico y comercial.



Flujograma 1: Proceso de potabilización del agua

Capítulo 3

USO SUSTENTABLE DE LA ENERGIA GEOTERMICA DEL UMAKUNSIRI



FLORA EURITERMICA DEL UMAKUNSIRI

En este capítulo se presentan algunas ideas generales sobre la importancia mineromedicinal, sus aplicaciones en la salud y sus implicancias de las aguas geotermales

Después de analizar la importancia de las clases de agua nos será más fácil comprender el uso sustentable de la energía geotérmica.

3.1 ENERGÍA QUE NO COMBUSTIONA

La energía del futuro será la energía geotérmica por ser ecológica, barata y autorenovable. En el Perú se está realizando el proyecto piloto de **Exploración y explotación de la energía geotérmica Umakunsiri – Coracora, Ayacucho**, con fondos de entidades de cooperación internacional y la participación de un grupo pluridisciplinario de investigadores de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Huaco et al (2002).

Paradójicamente, la tecnología ha permitido a los hombres generar el mayor deterioro de la biosfera, hoy es posible determinar y cuantificar los problemas ambientales que más preocupan, que son las siguientes: el calentamiento global como consecuencia de la combustión de los hidrocarburos; la pérdida de la biodiversidad, es particularmente importante para la productividad y el desarrollo agrícola.

Los agentes tóxicos como son la emanación de gases, producto de la combustión, y ciertas sustancias químicas como los clorofluorocarbonados, presentan amenazas a largo plazo que disminuyen la capa de ozono, son una amenaza para la vida.

Frente a estas alteraciones ambientales se propone emplear la energía geotérmica en el corredor tectónico de la provincia de Parinacochas, departamento de Ayacucho y así evitar el daño realizado por: deterioro de ecosistemas versus intensidad de uso, incremento de población versus tiempo, áreas naturales versus urbanizaciones, impacto ambiental versus población.

Los años 80 fueron el decenio de la **calidad**, los años 90 de **la Reingeniería de Procesos** y a partir del 2000 será el de la **velocidad digital y de la energía geotérmica**, con el que se desarrollarán las investigaciones científicas y las transacciones empresariales, por lo tanto cambiará el estilo de vida de los investigadores y consumidores.

En el Perú son pocas las empresas y las universidades que utilizan la tecnología digital, por el elevado costo económico que significa contar con la tecnología de punta y el alto precio económico de la energía eléctrica. Con la energía geotérmica, que es barata, se podría gozar de las siguientes ventajas:

- Alta velocidad en los negocios y en las investigaciones a gran distancia.
- Adquisición de conocimientos rápidos y tangibles.
- Acceso a redes de correos electrónicos para hacer llegar la información oportuna.
- Crear un espacio Universal de información compartida de Internet.
- Introducir la capacidad para hallar información y agrupar a personas con intereses comunes.

En unos cuantos años más, casi todo estará digitalizado por los ordenadores personales y aparecerán nuevos estilos de vida en red y todo será por vía digital. Se podrán seguir estudios de investigación, buscar empleo o conseguir amistades. Es decir, el que no tiene y/o usa computadora, “no existe”. Gates (1999) refiere que el poder no es una consecuencia del conocimiento guardado, sino del conocimiento distribuido, es decir, el conocimiento debe ser compartido.

3.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES

El poder disolvente del agua implica casi siempre ionización, y su peculiar constitución facilita la ordenación de las estructuras y justifica muchas de sus propiedades anómalas en relación a otros óxidos o hidruros semejantes, tal como ocurre con el calor específico, calor de vaporización, conductibilidad, tensión superficial, densidad, etc. Precisamente, a muchas de estas anomalías, se le atribuyen sus peculiares propiedades de amplia repercusión terapéutica y biológica.

Armijo (1984) resume las principales propiedades de los componentes más destacados de las aguas mineromedicinales:

El **sodio** figura en todas las aguas mineromedicinales y, en muchas de ellas, es el catión predominante. Su acción en el organismo es trascendente, figurando ampliamente repartido por todos los tejidos, alcanzando las mayores concentraciones en los espacios extracelulares. El sodio, en forma iónica, interviene en gran número de procesos biológicos, siendo destacable su función reguladora del volumen líquido extracelular y la osmolaridad; también en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico del medio interno y excitabilidad celular. Finalmente, es activador de múltiples procesos enzimáticos y de factores hormonales, admitiéndose que todas las funciones orgánicas precisan de un normal aporte de sodio.

El **potasio** acompaña siempre al sodio, aunque en muy baja proporción, si bien pueda ser algo más alta en las aguas profundas. En el organismo, el potasio es el principal catión intracelular, interviniendo en la polaridad de la membrana celular y en su repolarización, conducción y transmisión del impulso nervioso, contracción muscular, etc.

El **litio** es también frecuente en las aguas, pero de ordinario en muy baja concentración. En algunos manantiales, como el de *Umakunsiri*, Vilajuiga, etc., el contenido en litio puede ser considerable. Sus acciones en el organismo están en la línea del sodio, pero su efecto despolarizante es rapidísimo y no es removido por la bomba sodio-potasio. Su acción como disolvente del ácido úrico es muy discutible, y quizá sea más destacable su acción antimaniaca cuando alcanza niveles sanguíneos elevados.

El **calcio** figura en casi todas las aguas minerales, en particular en las frías de baja mineralización. Su presencia en el organismo resulta indispensable, siendo preciso para la normal actividad del sistema nervioso, corazón, musculatura vascular, coagulación sanguínea, equilibrio electrolítico, osificación, etc., siempre en forma iónica, que es la realmente activa.

El **magnesio**, como el calcio, es frecuente en las aguas, en particular en las procedentes de terrenos terciarios. En el organismo es catión esencialmente intracelular, siendo destacable su intervención en el mantenimiento de los gradientes iónicos a ambos lados de la membrana celular y su poder reductor de la sensibilidad de la placa motora y del sistema nervioso central; es activador de los sistemas enzimáticos que intervienen en la fosforilación oxidativa y en la liberación energética, etc. En general, se considera indispensable para mantener la integridad del sistema neuromuscular, del sistema nervioso central y de muchas actividades enzimáticas.

El **estroncio** y el bario suelen ser acompañantes del calcio, aunque siempre en proporciones bajísimas, ocurriendo lo mismo con el berilio.

También se encuentra en las aguas minerales el **hierro**, pudiendo dar idea de la importancia de este componente que bastaría con un contenido de 5 ó 10 mg. de ión ferroso por litro para

que el agua se considere ferruginosa, prescindiendo de sus restantes componentes. Muchas de estas aguas son también carbónicas, puesto que aseguran la disolución y conservación del ión ferroso; pero este mismo hecho manifiesta la difícil conservación de las aguas ferruginosas. Ni que decir tiene que el interés del hierro en el organismo radica en su acción hematopoyética y actividad de los fermentos oxidativos.

El **manganeso** suele acompañar al hierro en las aguas minerales, aunque su proporción sea siempre muy pequeña.

El análisis espectrográfico ha permitido comprobar la presencia en las aguas mineromedicinales de un gran número de cationes, tales como el aluminio, la plata, el plomo, el bismuto, el zinc, el cadmio, el vanadio, etc., considerados “oligoelementos o microcomponentes”; pero pueden ejercer acciones directas o indirectas importantes sobre el organismo, puesto que en biología la idea de mayor o menor, grande o pequeño, etc., tiene un valor muy relativo y siempre supeditado a lo conveniente o necesario.

Entre el componente aniónico de las aguas mineromedicinales figuran los halógenos, ofreciendo un gran interés el cloruro, que se encuentra prácticamente en todas, como corresponde a su amplia distribución en la naturaleza. En el organismo es el anión extracelular más destacado, interviniendo con el ión bicarbonato en el balance del líquido intersticial y plasmático, y siempre aparece íntimamente relacionado con el sodio.

El **ión fluoruro** sólo se encuentra en proporciones considerables en las aguas eruptivas profundas, en tanto que bromuro y yoduro se encuentran en las aguas cuya mineralización es de origen lacunario. La acción de estos aniones es menos general y más selectiva. El fluoruro tiene su más importante acción en la formación del esmalte dental y tejido óseo; el bromuro es sedante a nivel de la corteza cerebral, y el yoduro interviene en la incorporación de los factores tireohormonales, pudiéndose comportar, según las concentraciones, como estimulante o re-frenador de sus efectos.

El **azufre**, en sus diferentes formas iónicas, constituye uno de los más destacados factores mineralizantes de las aguas mineromedicinales. Su forma más frecuente es la oxidada en forma de sulfatos; pero también se puede encontrar en forma reducida como hidrógeno sulfurado y sulfhidratos. El comportamiento en el organismo de los sulfatos y de las formas reducidas es muy diferente: en aquéllos destacan sus efectos sobre el aparato digestivo, estimulando las secreciones y el peristaltismo; en éstos son de considerar sus acciones metabólicas, vasculares y tróficas en muy diversos tejidos, en particular del sistema respiratorio y aparato locomotor.

De los derivados nitrogenados, tales como el amoníaco, nitratos y nitritos, podemos señalar que en las aguas mineromedicinales su significación es escasa e interesante, por ser indicio de contaminación.

Casi todas las aguas minerales contienen cantidades apreciables de silicio bajo forma de sílice libre coloidal o anión silícico, pudiéndose encontrar en cantidades considerables en ciertas aguas de origen profundo. El deficiente aporte al organismo determina alteraciones del crecimiento, del tejido óseo, del tejido conjuntivo, etc., pero no se considera indispensable en la dinámica orgánica. Las aguas con un contenido silícico son untuosas, al tacto y pueden ejercer un efecto protector de la superficie cutánea.

Carbonatos y bicarbonatos. En las aguas mineromedicinales es frecuente la presencia de estos componentes y de gas carbónico, dependiendo la relación entre unos y otros del pH, de la temperatura del agua, flora y otros muchos factores; de ahí su escasa estabilidad. El ión bi-

carbonato es esencialmente extracelular y constituye parte importante de la reserva alcalina del organismo. Los químicos suelen considerar el bicarbonato y carbonato como “alcalinidad” del agua, y sus efectos en el organismo son esencialmente antiácidos o alcalinizantes en el aparato digestivo cuando se ingieren aguas de este tipo; sobre la piel o mucosas, cuando se utilizan tópicamente.

Finalmente, consideraremos en este lugar el **boro**, que con cierta frecuencia se encuentra en las aguas mineromedicinales, tanto en las profundas como en las superficiales, aunque siempre en muy bajas concentraciones, al estado de anión borato. Sus acciones sobre el organismo no son destacables.

Diversos cuerpos gaseosos pueden figurar disueltos o simplemente incorporados en las aguas mineromedicinales, entre ellos el hidrógeno, oxígeno, carbónico, sulfhídrico, sulfuroso, etc. El conocimiento de los mismos es interesante, ya que el hidrógeno indica un origen profundo; el oxígeno es siempre de origen aéreo; el carbónico suele ser propio de aguas profundas y muchas veces bicarbonatadas, llegando a constituir el grupo de aguas carbogaseosas; el hidrógeno sulfurado es propio de aguas sulfuradas, preferentemente cálcicas y pH ácido o cercano a la neutralidad, ya que por encima de 7,5 predominan los sulfhidratos; el nitrógeno, al que se le concedió hace años bastante interés, carece realmente de valor terapéutico, y algo parecido ocurre con los gases avalentes o raros, que tienen más interés hidrogeológico que terapéutico, puesto que no se les reconoce acción alguna destacable. Otra cosa diferente es la radioemanación o **radón**, y aún incluso el torio y actinio, que confieren efectos radiactivos a las aguas que los contienen en suficiente cantidad, o bien el aforo de la fuente es muy elevado y confiere al manantial un débito radiactivo elevado. El efecto de estas aguas radiactivas sobre el organismo es esencialmente sedante, antiálgico y regulador del sistema nervioso vegetativo.

En las aguas mineromedicinales se puede encontrar materia orgánica en proporciones variables, pudiendo ser carente de organización u organizada. Su origen suele ser el terreno, facilitando su incorporación las peculiares condiciones de presión, temperatura, etc., del agua; pero también puede proceder de los detritos o residuos metabólicos de la flora autótrofa. Ya que es rara la contaminación de las aguas profundas cuando son captadas y protegidas debidamente.

3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS MINERALES

Según Largo (1987), clasifica detallando sus virtudes terapéuticas más sobresalientes en tres grupos:

3.3.1 AGUAS SIMPLES

Aguas sulfatadas cálcicas. Se caracterizan por el abundante contenido del ácido sulfúrico como elemento negativo y del cálcico como positivo, dando como dominante el sulfato de cal o yeso.

Indicaciones

Se utilizan en las afecciones de las vías urinarias, litiasis, cólicos nefríticos, cistitis, afecciones del aparato digestivo y biliar, gastritis, dispepsia, enteritis, congestión del hígado, litiasis biliar, cólicos hepáticos. Estados diatésicos, ácido úrico, artritis, gota.

Aguas sulfatadas sódicas y magnésicas. Su mineralización la constituyen sulfatos magnési-

cos y sódicos, acompañados generalmente por cloruros y sulfato de cal.

Indicaciones

Esta agua tiene una marcada propiedad purgante, al provocar contracciones en el peristaltismo y un flujo líquido en la parte del intestino. Estas circunstancias fuerzan a la expulsión de un tipo de deposiciones características de las “purgas”.

Aguas sulfurosas. A este tipo de aguas se las divide, para su clasificación, en SULFURADAS-SÓDICAS y SULFURADAS CÁLCICAS.

En las sulfuradas sódicas, el elemento mineralizador mayoritario es el sulfuro de sodio. En las sulfuradas cálcicas, el elemento dominante es el sulfuro cálcico

Indicaciones

La acción terapéutica de las aguas sulfurosas es eminentemente parasitocida y están indicadas en las afecciones de la piel, enfermedades de los bronquios y pulmones, así como en las dolencias de los órganos genitales de la mujer.

Aguas cloruradas. Los elementos de mineralización de estas aguas muestran una mayor cantidad de cloruro de sodio, asociado en mayor o menor cantidad a cloruros, sulfatos, bicarbonatos alcalinos, bromuros, yoduros e incluso sulfuros. En cierto modo el agua del mar no deja de ser un agua “clorurada sódica fuerte”.

Indicaciones

Los baños de este tipo de aguas están aconsejados a personas debilitadas a consecuencia de recientes enfermedades, afecciones de huesos y articulaciones, reumatismo articular, gotosos, trastornos menstruales, fibromas uterinos.

En forma de inhalaciones y pulverizaciones se utilizan contra dolencias de las vías respiratorias (excepto asma), fosas nasales, catarros crónicos de la nariz, congestión gripal y catarral.

Aguas bicarbonatadas. Son eminentemente alcalinas. Su mineralización la constituyen bicarbonatos alcalino-térreos con exceso de ácido carbónico. Esta agua, prácticamente en su totalidad, son gaseosas gracias al gas carbónico libre que contienen.

Se dividen, para su estudio, en tres grupos:

BICARBONATADAS SÓDICAS
BICARBONATADAS CÁLCICAS y
BICARBONATADAS MIXTAS.

En las primeras, el elemento principal es el bicarbonato de sodio. En las segundas, los bicarbonatos térreos superan a los bicarbonatos alcalinos y son esencialmente gaseosas. En las mixtas se suelen encontrar similares cantidades de bicarbonatos alcalinos-térreos con abundante ácido carbónico libre.

Indicaciones

Tienen una acción fisiológica sobre el estómago y, debido a los alcalinos, tienen la propiedad de disolver la mucosidad, estimular la contractilidad y facilitar la evacuación estomacal.

Están indicadas especialmente en la atonía gastrointestinal. Son un neutralizante de la acidez y elimina la hiperacidez estomacal.

Se vienen empleando con bastante éxito en los estados morbosos ligados a desarreglos nutricionales como son la gota, litiasis úrica, obesidad, diabetes y algunos reumatismos.

Aguas ferruginosas. Son las aguas que obtienen su mineralización de los óxidos, hidratos, carbonatos y sulfuros de hierro. Suelen algunas veces, formar un subgrupo de aguas FERRO-ARSENICALES, al contener manganeso y arsénico. Por lo general emergen frías y se utilizan corrientemente en forma bebida.

Indicaciones

Este tipo de agua está indicada en los estados nerviosos producidos por debilidad, especialmente en la neurastenia, clorosis, anemia y la mayor parte de los estados de debilitamiento. También son eficaces en las atonías digestivas producidas por debilidad general.

3.3.2 AGUAS MIXTAS

Se da el nombre de agua mixta cuando la composición de la misma tiene dos elementos principales que se juxtaponen, como son: las CLORURADAS-CARBOGASEOSAS, CLORURADAS-SULFURADAS, CLORURADAS-SULFATADAS, CLORURADAS-BICARBONATADAS, BICARBONATADAS-SULFURADAS, SULFURADAS-ARSENICALES, FERROARSENICALES, FERRO-CUPROSAS, ALCALINAS-BICARBONATADAS, SODICO-CARBONATADAS, etc.

3.3.3 AGUAS COMPLEJAS

Toman nombre de complejas cuando las aguas contienen tres componentes en similares proporciones, tales como:

BICARBONATADAS-SULFATADAS-CLORURADAS, BICARBONATADAS-CLORURADAS-ARSENICALES, etc.

Aguas acídulas o carbónicas. Son las que contienen más de 250 mg de gas, anhídrido carbónico o gas libre.

Aguas alcalinas. Son aquellas en las que predominan las sales sódicas o bicarbonatadas, como el cloruro sódico.

Aguas amargas. Se dice de las aguas sulfatadas, ricas en magnesio y sulfatos.

Aguas radiactivas. Para establecer una clasificación de este tipo de aguas, al margen de su mineralización, se deben tener en cuenta las sustancias radiactivas, bien en forma de emanaciones o sales de radio o torio. El empleo de esta agua debe hacerse a pie de manantial, ya que la radiactividad como se explicó anteriormente, desaparece.

Indicaciones

Las aguas radiactivas tienen un efecto sedante sobre el sistema neurovegetativo y facilitan el equilibrio endocrino-nervioso. Se emplea en los artritis crónicos, gota, obesidad, hipertensión arterial y ciertos tipos de esterilidad femenina.

Aguas oligominerales. Toman este nombre del vocablo griego *Oligos* = poco, y quieren con su nombre indicar aguas de poca mineralización y a las que corresponden también la denominación de ACROTOTERMAS, y que se da a las aguas de menos de un gramo de sustancias sólidas por litro, sin que sea predominante ninguno de los componente que la integran.

De este tipo de aguas existen tres grupos diferenciados: SIMPLES, RADIATIVAS-NITROGENADAS y ORGÁNICAS o IONFÍTICAS (según contenido de iones y flora)

Esta clase de aguas son las que habitualmente se emplean como agua de mesa, en la actualidad de uso masivo, y vienen a constituir un puente entre las aguas minero-medicinales y el agua común.

Son balnearios de aguas oligominerales Socosani, *Umakunsiri*, Bellus, etc.

3.4 APLICACIONES DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA

La Energía Geotérmica es el calor que proviene del interior de la Tierra y ésta se puede transformar en energía eléctrica y en fluidos térmicos. Sus aplicaciones son:

- 3.4.1 **BALNEOLOGÍA**, fue utilizada por las culturas pre-hispánicas andinas como las de *Umakunsiri* en Ayacucho, los Baños del Inca en Cajamarca, los baños de Churín en Lima, también por los romanos, griegos, turcos, mexicanos y, sin duda, por otros pueblos para el aseo personal, tratamiento de muchas enfermedades; así tenemos: aguas termales sulfurosas para el tratamiento dermatológico, ferruginosas tratamiento de los huesos, uraníferas para el tratamiento del sistema nervioso, cálcicas para el tratamiento del aparato digestivo, etc.
- 3.4.2 **LOS FLUIDOS GEOTERMALES** podrán emplearse en los hospitales, centros educativos y en el uso doméstico.
- 3.4.3 **EXTRACCIÓN DE MINERALES**, otra aplicación de la actividad térmica es para la obtención de minerales. Los Turcos extraían ácido bórico de los manantiales hirvientes, conocido más adelante como lagonis, y lo utilizaban para preparar esmaltes y también para la explotación de azufre, vitrolo y alumbre.
- 3.4.4 **GALPONES TÉRMICOS**, para la crianza de aves y mamíferos.
- 3.4.5 **MÓDULOS HIDROPÓNICOS**, para el cultivo de la flora.
- 3.4.6 **ACUICULTURA**: crianza de peces, moluscos, crustáceos.
- 3.4.7 **INDUSTRIALIZACIÓN**, de todos los rubros, con bajo costo y sin contaminación ya que no genera lluvia ácida, efecto invernadero ni efecto albedo.
- 3.4.8 **GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA LIMPIA**, exenta de contaminantes.
El Gobierno de Nueva Zelandia inició una exploración seria en el área de Wairakei en la Isla del Norte alrededor de 1950 y 1955.
En los Estados Unidos de América la energía geotérmica es gigantesca, cada año consume 80 QUADS (Q) y la emplea en generación de electricidad, calentamiento de viviendas, transformación para otros usos.
Italia es uno de los países líderes en el mundo en geotermia por lo que se podrá competir con las tecnologías convencionales. Coracora cuenta con un gran potencial geotérmico que será la base de su desarrollo sustentable.

3.5 ESTUDIOS DE HIDROTHERMALISMO EN *UMAKUNSIRI*: (PAILA DEL DIABLO)

Steinmuller (1998) estudia el hidrotermalismo no sólo en el contexto de la geotermia, sino

también en otras posibilidades de utilización. Además, describe los depósitos minerales en el área de estudio y proporciona recomendaciones para su exploración. Finalmente, analiza la relación entre los depósitos epitermales y las actuales manifestaciones hidrotermales en la cordillera volcánica del sur.

El sector de estudio aludido se ubica en la margen continental de la Placa de Nazca que desciende debajo de la placa Sud-americana. Con la subducción se desarrolla una actividad magmática que genera elevados flujos térmicos en la corteza terrestre formando sistemas geotermales, dentro de los cuales debido al alto calor circulan aguas subterráneas, convirtiéndose en fluidos hidrotermales. Considerando que la actividad geotermal de las áreas estudiadas está vigente desde el Cretáceo superior y que campos geotermales recientes y depósitos hidrotermales muestran rasgos similares, se puede pensar que los depósitos de pórfido de cobre y las vetas de plata – oro en la Cordillera Volcánica del Sur fueron formados por el hidrotermalismo dentro de sistemas geotermales. Actualmente, la actividad hidrotermal se expresa en superficie por manantiales calientes y precipitaciones de sintér.

En el sector de estudio se ha identificado, al presente, aproximadamente 40 manifestaciones de aguas termales, las cuales están relacionadas con volcanes potencialmente activos y/o latentes así como calderas volcánicas. Sus reservorios y sugerencias están controlados por fracturas y fallas profundas.

Aguas cloruradas profundas afloran en el área de Parinacochas (*Umakunsiri*) y Cailloma. Sus temperaturas llegan a 80°C, el pH es neutro y su contenido en cloruros es bajo (hasta 2200 mg/l). Estimaciones geotérmicas arrojan temperaturas de reservorios entre 45° y 130°C. En vista de eso, se supone que las aguas profundas han sido diluidas por las aguas subterráneas superficiales.

En lo que respecta al desarrollo y uso de fuentes termales en el área de estudio se puede constatar como: balneario, producción de aguas envasables y fuente geotérmica si es que se cuenta con tres condiciones a saber: cercanía a un pueblo, vías de comunicación y el caudal de aguas calientes. La Paila del Diablo o *Umakunsiri* y *Senqata* en Parinacochaas virtualmente satisfacen estos condicionamientos.

Umakunsiri fue un balneario de anterior data a los baños existentes en Cajamarca. Evidencias arqueológicas así las demuestran.

Las mineralizaciones en el sector de estudio están albergadas en tres niveles estratigráficos: Grupo Barroso, Grupo Tacaza y Grupo Yura y Formaciones Ferrobamba.

El nivel estratigráfico de Parinacochas corresponde al nivel estratigráfico del **Grupo Barroso** (Polioceno superior a Pleistoceno)

La evolución de información del banco de datos de **INGEMME** revela que las rocas del Grupo Barroso son huéspedes para vetas, brechas y stockwork de Ag-Au(Pb-Zn-Cu). Según sus rocas huéspedes, su mineralización y alteración hidrotermal, las mineralizaciones pertenecen probablemente a las partes superiores de depósitos epitermales de tipo adularia-sericita (sistema de baja sulfuración)

Las vías de acceso a la provincia de Parinacochas, Coracora, Ayacucho son: Lima – Puquio – Coracora, Lima – Chala – Coracora y Lima – Caravelí – Coracora.

De Coracora a *Umakunsiri* existe una trocha carrozable hasta la represa de Ancascoha y

de allí se tiene que caminar 4 km. más para llegar a los géiseres. (ver mapa – gráfico 1)

Amalgamando la Historia, la Ciencia y la Poesía termino diciendo así:

3.6 TRIBUTACIÓN

Por qué **Qori Qori** y con los genes del **Kontisuyo**
No los retengo para ti, tierra tierra
Sino tienes que irte a resplandecer a otros confines.

Por qué disponiendo **Brea Brea** y con fuerza en los sentidos
No embreo tus caminos ni ilumino tus pueblos
Sino tengo que vivir en tinieblas.

Por qué gozando **Untu Untu** y deseando vivir
No perfumo los rincones del alma
Sino que respiro gases que asesinan.

Por qué conviviendo **Wikuña Wikuña** y con fibras maternas
No abrigas ya mi humanidad con **kumbikuna*** como antes
Sino que arropas hoy a otros cuerpos ajenos.

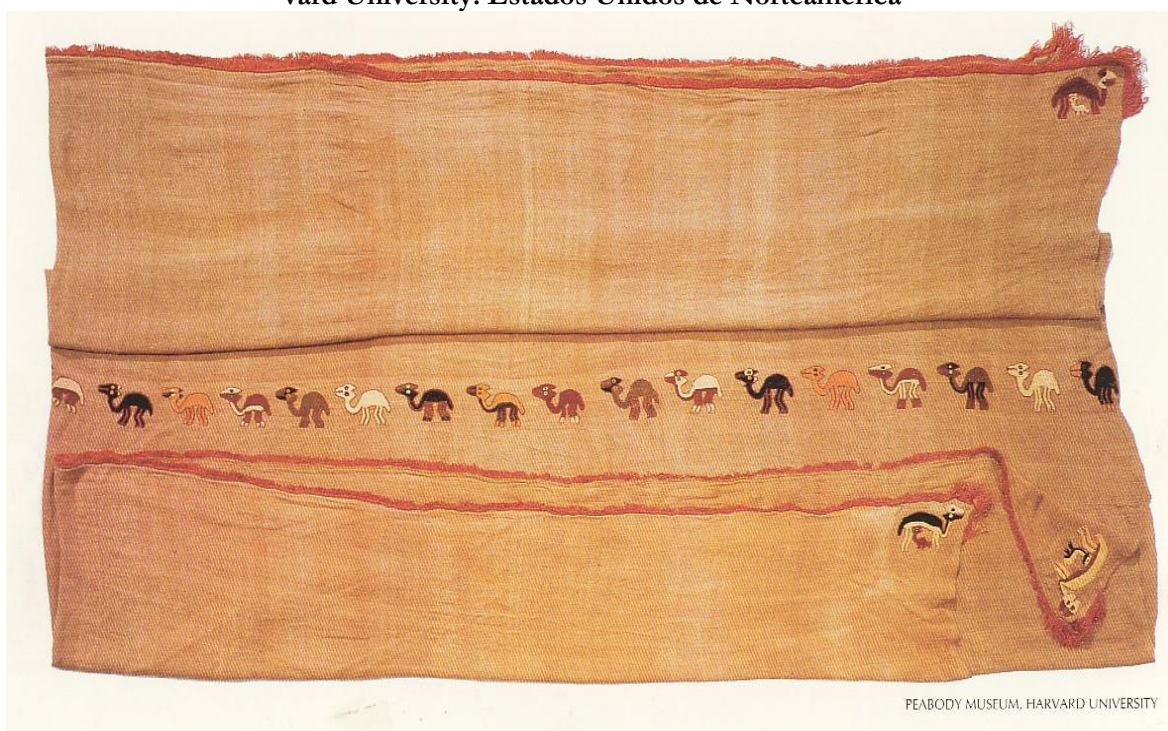
Será tal vez porque el **Ayni** y la **Minka**
Huyeron sin noticias

O porque ya hemos perdido la fe en los
Amautakuna y **qarawikuna** nuestros

O porque el **Umakunsiri**
Aún durmiendo permanece sin tributar ...

Camélido

***Kumbi:** Textilería con fibras de vicuñas del **Kontisuyo**. Exhibido en Peabody Museum, Harvard University. Estados Unidos de Norteamérica



PEABODY MUSEUM, HARVARD UNIVERSITY

Fotografía 13. Kumbi con representación de camélidos, Cultura Paracas, 400 a.C. – 100 d.C.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

La primera conclusión que aparece luego de terminado el presente aporte es: El Proyecto Piloto Geotérmico de **Umakunsiri** sí es posible hacerlo, ya que – como se dijo – la energía geotérmica es limpia, es barata, es renovable y muy productiva.

Su realización significaría un eficiente polo de desarrollo andino que promete el más importante proceso económico, cultural y sociológico que el país reclama: **La Descentralización**, ya que de su conveniente explotación se derivaría la creación de apropiadas condiciones de vida, de trabajo y de salud, lo suficientemente sólidas como para atar al poblador a su historia, a su ciencia, a su variedad lingüística, a su suelo y, desde ahí, podrá decidir su destino.

Con la ley orgánica de recursos geotérmicos (Ley N° 26848) blandida por una resuelta decisión política, nuestro proyecto no sólo será, sino que su sostenimiento será continuo y también será una realidad próxima, su articulación con otros proyectos similares que encarrilen al país por las andaduras de la modernización con justicia social. Si nuestro proyecto se suma a esta cruzada, su validez queda ya asegurada.

Por otro lado, si se toma en consideración que ya se notan los estragos de la contaminación que genera la energía convencional a la biosfera. Este texto responde al reto de acceder al mundo globalizado, en el que podemos informar de lo que tenemos y de lo que sabemos; que se nos respete el derecho de ser diferentes, mediante ese inevitable diálogo que sobrevendría: la interculturalidad.

Lo premonitorio de poner en funcionamiento este proyecto deviene porque, además de lo indicado anteriormente, son ostensibles sus ventajas respecto a otras fuentes de energías, veámoslas:

Sin o con otras energías	Energía geotérmica
Problemas	Soluciones
• Energía convencional, alta contaminación con óxidos, debilitamiento de la capa de ozono, lluvia ácida, efecto albedo e invernadero.	• Energía geotérmica renovable, sin contaminación (no combustiona), para electricidad y usos múltiples.
• Obtención por caídas de agua, acción eólica y energía nuclear (incremento de decibeles)	• Obtención de la gradiente geotérmica, sus indicadores son: géiseres, aguas termales.
• Costo: alto costo de inversión y mantenimiento.	• Costo: significativo de inversión inicial pero bajo costo de mantenimiento y mano de obra local.
• Acceso energético: grupos de poder y grandes empresas (monopolios transnacionales)	• Acceso energético en la zona andina, creación de micro empresas.
• Materias primas sin valor agregado.	• Materias primas con valor agregado a gran escala.
• Educación, salud y trabajo: incipiente, sin acceso a Internet.	• Educación, salud y trabajo: sostenida y con acceso a Internet.
• Situación social: extrema pobreza y pobreza.	• Situación social: mejor nivel de la calidad de vida.

PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR:

- Diga usted cuatro razones por las cuales consume bebidas gaseosas (Coca Cola, Inka Cola, otras.)
- ¿Las bebidas gaseosas calman la sed?
- ¿Con qué sustancias químicas se elimina la carga bacterial del agua en La Atarjea?
- ¿Con qué sustancias químicas se elimina del agua la carga o relaves de metales pesados como el plomo, el mercurio y el cobre?
- ¿Está usted de acuerdo con la Ley General de Aguas del Perú?
- ¿Qué aplicaciones se le daría a las aguas térmicas radiaactivas?
- ¿Por qué no se utiliza ozono en el Perú para potabilizar el agua de La Atarjea?
- ¿Qué significado tienen los geoglifos de la pampa de Nazca?
- Enumere cuatro insumos que se utilizan para fabricar las bebidas gaseosas coloreadas.
- ¿Qué significado tienen las líneas quebradas, circulares de los geoglifos de Nazca?
- ¿Cómo se relacionan los mitos y ritos con el culto del agua en la costa norte y sur del Perú?
- Enumere cuatro bebidas minerales que etiquetan la composición de su contenido y el origen de su procedencia.
- ¿Por qué el Perú no industrializa sus aguas minerales para el consumo humano como lo hacen otros países?
- Diga usted cuatro justificaciones o fundamentos para que la descentralización y la regionalización sean una realidad en el Perú.
- Enumere usted cuatro causas socio-económicas y culturales para que la capital del Perú se haya sobredimensionado en su población.

CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTRO RECURSO HÍDRICO

El hidrotermalismo en el Perú especialmente en el sur cuenta con afloramientos hidrotermales para la exploración y explotación multiusos, es decir, para energía eléctrica, balneología, consumo humano, etc. nos permitimos responder las preguntas esenciales:

- ☐ ¿Qué piensan los ministros de Energía y Minas, Salud, Agricultura, etc. y la población que cuenta con estos afloramientos acerca de la actividad geotermohídrica?
- ☐ ¿Por qué motivos no se hace uso racional de la energía geotermal?. Nos falta recursos humanos en este campo debiendo las universidades crear facultades con esta especialidad.
- ☐ Si Coracora y otros pueblos del Perú, tuvieran fluido eléctrico las 24 horas del día, los gobiernos regionales del Perú, podrían alcanzar su desarrollo sustentable ya que les permitiría generar centros de trabajo para transformar sus propias riquezas naturales con valor agregado.

CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL ANTIGUO PERU

“Sólo la creatividad garantizará el progreso de la humanidad”

“Camélido”

PARTIE II

Capítulo 4

CIENCIA ANDINA



**RELOJ PENTALITICO DEL KONTISUYO EN
EL OBSERVATORIO
COSMOASTRONIMICO EN PURUCHUCO -
ATE (LIMA)**

Hablar de la cultura andina es tomar en cuenta una serie de variables, pero quizás el elemento más característico y representativo son las herramientas andinas que nos permiten resolver y comprender la ciencia y tecnología andinas.

La ciencia representa el último paso en el desarrollo espiritual del hombre y puede ser considerado como el logro máximo y característico de la cultura. Se trata de un producto tardío y refinado que no puede desarrollarse, sino en condiciones especiales como lo tuvieron las culturas pre-incas e incas.

Las herramientas andinas como son: los relojes pétreos para medir el tiempo, los fijadores de hitos para determinar los movimientos astrales, los teodolitos andinos para poner a nivel las estructuras y los relojes de agua para observar los eclipses, requieren profundizar más las investigaciones con el fin de aplicarlo en la época actual, por lo que propongo su relanzamiento, restauración y construcción; no como un retroceso al tiempo espacio biológico-andino, sino como reemplazo de las prácticas y técnicas cosmoastronómicas que nos permitan conocer y comprender nuestro entorno geográfico, Pulgar Vidal (1984) retoma el criterio andino y en base a las toponimias diversidad de vegetación y al uso de la tierra describe ocho regiones naturales. Holdridge (1967) profundiza más lo que hacían los hombres andinos, pues él toma como base cinco características principales: distribución geográfica, clima, suelo, vegetación y uso de la tierra identificando en el Perú 84 zonas de vida. Así lo entendieron las culturas prehispánicas con el desarrollo de su ciencia y tecnología alcanzado hace más de 2,500 años antes del presente.

El propósito de la investigación es divulgar cómo y con qué instrumentos llegaron a comprender y conocer el cosmos, la vida y al hombre, nuestras culturas prehispánicas; previamente aclarando cuatro dificultades:

Primera: es la incorrecta traducción idiomática al castellano del *quechua* y de las demás lenguas que se hablan y que se hablaron en el *Tahuantinsuyo*.

Segunda: es el estilo cultural andino, es decir, su cosmovisión del universo, la ritualización de sus actos propiciatorios, el sentido horizontal de su lengua, sus formas solidarias del trabajo, el concepto de riqueza y pobreza, del bien y del mal.

Tercera: es no entender la escritura perdida de los incas que según Burnes (1990) ha provocado controversia, entre los que dicen que hubo y no hubo escritura. Los Incas contaron con “la tabla de calcular inca” y también con los *quipukuna*.

Se dice que la ciencia y la tecnología tienen un desarrollo paralelo, es decir, la ciencia viene a ser la teorización del conocimiento y la tecnología es la aplicación o realización de lo teorizado, es así como los antiguos peruanos con su tecnología lograron un acervo cultural en sus centros de capacitación denominados *yachay wasi*, lugar donde se adquieren los conocimientos y tecnología experimentando el “conocimiento” del mundo, que aún no conocemos sino superficialmente y que hoy ha sido distorsionado, excluido y destruido.

Y, por último, es el criterio de los europeos para interpretar y registrar la información sin saber sus lenguas, sin comprender su cosmovisión cultural, sin descifrar sus pictografías, sus *quipukuna* y sus signos ideográficos, y solucionar la fractura cultural y rearticularla complementándola con los conocimientos vigentes para recuperar nuestra identidad cultural.

4.1 CIENCIA EN EL ANTIGUO PERÚ

Ante los graves problemas de destrucción de los restos arqueológicos prehispánicos que sufren los observatorios cosmoastronómicos andinos por influencia de los fenómenos naturales y por la incompreensión y desinformación de las autoridades competentes y de la misma sociedad, es necesaria desarrollar una educación ambiental sustentable para propiciar la restauración, construcción y difusión de Observatorios Cosmoastronómicos Andinos (OCAs), a fin de fomentar el manejo y aplicación de estas herramientas andinas que emplearon los antiguos peruanos para conocer la biosfera.

La palabra ciencia viene del latín *scientia* (ciencia) y de *sciere* (conocer) términos que en su sentido más amplio se emplea para referirse al **conocimiento sistematizado** en cualquier campo, pero que suele aplicarse sobre todo a la organización de la experiencia sensorial objetivamente verificable. También procede del griego *episteme* (saber), que es un conocimiento del más alto saber cognitivo.

Asimismo, la palabra quechua *yachay* significa “**saber**” universal y verdadero asociado a la solidaridad, a la justicia, a la belleza y a todo lo que existe y tiene vida.

Bunge (1993) define la ciencia como el conocimiento racional sistemático, exacto, verificable y por consiguiente fiable.

4.1.1 CLASIFICACIÓN Y/O DIVISIÓN

Ciencia formal o ideal. Sólo existe en la mente humana, por ejemplo, la lógica, la Matemática, el concepto de números abstractos. Los números no existen fuera de nuestros cerebros, la relación es entre signos. La ciencia formal demuestra o prueba hipótesis.

Ciencia fáctica o posible. Se refiere a sucesos y procesos, necesita de la observación muchas veces del experimento para descubrir en qué medida sus hipótesis se adecuan a los hechos. **Los enunciados** de las ciencias fácticas deben ser verificables por la experiencia y se los llama ciencia empírica. Las ciencias fácticas, que verifican hipótesis que en mayoría son provisionales.

4.1.2 CARACTERÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Es analítica. Intenta descubrir los elementos conformantes de la totalidad.

Es especializada. En la formación de campos interdisciplinarios tales como la biofísica, bioquímica, la cibernética, la psicofisiología, la bioarqueología, etc.

Es metódica. Por que es planteada y se funda en el conocimiento anterior e implica al método experimental.

4.1.3 CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

Es fáctico, se obtiene con ayuda de teorías que son a su vez la materia prima de su elaboración; no hay ciencia sin análisis.

Trasciende los hechos, es decir, produce nuevos hechos y los explica, luego los reproduce lo cual permite a la ciencia predecir la existencia real de casos y procesos ocultos.

Es claro y preciso, porque define la mayoría de sus conceptos de manera conveniente y fértil. Su lenguaje simbólico es simple y claro, procura medir y registrar los fenómenos, los números y sus formas geométricas.

Es comunicable, porque gracias a su precisión y a su condición necesaria verifica los datos empíricos y las hipótesis científicas.

Es verificable, pues el examen de las hipótesis fácticas es empírica. Es decir, es observable y experimental. Por ejemplo la obtención del ácido sulfúrico.

Es sistemático, porque contiene teorías o sistemas de ideas que están seleccionadas lógicamente entre sí.

Se sustenta en leyes, porque inserta los hechos singulares en pautas generales llamadas “Leyes Naturales” o “Leyes Sociales”. La ciencia fáctica descubre las pautas regulares de la estructura y del proceso del ser y del devenir. Las leyes de la física proveen la base de las leyes de las combinaciones químicas; las leyes fisiológicas explican las leyes biológicas, las leyes económicas pertenecen a los fenómenos sociales.

Es general, porque ubica los hechos singulares en pautas generales; los enunciados particulares en esquemas amplios. Por ejemplo, la teoría de la combustión.

Es predicativo, porque la predicción es, en primer lugar, una manera eficaz de poner a prueba las hipótesis, pero también es la clave del control y de la modificación del curso de los acondicionamientos que se funda sobre leyes científicas. Por ejemplo pronósticos meteorológicos, profecía política, etc.

4.1.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA

Es explicativa, porque intenta explicar los hechos en términos de leyes y las leyes en términos de principios. ¿Por qué ocurren los hechos de una manera y no de otra? Por ejemplo, las leyes de Kepler, las leyes de Mendel.

Es abierta, porque la ciencia no conoce barreras a priori que limiten el conocimiento. Tan pronto como ha sido establecida una teoría científica, corre el peligro de ser refutada.

Es útil, porque busca la verdad. La técnica moderna es, en medida creciente aunque no exclusivamente, ciencia aplicada. La ingeniería es física y química aplicadas, la medicina es biología aplicada, la psiquiatría es psicología y neurología aplicada, y debiera llegar el día en que la política se convierta en sociología aplicada.

La ciencia como conocimiento es un producto de la práctica del hombre, de la naturaleza y de la acción recíproca del hombre con el hombre. Desde sus orígenes, el ser humano se enfrenta a través del trabajo, a la naturaleza que previene de sus recursos y transformándolo de acuerdo a sus necesidades concretas.

La investigación científica refiere Táfur (1995) es aquella que estudia hechos, es decir, sucesos que constituyen los datos básicos de la realidad. Tales hechos se denominan fenómenos y se ubican en un contexto determinado del objeto de las ciencias; por lo que más nos interesa en esta investigación es contribuir a aclarar los puntos controvertidos, es decir, libre de cuestiones basadas en la realidad y en los adelantos que nos brinda la ciencia y tecnología de hoy.

4.2 SOPORTE TEÓRICO

La cosmoastronomía se construyó con cuatro conocimientos capitales: el cosmológico-holístico, el medio ambiental, el socioeconómico y el cognitivo humano. Lamentablemente, con la invasión europea se fracturó este conocimiento, rearticulándose a partir del siglo XIX,

con el relanzamiento de conocimientos antropológicos, genéticos, ecológicos y sociológicos andinos vigentes, con criterios de solidaridad, equidad social y reciprocidad.

Esta concepción andina, favoreció el desarrollo sustentable de la biodiversidad que garantizó la calidad de vida de la población andina, pues se consolidó con cuatro conocimientos capitales según Salinas (1998):

4.2.1 CAPITAL COSMOLÓGICO – HOLÍSTICO

Que constituye el saber cabal de la cosmoastronomía que sustenta el esquema mental de la sociedad andina y de sus categorías conceptuales de igualdad y reciprocidad de la comunidad humana con la "comunidad" natural, expresado en su saber y entender. Así: Los *kausaykuna* (los seres vivos) son hermanos fraternos de los hombres y se deben entre ellos mutuo cuidado y afecto; para ellos Todo lo que existe tiene vida en el *anan*, *kay* y *uku pacha* (el mundo de arriba, el de aquí y el de abajo); también, el *imas wañuqa qari* (la inmortalidad del hombre).

4.2.2 EL CAPITAL MEDIO AMBIENTAL

Que es el medio de vida, que manejaban nuestros antepasados sin alterarlo; con visión de geógrafos, ecólogos y astrónomos andinos. Con conocimiento de causa, tuvieron la más aceptada traducción de la realidad física del territorio que ocuparon, creando acueductos para el riego, como los de *Kantayoc* en Nazca, construyendo andenes o *kinraytarpunakuna* ("agricultura de laderas") en los diversos geosistemas verticales con incorporación hidráulica, como los de Andamarca en Ayacucho, diseñando mapas en alto relieve, en bloques pétreos como el *Saywuite rumi* ("mapa en piedra") en Apurímac, sea en arcilla como en los ceramios Moche, en Lambayeque; así realizaron "levantamientos topográficos" de su espacio biológico-tiempo andino y para ello contaron con instrumentos *ad-hoc*.

4.2.3 EL CAPITAL SOCIOECONÓMICO

Utilizado en las grandes construcciones de ingeniería y arquitectura sustentándose en sus formas de trabajo solidario: El *ayni* ("préstame") y la *minka* ("prestémonos"). Redistribuyeron los excedentes de la producción para el bienestar de la comunidad sin llegar al neoliberalismo económico, la economía con equidad mejoró el nivel de vida. Consideraron que todo hombre o mujer dentro de la sociedad es una medida económica, es decir, una unidad de producción y consumo. En este sentido existió igualdad de género que fue base de una igualdad política y una igualdad de derechos, hecho recién tomado en cuenta por el mundo globalizado en el siglo XXI.

4.2.4 EL CAPITAL COGNITIVO HUMANO

Que está dado por la estrategia vigente que fomenta una relación de cooperación recíproca mediante el diálogo intercultural entre los que saben y no saben. Fomentando la formación de sus expertos *amautakuna* ("maestros"), *qarawikuna* ("músicos"), *tukuy yachaakuna* ("científicos"), *qellqakuna* ("escritores"), *qollanakuna* ("expertos en solucionar problemas"), quienes mejoraban las condiciones de vida y transmitían el conocimiento mediante la *enculturación*; proceso social por el cual se aprende y transmite la cultura de generación en generación.

4.3 REARTICULACIÓN DE LA CIENCIA ANDINA

Las ciencias andinas comienzan a rearticularse a fines del siglo XIX, el geógrafo José Tori-

bio Polo (1900), publica su libro *Sinopsis de temblores y volcanes del Perú*, en él fundamenta las bases sismológicas del conocimiento andino, también su investigación interdisciplinaria "La Piedra de Chavín" en la cual plantea las bases astrales de arquetipo masculino. El Museo Nacional de Arqueología y Antropología muestra el calendario andino como paradigma que sienta las bases para el estudio desde una perspectiva interior, es decir, integrando el espacio-tiempo biológico, pasado y presente, arte-ciencia, campo-ciudad, hombre-mujer, exterior-interior, luz-sombra.

Los instrumentos que en la actualidad se utilizan para predecir el clima de la tierra en las estaciones meteorológicas registran datos climatológicos similares a los que obtuvieron las culturas andinas con sus herramientas cosmoastronómicas (*intiqawanakuna*, *intisaywanakuna*, *allpapampachanakuna*, *yakuqawanakuna*) registraron con precisión: los equinoccios, los solsticios, las estaciones, los días largos y cortos del año; la presencia o ausencia del Fenómeno de El Niño.

En muchas comunidades campesinas andinas, las actividades antroagropecuarias continúan desarrollándose de acuerdo al movimiento lunar con óptimos resultados.

Hoy entendemos estas relaciones con mayor claridad dentro del contexto que sustenta Einstein (1986) en sus dos teorías: la Especial de la relatividad en 1905 que relaciona la equivalencia de la energía y la materia ($E=mc^2$) y la Teoría General de la Relatividad de 1916, ($G_{\mu\nu} = 8\pi T K_{\mu\nu}$), cuya fórmula relaciona la gravedad del espacio-tiempo curvo y la densidad de la energía y lo explica irrefutablemente Hawking (1989) sosteniendo que el tiempo y el espacio aparecen simultáneamente y que el universo es autosostenido y no tiene creador.

4.4 LA COSMOASTRONOMÍA ANDINA

La cosmoastronomía andina se dio en íntima relación con el quehacer agropecuario, el clima, la ciencia hidráulica y la orientación temporo-espacial del *Homo sapiens* andino y por ello se construyeron centros de investigación cosmoastronómicos en lugares estratégicos, para poder establecer con exactitud los diferentes momentos del proceso agropecuario: arar, barbechar, sembrar, abonar, regar, aporcar, cosechar y almacenar; y por otro lado, la reproducción, selección, crianza, y saca. Este proceso estuvo marcado por los diversos movimientos de los astros cuyos estudios dieron por resultado la construcción de calendarios cosmoastronómicos, que señalaban la relación de la biosfera terráquea con los movimientos de las constelaciones, del sol y la luna.

Einstein (1905) sostiene que "El espacio y el tiempo son relativos a cada coordenada. No tienen una validez universal, sino local. Nacen simultáneamente, el espacio y el tamaño que son relativos a la velocidad. Mientras que Einstein teorizaba sus conocimientos científicos. El hombre de la cultura Chavín de Huántar ya los aplicaba para entender su espacio-tiempo biológico, mediante la lectura "de su almanaque geográfico" a partir de un lugar estratégico y fijo denominado OCA registraban los movimientos de la tierra con alta precisión, los días, meses, estaciones del año y los años con y sin lluvia, es decir, conocían las variaciones climatológicas de la biosfera. Morales (1993) refiere que son tres aspectos fundamentales los aportes de la Cultura Chavín: El origen del urbanismo andino, el carácter religioso como sistema ideológico de creencias y el patrón socioeconómico, como centro del control astronómico vinculado a la ganadería y a la agricultura.

Según Guamán Poma de Ayala (1944) las culturas pre-incas dieron al *Tahuantinsuyo* un elaborado calendario para fines antroagropecuarios, en base a la transmisión cultural.

El calendario inca se sustentó en los ciclos solares y lunares con valor para los cuatro suyos, y se dividía en dos semestres: el primero para el Sol y el hombre y el segundo, para la Luna y la mujer.

Todo el proceso productivo se enmarca dentro de la cosmovisión siguiente, el año Inca se iniciaba en el mes de lluvias o **Qapaq raymi** (diciembre), celebrándose la gran fiesta del **Qapaq inti raymi**. Seguía el mes de **Uchuy poqoy** (enero) como el mes de la pequeña maduración, luego el mes de **Páukar waray** (febrero) como el de la gran maduración, **Pachapukuy** (marzo) como el mes de las flores, **Inka raymi** (abril) de protección de los frutos, **Amoray** (mayo) mes de la cosecha, **Inti raymi** (junio) mes de la pascua del Sol y de las cosechas recibidas, **chakraqonakuy** (julio) mes de la purificación de las tierras, **chacrayapuy quilla** (agosto) mes de la purificación humana **Coya raymi** (septiembre) Pascua del agua, **Uma** o **Yaku raymi quilla** (octubre) mes de la preparación de la tierra y, **Aya marqay quilla** (noviembre) mes del culto a los muertos.

Las evidencias del conocimiento astronómico andino las encontramos en el complejo ceremonial de Cumbemayo, en Cajamarca, en la “Piedra de los Sacrificios”, donde están grabadas la cola del escorpión y las estrellas alfa y beta centauro o **llamapa ñawin** (ojos de la llama); también en la piedra de Chavín u Obelisco de Tello, en Ancash, están grabadas en relieve, las tres constelaciones del sistema estelar andino: la cruz andina o **chakana**, el escorpión o **amaru** y las pléyades o **qollkas**.

Asimismo, en Nazca, en las pampas de Cahuachi, los sabios y sacerdotes de aquella época, trazaron geoglifos, pertenecientes al primer milenio de nuestra era, de importancia en la ciencia calendaria y astronómica, así lo demostró María Reiche (1980) y calificado por Paul Kosok como el “libro astronómico más grande del mundo”.

También los diversos relojes solares o **intiqawanakuna**, así por ejemplo, el **intiqawana** de Pisac del Cuzco con diseño cónico (ver la fotografía 26); **intiqawana** de **Inkawasi** en Parí-nacochas –Ayacucho de forma paralelepípedo (ver la fotografía 27), el de **Machupicchu** del Cuzco con diseño pirámide rectangular trunca (ver la fotografía 28) y el **intiqawana** de Huari-caya – Ancash de forma rectangular e irregular (fotografía 29) son evidencias de la astronomía andina.

4.5 ANTROPOLOGÍA ANDINA

Asimismo para explicar la ciencia antropológica médica, tuvieron en cuenta el contexto socio-cultural y las implicaciones de las enfermedades y dolencias; para esto diseñaron ambientes de energetización, en función del magnetismo terrestre y su relación dentro del sistema de equilibrio de ritmo de la naturaleza. Se sabe que con la rotación el núcleo férreo de la Tierra se comporta como un dínamo y genera corrientes eléctricas con líneas de flujo definidas Norte-Sur. Esta orientación influye en los seres vivos especialmente cuando duermen. Analizaron cómo influye el entorno en los humanos y cómo afectan las actividades humanas a la biosfera y a la propia tierra.

Interpretando estos hechos, los seres vivos utilizan la energía disponible, para adaptarse de manera permanente a su espacio-tiempo biológico; para ello se requiere de un ambiente adecuado para su mantenimiento y/o reabastecimiento energético dentro de los límites marcados por la necesidad de supervivencia.

El hombre como ser vivo posee su propia energía y también la que deriva de la relación espacio-tiempo biológico, que le permite utilizar las energías del "vacío" y/o de la "nada" que

hoy tiene un significado muy particular como un medio rico y lleno de energía donde todo sucede. Richter (1974) sostiene que el vacío se empieza a convertir en algo tan interesante como la materia. Aún son, un mito, los conocimientos andinos porque se desconocen las circunstancias de su simbolización, ritualización y concepción, como por ejemplo el *aya qallay* (“llamar al alma”), *kallpa pallay* (“recoger energía”), *pichapay* (“limpiar los males”), *tokapuy* (“prender la suerte”), *pagapu* (“el pago a la tierra”), *tinkaykuy* (“agradecimiento”), *aya taki* (“canto de los muertos”), *taki onqoy* (“canto de los enfermos”).

4.6 MEDICINA ANDINA

La medicina andina estuvo a cargo de los *onqoykamayaqkuna* o médicos encargados de curar a los enfermos y tratar las enfermedades, el padre Cobo (1956) dice: los “hechiceros” o médicos peruanos tenían más conocimientos sobre las enfermedades que los cirujanos españoles. Conocían hierbas que sanaban rápidamente como el bálsamo peruano; Cabieses (1974) refiere que la enfermedad es la reacción de un organismo vivo ante una ofensa de su ambiente, es el desequilibrio entre el organismo y su medio – tanto interno como externo – se producen los signos objetivos de la enfermedad donde las características del individuo entran en conflicto. En el lenguaje andino a la enfermedad se le denomina *onqoy*, y sabían controlarla y tratarla mediante el uso de la fitoterapia, hidroterapia y petróterapia. Así utilizaban la maceración de los tallos de *warmi yaku* (*Paulinaria yacu*) que tiene poder antifatigante. El tabaco, *Nicotina tabacum*, lo utilizaban para brebajes estimulantes y alucinatorios; ellos lo llamaban *sayri*. El *hampi waska* (*Chondodesidrum tomentosum*) como veneno mortal puesto en sus flechas por sus propiedades anestesiológicas. El paico (*Chenopodium antihelminthicum*) como vermífugo poderoso.

La existencia de vocablos y giros autóctonos que traducen específicamente conocimientos neurológicos y psiquiátricos no puede tomarse como un hecho casual o sin importancia; el vocabulario con las relaciones de las funciones y patologías neurológicas está acreditado por la terminología neuro-psiquiátrica quechua.

<i>amauta</i>	“sabio”
<i>anku</i>	“tendón”, “nervio”
<i>aya hampiq</i>	“médico que cura el alma”, “la psique”
<i>chuqcha uma rutuq</i>	“afeitar el pelo de la cabeza”
<i>ñoqto</i>	“sesos”
<i>ñoqto qawaq</i>	“el que mira el cerebro”
<i>ñuti</i>	“moco”
<i>toqoy</i>	“agujerear” / “perforar”
<i>quiru nanay</i>	“dolor de muela”
<i>ruyru uma</i>	“cabeza redonda”
<i>senqa tullu</i>	“huesos de la nariz”
<i>suytu uma</i>	“cabeza ovalada”
<i>toqson</i>	“grasa interna del hueso o tuétano”
<i>tullu ampeq</i>	“el que cura huesos”, “traumatólogo”
<i>uma kuchoq</i>	“el que corta o trepana cabezas”
<i>uma tullu</i>	“huesos de la cabeza”
<i>uma tullu kuchoq</i>	“el que corta los huesos de la cabeza” o “trepanador”
<i>upa</i>	“tonto”, “necio”, “bobo”, “sordo”
<i>yachay</i>	“saber”
<i>yuyani</i>	“recordar”, “pensar”
<i>yuyaq</i>	“recuerdo”, “memoria”
<i>yuyarini</i>	“recordé”
<i>yuyayruna</i>	“hombre que entiende”



Fotografía 14. Bilobulada



Fotografía 15. Erecta



Fotografía 16. Cilíndrica

Fuente: Museo de Sitio de Paracas

Las deformaciones craneanas constituían uno de los símbolos de su identidad étnica, así como también su rango social y para resaltar esta desfiguración encefálica, lo lucían con la cabellera rasurada como los *paqlakuna suytu umakuna* o “calvos de cabeza ovalada” de Paracas. Estas deformaciones podían ser de tres formas:

La trepanación en el arte figurativo de los antiguos peruanos es bastante polémica. Algunos autores sostienen que se trata de operaciones como consecuencia de las guerras y otros sostienen que se trata de una ciencia de alto nivel.

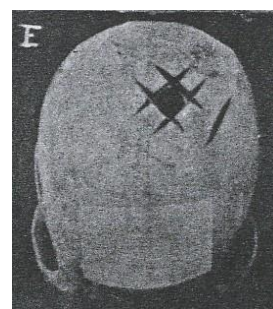
El *tumi*, herramienta multiuso (cortar, serruchar, cincelar, etc.) y de diferentes tamaños, empuñados de diferentes estilos, sobre una cabeza humana, es una escena que evidencia las trepanaciones o singulotomías en las diferentes áreas o partes de la cabeza y con perforaciones de diferentes tipos como: perforación con desgaste circular, circular sin desgaste, acuatrilaterada con incisión aislada, horadada mixta, horadada, horadada irregular, etcétera.



Fotografía 17. Perforación con desgaste



Fotografía 18. Perforación circular sin desgaste



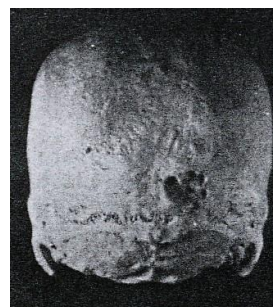
Fotografía 19. Perforación acuatrilaterada



Fotografía 20. Perforación horadada mixta



Fotografía 21. Perforación horadada



Fotografía 22. Perforación horadada irregular

Fuente: Weiss, P. (1958)

Estas perfectas incisiones nos obligan a preguntarnos si es una casual coincidencia o es que ellos conocían las áreas cerebrales como el área 17 de la visión, el área del lenguaje, el área de la audición, etc. y trepanaban para curar a los ciegos, a los sordos, a los mudos, etc. Existen aún muchas interrogantes con referencia al significado científico de las trepanaciones.

4.7 GENÉTICA ANDINA

Por la ciencia genética que alcanzaron, los incas detectaron que el genotipo y el medio ambiente determinan el fenotipo de los seres vivos, y para ello aplicaron conocimientos de selección natural, hibridación, aislamiento, hibernación, migración y aplicación de la petro, hidro y fitoterapia. Así lograron mutaciones deseadas de animales y plantas de diversos ecotipos y razas.

4.7.1 SELECCIÓN DE LOS MEJOR ADAPTADOS

Una técnica para la selección natural de los hombres mejor dotados (genes mandan) de creatividad y raciocinio fue la ejecución de sesiones expositivas de *nanachiq yuyay* o "TORMENTOS DE IDEAS" a cargo de los *qollanakuna* ("personas expertas en solucionar problemas") y preparados para ser fuertes y animosos para la guerra, sabios y discretos para la paz; otra técnica genética fue, hacer emigrar y/o inmigrar a los pobladores sojuzgados a lugares de ambientes semejantes a sus zonas de origen donde ellos debían contraer matrimonio con los nativos del lugar en el cual fueron afincados como *mitmaqkuna*. Con esto no solo lograron disminuir el antagonismo sino también homogeneizar y mejorar la genética, esta norma sería también aplicada a las personas de diferentes *ayllukuna*. El marido tenía la obligación de observar que su mujer no fuera de inferior categoría que él, ni del mismo *ayllu*, como así lo había ordenado el inca *Yawar Waqa*, evitando así, el incesto y las enfermedades de transmisión hereditaria.

4.7.2 MAMACHUMPIO CINTURÓN DE MADRE

Una práctica inca para evitar el desarrollo excesivo del feto y no dañar al niño ni a la madre en el momento del parto consistía, en una técnica denominada *mamachumpi* o "cinturón de madre", quien tenía que fajarse a partir de los tres meses de gestación, la faja era de seis centímetros de ancho por cinco o más metros de largo, práctica que no afecta al niño como se podría suponer, pues aún la continúan usando las esposas de los arrieros de Carmen Alto (Aya-cucho) quienes realizan prolongadas caravanas a lomo de bestia de feria en feria, es decir, de pueblo en pueblo.

4.7.3 HIBRIDACIÓN DE PLANTAS

A partir de la papa silvestre *Solanum* sp, lograron obtener variedades de papas mejoradas en sabores, colores, aromas, tamaños, nutrientes; resistentes a las heladas y las enfermedades, para ello tomaron en cuenta la naturaleza química del suelo y las variaciones climatológicas del espacio-tiempo biológico de los pisos altitudinales.

4.7.4 HIBRIDACIÓN DE CAMÉLIDOS

Del mismo modo, mejoraron un gran número de razas puras (guanaco, llama, vicuña) e híbridas (alpaca, pacovicuña, huarizo) de camélidos sudamericanos, así, por ejemplo, lograron una gran diversidad de llamas *Lama glama*, para grasa metabolizable por el organismo humano por su bajo punto de fusión y peso molecular, sin dejar restos de colesterol en las paredes de la arterias y de las venas (Antúñez de Mayolo, 1981); para carne con alto porcentaje de

proteínas que sobrepasa el 24.8%; para leche, ideal para el consumo humano; para mascotas por su nobleza y docilidad; para actos propiciatorios se obtuvieron llamas de pelambre blanco para el Dios Sol, negro para Luna y rojo canela para el dios **Wirakocha** y también para el transporte humano como las llamas que prosperaron en las culturas Sipán, Sicán como la **Wi-Ilu** o de orejas cortas rescatadas de la extinción, hoy registradas genealógicamente por los investigadores Salinas et. al (1999) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal en su Centro Camelícola Experimental Santa Eulalia - Chosica – Lima - Perú.

Los europeos, a partir de Mendel en 1865, recién descubren las leyes de la genética, más de un siglo después en febrero del 2001, el Proyecto Genoma Humano identifica y localiza la función de aproximadamente 35 mil genes que tiene el hombre, distribuidos en los 23 pares de cromosomas de la célula, un cromosoma humano puede contener más de 250 millones de pares de bases de ADN. Este estudio permitirá conocer y defender más de cerca quién es y qué es la persona humana y también resolver el tratamiento y prevención de enfermedades, posibilitándonos una existencia prolongada y feliz.

4.8 ECOLOGÍA ANDINA

No se puede hablar en términos universales de ciencia ecológica, sin tratar como una unidad la Tierra, los astros y la vida; más aún, sin respetar los ritmos naturales de cada espacio-tiempo biológico, es decir, sin tener en cuenta lo que dijo Tello (1956): "la tierra, los astros y nosotros". Esta unidad de concepción constituye el eje sobre el cual se construye la historia cultural y la cronología del espacio-tiempo biológico, cíclico tríplico, el **anan, kay** y **el uku pacha** (el mundo de arriba, el de aquí y el de abajo), con esta concepción lógica y holística se desarrolla una ciencia natural andina cíclica, a diferencia del espacio-tiempo lineal que no toma en cuenta el pasado, presente y futuro.

4.8.1 ECOLOGÍA VERTICAL

Guarda vigencia la perspectiva vertical ecológica (desde la más cálida hasta la más fría), según la cual la cultura andina relaciona armoniosamente la tierra-agua-vida, y fija el 15 de agosto como Día de la Tierra, el cual coincide con el inicio cíclico-productivo andino y también con los casamientos. Según refiere el cronista Portocarrero (1959), todos los años, el día 15 de agosto, salían las doncellas de la Casa de la Caridad de Lima, para contraer matrimonio masivo en rituales festivos. Cabe señalar que ochenta años después de la llegada hispana aún se conservaba la costumbre inca. El espacio-tiempo actual, celebra el aniversario del Día de la Tierra, el 5 de abril sin ningún sustento histórico científico.

4.8.2 CONVIVENCIA Y EQUILIBRIO MEDIO AMBIENTAL

El peruano andino busca la convivencia y la armonía con la naturaleza, es decir, la Tierra, el cosmos, que es vida y fuente de vida y todos sus elementos constitutivos son seres con energía. Los seres humanos conforman parte de este universo, al igual que los animales, plantas, el aire, el agua, la tierra y todo cuanto existe, pues son importantes. La relación entre hombre y medio ambiente se da en términos de diálogo y de equidad recíproca para convivir en armonía celestial y alcanzar el bien supremo. Así, por ejemplo, la crianza de llamas no les pertenece, les fue otorgada por los dioses para que ellos alimenten a las comunidades humanas, y éstas a su vez, recíprocamente, las críen. Con relación a este hecho existe una leyenda según la cual "el día que se extingan las **Ilywas** (llamas y alpacas) desaparecerá la tierra."

Su basta distribución altitudinal, sus múltiples climas y microclimas, sus diferentes suelos

fértiles, su exuberante vegetación natural y los variados productos de su siembra justifican nuestra biodiversidad, multietnicidad, interculturalidad y plurilinguismo. Por lo tanto, a nuestro país, no se le puede imponer conocimientos en términos absolutos ni menos de otras realidades, sino volver la mirada a nuestra ciencia y tecnología andinas y complementarla con los avances de la era digital.

4.9 SOCIOLOGÍA ANDINA

En medio de la severa crisis moral y económica que vivimos, se hace evidente la necesidad de relanzar la ciencia sociológica andina para buscar las alternativas de solución practicando el paradigma que toda *runa* o persona tenía la obligación de aprender lo que no sabía, hoy este método de enseñanza-aprendizaje se le atribuye a Piaget (1969) con el nombre de “Constructivismo”.

El capital social, que está dado por las condiciones de calidad de vida del hombre, logró alcanzar una eficiente organización con ciencia y tecnología propias, permitiéndoles desentrañar los misterios que guardaba la naturaleza del hombre. La sociedad andina ancestral funcionó en torno a un núcleo fundamental: el *ayllu*, esta célula o núcleo se constituyó mediante un mecanismo de ayuntamiento social: el *qaranakuy* las relaciones sociales de sobrevivencia estuvieron garantizados por dos procesos de interacción: el *ayni* y la *minka* como formas de trabajo.

Cuando se inició la ruptura, los españoles encontraron que estaban en función tres instrumentos necesarios de integración: a) construcciones de grandes edificios de almacenamiento, b) acueductos y caminos y c) la difusión de la lengua *quechua* como indispensable medio de comunicación intercultural, es decir, uniendo culturas podemos alcanzar conocimientos más universales.

4.9.1 EL AYLLU

La célula social o núcleo de familias unidas, bien sobre la sangre, la religión o los intereses, como se observa en las comunidades o *ayllukuna* contemporáneos. El *ayllu* recibía una porción de tierra, según sus componentes: un topo por cada varón, medio topo por cada hembra (el topo medía 2608 varas cuadradas). Además el individuo tenía que trabajar la tierra del Inca, la tierra del Sol (o de los sacerdotes), la de los guerreros y las de las viudas y huérfanos, como también ocurrió en México, No se concebía la vida sin trabajo, con frecuentes festividades. En general, dichas *fechas* se relacionaban con algún suceso referente a la agricultura. La del *Inti raymi*, la del *Qapac raymi*, la del Huarachico (mayoría de edad) era las más importantes y duraban varios días. En la de *raymi*, el inca en persona roturaba la tierra dando la señal del trabajo para el país entero.

El objetivo fundamental del *ayllu* lo constituyó el bienestar común de sus componentes. Surgió frente a la necesidad de luchar, en común, contra el medio geográfico bastante difícil como lo es el nuestro, con la finalidad de sacar provecho de él. El *ayllu* fue la base de la organización socio-económica del *Tawantinsuyo*.

Luis E. Valcárcel (1965) especifica que el *ayllu* “es un mundo donde cada hombre y cada mujer, saben todo lo que deben saber en la vida práctica, en relación con los demás seres; como cada mujer y cada hombre, saben hacer todo lo que para ellos es necesario. El pequeño mundo del *ayllu* viene a ser completo, autosuficiente y cerrado, en el que el saber y el hacer llegaron a su límite”. Además agrega, “En el *ayllu* funciona la institución del *Kamachiko*, es decir la asamblea integrada, por hombres, y mujeres mayores de edad que se reúne para ocuparse de los asuntos propios del grupo, cuyos acuerdos guiaban la acción del consejo

4.9.2 EL *QARANAKUY*

El *qaranakuy*, mal llamado *sirvinakuy* o matrimonio de prueba, pero calificado de concubinato, ha sido siempre mal entendido, perseguido siempre por la iglesia católica y, hasta mal juzgada en los tribunales por causa de la interpretación escasa y etnocentrista de quienes lo han evaluado en relación con el concepto de matrimonio en la cultura occidental, concepto que no corresponde a los del matrimonio en las culturas aborígenes, incluyendo los significados del sexo y de la virginidad como categorías morales de referencia, las cuales, por cierto, no tuvieron el mismo valor ni el mismo sentido en las sociedades andinas. Como ya lo hemos señalado, el *qaranakuy* es una etapa de adaptación, un noviazgo con vida en común para asegurar la estabilidad del matrimonio.

La valoración del *qaranakuy*, es decir, si es considerado, bueno o malo, si se piensa que este género de unión representa un “pecado” o una “burla” para la mujer, sólo se producen cuando entran en juego conceptos de origen hispano-católico; para los indígenas que no han sido afectados por estas ideas, un matrimonio sin *qaranakuy* es un matrimonio prematuro, sin preparación ni experiencia.

El *qaranakuy* continúa siendo la forma de asegurar la estabilidad institucionalizada de la familia como unidad de producción dentro de un contexto económico específico. Mejor dicho, de un modo de producción en el que priman las formas tradicionales de distribución y reciprocidad. Ascencios et al. (2001) sugiere el término *qaranakuy* porque es más apropiado por su terminología *quechua*, ya que el término *sirvinakuy* está castellanizado.

4.9.3 EL *AYNI*

El *ayni*, una de las formas más antiguas y comunes de trabajo en el planeta, operaba en el desarrollo del ciclo agrario, y en toda actividad inmanente a ella (siembra, cosecha). Y por igual cuando se trataba de la edificación de una casa; hechos que no ocurrían todos los días.

El *ayni* es un intercambio de trabajo entre los grupos domésticos (familias nucleares-simples y familias nucleares-compuestas) que conformaban un *ayllu*. En otros términos: el préstamo de trabajo que una persona o conjunto de personas hacían a otro individuo o conjunto de individuos, respectivamente, a condición de que se les devolviera en fecha oportuna, en iguales estipulaciones de tiempo y envergadura de tarea.

Cualquier hombre de un *ayllu* podía eludir el *ayni*, negándose a prestar su ayuda al vecino; pero dicha actitud significaba que él ya no podía pedir colaboración de otro. Por eso cualquiera, como perfecto conocedor de que iba a necesitar auxilio en algún momento, no rehusaba su energía a quien la requería, sino por el contrario, más bien andaba buscando amigos para ofertarles su trabajo siempre que lo necesitaran. De modo que el *ayni* no era exactamente un socorro mutuo de hermandad, sino un trabajo interesado, un dar para recibir, un dame y toma sin fin. Es decir, no me vendas tu trabajo sino préstamelo; para que, cuando tu más lo necesites, te lo devolveré.

4.9.4 LA *MINKA*

La *minka* o trabajo colectivo engendraba y engendra vínculos de solidaridad. Era una ocupación que garantizaba el confort de cada *ayllu* mediante el ejercicio común o mancomunado, impulsado por la profunda necesidad de resolver los problemas socio-económicos: canales de riego; construcción y cuidado de andenes; edificación de templos, puentes; apertura y vigilancia de senderos; y otras obras urgentes. Es lógico, para resolver estas cuestiones que beneficia-

ban a todos, se hacía perentorio el trabajo de la totalidad. Conformaba un ajetreo al cual concurrían las familias íntegras llevando sus propias herramientas y bebidas. En medio de una cohesión comunal al *ayni* y *minka*, que tenían un origen muy antiguo a nivel universal, llevando a cabo sin la intervención, imposición ni control del Estado. *Sapan* inca y reyes, en verdad, no mostraban ninguna preocupación para su cumplimiento y observancia. El *ayni* y *minka* se consideran como tareas inmanentes al *ayllu* mismo, éste los mantenía en vigencia para resolver sus pequeñas necesidades agro-pastoriles y otras.

Con esta forma de trabajo se construyeron los templos, los caminos y todo cuanto era necesario para la comunidad y/o al Estado.

4.9.5 EL QUECHUA

Los primitivos vocabularios sobre lenguas indígenas del Perú han sido poco estudiados en nuestro país por la falta de difusión de los antiguos y rarísimos ejemplares bibliográficos que los contienen y que desaparecieron de nuestras bibliotecas republicanas. El examen minucioso de ellos puede llevarnos a aclarar muchos problemas históricos y etnológicos. A base de inducciones lingüísticas han brotado las principales hipótesis sobre la aparición y desenvolvimiento de pueblos anteriores a los Incas. Del estudio geográfico de la difusión de las dos grandes familias lingüísticas – el *quechua* y el aymara – derivaron Riva Agüero y Uhle sus teorías de quechuistas y aymaristas del imperio megalítico pre-incaico: Wari.

4.9.5.1 La diversificación del lenguaje pre-hispánico

El primer carácter que se observa en relación con el lenguaje peruano primitivo es su gran variedad y diversificación. Se notaban, de pueblo a pueblo, o más bien de valle a valle, saltantes diferencias lingüísticas, pero fáciles de ser superadas por un parentesco etimológico y la analogía de la estructura gramatical. El padre José de Acosta (1962) dice que las lenguas que se hablaban en el Perú del siglo XVI, que pasaban de 700.

Guamán Poma de Ayala (1914) señala que en el Incario se hablaban las siguientes lenguas: aymara, puquina, cuti, yunga, quichia, inga, uanca, chinchaysuyo, yauyo, andesuyo, condesuyo, cañari, callampi, quito.

Antonio del Busto (1970) refiere que además del *runa simi* subsistieron el uso de otros idiomas y dialectos, propios de los pueblos sojuzgados que el Estado Inca supo respetarlos. En la costa norte se hablaba el Muchic o Mochica, el Sec y el Quignan; en la costa central: el Yunga; el Puquina en la región meridional (actual departamentos de Arequipa, Moquegua, Tacna y Tarapacá) y el Aymara en la región del Collao.

La lengua *quechua* “dúctil y suave”, fue impuesta a todos los conquistados por *Pachacutec* y por *Tupac* Inca *Yupanqui*. Fue la lengua oficial de la cultura inca y como tal se sobrepuso en las denominaciones topográficas y geográficas.

El mapa lingüístico del Perú, al llegar los españoles en el siglo XVI, ha sido trazado por Riva Agüero en su civilización peruana. Época prehispánica (Lima, 1937). El *runa simi* se hablaba en casi todo el *Tahuantinsuyo*, en las hoyas interandinas del Urubamba, del Apurímac, del Mántaro, del Marañón y del Huallaga, pudiéndose notar variaciones dialectales y alteraciones fonéticas como las que dieron nombre al *huanta* y al *chinchaysimi*. Sin embargo se podía entender fácilmente el lenguaje de las diferentes provincias “por que todas las lenguas son allegadas al *quechua*” (Valera, 1965). Además del *runa simi* o del *chinchaysimi*, se hablaba el Aymara, desde Huamanga hasta cerca de Tucumán, abarcando en algunos sectores hasta

Canta y Yauyos: el muchic o yunga en la costa, desde Guayaquil hasta Lima con sus dialectos el sec y el quingnam; el puquina hablado en el litoral de Atacama y en la ribera del Titicaca; la lengua cholona, hablada en la hoya del Huallaga y las diversas lenguas amazónicas con sus varios troncos lingüístico, el araucano y el caribe. La presente es, pues, una visión diacrónica, basada en las fuentes coloniales.

4.9.5.2 Características del *quechua*

El *quechua* o *runa simi* se considera, como la mayoría de las lenguas americanas, como aglutinante.

Sus principales características son:

- La falta de sustantivos para expresar lo colectivo, la ausencia de prefijos y abundancia de sufijos, la falta de articulado o género gramatical y la falencia de términos abstractos. El alfabeto quechua carece de seis letras del alfabeto latino y castellano y son: **b, d, f, g, j, x**, pero tiene, en cambio, otros sonidos que no pueden representarse si no por la combinación de dos o tres letras del alfabeto latino.
- El lenguaje, en la cosmovisión andina, es también a su vez vivo; la palabra, la frase brota de su interior porque allí ha sido puesta por el hecho mismo, es una prolongación, es parte de sí mismo. Hay identidad entre la palabra y quien la pronuncia, tiene vida con un significado holístico; el lenguaje es el atributo de la vida, todo es vivo, pues hablan los hombres, los *apukuna* (cerros), los ríos, las plantas, las piedras y los *uywas* y todo lo que existe.
- El nombre de las personas, de los animales, de las plantas, de los cerros, etc. no han sido inventados por el hombre en forma antojadiza como son los nombres modernos. Los nombres quechuas constituyen una cualidad, un atributo, una probabilidad, un otorgamiento inherente a ellos. Es decir, que el lenguaje no es un mero medio de comunicación sino que es un componente de la comunicación cosmotelúrica propia de la naturaleza; por ejemplo, hablan los cerros, el cóndor, el hombre, las llamas y se diferencian con un lenguaje especial a las llamas hembras, a los machos maduros, jóvenes y tiernos. El nombre tiene una relación inmediata con lo que se denomina, tiene su raíz en el profundo cariño y respeto a la vida con igualdad y dulzura de participación al diálogo comunitario. Los nombres están relacionados íntimamente con los hechos, acciones y asociaciones del lugar; por ejemplo, *sara* en quechua significa, “maíz” (*Sara-sara*, lugar donde abunda el maíz o maizal); *cora* significa hierbas, (*Cora-cora*, lugar donde abunda las hierbas o hierbazal). No existen los diminutivos como por ejemplo: fredito, marisabelita, rosita, llamita, que son sinónimos de fragilidad, debilidad e incapacidad. Mientras que en el *quechua* se dice *fredichallay, marisabelachallay, rociochallay, raquelchallay, llamachallay, iselachallay* que expresan grandeza, solidez y seguridad del ser que se asigna la expresión, es una simbiosis de la sociedad con la naturaleza. Estas connotaciones idiomáticas son controvertidas ya que algunos el “cha” lo utilizan como un diminutivo y no como “apreciativo”
- La lengua andina es fruto de una cultura que se desarrolla en armonía, en ella la comunicación es llana y con equidad en sus formas verbales. Un ejemplo de ello es que no existe en el quechua la acepción discriminativa vertical, genuflexa del usted sino el tú y el yo. Así, por ejemplo, los andinos se acercaban a sus señores o jerarcas siempre con el tú sincero: ¿*Pachacútec* inca te saludo y yo he cumplido tus órdenes!. Es pues la cosmovisión, las formas de trabajo, el *quechua*, el *qaranakuy* y muchos otros paradigmas que constituyen

los soportes de esta gran civilización andina que alcanzó un alto nivel cultural sumando el aporte de las naciones pre-incas como la Wari, Chavín, Sipán, Sican entre otras. A diferencia del idioma castellano que tiene una connotación vertical, pues se dice: "a usted le saludo señor inca" (en esta lengua). El lenguaje andino no contribuye al diálogo únicamente a través de la palabra sino también de los gestos, silbidos, las inspiraciones que hacen del quechua una lengua armoniosa, musical y cadenciosa, que se expresa ya sembrando las semillas, ya criando sus animales, ya cosechando los frutos y también contemplando el universo. La lengua quechua ha sido oscurecida por la división política de su territorio excluyéndola casi en su totalidad en la costa y en la selva. Mientras que los estudios mitológicos localizados por actuales lingüistas, antropólogos, científicos sociales, revelan con fundamento la interpretación de símbolos. Más aún la propuesta de Ferdinand de Saussure (1945), por crear una ciencia de símbolos y/o signos, es hoy día bien difundida y aceptada con la propuesta de Chomsky (1999) hay la valoración de las lenguas del mundo, es decir, "los universales y parámetros".

4.10 FRACTURA CULTURAL

La fractura que originó la cultura europea en la andina ha tenido diversos efectos, entre ellos, la exclusión, distorsión y destrucción del conocimiento andino quedando sólo restos arqueológicos, fuentes orales y escritas (ideografías, pictografías) en el mundo rural *quechua*.

4.10.1 EXCLUSIÓN

Frecuentemente se incurre en el etnocentrismo, que es una especie de miopía social que solo permite ver su propio comportamiento como si fuesen los únicos razonables y superiores, y ver a todos los demás como inhumanos e inferiores. Así los europeos **excluyeron** la cultura andina, es decir, su concepción del universo, sus creencias religiosas fueron perseguidas y castigadas por la Santa Inquisición. Como una represalia que por la sublevación de *Tupaq Amaru*, se prohibió la lengua oficial *quechua* y algunos alimentos, como es el caso de la carne de camélidos, relacionándolos con la pobreza y las enfermedades.

4.10.2 DISTORSIÓN

Es preciso aclarar y rectificar las **distorsiones idiomáticas** causadas por la incorrecta traducción del *quechua* al castellano. Estas distorsiones que se fueron acumulando pueden resolverse con nuevos procedimientos de traducción idiomática y los avances que la lingüística actual nos ofrece. Por ejemplo, se traduce erróneamente *intiwatana* como Reloj Solar, analizando el significado de las palabras quechuas *inti* ("sol") y *watana* ("amarrar"); significaría entonces "lugar donde se amarra el sol", traducción opuesta a la lógica de la ciencia andina según la cual el sol no se puede amarrar. Por consiguiente, el error es haber cambiado la palabra *qawana* ("mirar") por *watana*.

Los nombres del *runa simi* o *quechua* están relacionados íntimamente con los hechos y atributos del objeto o del lugar. La traducción correcta referida a este reloj pétreo andino que se utiliza para medir el tiempo a través de las variaciones de la sombra es *intiqawana*, *inti* ("sol"), *qawana* ("mirar"), es decir, el reloj solar que sirve para medir el tiempo.

Otra distorsión es cuando María Rostworowski (1988) escribe y dice: "El mito de Manco Cápac y Mama Ocllo...", en esta frase se cambia la letra **q** por la **c**, es decir, la palabra *Ocllo* no significa nada en el idioma *quechua*, debiendo decir *mama oqlllo* (mama = "madre", *oqlllo* = "abrigo"), que significa: "madre que arrulla". Son innumerables los significados distorsionados, por lo que es necesario su correcta escritura en el idioma *quechua*, para conocer-

lo e interpretarlo en su verdadero significado.

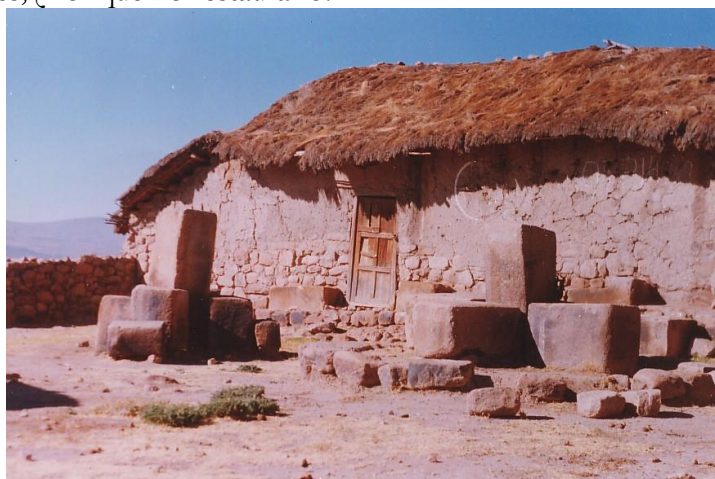
4.10.3 DESTRUCCIÓN

La desinformación o ignorancia de las autoridades responsables de preservar el patrimonio cultural y de la gran mayoría de peruanos son las causas de la **destrucción** de los restos arqueológicos y, entre ellos, el de las herramientas cosmoastronómicas andinas que existen a lo largo y ancho de nuestro país.

En lo más alto del **Machupicchu** – Cuzco se encuentra una hermosa escultura tallada en un bloque pétreo monolítico denominado **intiqawana** (“reloj solar”), instrumento básico para entender la cosmoastronomía y registrar el tiempo “...es un misterio sagrado de encantos y hechizos, no conozco lugar alguno en el mundo que se le pueda comparar”, así escribió Bingham (1972) refiriéndose a este reloj pétreo que es el más conocido y publicitado, aunque, a pesar de su importancia, no se le brinda el cuidado debido ya que ha sufrido una fractura de consideración en su arista superior por la colisión de una grúa “publicitaria”. ¿Quién es el responsable de esta destrucción?

Del mismo modo existe otro reloj pétreo con diseño cónico en Pisac-Cusco, de igual importancia y aplicación que el primero, pero menos publicitado y conocido, encontrándose en peligro de colapsar, está fracturado y corroído por la acción hídrica, eólica, sísmica y también por el contacto físico de sus visitantes; ¿Por qué no restaurarlo?

*Fotografía 23 y 24.
Destrucción
En Inca Wasi, Parinacochas, en
1987, todavía se observaban casi
intactos a estos Intiqawanakuna o
relojes solares. Hoy, después de
quince años, la destrucción es
evidente.*



También hay relojes pétreos (Salinas, 1987) con diseño pentalítico, que son casi ignorados, y así mismo cumplen los principios y objetivos que los dos anteriores y se encuentran algunos

semidestruidos y otros destruidos en el complejo arqueológico de la meseta de Parinacochas, provincia de Coracora – Ayacucho, donde se encuentra el volcán nevado Sarasara, que en sus faldas occidentales se ubica el Mirador Cósmico denominado “**La ventana del mundo**”, descrita por los pobladores del lugar, también se ha realizado el hallazgo de momias humanas por los arqueólogos de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Los deshielos del nevado han originado la laguna de Parinacochas, que en su seno alberga a más de 50 especies de aves silvestres, residentes y migratorias registradas por Koepcke (1963) quien refiere: “El lago, al pie del Sarasara con su casquete de eterna nieve presenta un cuadro de exótica belleza... un paraíso de aves y comunidades típicas para la sierra sur del Perú”. ¿Por qué no declararla Patrimonio Nacional?

García (1951) afirma que en todas las épocas de la historia, el **Kontisuyo** fue una región trascendental, en la época de la conquista pasó a ser encomienda de Gonzalo Pizarro por sus innumerables riquezas naturales, de fauna camelícola, flora de alimentos de panllevar, lavaderos de oro y densa población indígena. Don Diego de Almagro también se interesó por tener como dominio esta zona de Parinacochas, hecho que preludió la guerra civil entre pizarristas y almagristas.

Así mismo los restos arqueológicos de **Puruchuku** o Puruchuco que fue el centro administrativo menor del valle Rímac, arquitectónicamente incaico, con bases preincaicas, situado a la altura de la cuadra 85 de la Avenida Javier Prado, colindando con el cementerio Huaquerones-Puruchuco, donde se encontraron más de 2,200 momias incas. Hecho publicado en Washington, EE.UU. por la National Geographic Society en abril del 2002, en el distrito de Ate. Debe ser ampliada, es decir, incorporar las áreas arqueológicas existentes para reconstruirlas e incorporarlas al Museo de Sitio de Puruchuco; se encuentra sobre una ladera de muros exteriores, que alcanzan 7 m. de altura, encerrando recintos, patios, pasajes, escalinatas y su mirador panorámico; el ingreso es a través de una rampa de 2 mt. de ancho, de estructura visible, remodelada sobre planos de una construcción local, muestra los típicos vanos y hornacinas trapezoidales, la entrada única a la estructura murallada, con recintos internos puede provenir de la antigua tradición Tiahuanaco–Huari. A 500 metros de este Complejo Arqueológico se ha construido el Museo Cosmoastronómico de Puruchuco donde se viene reconstruyendo y construyendo las herramientas andinas ubicado en la calle Estocolmo 116, Ate.



Fotografía 25. Restos arqueológicos de Puruchuco que vienen siendo destruidos y re-

quieren ser restaurados, puesto que colindan con el Museo de Sitio del mismo nombre.

Capítulo 5

TECNOLOGIA ANDINA



MUSEO COSMOASTRONOMICO DE PURUCHUCO - ATE

Herramientas Andinas:

A) Intiqawana o Reloj pentalítico del Kontisuyo; B) Intisaywana;

C) Allpapampachana

Tecnología, término general que se aplica al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. El término proviene de las palabras griegas *tecne*, que significa “arte” u “oficio”, y *logos*, “conocimiento” o “ciencia”, área de estudio; por tanto, la tecnología es el estudio o ciencia de los oficios, vale decir, la aplicación de la ciencia.

Algunos historiadores (científicos) argumentan que la tecnología no es sólo una condición esencial para la civilización avanzada y muchas veces industrial, sino que también la velocidad del cambio tecnológico ha desarrollado su propio ímpetu en los últimos siglos. Las innovaciones parecen surgir a un ritmo que se incrementa en progresión geométrica, sin tener en cuenta los límites geográficos ni los sistemas políticos. Estas innovaciones tienden a transformar los sistemas de cultura tradicionales, produciéndose con frecuencia consecuencias sociales inesperadas. Por ello, la tecnología debe concebirse como un proceso creativo y destructivo a la vez.

Los significados de los términos ciencia y tecnología han variado significativamente de una generación a otra. Sin embargo, se encuentran más similitudes que diferencias entre ambos términos.

Tanto la ciencia como la tecnología implican un proceso intelectual, ambas se refieren a relaciones causales dentro del mundo material y emplean una metodología experimental que tiene como resultado demostraciones empíricas que pueden verificarse mediante repetición, al menos en teoría, está menos relacionada con el sentido práctico de sus resultados y se refiere más al desarrollo de leyes generales; pero la ciencia práctica y la tecnología están inextricablemente relacionadas entre sí. La interacción variable de las dos puede observarse en el desarrollo histórico de algunos sectores.

En realidad, el concepto es que la ciencia proporciona las ideas para las innovaciones tecnológicas, y que la investigación pura, por tanto, es fundamental para cualquier avance significativo de la civilización industrial que tiene mucho de mito. La mayoría de los grandes cambios de la civilización industrial no tuvieron su origen en los laboratorios. Las herramientas y los procesos en los campos de la mecánica, la química, la astronomía y la hidráulica fueron desarrollados antes de que se descubrieran las leyes que los gobernaban. Por ejemplo, *allpa-pampachana* o nivel andino, podemos decir que su uso en la cultura andina es de uso común antes de que la ciencia de la geodesia dilucidara los principios matemáticos de geometría y trigonometría tanto plana como esférica que tienen por objeto determinar la posición exacta de los puntos en la superficie de la Tierra. Sin embargo, algunas actividades tecnológicas modernas, como la astronáutica y la energía nuclear, dependen de la ciencia.

En los últimos años se ha desarrollado una distinción radical entre ciencia y tecnología. Con frecuencia los avances científicos soportan una fuerte oposición, pero en los últimos tiempos muchas personas han llegado a temer más a la tecnología que a la ciencia. Para estas personas, la ciencia puede percibirse como una fuente objetiva y serena de las leyes eternas de la naturaleza, mientras que estiman que las manifestaciones de la tecnología son algo fuera de control.

La tecnología ha sido el resultado de un proceso acumulativo clave en la experiencia humana. Es posible que esto se comprenda mejor en un contexto histórico que traza la evolución de los primeros seres humanos, desde un período de herramientas muy simples a las redes complejas de gran escala que influyen en la mayor parte de la vida humana contemporánea.

La herramienta básica del hombre de la cultura andina se sustenta en su carga genética, para entender su espacio-tiempo-biológico se apoyó: en su vehemente observación para **describir**,

en su paciente contemplación para aprender a **interpretar**, en su curiosidad metódica para **explicar** y en su descubrir necesario para saber **predecir**; así, aprendió a guiarse vigilando las estrellas hasta convertirlas en parte de su mundo material y espiritual, descubrió las llaves de los movimientos de la **chakana** o cruz andina, del **amaru**, de las **qollkakuna**, del **inti**, de la **killa**, etc.; representándolas como brujular ya en los geglifos, en los petroglifos, en sus ceramios, en sus textiles, etc.

Después del año 3000 antes de Cristo, aparecieron las herramientas andinas que revolucionaron la cultura andina. Desde este punto de vista, la tecnología no puede describirse sólo en términos de herramientas simples, avances de la agricultura, ganadería y procesos técnicos como la metalurgia y la construcción de templos, andenes, tumbas, sistemas hidráulicos, ciudades, etc., sino como una necesidad de afirmar el valor y la dignidad del ser humano en el desarrollo científico y tecnológico reivindicando los valores humanos.

El ser humano actual alberga sentimientos contradictorios, por una parte, los de grandeza y prepotencia, gracias al desarrollo científico y tecnológico, y, por otra, los de su desesperación y la impotencia de sus propios límites y posibilidades de autodestrucción. Por ello se necesita pensar en el ser humano como persona que siente, que sufre, que goza y, sobre todo, como un ser libre trascendental, espiritual, digno de respeto solidario como siempre lo fue a través del **ayllu**, y es el **ayllu** donde se practica una disciplina democrática por excelencia y donde se asegura la continuidad de los conocimientos y de la vida armónica con la naturaleza y con los otros hombres. Es evidente que todo comienza por un punto, y creemos que las formas de ver al mundo, a la naturaleza y a los otros hombres debiera ser el punto de partida para un análisis de ser diferente y otra realidad que es el mundo andino. La verdad, la fraternidad, la cooperación, el trabajo se consideraban los valores fundamentales de la vida en común.

5.1 REPRESENTACIONES ASTRONÓMICAS ANDINAS

La cosmoastronomía andina se sustenta en el conocimiento de la mecánica de los cuerpos celestes incluyendo conocimientos del sistema heliocéntrico, de las constelaciones, como las de las pléyades (**kollkakuna**), de la Serpiente (**amaru**), de la Cruz Andina (**chakana**) y también de la vía láctea (**mayu**).

5.1.1 COMPLEJO CEREMONIAL DEL CUMBEMAYO en Cajamarca. En la llamada “Piedra de los Sacrificios” están grabadas la cola del escorpión y las estrellas Alfa y Beta Centauro o **llamapañawin**, que son integrantes de la **chakana** o cruz andina. Así también en la “cueva ritual” se observan petroglifos que representan claramente la culebra de doble cabeza o **amaru** y las pléyades, siempre orientadas hacia la región del cielo donde se les puede ver en las noches de mayo y junio.

5.1.2 LA PIEDRA PLANA DE CHAVÍN, denominada “La piedra de los Pozitos”, Sholten (1982) refiere que muestra siete oquedades circulares que en conjunto se asemejan al agrupamiento que en el cielo tienen las estrellas de la constelación de las pléyades.

5.1.3 Otra evidencia lítica es el denominado **OBELISCO TELLO**, donde se encuentra simbolizada la **chakana** (“cruz andina”), el **amaru** (“serpiente”) y la **kollka** (“pléyades”). Este obelisco es una piedra sagrada que tiene un significado cosmoastronómico poco difundido, se remonta a tiempos seculares de Chavín y de Chao. A partir de estas culturas se pueden demostrar la práctica de los instrumentos para determinar los movimientos astrales específicamente la descripción de los movimientos de la Tierra.

5.1.4 El geoglifo de la **CRUZ DEL SUR**, está conformada por basamentos y alineamientos

de piedra colocados de acuerdo con a proyección geocéntrica de la constelación sobre el desierto de Chao; fue descubierta por Milla (1986)

- 5.1.5 Así también ellos pudieron predecir y darle importancia a los eclipses de tierra y sol utilizando herramientas *ad hoc* como los **YAKUQAWANAKUNA** (“relojes de agua”).

5.2 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS ANDINAS

Basado en todas estas referencias arqueológicas se ha construido el Museo Cosmoastronómico Puruchuco en donde se han construido:

El *intisaywana* utilizado para controlar los movimientos de los astros.

El *intiqawana* empleado para medir el tiempo.

El *allpapampachana* para determinar los ángulos.

El *yakuqawana* para observar los eclipses del sol y de la luna.

5.2.1 INTISAYWANA

El recorrido de la tierra en torno a su órbita, origina las estaciones y con ello el ciclo biológico de los seres vivos. Este recorrido que da la apariencia de que el sol se mueve en torno a la tierra porque vemos aparentemente salir todos los amaneceres por el horizonte (este) y luego ponerse en todos los atardeceres por el horizonte oeste y así todos los días. Este espejismo, es decir, los movimientos de rotación traslación y flexión de la tierra lo podemos entender y visualizar con el *intisaywana* a partir de un lugar apropiado denominado Observatorio Cosmoastronómico.

Con relación a los *intisaywanakuna* o *susanka*, y también *usno* existen varias versiones controvertidas, como refiere Betanzos (1987) que se presume que fueron los “relojes”. En los cerros que rodeaban el Cuzco hubo por lo menos ocho pilares (pirámides), dispuestos en dos grupos de cuatro.

Un grupo marcaba la posición de la salida del sol y el otro su puesta. Los pilares eran cuadrados y cada grupo consistía de dos grandes pilares exteriores que enmarcaban a otros dos internos, más pequeños.

Cieza (1976) también indica que los pilares que estaban en torno al Cuzco fueron tal vez usados para proyectar sombras. Aunque otros autores asimismo sugieren que los incas hacían esto, son abrumadoras las evidencias de que ellos usaban los pilares del horizonte para señalar la posición del sol. Es más, durante todo el año se puede usar una sola columna para que proyecte sombra y sería innecesario construir una serie de estos pilares por todo el horizonte.

Polo de Ondegardo (1872) hace referencia sobre los pilares del sol incaico, que provienen de su relación con los fundamentos acerca del año que solo los indios sabían interpretarlo; menciona además los pilares solares en el Cuzco en una descripción de una fiesta que caía cerca del equinoccio (11 de marzo en el calendario juliano).

Es difícil establecer cómo eran los pilares del Cuzco, pues los cronistas dan descripciones distintas de ellos y no se han encontrado sus cimientos. A pesar de todo, es posible conseguir cierta idea de su forma y tamaño a partir de un grupo de señalizaciones incaicas sobreviviente, que se encuentra en un cerro por arriba del pueblo de Urubamba, a unos 35 km. del Cuzco por vía aérea. Estos señalizadores gemelos pueden fácilmente ser vistos a tres o cuatro kilómetros de distancia, como dos pequeñas protuberancias sobre el horizonte. Las torres se encuen-

tran a 36 m de distancia y fueron construidas sobre una parte aterrizada del cerro (Brian, 1998). Una de ellas fue reparada modernamente, mientras que la otra está bien conservada y luce un buen trabajo en piedra incaica. La torre bien conservada es rectangular y mide 3,3 m de largo, 1,5 m. de ancho y 4,5 m. de alto. Si bien no sabemos cual fue su función, su tamaño, forma y separación porque son similares a los pilares solares del Cuzco, tal y como los describiese Betanzos, Garcilaso y Cobo.

Los pilares de Picchu

Según los cronistas hispanos quienes hacen referencia a un grupo de pilares solares en **Picchu**, el Cerro que forma el horizonte nor-occidental, visto desde el sector central de la ciudad imperial, pero las descripciones discrepan considerablemente sobre su organización y ubicación. En algunas crónicas se dice que los incas registraban el inicio de meses individuales. Para ello se necesitaría que se marcaran tres o cuatro estaciones en **Picchu**, dependiendo de los lugares desde los cuales se hiciesen las observaciones. En otras crónicas se les presenta como si marcaran un solsticio y en otras, más como que señalaban una fecha de siembra en agosto.

Betanzos específicamente describe cuatro señalizaciones ubicadas, al parecer, en **Picchu**. Señala que las columnas exteriores eran más grandes que los interiores y que se alzaban a unos 5 metros (dos brazadas y media) la una de la otra. Las internas y más pequeñas estaban separadas por solo un metro (medio brazo). Dependiendo del punto de observación en el Cuzco, que Betanzos nos especifica, el sol se pone sobre **Picchu** desde fines de marzo hasta fines de setiembre. Si, como sugieren Betanzos y Polo; los pilares marcaban una puesta del Sol para cada mes del año, entonces, tal vez fueron cuatro las columnas de **Picchu**. Sin embargo, sus posiciones habrían tenido que estar dispersas a lo largo de 700 m. de cerro, no los 5 m. que Betanzos señala (Brian, 1998)

Picchu está aproximadamente a 1,9 km de la Plaza de Armas (**Wakaypata**) y 2.4 km. del **Korikancha**.

Chinchincalla y la puesta del Sol en el solsticio de Diciembre.

La descripción que Cobo hiciese del sistema de **ceques** indica que un cerro cercano al Cuzco, denominado **Chinchincalla**, tenía dos señalizadores que se usaban para observar el sol. Estas columnas conformaban la tercera huaca del decimotercer **ceque** del **Kontisuyo** y su ubicación general puede ser deducida a partir del curso seguido por otros **cequekuna** del sistema. El decimocuarto **ceque** de **Kontisuyo** terminaba en un santuario bien conocido llamado **Pantanaya**, un cerro partido en donde se separaban los caminos del **Chinchaysuyu** y el **Kontisuyo**. Según la sistemática general de la descripción de los **cequekuna** de Cobo, las huacas del decimotercero **ceque** deben estar al sureste del decimocuarto **ceque**. Aunque es poco lo que se sabe del curso del undécimo y duodécimo **cequekuna** del **Kontisuyo** el del décimo que pasaba por Purquin Cancha, un templo del Sol en Cerro Purquin y terminaba en la cima de un cerro denominado Viracochaurco sí ha sido documentado. Las huacas del decimotercer **ceque** se encuentran al noroeste de este **ceque**.

Los **cequekuna** décimo y decimocuarto del **Kontisuyo**, delimitan una zona del suroeste del Cuzco que incluye al cerro de **Killke** y a uno encima de un caserío conocido como **Llamacanchan** dentro del cual deben encontrarse las huacas del decimotercer **ceque**.

Ampliando la hipótesis sobre **Chinchincalla** y el solsticio de diciembre, Aveni (1981) ha identificado una zona en la ladera occidental de Killke, en donde el sol se ponía en el solsticio de diciembre, mirándolo desde el **Korikancha**. Es razonable escoger al **Korikancha** como el

punto de observación de este solsticio pues dicho templo era el centro del sistema de *ceque-kuna*, y Albornoz (1984) indica que buena parte del *Qapaq raymi* tenía lugar cerca de él en este solsticio.

Quincalla y la puesta del sol en el solsticio de junio

El tercer grupo de torres solares, específicamente mencionado por Cobo, estuvo en un cerro llamado Quincalla (*Kiyanqalla*). Él coloca estos marcadores – el noveno santuario del sexto *ceque* del *Chinchaysuyo* en el camino a *Yucay*, señalando también que el verano comenzaba cuando el sol llegaba a ellos. Cobo sabía que técnicamente, el solsticio de diciembre es el inicio del verano – y de la temporada de crecimiento de las plantas – en los Andes. Sin embargo, de ser Polo de Ondegardo el autor de la relación de los *ceque-kuna* de Cobo, el verano se refiere al solsticio de junio y al comienzo de la temporada seca. (Brian, 1998)

Observaciones de la salida del sol

Hasta ahora en este capítulo sólo se han discutido los pilares usados por los incas para observar las puestas del sol. Varios cronistas mencionan otros que marcaban los amaneceres importantes en el valle del Cuzco. Es difícil verificar su existencia y determinar su ubicación, pues la ciudad está en el extremo noroeste de un largo valle y la distancia al horizonte sud-oriental es grande. Usando los métodos incaicos de construcción, sería físicamente imposible levantar una columna capaz de señalar el amanecer del solsticio de diciembre, visto desde el centro del Cuzco. Por lo general, el horizonte sud-oriental – algunas partes del cual están a cincuenta km. de Cuzco – está diez veces más lejos del centro de Cuzco que el horizonte occidental. (Brian, 1998)

Habría sido fácil marcar la observación del amanecer en el solsticio de junio, durante la importante fiesta del *Inti raymi*. Visto desde el centro del Cuzco, en este solsticio el amanecer tiene lugar sobre un cerro relativamente cercano. El cerro por donde el sol sale, visto desde el *Korikancha*, está hoy urbanizado y una casa se encuentra justo en el lugar donde el sol sale en este solsticio. Desde la Plaza Mayor del Cuzco, el cerro que forma el horizonte del amanecer en junio se halla bastante cerca. Desde el extremo sud-oriental de la plaza (actualmente la catedral oculta el horizonte del amanecer al centro de la plaza), el amanecer del solsticio tiene lugar cerca de unas torres de radio. La zona del horizonte urbanizada en los últimos años tiene varias zonas con ligeras dispersiones de cerámica incaica. Sin embargo, no hay huella alguna de cimientos de piedra en el cerro, que pudiesen ser las columnas solares. (Brian, 1998)

Zuidema (1988) también ha planteado la hipótesis de que durante las celebraciones del *Qapaq raymi*, el Inca observaba, desde el templo de *Pukinkancha*, como el sol del solsticio de diciembre salía sobre una montaña denominada Moto, al parecer, esta hipótesis ha sido construida sobre dos observaciones hechas por Molina. La primera (1989) dice que el Inca iba al templo de *Pukinkancha* el vigésimo tercer día del *Qapaq Raymi*.

La segunda es la descripción que Molina (1989) hace del peregrinaje al paso de Vilcanota, arriba anotada. Una de las primeras escalas de este viaje era la montaña de Omoto (actualmente Moto), en el extremo sudeste del valle del Cuzco. Combinando estos datos, Zuidema sugiere que el Inca observaba salir el sol del solsticio de diciembre sobre la montaña de Moto, desde la localidad de *Pukinkancha*. Esta propuesta, al igual que la conexión sugerida de Mantocalla – Quincalla, es interesante y merece ser considerada.

Las estaquerías de Cahuachi, del valle de Nazca, probable capital de la cultura Nazca, tiene estrecha relación con el quehacer astronómico de ese tiempo-espacio biológico y corresponde

su arquitectura al intermedio temprano de la costa sur del Perú

El *intisaywana* que se ha construido en el Museo Cosmoastronómico de Puruchuco está conformado por una base rectangular sobre la cual descansa un total de 7 *saywakuna* (“postes”), una *saywa* central giratoria con su visor en el centro, que permite orientar y fijar las *malstaywakuna* en la dirección de la salida y puesta del Sol en los horizontes Este y Oeste.

También las tres *malas sunkanas* de diferentes tamaños ubicadas al Este que permite fijar el perfil del horizonte de la salida de las estaciones: Verano, Otoño, Invierno y Primavera.

Así mismo tres *malas sunkanas* de diferentes tamaños ubicadas al oeste que permite fijar la puesta del sol en el horizonte, tanto para controlar la puesta y el ocaso del sol.

A partir del *Hatun sunkana* que tiene un visor, el cual se hizo coincidir con la salida del sol a Este y luego se fijó en esa dirección la *malta sunkana* 1, al atardecer del mismo día en el horizonte oeste se fijó la *malta sunkana 1.1* y así sucesivamente se procedió en los solsticios y equinoccios.

5.2.2 INTIQAWANA

Instrumento utilizado para medir el tiempo a través de las variaciones de la sombra.

Kauffmann (1983) refiere que el nombre del reloj solar o “*intiwatana*” significa “*donde se amarra el sol*”. También Del Busto (1988) comenta que los *intiwatanas* o relojes solares, su nombre significa “*lugar donde se ata el sol*”.

Salinas (1999) respecto a los autores mencionados que denominan *intiwatana* al instrumento pétreo para medir el tiempo es incorrecto por la distorsión de la traducción y difusión de su significado del quechua al castellano.

Cusihuamán (1976) en su *Diccionario Quechua* y Calvo (1993) en *Pragmática y Gramática del Quechua Cuzqueño*, nos da el significado de las palabras andinas *inti* = “sol” y *watana* = “amarradero”, “amarrar”; lo que significa “lugar donde se amarra el sol”. Entonces podemos ver la distorsión en su traducción ya que este concepto de “amarrar” el sol es imposible en la concepción andina.

La traducción y difusión estándar correcta es *inti* = “sol” y *qawana* = “mirar”, entonces significa “lugar donde se mira la sombra del sol”, es decir, la ausencia o presencia de la sombra que crece o decrece en el transcurso del tiempo. Por lo que sugerimos usar la palabra alterna de *watana* = “amarrar” por la de *qawana* = “mirar”, entonces lo correcto es escribir o decir *intiqawana*.

El fundamento de los relojes pétreos es el gonón vertical utilizado por muchas culturas para medir el tiempo a través de la sombra que dejaba la estaca, el poste o la piedra, como es en el caso de nuestros relojes pétreos

De acuerdo a nuestras investigaciones se ha podido observar que existen varios diseños, formas y tamaños de relojes solares con plataformas circulares como los relojes de Parinacochas, con plataformas irregulares como el de *Machupicchu*, o con una plataforma única, como la de Pisac, como son:

INTIQAWANAKUNA PÉTREOS



Fotografía 26. Intiqawana de Pisac - Cuzco

Forma: cónica

Dirección: este-oeste

Estado: muy erosionado, fracturado y con peligro de perder información..



Fotografía 27. Intiqawana de Inkawasi-Parinacochas, Coracora - Ayacucho

Forma: paralelepípedo – pentalítico.

Dirección: este-oeste

Estado: semi-destruido y erosionado y destruido en su base circular



Fotografía 28. Intiqawana de Machupicchu – Cuzco

Forma: pirámide rectangular trunca.

Dirección: este-oeste

Estado: fracturado por el hombre, con indicios de erosión.



Fotografía 29. Intiqawana de Huaricaya - Ancash

Forma: rectangular irregular.

Dirección: este-oeste.

Estado: semi-erosionado, semi-destruido en su base circular.

5.2.3 ALLPAPAMPACHANA O NIVEL ANDINO

Fue un instrumento básico en todas las construcciones ya que permitió poner a nivel las estructuras y también los ángulos rectos, agudos y obtusos y en algunos casos mixtilíneos. Este instrumento era utilizado llenando agua en la parte superior cóncava hasta que llegue al menisco

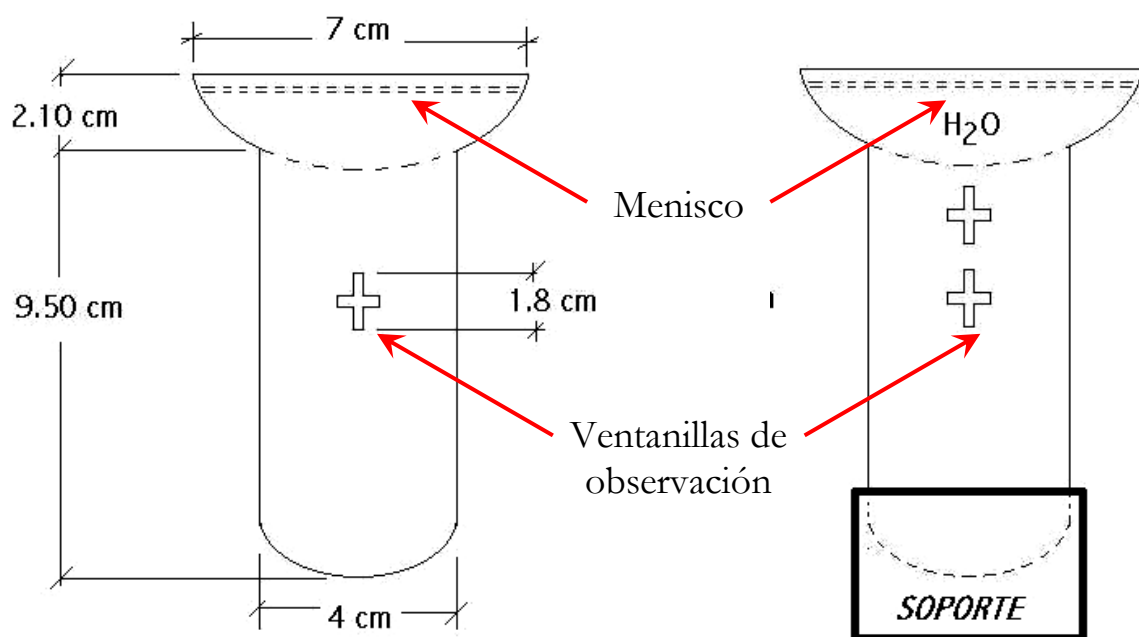


Figura 8 y 9. Allpapampachana

Está hecho de arcilla granítica, color gris oscuro, engobe (pasta colorante). Se utiliza para trazar ángulos de 90° verticales y horizontales, fueron encontrados en Aija – Ancash y actualmente se exhibe en el Museo de Huáraz.

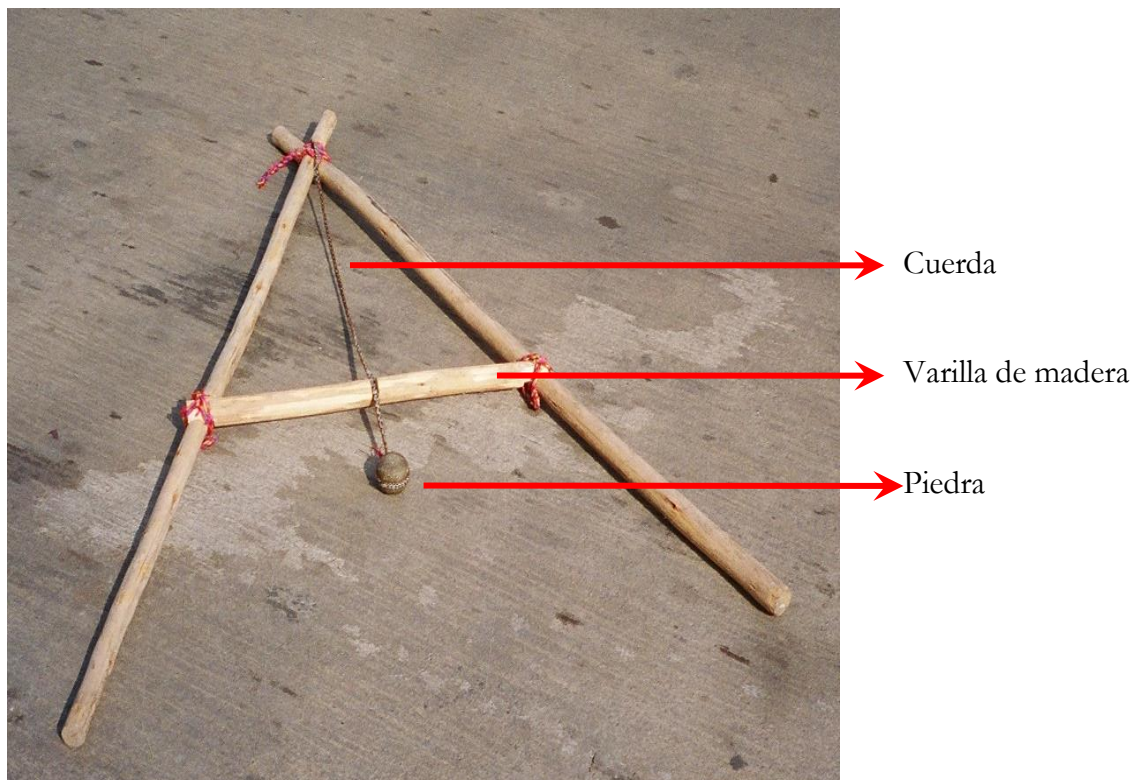
5.2.4 YAKUQAWANA O RELOJ DE AGUA

Instrumento cóncavo que funciona con agua clorofilada, utilizado para ver el proceso de los eclipses del sol y de la luna. Puede ser de varias formas, unicóncavas y multicóncavas.

A partir de estos legados se está construyendo las réplicas de los instrumentos constituyentes del Observatorio Cosmoastronómico Andino, en la calle Estocolmo 116, Ate, altura de la cuadra 89 de la Av. Javier Prado, a 500 metros del Museo de Sitio de Puruchuco; en la coordenada geográfica Latitud 12°02'17.5" Sur y longitud 76°55'21.2" Oeste y a una altura de 3 228 metros sobre el nivel del mar (zona UTM 18). Se tiene acceso desde Lima por la prolongación Av. Javier Prado altura de la cuadra 89 y por la Carretera Central, altura de la cuadra 43 de Av. Nicolás Ayllón. A fin de validar el *intiqawana* que permite medir el tiempo, el *intisaywana* que permitía fijar hitos de los astros en el horizonte; y el *allpapampachana* o teodolito andino que permitía poner a nivel estructuras; el *yakuqawana* de Chavín de Huántar - Ancash con diseño circular y con círculos cóncavos interiores, para ver los eclipses y los movimientos de los astros (figuras 8 y 9); el cuarto de energetización orientado al norte magnético, para el tratamiento de dolencias psico-biológicas, las ventanas de lectura de las sombras del espacio-tiempo y los sistemas de andenería para el cultivo.

5.2.5 YAKUAPANA O NIVEL ANDINO

También conocido como nivel “cholo” para trazar las curvas de nivel. Actualmente es utilizado en las comunidades andinas. Esta herramienta está construida con dos varillas de madera, una pita y una piedra, lo utilizan para construir los canales de agua.



Fotografía 30. Yakuapana o nivel andino

5.2.6 YAKUTARINA O DETECTOR DE AGUA

Esta herramienta se utilizaba para detectar el agua freática o del subsuelo, luego se cava el pozo para construir el reservorio de agua.

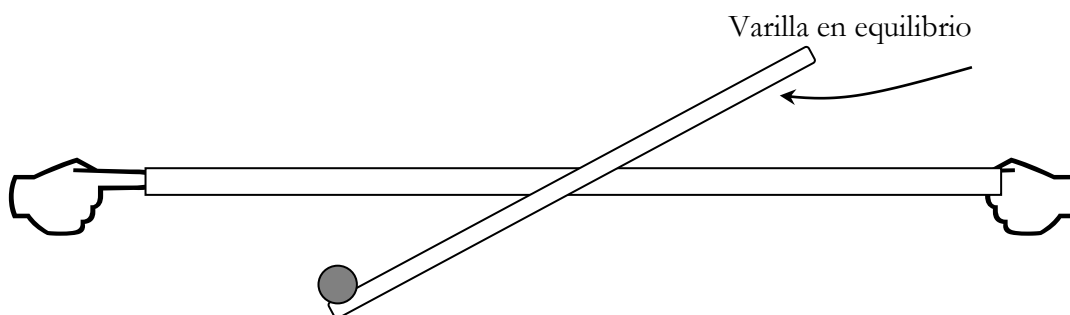


Figura 10. Yakutarina o detector de agua

Esta técnica ancestral también es conocida como radiestesia, por los zahoríes, que descubrieron la manera de hallar aguas subterráneas. El más conocido radiestesista de la historia fue Moisés, quien con su bastón de madera – uno de los materiales más sensibles a estos campos electrohidromagnéticos – encontró agua en el desierto. Hay una energía que no podemos ver pero si sentir, estas varillas en equilibrio ayudan a la mente a ubicar el fluido hídrico.

Con estas herramientas, nuestros antepasados conocieron los movimientos del *mayu* o Vía Láctea, de las constelaciones oscuras, como la Llama Negra Sideral, el de la *chakana* o cruz andina, que se ubica en el centro de la vía láctea, definidas por cuatro estrellas brillantes y los desplazamientos de la Tierra y la Luna. Edificaron sus construcciones arquitectónicas: templos, fortalezas, caminos, canales de irrigación, etc.

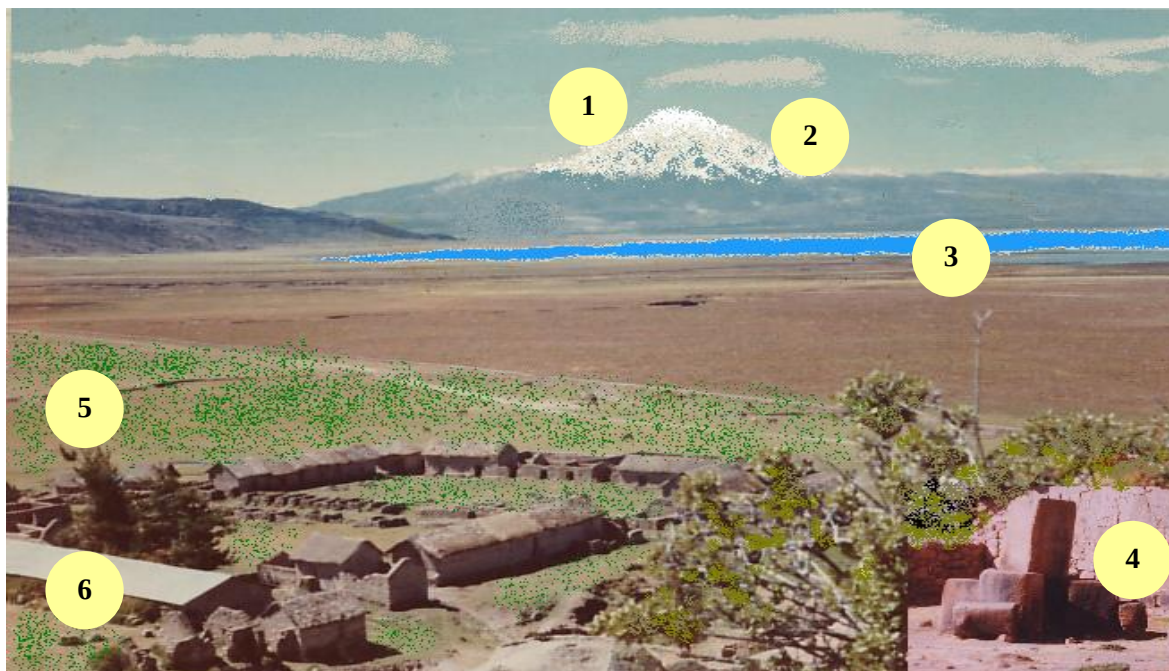
5.2.7 MANEJO DE TÉCNICAS ANCESTRALES PARA EL USO SOSTENIDO DEL AGUA

Los pre-incas e incas desarrollaron técnicas acertadas para evitar la erosión de la tierra construyendo canales, paralelos asimétricos para disminuir la velocidad del caudal de agua. Esta técnica se observa en el Complejo Arqueológico de Chavín – Ancash, Vilcashuaman – Ayacucho, Cumbemayo – Cajamarca, etc.



Fotografía 31. Canal pétreo construido para la reducción del flujo hídrico. Cumbemayo - Cajamarca

5.3 CONSTRUCCIÓN DEL MUSEO COSMOASTRONÓMICO PURUCHUCO, ATE, LIMA



Fotografía 32. Complejo Arqueológico de Inkawasi – Parinacochas, Coracora – Ayacucho
Importante por sus herramientas cosmoastronómicas andinas y escenario singular
1. Volcán Nevado del Sarasara (5,522 m.s.n.m.); 2. Mirador Cósmico “La ventana del mundo”;
3. Laguna de **Inkawasi** con una superficie de 60 Km²; 4. Reloj pentalítico del **Kontisuyo**; 5.
Complejo arqueológico del **Inkawasi**: Templo del dios Sol, residencia del Inca, Ambientes de
las **Akillakuna**, espacios para acampar; 6. Templo católico construido en el año 1817, sobre las
bases pre-incas e incas, similar al templo de Santo Domingo en el Cusco.



Fotografía 33. Réplica del Intiqawana pentalítico del Complejo Arqueológico de Inkawasi, Parinacochas – Coracora – Ayacucho, construido en el Museo Cosmoastronómico de Puruchuco, Ate – Lima.

5.4 RECONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTAS ANDINAS EN EL MUSEO COSMOASTRONÓMICO PURUCHUCO, ESTOCOLMO 116 – ATE – LIMA.

Herramientas originales in situ



Figura 11. Intisayawana del Observatorio Astronómico de la Ciudad del Cuzco

Lugar: Cuzco
Forma: rectangular con columnas pétreas
Material: pétreo
Estado: erosionado y semidestruido

Herramientas reconstruidas en el Museo Cosmoastronómico de Puruchuco



Fotografía 34. Intisaywana

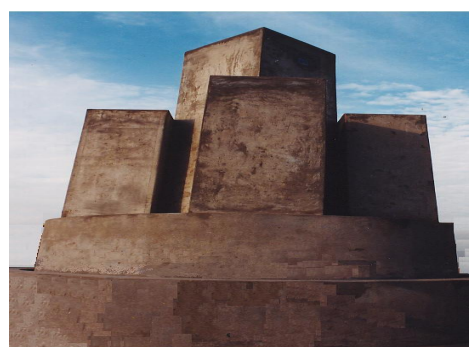
Lugar: Estocolmo 116 Ate, Lima
Forma: rectangular con postes de madera
Material: madera tratada
Estado: óptimo

A



Fotografía 35. Intiqawana o reloj del Kontisuyo

Lugar: Parinacochas, Ayacucho
Forma: Base circular con columnas rectangulares pentagonal
Material: pétreo
Estado: erosionado y semidestruido



Fotografía 36. Intiqawana del Kontisuyo

Lugar: Estocolmo 116 Ate, Lima
Forma: base circular con columnas rectangulares pentagonal
Material: cemento especial armado
Estado: óptimo

B

Herramientas originales in situ

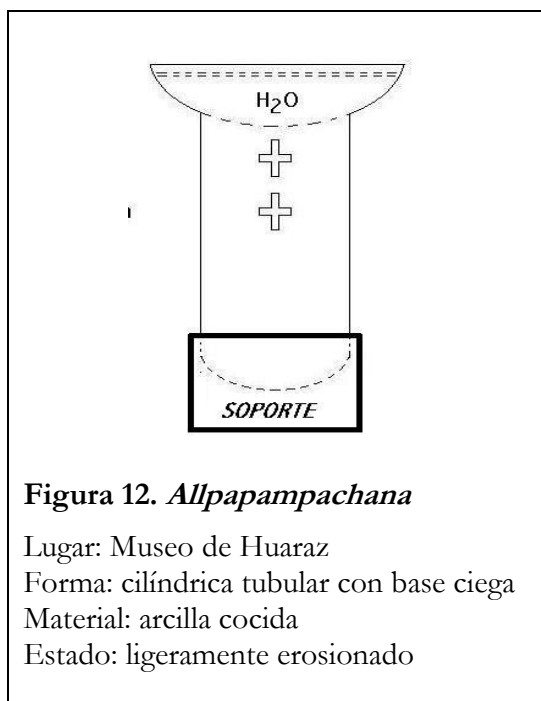


Figura 12. Allpapampachana

Lugar: Museo de Huaraz
 Forma: cilíndrica tubular con base ciega
 Material: arcilla cocida
 Estado: ligeramente erosionado

Herramientas reconstruidas en el Museo Cosmoastronómico de Puruchuco

C



Fotografía 37. Allpapampachana

Lugar: Estocolmo 116 Ate, Lima
 Forma: parte superior cóncava y cilíndrica ciega
 Material: madera
 Estado: óptimo



Fotografía 38. Yakuqawana o reloj de agua

Lugar: Chavín de Huántar – Ancash
 Forma: circular
 Material: pétreo
 Estado: erosionado y fracturado

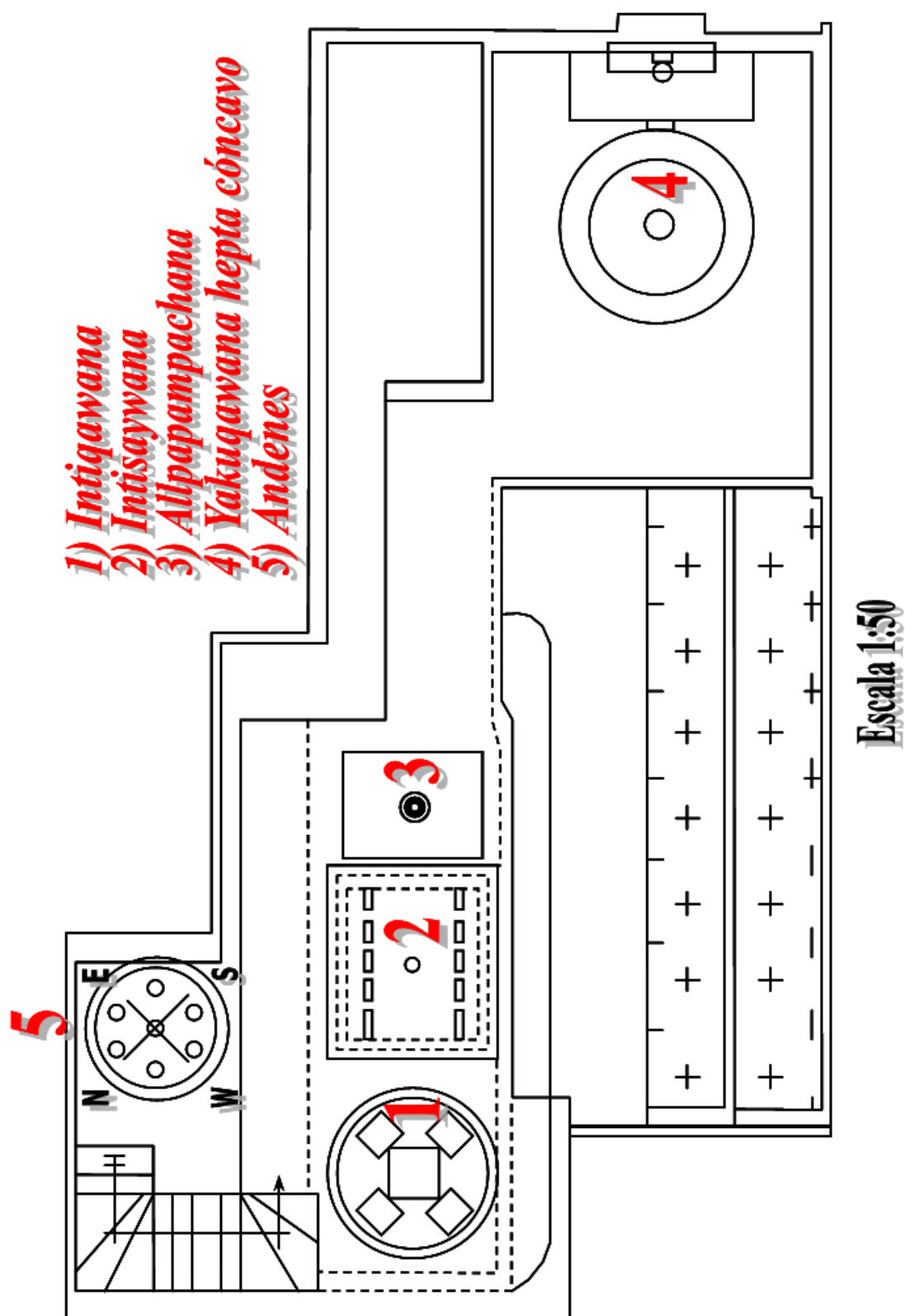
D



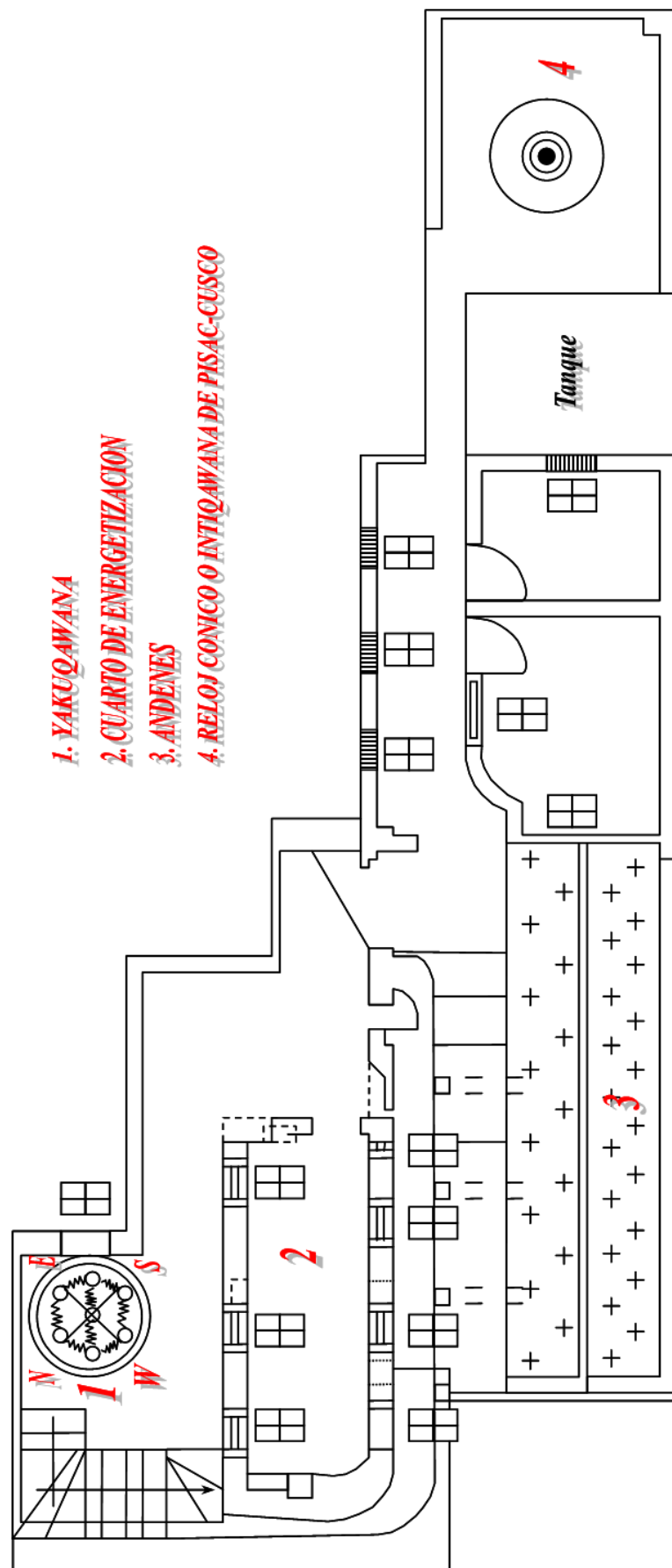
Fotografía 39. Yakuqawana o reloj de agua

Lugar: Estocolmo 116 Ate, Lima
 Forma: circular
 Material: cemento especial armado
 Estado: óptimo

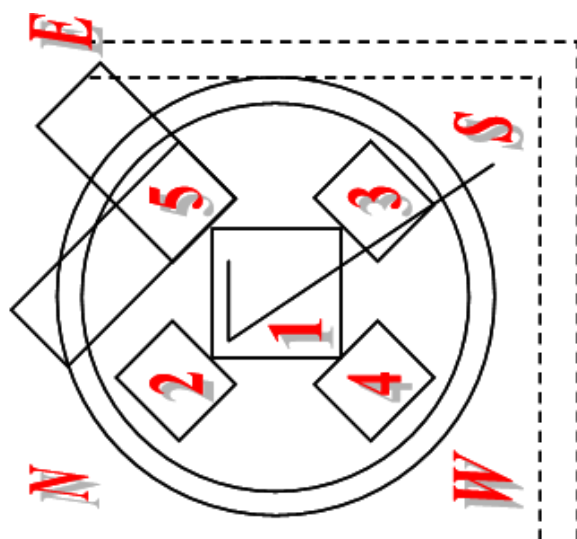
5.4.1 PLANO DEL CUARTO Y QUINTO NIVEL DEL OCA PURUCHUCO – ATE – LIMA



5.4.2 PLANO DEL TERCER Y CUARTO NIVEL DEL OCA PURUCHUCO – ATE – LIMA



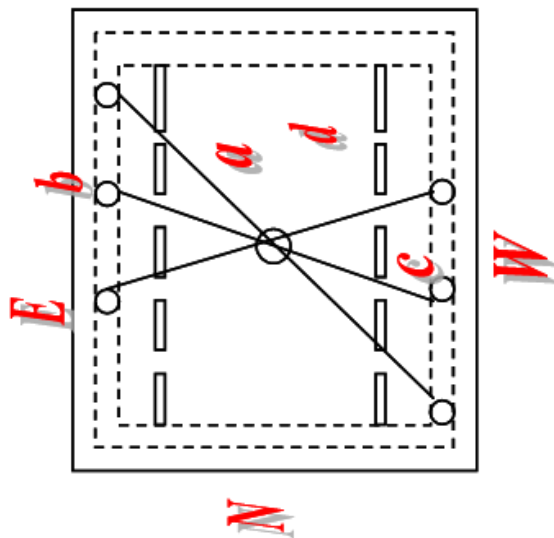
5.4.3 PLANO DE DETALLES DE LOS INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA DEL OCA – ATE – LIMA



I. Reloj pentalítico del *Kontisuyo*

- 1) *Chapi rumi* (centro)
- 2) *Chinchaysuyu rumi* (norte)
- 3) *Kollasuyu rumi* (sur)
- 4) *Antisuyu rumi* (este)
- 5) *Antisuyu rumi* (oeste)

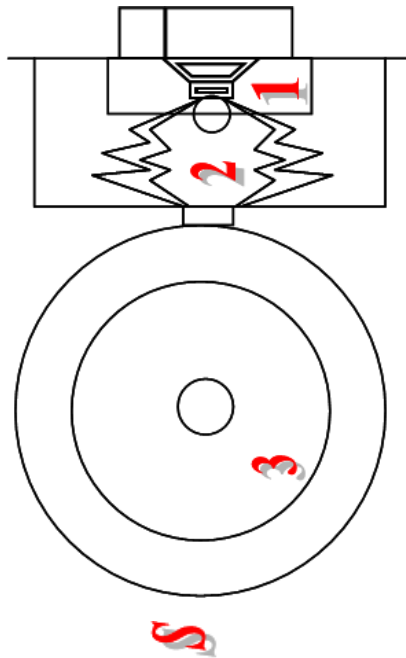
Uso: Para medir el tiempo y registrar las variaciones de la sombra



II. *Intisaywana*

- a) *Hatun chaupí saywana*
- b) *Antisuyu malta saywana*
- c) *Kontisuyo malta saywana*
- d) *Orificios de nivel*

Uso: Para medir los movimientos de los astros, solsticios y equinoccios y variaciones



III. *Yakuqawana* IV. Ingreso de Agua

Funciona con agua clorofilizada

- 1) *Puñño – Paqcha*
- 2) *Qenqoñan*
- 3) *Chuwa yaku*

Uso: Para observar eclipses

5.4.4 OBSERVACIONES A PARTIR DEL *INTISAYWANA* DEL OBSERVATORIO COSMOASTRONÓMICO DE PURUCHUCO, ATE, LIMA

Vistas tomadas desde el *Intisaywana* del Observatorio Cosmoastronómico de Puruchuco. Estocolomo 116 – Ate



Fotografía 40. La salida del sol en el amanecer del *Qapaq raymi* del Año Nuevo Andino se registra en el horizonte Sur-Este con la *saywa* N° 1 en el hito tanque de agua – cuadra 89 de la Av. Javier Prado, a las 06 horas, 15 minutos, 19 segundos. Ver foto N° 01. “El Sol continuará su recorrido” hasta alcanzar la *saywa* N° 3 en el nor-este en el hito cerro Ladrillera – Vitarte; el 21 de Junio, luego retornará en dirección sur-este.



Fotografía 41. La puesta del sol en el atardecer del *Qapaq raymi* del Año Nuevo Andino se registra en el horizonte sur-este con la *saywa* N° 1.1 en el hito Cerro Puruchuco – perpendicular a la Av. Javier Prado a las 18 horas, 52 minutos, 48 segundos. Ver fotografía indicada. “El Sol continuará su recorrido” hasta alcanzar la *saywa* N° 3.3, hito Cerro San Cristóbal – Piedra Lisa, sur-este el 21 de junio del 2002, luego retornará en dirección sur-este.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

El mapa cultural borroso, oscuro, distorsionado y la falta de integración entre las ciencias sociales y culturales, es decir, entre la historia, arqueología, antropología, lingüística, astronomía, física, química, biología y genética impiden conocer más sobre la ciencia y tecnología andinas.

Lo más relevante de las culturas prehispánicas está vinculado a la presencia de los centros teocráticos ceremoniales teniendo más importancia la vida espiritual que la vida material.

Las construcciones arquitectónicas de sus observatorios cosmoastronómicos tienen como misión conocer el espacio-tiempo-biológico, es decir, estar enterados de las variaciones climatológicas. Y para ello utilizaron herramientas *ad hoc*. Para medir el tiempo utilizaron los *intiqawanakuna* o relojes solares, para determinar la posición de los movimientos astrales utilizaron los *intisaywanakuna*, para determinar los tipos de ángulos utilizaron el *allpapampachana* o goneómetro andino y para observar los eclipses de sol y luna emplearon los *yakuqawanakuna*.

Existía una perfecta correlación entre los temas del calendario agrícola y las actividades rituales, así lo demuestra Hocquenghem (1987). Las escenas ilustran la doble representación, una mítica y otra real, por lo tanto se pueden establecer un paralelo entre las actividades rituales y el ciclo de los astros, las estaciones del año, el crecimiento de las plantas cultivadas y la vida del hombre que se periodifica en cuatro ciclos: gestación, crecimiento, maduración y cosecha o vejez; cada ciclo se festeja con ritos establecidos en fechas precisas del calendario andino. La cuatripartición y la tripartición del año, del territorio y de la sociedad, que aseguran la distribución de los medios de producción y la organización de las relaciones de elaboración, tanto a nivel local, como a nivel del conjunto de las comunidades, debían ser compartidas y aceptadas por todos. Esto no solamente en la época incaica sino desde el horizonte de Chavín.

El modelo de la cuatripartición está dado por el momento que pasa el sol por los equinoccios que separa la parte norte de la parte sur del territorio y se clasifica como *hanan* al norte y *hurin* al sur. Son los solsticios de diciembre y junio que dan origen a los cuatro suyos del *Tahuantinsuyo*:

El *Antisuyo*, al norte, está asociado a los meses de frío y al hombre. El *Collasuyo* al sur, está asociado a los meses calurosos y secos, y a la mujer adulta. El *Antisuyo* al noreste, asociado a los meses fríos y secos, y a los hombres jóvenes. El *Kontisuyo* al suroeste, asociado a los meses calurosos y húmedos, y a las mujeres jóvenes.

El modelo de tripartición, en la cosmovisión andina del universo está dividida en tres partes o mundos donde se cumple las tres funciones: sacerdotal, administrativa y agrícola. El *hanan pacha*, lugar donde habita la “colectividad estelar”, conformada por el Sol, la Luna, las agrupaciones de constelaciones, todas estas deidades telúricas también dialogan y se protegen mutuamente, donde se observa el orden del mundo; el *kay pacha*, en este mundo o mundo de aquí, en donde la sociedad y la naturaleza viven en diálogo y reciprocidad con la colectividad de los *apukuna* (“cerros”), *qoyllurkuna* (“estrellas”) y la *pachamama* (“madre tierra”), reinan los tiempos de la llegada de los españoles, el Inca y la *Coya*, ellos participan del poder de sus ancestros, encarnan la función sacerdotal, administrativa y agrícola. El *hurin* o *uku pacha* es el mundo interior invisible, es el mundo que el Sol atraviesa de este a oeste y la Luna de oeste a este, el mundo al “revés”, la otra “nación” donde todo se invierte. Aquí reside el dueño de la vida y de la muerte, que en tiempos incaicos era “el que anima el mundo” o *Wirakocha Pachakamaq*, el poderoso que puede crear y destruir.

Figura 13.
MODELO DEL ORDEN DEL MUNDO ANDINO
LA TRIPARTICION

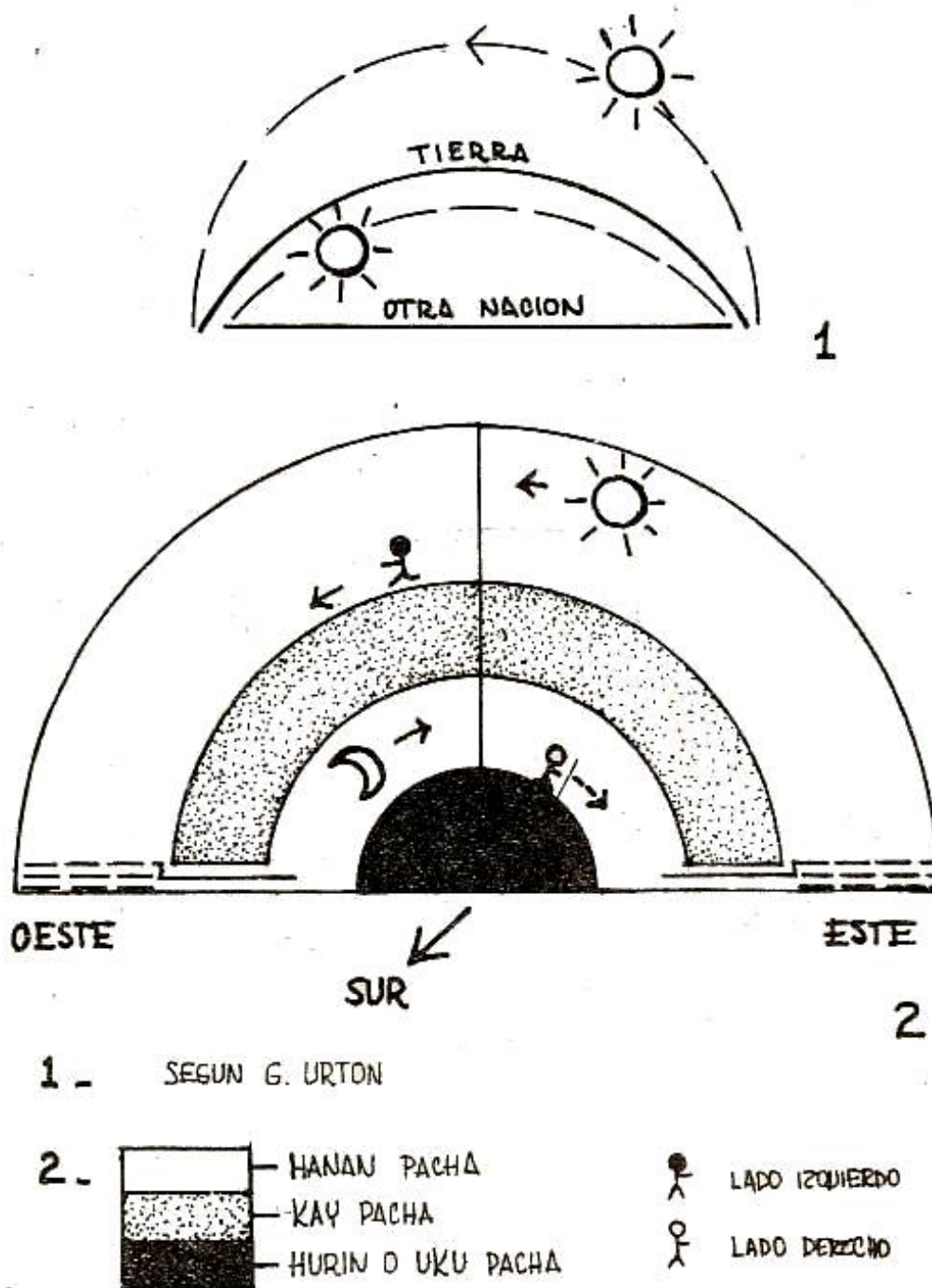
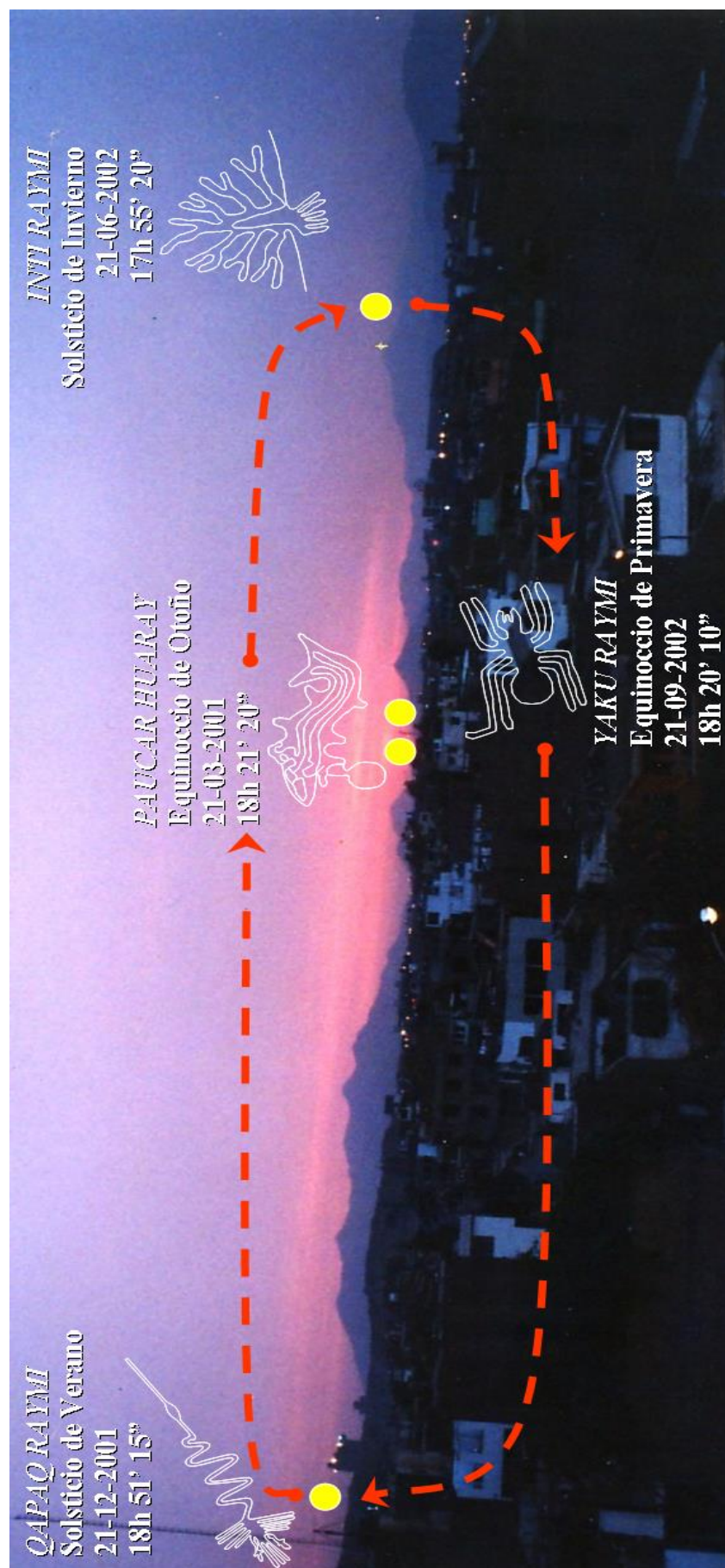


Figura 14

Fuente: Hocquenghem (1987)

A partir de estos aportes históricos registramos el ciclo estacional de las posiciones del Sol en el horizonte Oeste (ocaso) del Observatorio Cosmoastronómico de Puruchuco – Ate.

VISTA DEL HORIZONTE OESTE (OCASO) DESDE EL INTISAYWANA DEL OBSERVATORIO COSMOASTRONÓMICO PURUCHUCO: REGISTRO ESTACIONAL DE LAS POSICIONES DEL SOL A PARTIR DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2001 (SOLSTICIO DE VERANO) HASTA EL 21 DE SETIEMBRE DEL 2002 (EQUINOCIO DE PRIMAVERA)



Fotografía 42. Vista del horizonte desde el Intisaywana del Observatorio Cosmoastronómico Puruchuco, Ate - Lima

CICLO DE LAS ESTACIONES EN EL HORIZONTE OESTE DEL ESPCIO-

TIEMPO-BIOLÓGICO DE ATE – LIMA

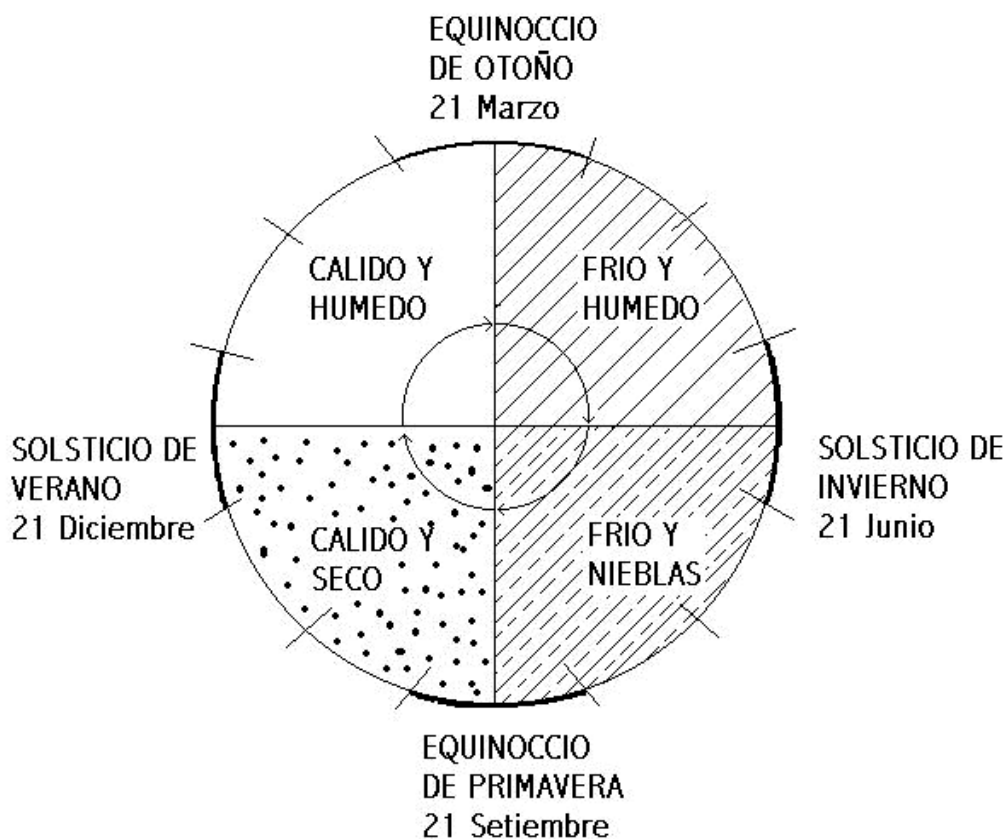


Figura 14. Ciclo de las estaciones en el horizonte oeste

El año andino se inició el 21 de diciembre del 2001, con el solsticio de verano registrándose el ocaso del sol a horas 18h51'15", fijándose en el horizonte del cerro Puruchuco al centro de la antena (Fotografía 41), este hecho se comprobó a partir del Observatorio Cosmoastronómico de Puruchuco, con la herramienta andina denominada *intisaywana*. En esta estación se registró un tiempo cálido y húmedo correspondiente a los meses de enero, febrero hasta el 20 de marzo.

El equinoccio de Otoño se inicia el 21 de marzo del 2002, con el ocaso observado en el horizonte a las 18h21'20" sobre la parte más baja del cerro El Agustino junto al valle del río Rímac. Se registró un tiempo frío y húmedo correspondiente a los meses de abril, mayo hasta el 20 de junio.

El solsticio de invierno se inició el 21 de junio del 2002 y se registró en el horizonte Oeste el ocaso producido a las 18h20'32", sobre el cerro El Agustino. A partir de este punto se observó el retorno del sol, ésta estación se caracterizó por el frío y la niebla correspondiente a los meses de julio, agosto hasta el 20 de setiembre.

El equinoccio de Primavera se registró el 21 de setiembre del 2002, sobre el horizonte Oeste, el ocaso a las 18h20'10", casi coincidiendo con el equinoccio de Otoño en el horizonte de la parte más baja del hito cerro El Agustino, se registró un tiempo variado cálido seco y con algunos días lluviosos húmedo lluvioso. El solsticio de Verano concluirá el 21 de diciembre del 2002, cuyo ocaso todavía aún no se registra.

PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR:

- Según la ciencia y tecnología andina el año se iniciaba todos los 21 de Diciembre con el solsticio de verano. Este suceso cosmoastronómico era registrado por los pueblos prehispánicos con la ayuda de sus *intisaywanakuna* o herramientas cosmoastronómicas que les permitía demarcar el tiempo de inicio del año en el horizonte de su espacio-tiempo biológico; cada pueblo tiene su propio espacio-tiempo biológico, por ejemplo el de Coracora – Ayacucho. (ver fotografía 41.A) ¿Por qué razones y/o causas el año nacional peruano empieza el 1º de enero?
- Haga una reflexión sobre el paradigma de las herramientas andinas.
- Reflexione acerca de la importancia de la cosmoastronomía andina.
- Comente la importancia de estudiar e investigar las herramientas andinas.
- En grupo, comenten en qué consisten y cómo funcionan las herramientas andinas.
- Reflexione por qué hoy es necesario conocer el fundamento y la aplicación de las herramientas andinas.
- Haga una lista de las interrogantes que le haya suscitado la lectura de este capítulo y explique por qué pueden ser tema de investigación.
- ¿Cómo se relaciona el *intisaywana* con el *allpapampachana*?
- ¿Cómo se relaciona el *intiqawana* y el *yaqukawana*?
- ¿Cuáles son las características del conocimiento científico andino?
- ¿En qué principios se basa el *intisaywana* y cómo se la maneja?
- Compare la noción de la tecnología tradicional andina y la tecnología actual
- ¿Qué efecto originó la fractura cultural europea en la cultura andina?
- ¿Qué importancia social tiene el *qaranakuy*?
- Enumere usted cuatro diferencias entre las formas de trabajo ancestral del *ayni* con la forma de trabajo rentado actual.
- ¿Qué entiende por ecología vertical?
- Enumere usted cuatro beneficios que trae consigo la hibridación de camélidos.
- Muchas de las trepanaciones o perforaciones craneanas coinciden con las áreas cerebrales como se muestra en la fotografía 22. ¿Qué argumento daría usted de estas prácticas neurológicas?

CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTRA CIENCIA Y TECNOLOGÍA ANDINAS

La ciencia y tecnología del mundo andino, con la llegada europea es suplantada por no ser entendida, ni comprendida, y es a partir de entonces que se inicia la exclusión, distorsión y destrucción de todo lo que es ciencia y tecnología andinas.

La distorsión intencional y o no intencional, es la que más daño ha causado en la correcta interpretación de la ciencia y tecnología andinas.

El significado, el concepto, la función que cumple la palabra en la transmisión y comunicación lógica del conocimiento es quebrado cuando no hay compatibilidad idiomática, es decir, no existe equivalencia del significado, del concepto y la función que cumple la palabra. Este accidente sucedió y sucede toda vez que se traduce el quechua al castellano sin respetar el significado, el concepto y la función de la palabra o vocablo.

Así como los seres vivos se hibridizan, unas veces dando especies fértiles que se mantienen en el tiempo perpetuando su especie y otras veces infértiles y no tienen descendencia. Así también ocurre cuando las lenguas se hibridizan o mezclan, por ejemplo: San Marcos **quinray**; San Marcos = “nombre del santo español”, **quinray** = vocablo andino que significa “ladera”; entonces la hibridación castellano – **quechua** se traduce como pueblo que se ubica en la ladera de su espacio geográfico. Esta hibridación respeta el significado de ambas lenguas, por lo tanto no hay distorsión.

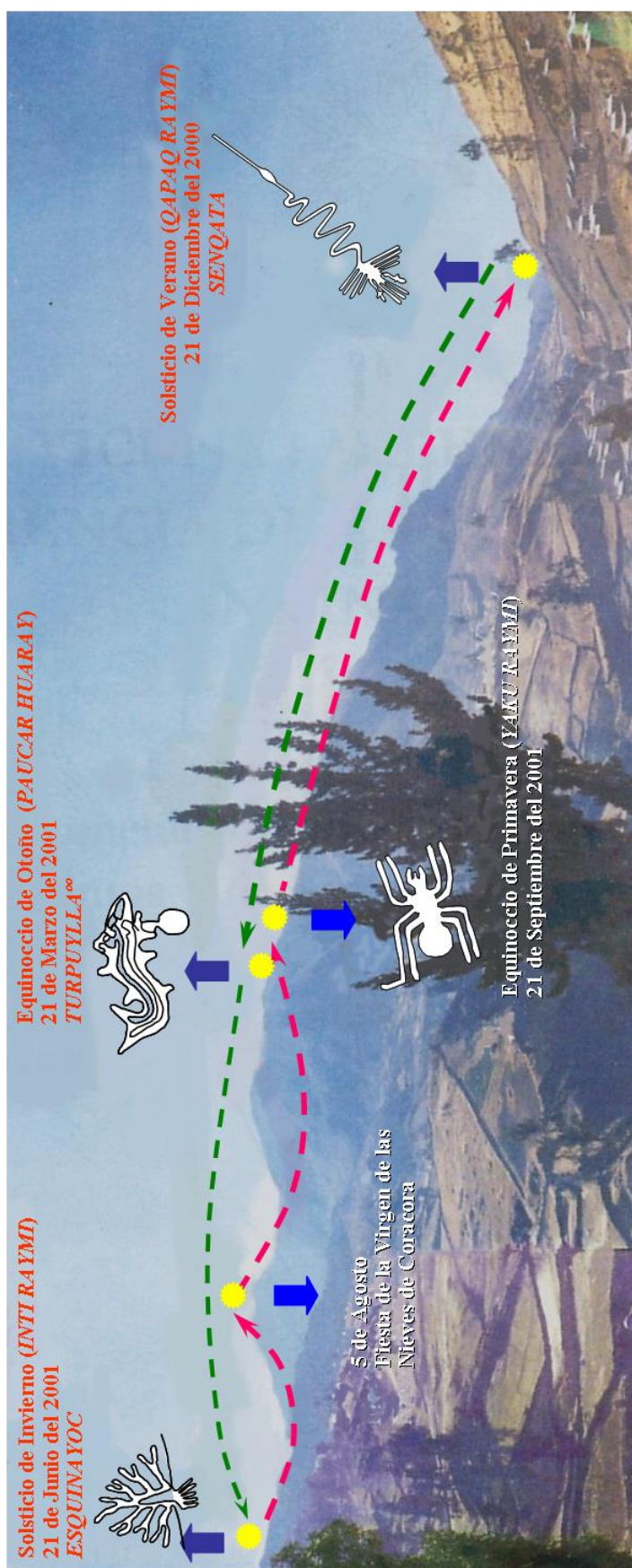
Otras veces se castellaniza, es aquí donde se distorsiona el significado, el concepto y función de la palabra. Por ejemplo: el nombre de la ciudad pre inca **Qora qora**, palabra andina compuesta que significa hierbazal o lugar exuberante donde crecen las plantas; la repetición de una palabra en el idioma quechua denota exuberancia, abundancia, fertilidad, fecundidad, diversidad. Con la llegada europea, el nombre de esta ciudad, es castellanizada como Coracora, palabra híbrida infértil que no tiene concepto, ni significado por haber perdido su toponimia quechua.

También hay distorsión cuando se traduce incorrectamente las palabras del quechua al castellano cambiándole el significado. Así por ejemplo, la palabra quechua **watana** que significa “amarrar” (Cusihuamán, 1976), se le da otro significado, el “de mirar”, entonces el accidente o distorsión es apocalíptico porque el concepto y el significado no guarda relación con los atributos del sujeto – objeto, cayendo en lo ilógico e irracional, por ejemplo al traducir **inti** = “sol”, **watana** = “amarrador” (Cusihuamán, 1976); entonces nos preguntamos ¿cómo y con qué amarraban los incas al sol? ¿es posible amarrar el sol?. Lo correcto es **Inti-qawana** = lugar donde se mira la sombra del sol.

Este análisis nos permitirá responder las preguntas esenciales:

- ☐ ¿Qué piensan los ministros de Educación, Turismo, Educación, etc. y la población de estudiantes de Pre Grado y Grado que ya están en condiciones de interpretar, explicar y predecir?
- ☐ ¿Cuáles son los motivos de que el **quechua** se halla excluido de los centros educativos de enseñanza? ¿Está usted de acuerdo?
- ☐ ¿Tenemos recursos humanos suficientes que nos permitan aclarar la aculturación idiomática del quechua?
- ☐ ¿El **qaranakuy** tiene más ventajas o desventajas en el mundo globalizado en donde vivimos?
- ☐ ¿Qué imagen cultural venderá nuestro turismo nacional al mundo con las distorsiones de su ciencia y tecnología?

OBSERVACIÓN COSMOASTRONÓMICA DE LOS SOLSTICIOS Y EQUINOCIOS DEL AÑO 2000 – 2001 A PARTIR DEL TERCER NIVEL DEL MUNICIPIO DE LA PLAZA DE ARMAS DE CORACORA EN EL HORIZONTE ESTE – *SENQATA* – *TURPUYLLA* – *ESQUINAYOC* (FUTURO OBSERVATORIO COSMOASTRONÓMICO)



Fotografía 43. Observación cosmoastronómica de los solsticios y equinoccios del año 2000 – 2001

Al igual que en tiempos prehispánicos, los hombres que se dedican a las actividades agropecuarias en Coracora, Ayacucho, toman nota de los movimientos de la tierra, la luna y de las constelaciones, así como el “desplazamiento” del Sol en el horizonte de su espacio geográfico para señalar acontecimientos importantes como la época de siembra, cosecha, fiestas patronales y nacimientos de sus seres queridos, además les permite dividir el año en cuatro partes iguales. Con el solsticio de verano (21 de diciembre) con el equinoccio de Otoño del 21 de Mayo, el solsticio de invierno (21 de junio) y con el equinoccio de Primavera del 21 de Setiembre, determinan los puntos máximos del desplazamiento del Sol y con los equinoccios determinan los puntos más próximos al Sol.

LA VICUNA: MILENARIA HERENCIA DE LA CULTURA ANDINA

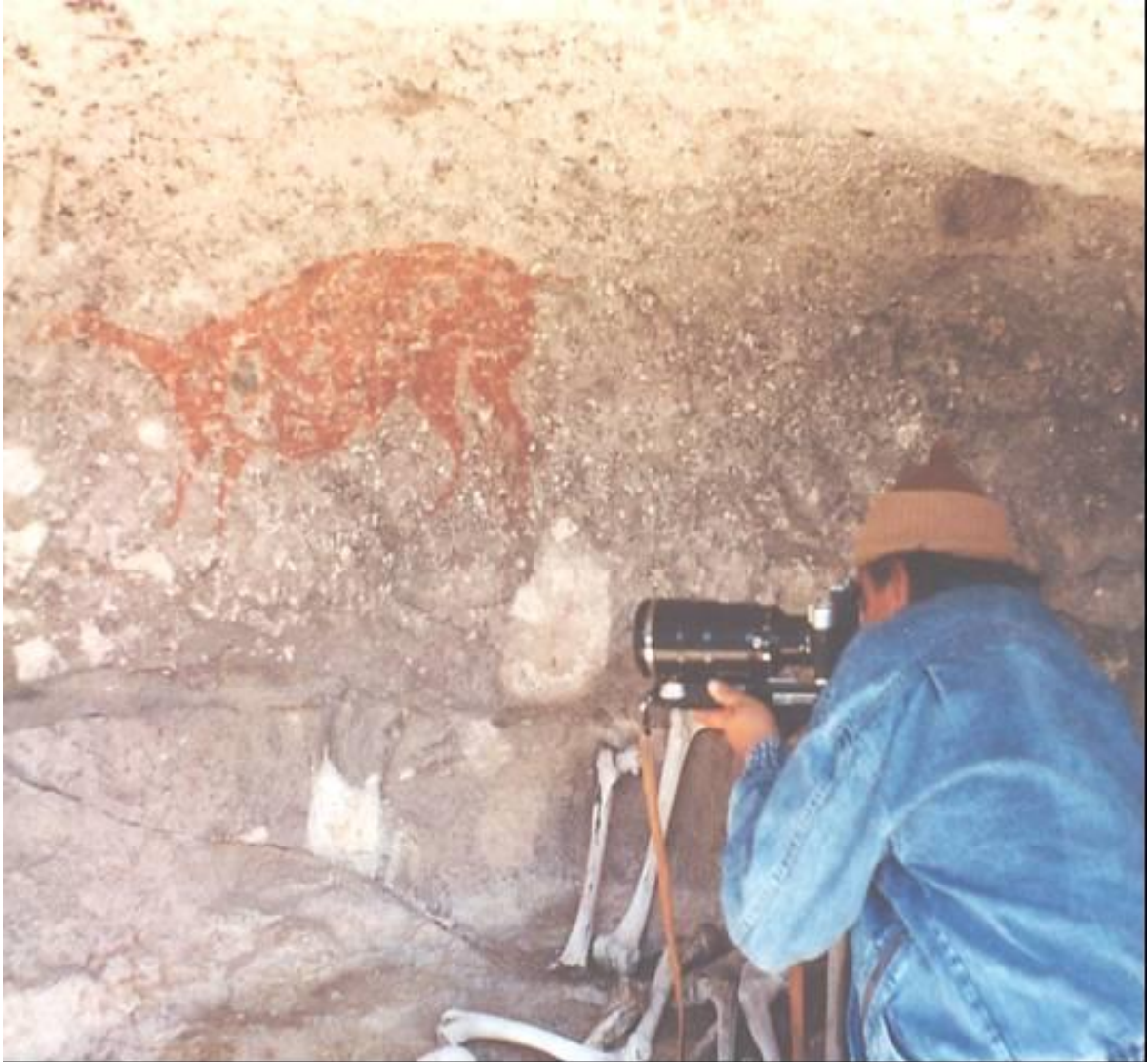
“Los camélidos del mundo son de distintos tamaños y colores, es el halago más maravilloso que la naturaleza nos ha brindado”.

“Camélido”

PARTÉ III

Capítulo 6

ESPACIO-TIEMPO BIOLOGICO DE LA VICUNA



**ARTE RUPESTRE QUE REPRESENTA A UN
CAMELIDO EN POSICION DE PARTO, EN LA
CUEVA DE HUAYRAMACHAY EN PAMPA
GALERAS, AYACUCHO**

El presente capítulo tiene el propósito de contribuir al esclarecimiento etológico de la vicuña (*Vicugna*, *vicugna*) para afianzar el liderazgo mundial y la difusión de proyectos sustentables en favor de este camélido, base de la cultura andina. En el pasado se realizaron progresos importantes para mejorar la producción de los camélidos sudamericanos (C.S.A.), y existen referencias documentales que permiten dar cuenta de que las vicuñas no solamente fueron criadas en semi cautiverio, sino que existieron hatos domesticados (Xeres, 1534)

La vicuña es un camélido pequeño, (no obstante el más imponente y esbelto), es uno de los mamíferos más bellos del mundo y representa la riqueza más codiciada de la fauna nacional. Es importante conocer sus ventajas ecobiológicas y económicas, así como el rol que cumplieron y cumplen en el desarrollo de nuestra cultura milenaria, es importante informar sobre su pasado, presente y proyección al futuro, debido a que este recurso mantiene su vigencia y está íntimamente ligado a nuestras propias raíces culturales.

El largo proceso de ecoadaptación del artiodáctilo *Protylopus petersoni* se remonta a más de 40 millones de años (Wheeler, 1994) y ha dado como resultado a la vicuña, tal cual como se la conoce hoy. Esta larga evolución ha permitido que este camélido logre obtener gran capacidad de almacenar y procesar información feno – genotípica y desarrollar determinados mecanismos morfo-fisio-etológicos de sobrevivencia y ecoadaptación en un mundo permanentemente sometido a cambios climatológicos y geomorfológicos.

Se propone el objetivo nacional para repoblar a largo plazo en todas las zonas de vida con tres millones de vicuñas y sus híbridos, también se esclarecen algunos conceptos sobre su naturaleza biológica. En cuanto a su taxonomía aún es controvertida, algunos autores sostienen que la vicuña tiene dos géneros, mientras que otros investigadores sostienen que se trata de un solo género (*Lama*). Se describe las especies existentes de vicuñas de ecotipos puros: *Vicugna vicugna mensalis*, *Vicugna vicugna vicugna* y la *Vicugna vicugna* sp. que ha sido extinguida.

En cuanto a los ecotipos híbridos hacemos referencia del paco vicuña huacaya, del paco vicuña suri y de sus bondades que promete. Hacemos referencia del huarizo, híbrido que se produce en la actualidad y es el más común.

En el Centro Camelícola Santa Eulalia se ha hecho posible la recuperación de las llamas de orejas cortas que prosperaron en el norte peruano y se viene realizando hibridaciones con alpacas huacaya.

La identificación de la llama willu se realizó mediante estudios comparativos bioarqueológicos. (Ver fotografía 40, 41, 42 y 43)

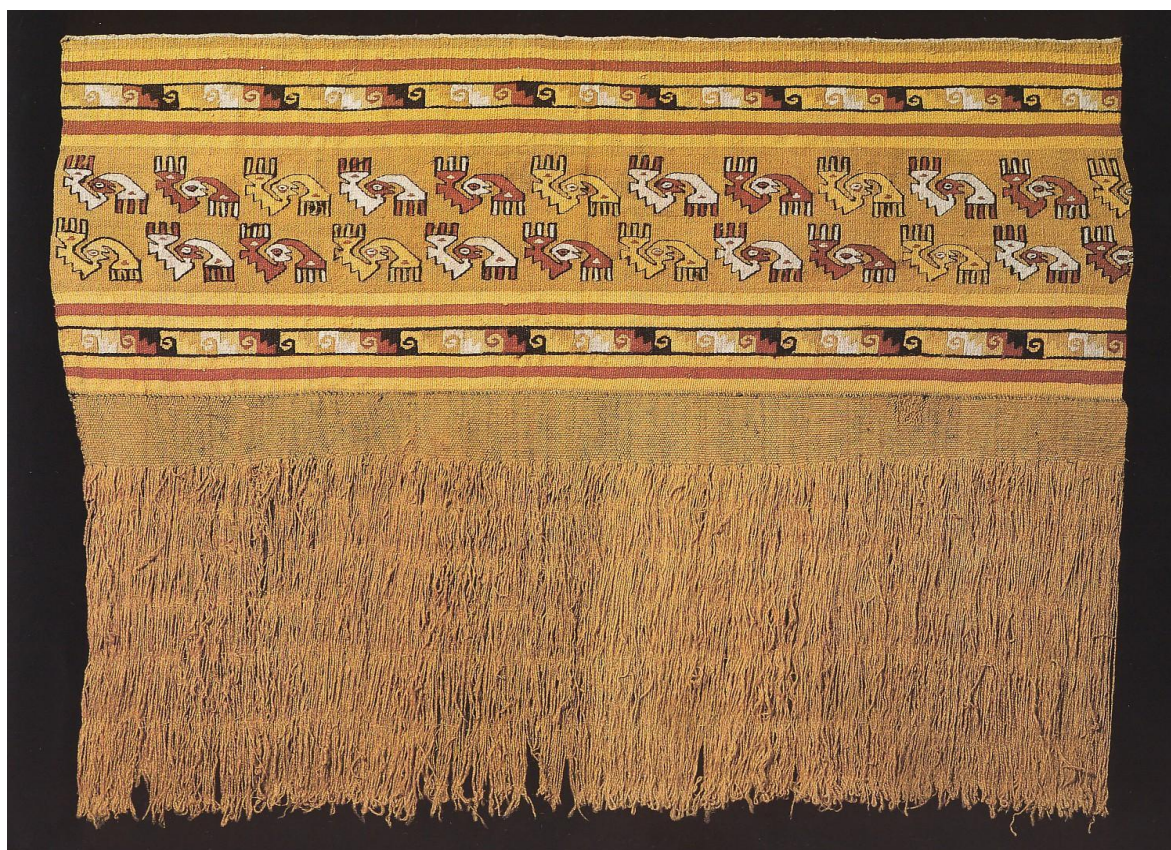
Finalmente se presenta la evolución de la población nacional de vicuñas en el Perú desde 1980 hasta 2002, según censos y estimados.

GRATITUD

Si de mis manos dependiese desarrollar una sola zona del mundo,
y mejorar el nivel de vida de sus habitantes,
yo escogería Parinacochas;
por su proceso histórico singular,
por estar prodigiosamente bien dotada por la naturaleza,
por ser poseedora de la mayor diversidad camelícola silvestre de la
tierra
y porque allí escuché a los amautakuna, qarawikuna y qarikuna,
y con ellos bebí el conocimiento solidario de amor, paz y libertad.

Camélido

*Kumbi: Textilería con fibra de vicuñas del Tahuantinsuyo
Exhibido en Peabody Museum, Harvard University
(Estados Unidos de Norteamérica)*



Fotografía 44. Kumbi con dibujos abstractos de camélidos, Cultura Chancay, costa del Perú, 1100 – 1400 d.C.

*La Cultura Andina es solo nuestra, pero las Vicuñas pertenecen al
Mundo.*

6.1 SIEMPRE SE VALORÓ SUS BONDADES

Xeres, en 1534, quien fuera secretario privado de Pizarro, describe los ecotipos o variedades de la población camélica y el rol que cumplían estos animales, y describe así: *“Entre otras cosas habían cuatro grandes carneros (llamas, alpacas, vicuñas y guanacos) hechos de oro finísimo y también hechos que parecían vivos, iguales se han encontrado de plata”*. Referente a la domesticación, relata que en varias oportunidades fueron domesticadas: *“Al expulsarse a los Jesuitas, estos tenían un hato de seiscientas vicuñas domesticadas...”*

Molina (1553), en sus relatos, describe las características apetecibles de su carne, y la indiscriminada matanza para su consumo, decía al respecto: *“... que tierna su carne era muy parecida a de un bello comer siendo parecido a las más delicadas terneras, aunque de adultas eran excelentes cuando estaban saladas... algunos españoles, para solamente sacarlos tuetanos mataban diez o doce de éstos animales ... (sic)”*.

Con mucho criterio Pedro Cieza de León (1553) detalla la abundante población de camélidos y resalta la finura de sus telas en su obra *“La Crónica del Perú”* donde señala: *“En los tiempos pasados antes que los españoles ganasen este reino, había por todas estas sierras y campiñas gran cantidad de llamas, guanacos. Asimismo hay vicuñas, éstas son más ligeras que los guanacos... en toda esta tierra hay mucho ganado... la lana de estas vicuñas es excelente y toda tan buena que es más fina que la de las ovejas merinas de España”*.

Zárate, en 1555, en su obra **Historia del Descubrimiento y Conquista del Perú**, en forma muy objetiva e imparcial narra que las llamas transportaban hombres y resalta las exuberantes pasturas del **Tahuantinsuyo**. *“Cuenta que en la expedición de Almagro a Chile los españoles habían ido montados en llamas y así desplazarse veinticinco kilómetros en un día; mas no varios días consecutivos”*.

El cronista Acosta (1590), en su obra **Historia Moral de los Incas**, resalta la importancia de los C.S.A. y afirma: *“Ninguna cosa tiene el Perú de mayor riqueza y ventaja que el ganado nativo ... porque es un animal de muchos provechos y menos gastos”*.

En los **Comentarios Reales**, Garcilaso Inca de la Vega, en 1609, destaca las técnicas de captura y las enfermedades de estos animales, precisa: *“Los Incas Reyes del Perú, entre otras muchas grandezas reales que tuvieron, fue una de ellas hacer a sus tiempos una cacería solemne, que en su lenguaje llamaban chaco... con la finalidad de cazarlos”...*

Como resultado del desconocimiento y descuido de su manejo se propagó una epidemia de **karacha** (“sarna”)... En el tiempo del Virrey Blasco Núñez de Vela: *“Fue cruelísima enfermedad entonces nunca vista, dábse en la bargada y en el vientre, de allí cundía por todo el cuerpo, haciendo costras de dos, tres dedos de alto haciéndoles grietas de dos, tres dedos de hondo, de ellas corría sangre y materia de tal manera que muy pocos días se secaba y [se] consumía la res, fue un mal muy contagioso ...”*

Guamán Poma de Ayala (1614) relata sobre las normas de control naturaleza-animal y naturaleza-hombre. Y dice: *“... tenían indios reservados... y tenían pastos... y a todas las vicuñas y guanacos los llamaban **intipa laman** (“llamas del sol”)*.

El Padre Bernabé Cobo (1653), en su libro **Historia del Nuevo Mundo**, señala las normas de su manejo y el uso ceremonial, donde manifiesta: *“... Ninguno podía cazar sin licencia de sus gobernadores vicuñas, guanacos... y estaba prohibido matar las hembras... Trasquilábanse en su tiempo ... era una de las mayores riquezas que los indios tenían”*. *“Había en este sacrificio mucho orden... el color y otras señales, conforme al Dios a quien se ofrecía... porque a cada uno de los dioses estaban señalados distintos*

colores”.

El investigador germano Tschudi (1918), que amó al Perú, y a su cultura, haciéndola conocer en todas las latitudes del mundo a través de su libro “Contribuciones a la Historia, Civilización y Lingüística del Perú Antiguo” sintetizó el comportamiento etológico de los **uyhua michis**-camélidos, y dice: “*Nunca se maltrata ni se pega al animal, el indio quiere a su llama y la maneja conforme a su genio, siempre con suavidad, hablándole mucho y haciéndole cariño con frecuencia*”.

Antúnez de Mayolo (1981) en su libro **La Nutrición en el Antiguo Perú**, refiere las variedades de vicuñas que existían en el **Tahuantinsuyo**, en estos términos: “... en 1805 existía una variedad de guanaco de pelambre blanco, el que debió ser obtenido por una selección genética muy depurada, pues también se logró tener llamas, alpacas y vicuñas y otros animales de color blanco lo que demostraría la bondad de las técnicas genéticas preincas... en 1811 aún existían vicuñas de color blanco en Ubinas (Moquegua) y en Lipes (Bolivia) es posible que se tratara de especies genéticamente puras destinadas a rituales religiosos... En el Perú existió unos cinco millones de vicuñas, estas debieron proporcionar una saca de unas doce mil toneladas de carne...”

Nótese que en todos los tiempos: Preincas e Incas, los camélidos representaban la riqueza material y espiritual del hombre andino así como su posición social y cultural proveyéndolos de bienes básicos, servicios múltiples y de símbolo para sus actos propiciatorios mágico-religiosos, representaron en sus **Kero paqcha**; para nosotros actualmente, es una de las alternativas aparentemente desconocidas y es momento que debemos relanzarla y ponerla al servicio de todos los peruanos como lo fue ayer.

6.2 MISIÓN NACIONAL: MANTENER NUESTRO LIDERAZGO MUNDIAL

En la actualidad, los C.S.A. vienen despertando cada vez más la atención de los centros de investigación, porque la vicuña es la reliquia más importante de la civilización de nuestros pueblos y constituye el vector de nuestra identidad cultural, es símbolo de la fauna silvestre en el Escudo Nacional; esperanza económica para ingresar a la globalización con justicia social.

La Vicuña históricamente ha sido considerada como el símbolo más poderoso del mundo andino, siendo el Perú actualmente líder mundial en este invaluable recurso biológico ya que contamos con las condiciones ideales, como son:

- a) La experiencia ancestral zootécnica en el manejo sostenido de esta especie.
- b) Los pisos ecológicos ideales con los cuales se cuentan para su crianza y
- c) La población más completa de vicuñas y otros camélidos puros e híbridos ecoadaptados en casi todos nuestros pisos altitudinales.

Teniendo en consideración estas ventajas nuestra misión es consolidar el desarrollo sostenido camelícola nacional repoblando en los pisos altitudinales a largo plazo 1'000,000 de vicuñas y de sus híbridos.

6.3 IMPRESCINDIBLE: ESCLARECER CONCEPTOS

No es correcta aquella afirmación por la cual se dice que los C.S.A. no pueden subsistir en la Costa debido al calor reinante. Las referencias arqueológicas recientes nos permiten confirmar que en la Costa los camélidos peruanos eran altamente fértiles, así lo demuestran los trabajos de Altamirano (1987) realizados en el Complejo de Pescadores en Bayovar, Piura.

Hofmann et. al (1983) puntualizan que los camélidos difieren de todos los otros mamíferos en la forma de sus glóbulos rojos que son elípticos u ovoides. Esta peculiaridad los convierte en especies topopolitas que prosperan en ambientes altoandinos donde la temperatura está por debajo de los -15°C y el oxígeno es escaso, permitiéndoles permanecer con normalidad en altitudes comprendidas entre el nivel del mar hasta los 5,500 metros sobre el nivel del mar.

Los C.S.A. son euritéricos, porque soportan grandes rangos de temperatura de -10°C a 30°C . Esta característica les permite reproducirse en casi todos los pisos altitudinales y no sólo en los pisos altoandinos como muchos creían y aún creen. (Salinas, 1987)

Asimismo, su esqueleto carece de clavícula y claramente sus patas posteriores son mucho más altas que las anteriores. Atributos que les permiten un grácil y fácil desplazamiento en ambientes agrestes y empinados. También carecen de vesícula biliar cuando son adultos y ausencia de vesícula seminal. Enigmas que son motivos para continuar investigando; el pene tiene forma espiral en su parte terminal conforme fue descrito por Fernández Baca y Novoa (1983).

Una de las razones de mayor interés de su persecución histórica y matanza indiscriminada ha sido y es la obtención de su fibra textil y de la piedra bezoar (esporulitos digestivos que se encuentran en los intestinos y estómagos de los camélidos) que los humanos utilizan como antiácido (pH neutro), bloqueador de venenos y también como estimulante inhalándolos. Por eso se enviaban cientos de arrobas en las embarcaciones españolas a Europa.

6.4 ORIGEN: CENTRO DE DISPERSIÓN Y TAXONOMÍA

El lugar de origen y centro de dispersión de los C.S.A. y de los camélidos del viejo mundo no fue el Perú, sino Norteamérica, que se ubica entre los paralelos 32° y 45° N y 95° y 120° W de G., en donde actualmente se encuentran los estados de Florida, Oregon, Nevada, Utha, Kansas, Oklahoma, pues los restos fósiles hallados de camélidos por los zoopaleontólogos así lo evidencian (Wing, 1975).

El primer *Camelidae*, *Poebrodon*, procede del Eoceno superior de Norteamérica (40-36 millones de años). Es una forma mal conocida, con dientes de corona baja y que tenía probablemente el tamaño de un conejo grande. En el Oligoceno inferior (ca. 36-30 millones de años a.P.), aparece un camello ancestral (*Poebrotherium wilsoni*); que fue un animal un poco mayor, parecido al guanaco, del tamaño de una oveja (ca. 60 cm), con separación entre los incisivos y los caninos y con dos dedos en cada pie. Sus premolares y molares de corona baja estuvieron adaptados para ramonear la vegetación con hojas. Quizá vivían en un ambiente que variaba desde los llanos abiertos a las montañas en el oeste, y es posible que estos camélidos ancestrales hayan sido los corredores más avanzados y eficientes, si se les compara con los rumiantes contemporáneos. A fines del Mioceno surgen los dos importantes grupos de camélidos actuales, los camellos y los camélidos sudamericanos. Los *Camelini* hace siete millones de años pasan al Viejo Mundo, con el género *Paracamelus*. Los primeros camellos conocidos en África son del Plioceno Inferior (5 – 3,5 millones de años). Se difundieron rápidamente hasta el oeste a lo largo del cinturón seco de Eurasia, alcanzaron la zona sureña alrededor del Mediterráneo, en el este de África; y en la zona oriental, a través del desierto del Gobi, hasta China. Estas formas de camellos del Viejo Mundo, se diferenciaron eventualmente en las dos especies actuales, el camello bactriano con dos jorobas (*Camelus bactrianus*) de las estepas mongólicas y de las montañas y el dromedario de una joroba o camello árabe (*Camelus dromedarius*) del suroeste de Asia y los desiertos del norte de África.

Mientras tanto *Hemiauchenia* de extremidades largas, que vivió en los tiempos del Hemphi-

liense (Mioceno Superior-Plioceno Inferior), se fue diversificando en las latitudes del Centro y del Sur de Norteamérica, y aparece en numerosos contextos norteamericanos como *Hemiauchenia vera*. El mismo género y sucesión de especies, continuaron habitando Norteamérica a lo largo del Pleistoceno. Es alrededor de los tres millones de años a.P. que el puente panameño cerró gradualmente el Canal de Bolívar que separaba los continentes norte y sudamericano. Es entonces cuando se produjo uno de los intercambios faunísticos más espectaculares y mejor documentados (Marshall et al., 1982), incluyendo la invasión de *Hemiauchenia*, que aparece en los Andes y en las pampas sudamericanas a principios del Pleistoceno (Franklin, 1982)

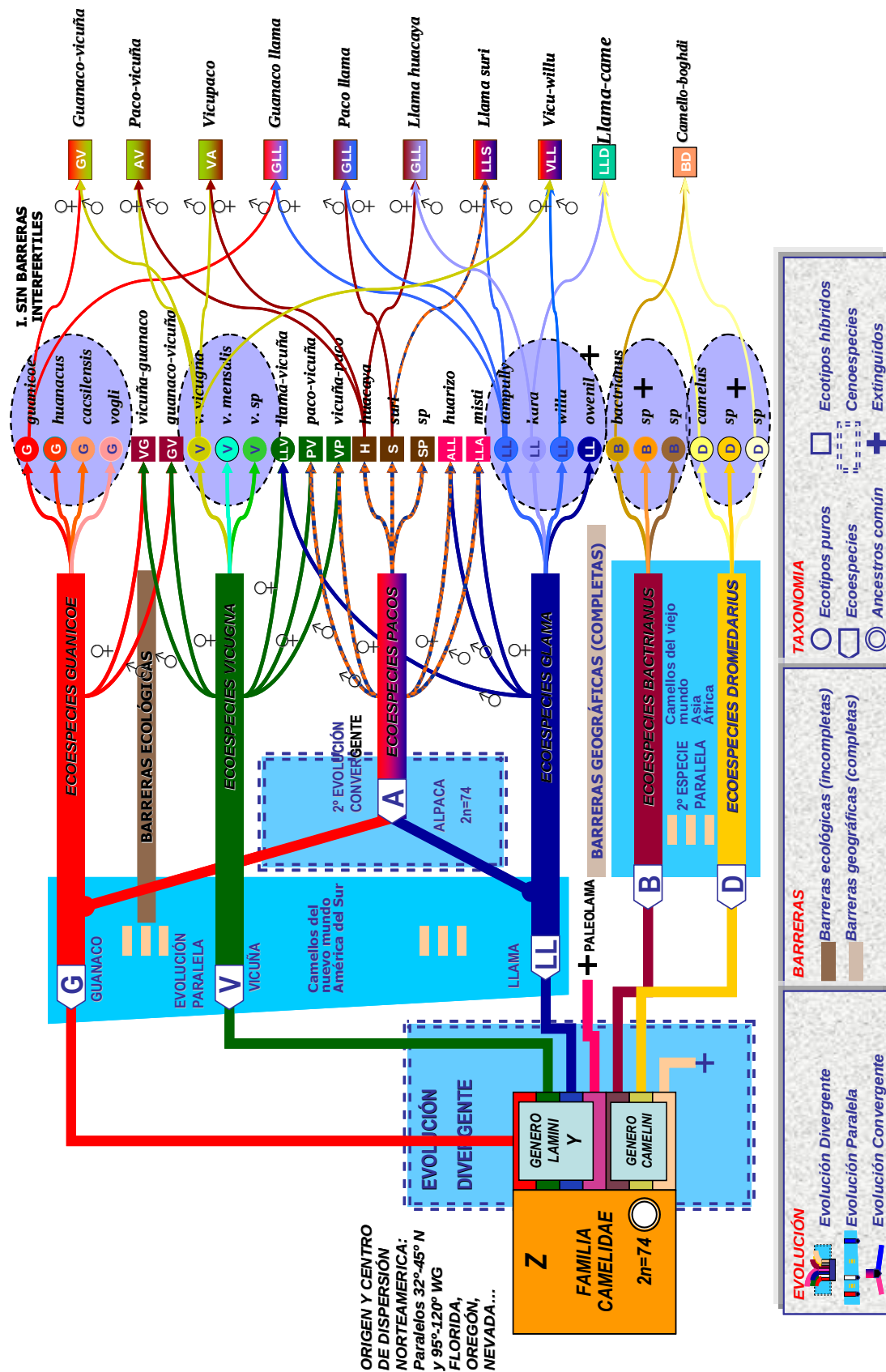


Figura 15. Emigración del género *Camelus* (Asia, Africa) y del género *Lama* (América del Sur)

Fuente: Bonavia, D. 1996

La **clasificación taxonómica** de la vicuña es controvertida, mientras unos investigadores la clasifican como especie, otros la clasifican como género. Fischer (1882) sostiene que se trata de un solo género (*Lama*). Mientras que Cabrera y Yepes (1940) consideran que son dos géneros (*Lama* y *Vicugna*); según el I.V.I.T.A. de la U.N.M.S.M. basados en Simpson (1945), Herre (1952) sostiene que existe un solo género (*Lama*) en base a su uniformidad cromosómica de la familia Camelidae $2n=74$ cromosomas. Wheeler (1982) plantea la teoría de la descendencia y clasifica dos géneros (*Lama* y *Vicugna*) y afirma que la alpaca es la vicuña domesticada y la llama es el guanaco domesticado; Salinas (1989), en base a sus formas de evolución: divergente, paralela y convergente; barreras de fertilización: interfértiles, incompletas y completas; comportamiento etológico y a la uniformidad de su fórmula cariotípica $2n=74$ cromosomas, sostiene que existen ecotipos o especies puras e híbridas, es decir, la vicuña, el guanaco y la llama son especies puras y la alpaca, el paco-vicuña, el misti, los huarizos, etc. son híbridos. (Ver Filiograma).

EVOLUCIÓN Y BARRERAS DE FERTILIZACIÓN DE LOS CAMÉLIDOS



Filiograma 1: Elaborado por F. Salinas

6.5 ESPECIES EXISTENTES: PURAS E HÍBRIDAS

6.5.1 ECOTIPOS PUROS

La genética ha verificado que los camélidos registran en todas sus ecoespecies (especies) y ecotipos (variedades) setenta y cuatro cromosomas (Capurro, 1960). Los camélidos del viejo mundo de Asia y África son considerados primos hermanos de los camélidos de América del Sur porque ambos tienen un ancestro común: La familia **Camelidae** es la que dio origen a dos géneros. Al género **Camelus** y al género **Lama**. El primero origina dos ecoespecies **Camelus dromedarios** (Dromedarios) y el **Camelus bactrianus** (Camello) que emigran a Asia y África (Simpson, 1945); mientras que el segundo emigra a América del Sur en tiempos del neotérico, (Cardich 1985), dando origen a las siguientes ecoespecies puras: **Lama vicugna** (vicuña), **Lama guanicoe** (guanaco), **Lama glama** (llama).

Se tiene registrado las siguientes ecoespecies (variedades) de vicuñas: **Vicugna vicugna mensalis** es la que registran Hofmann et al. (1983) en la Reserva Nacional de Pampa Galeras – Ayacucho, Perú; las características fenotípicas más saltantes son: el mandil blanco pectoral con abundante fibra gruesa que no tiene valor textil y que varía de diecinueve a veintiséis centímetros de largo, todo el vellón del cuello así como el lomo y las ancas de color canela uniforme (Santana y Carpio 1978). Al respecto Ponce del Prado y Othe (1984) concluyen con los siguientes resultados promedio: Peso, vivo, hembras 34.24 kilos y para los machos 36.21 kilos, y el tamaño promedio de alzada a la cruz, que en las hembras es de 86.5 cms. y 122.63 en machos.

Vicugna vicugna vicugna, que se encuentra en Abra Pampa INTA Jujuy Argentina, tiene como rasgos característicos el mandil pectoral **sale** más corto y menos abundante, el cuello anterior de color blanco, parte de los costados del lomo y de las ancas también son blancas.

Vicugna vicugna sp es una vicuña que ha sido exterminada, pues existió en las zonas de Ubinas (Moquegua - Perú), según Antúnez de Mayolo (1981).

Según el Ing. Héctor Galván Santa María, Jefe de la Dirección de Camélidos Silvestres del Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS), en entrevista personal, manifestó que en el censo de 1980 en Pampa Wasi – Lucanas, capturó una vicuña albina (blanco crema) cuya fibra obra en su poder, con la especial característica de que su longitud de mecha es más corta que las vicuñas de color canela. Esto corrobora lo manifestado por Antúnez de Mayolo (1981).

Ecotipos de Vicuñas



Fotografía 45. *Vicugna vicugna mensalis*

Thomas 1971

Vicuña del Perú

Vicuña del Centro Camelícola Santa Eulalia U.N.F.V.

Chosica – Lima – Perú



Fotografía 46. *Vicugna vicugna vicugna*

Molina 1782

Vicuña en: Abra Pampa – INTA

Jujuy – Argentina

6.5.2 ECOTIPOS HÍBRIDOS

La hibridación es una posibilidad eficaz y económica del plan de mejoramiento genético de los camélidos sudamericanos como el nuestro, que consiste en aprovechar las **mejoras** obtenidas en centros de crianzas con **mayores** niveles de producción que en otras partes del mundo: mediante la importación constante de reproductores machos, con vientres preñados directamente, con pajillas de inseminación artificial y embriones congelados, y así obtener beneficios casi automáticamente. Sin embargo, si los mejores animales disponibles para las condiciones de producción-comercialización hasta ahora son autóctonos como nuestros camélidos andinos, entonces es obvio que se necesitará y estará justificado un programa nacional de selección y mejoramiento genético debidamente conducido, aparejado por una eficaz utilización de los animales reproductores – hembras y machos – que reúnan las características más deseables, desde el punto de vista productivo para carne, fibra, leche, tracción y como mascota de compañía.

En relación al mejoramiento genético de los camélidos del Nuevo Mundo, como hemos visto, constituye un valioso potencial ganadero importante para el desarrollo nacional; por diversos motivos, aún no han contribuido a mejorar considerablemente su producción, si se compara con el adelanto alcanzado por otras especies ganaderas exóticas. Especialmente en el campo de la genética, son pocos los esfuerzos realizados y menos los adelantos conseguidos. El mejoramiento genético de los camélidos andinos se ha concentrado en las explotaciones alpaqueras llamadas antes haciendas privadas y hoy en las empresas asociativas, pero existe muy poca información que permita conocer los parámetros genéticos de la herencia como característica de importancia económica.

Se ha dejado de lado el manejo sostenido de la llama y su consecuencia es grave, porque se viene extinguiendo y degenerando sus ecotipos, por lo que se requiere un programa para su protección.

Paco Vicuña. Es el producto resultante de la alpaca macho con vicuña hembra. Su hábitat está entre los 4,000 a 4,500 m.s.n.m. y se encuentra en la zona del Perú y Bolivia. Su longevidad promedio es de 15 años aproximadamente. Alcanzan pesos vivos de 50 a 60 kg. Tiene como característica especial su fibra, ya que es un producto de dos animales que poseen características especiales en calidad y cantidad; en cuanto a producción secundaria se debe aprovechar su piel y carne, asimismo para uso industrial su piel repilada. El color del vellón es blanco vicuña, algo más claro que la vicuña y el rendimiento en carcasa es de 30 kg.

Si hacemos un poco de historia, en forma breve y resumida, debemos de manifestar que desde la época de la Colonia, los camélidos andinos quedaron al cuidado exclusivo de los pastores, pero desprovistos de la capacidad y sapiencia de los **llama michis** o **llamakamayoq** del incanato que manejaron estas especies andinas con criterio técnico y zootécnico, que por ello motivaron la admiración de los españoles. Como resultado de ese pésimo manejo, no se le dio el debido valor a la alpaca, llama, vicuña y guanaco, por lo que entonces en las dos primeras especies andinas se produjo una degeneración e inclusive su disminución de la población vegetativa en forma lenta, metódica e imperceptible a través de los años, razón por la cual disminuyó ostensiblemente en cantidad y calidad.

El **Vicu Suri**, tiene un fenotipo más parecido a la alpaca pero mantiene el mandil pectoral más abundante de la vicuña.

El **Misti**, resulta del cruce de alpaca macho con llama hembra, que es otro híbrido. Hay quienes sostienen que el Misti es mejor animal que el huarizo, pero pensamos sobre el particular que los estudios a nivel nacional son sumamente escasos, prácticamente no existen fuentes de información, para sustentar en forma definitiva esta teoría.

El **Huarizo**, se le denomina Huarizo al híbrido resultante del cruce de la llama macho con alpaca hembra. Este híbrido se produce en la actualidad y es el más común.

Los cruces entre la llama y alpaca se han producido desde muchas centurias atrás, es así que

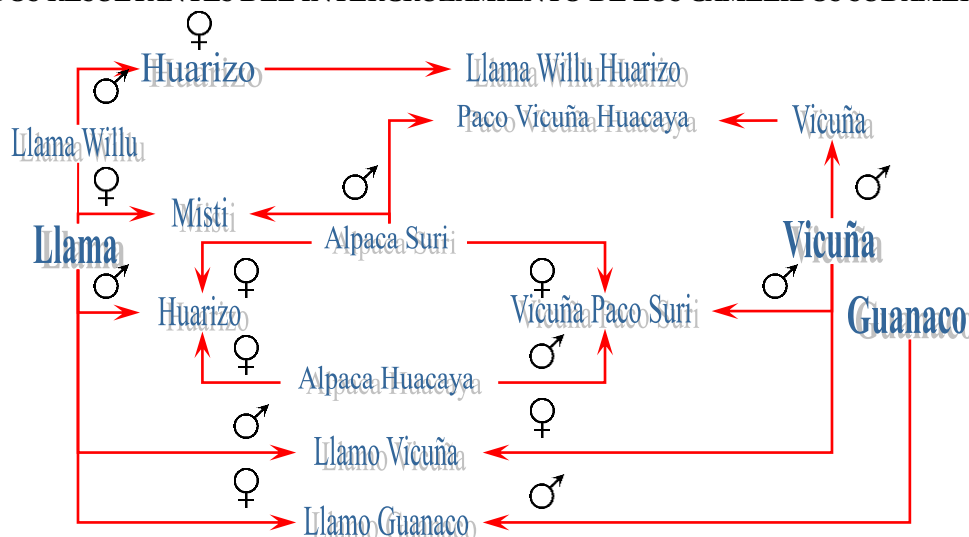
durante el Imperio Incaico se experimentaron en forma metódica, evaluando de esta manera su comportamiento, modo de vida, manejo, parámetros productivos y tecnológicos. Especialmente en los niveles tecnológicos bajos se crían juntos estas dos especies andinas y en completa promiscuidad. Es así que en Centros de Producción bien organizados, la alpaca continúa conservando, en distintos grados, la influencia de la llama especialmente en cuanto a las características tecnológicas de la fibra. Por ejemplo, se observa mezclado con las fibras finas del vellón de las alpacas, mechales más gruesas y ásperas parecidas al pelo, que son de una calidad inferior; entonces, la calidad de la fibra disminuye en cuanto a sus propiedades físicas y mecánicas. Es común que los productores y alpaqueros llamen al vellón mezclado con este tipo de fibra, vellón huarizado.

Al cruzar la llama que es un camélido de mayor alzada y de fibras gruesas, con la alpaca que es de menor alzada, de buenas cualidades tecnológicas en cuanto a fibra, se origina un tipo intermedio de híbrido, de mediano tamaño, con alzada más cercana a la llama, con un vellón que tiene fibras de mayor grosor que el de las alpacas, pero más finas que las de la llama. En cuanto a la coloración de la fibra del híbrido huarizo, se encuentra toda la gama de colores que se observan tanto en la llama como en la alpaca, sin que, como resultado de la hibridación, haya dominancia notoria de los colores aportados por los progenitores.

El Huarizo, como producto del cruce de la llama macho con la alpaca hembra, desde el punto de vista de distribución geográfica y hábitat, se encuentra circunscrito en las zonas donde habitan sus progenitores, es un híbrido fértil lo que quiere decir que puede dar crías que a su vez también sean fértiles. De acuerdo a trabajos de investigación se ha demostrado que la longevidad de este híbrido es de 20 a 22 años, alcanzando pesos vivos promedios de 70 a 80 kg. Produce fibra y carne de alto tenor proteico y bajo contenido de lípidos con bajo peso molecular, ideal para el consumo humano.

Nuestros recursos genéticos de la zona alto andina deben ser manejados y protegidos por el Estado mediante leyes y dispositivos especiales, es decir, los camélidos silvestres y domesticados, seleccionados, deben ser declarados PATRIMONIO NACIONAL por lo que debe crearse un programa de investigación con el fin de mejorar el nivel tecnológico de producción, promoción nacional e internacional de la fibra, cueros y pieles. Las instituciones públicas y privadas involucradas en la investigación, producción, comercialización e industrialización, entre otros aspectos, deben coordinar a nivel institucional para lograr el desarrollo integral de los camélidos andinos, especialmente en el desarrollo de la vicuña, guanaco y llama y de los demás híbridos.

HÍBRIDOS RESULTANTES DEL INTERCRUZAMIENTO DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS



Filiograma 2.

Fuente: Elaboración a partir de sus apuntes de investigación.

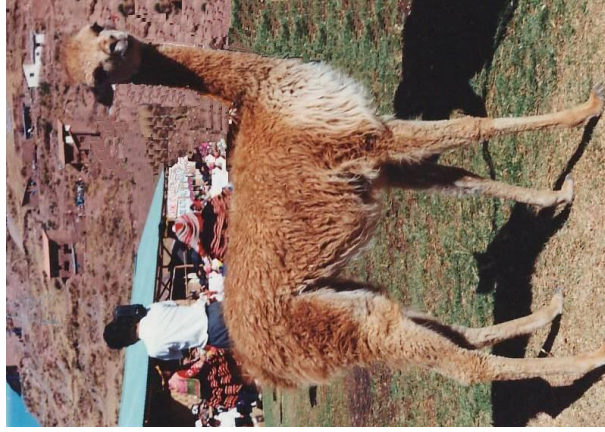
Cruce de la alpaca con la vicuña se obtiene el híbrido Paco-vicuña



+



=



Fotografía 47
Paco-huacaya
Alpaca
 $2n = 74$ cromosomas

Fotografía 48
Vicugna vicugna
Vicuña
 $2n = 74$ cromosomas

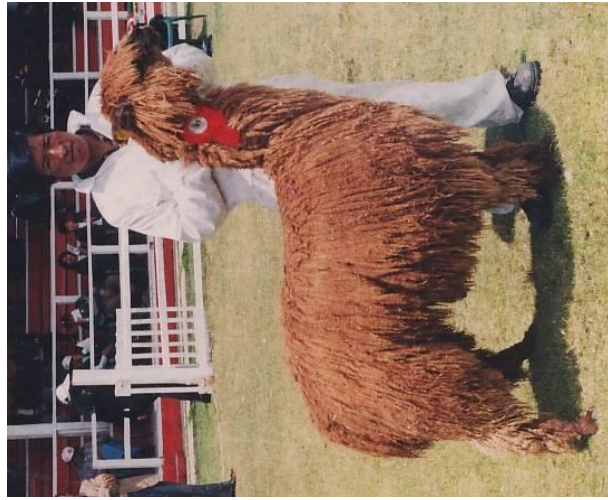
Fotografía 49
Paco vicugna
Paco vicuña
 $2n = 74$ ctromosomas

Del cruce de la vicuña con la alpaca se obtiene el híbrido vicupaco



Fotografía 50
Vicugna vicugna
 Vicuña
 $2n = 74$ cromosomas

+



Fotografía 51
Paco suri
 Alpaca
 $2n = 74$ cromosomas

=



Fotografía 52
Vicu suri
 Vicupaco
 $2n = 74$ cromosomas

Cruce de la llama Willu (*Lama willu*) con el híbrido Alpaca Huacaya



Fotografía 53. Apareamiento de la llama macho de orejas cortas (*Lama willu*) nacido en el Centro Camelícola Santa Eulalia, Chosica – Lima, cruzando a una Alpaca Huacaya (19 de julio del 2002), ambos registran $2n = 74$ cromosomas. Estamos a la espera de los resultados.

FICHA TÉCNICA: “QAYÑAMASARP”

NOMBRE	Científico	Lama glama spp.
	Vulgar	Llama
	Registro	Qayñamasari (“el mismo es”)
UBICACION TAXONOMICA	Reino	Animalia (animal)
	Sub-Reino	Metazoario (Metazoos)
	Phylum	Chordata (Cordado)
	Sub-Phylum	Vertebrata (Vertebrado)
	Clase	Mamalia (Mamíferos)
	Sub-Clase	Euteria (Placentario)
	Orden	Artiodactyla Owen (1984)
	Sub-orden	Tylopoda Illier (1811)
	Familia	Camelidae Gray (1821)
	Tribu	Lamini Webb (1965)
	Genero	Lama Simpson y Pieres (1945)
	Especie	Lama glama Linnaeus (1758)
	Sub-especie	Lama glama willu Salinas (1997)
	Categoría de “amenaza”	“Rara” (R) (IUCN)
DESCRIPCIÓN	Nombre del padre	Turpuylla*
	Nombre de la madre	Qoyllur*
	Lugar de Nacimiento	C. C. S. E.
	Fecha	19-01-1997
	Sexo	Macho
	Color	Marrón claro
	CARACTERÍSTICAS: Fecha de medición 17-12-98	
	Tórax: 106 cm.	
	Talla o alzada : 94 cm hacia la cruz (cuello)	
	Longitud del pescuezo : 55 cm.	
	Hocico : puntiagudo largo con labios vellosos, el superior hendido y el inferior colgante	
	Cabeza: frente de regular tamaño, ojos marrones grandes y redondos provistos de largas pestañas negras y abundantes, mirada aguda. Conjunto de la cabeza cubierta por pelos cortos.	
	Orejas: Lobuladas pequeñas (5 cm) con parte terminal de color blanco, de gran movilidad cuando camina y llevadas hacia atrás en posición de defensa.	
	Cuello ligeramente arqueado y con espesa cantidad de fibra corta a manera de crin.	
	Tronco cubierto de espeso vellón, la línea superior ligeramente elongada sin joroba, la línea inferior presenta un pecho amplio, cintura delgada, acentuando desde la región ventral hacia arriba de la región inguinal, de apariencia alargada.	
	Extremidades: generalmente más largas y gruesas con relación a la llama de fibra, provistas de almohadilla plantar de color negro u oscuro, las cuales rematan en unas uñas de forma de ganchos como aves de rapaña, lo que les permiten seguridad en los recorridos accidentados.	
	Cola: corta (17 cm) y provista de fibra.	
	Color del vellón: marrón claro con el interior de las patas crema; contorno de los ojos, la nariz, los labios de color negro claro y cara café claro.	
	Comportamiento: brioso, no rechaza el contacto humano, muy curioso y juguetón.	

- Animal nacido en el CCSE, Chosica, Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV, Perú).

* *Turpuylla*: nombre de un cerro (prov. Parinacochas – Coracora, Ayacucho) cuyo sentido sería de *turpuy*: punzar, espolear, estocadas, picar en un punto. Guardia Mayorga, C., 1980:130

• *Qoyllur*: Lucero, estrella. Guardia Mayorga, C.: 83.

ESTUDIO BIOARQUEOLÓGICO



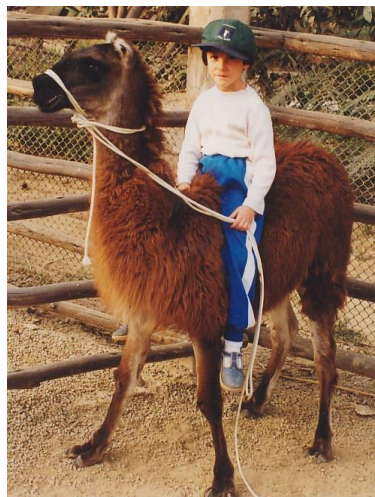
Fotografía 54. Ceramio escultórico de arcilla perteneciente a la cultura Lambayeque (con el permiso del Museo Brunning)



Fotografía 55. *Qayñamasari* presenta todos los ontogenes y filogenes, productos y actores de la evolución, que se transmiten de generación en generación, manteniendo los rasgos característicos de su especie.



Fotografía 56. Ceramio escultórico: guerrero Lambayeque en Acción “montado” en su llama de orejas cortas (con permiso del Museo Brunning)



Fotografía 57. *Qayñamasari*, conserva los genes de sus ancestros del norte, paseando con su jinete

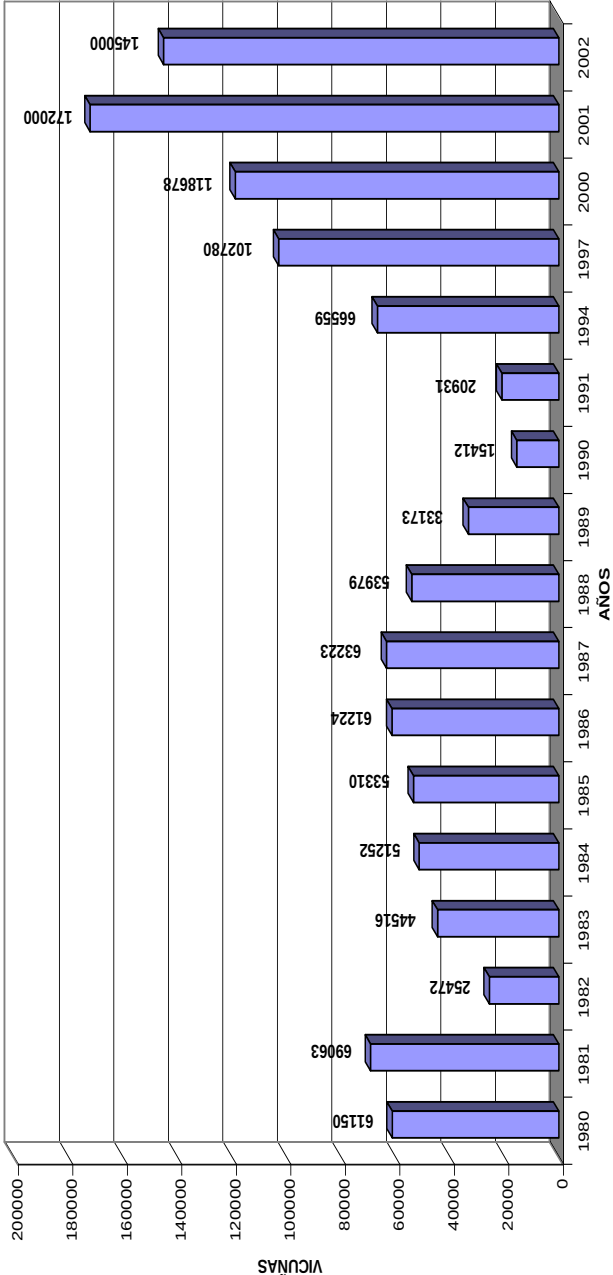
6.6 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN NACIONAL DE VICUÑAS EN EL PERÚ (1980-2002) SEGÚN CENSOS Y ESTIMADOS

Cuadro 6. Gestión del CONACS y del ex Proyecto Vicuña en la Recuperación de la Población de Vicuñas del Peligro de Extinción

AÑO	1980	1981	1982	19*83	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1994	1997	2000	2002
VICUÑA	61150	69063	25472	51252	53310	61224	63223	53979	53979	33173	15412	20931	66559	102780	118678	172000
S. (Ha)	2449976	3146360	279915	3006032	2371393	2992914	2701601	2985757	2501222	2732074	761976	920106	6598137	6668338	6668338	6668338
Datos	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (1)	Censo (2)	Censo (2)	Censo (2)	Estimado

LEYENDA: Censo (1) = Censo parcial; Censo (2) = Censo Nacional FUENTE: CONACS, INRENA, Ex Proyecto Vicuña

Gráfico 1. EVOLUCION DE LA POBLACION NACIONAL DE VICUÑAS (1980 – 2002)



Capítulo 7

ETOLOGIA DE LA VICUÑA

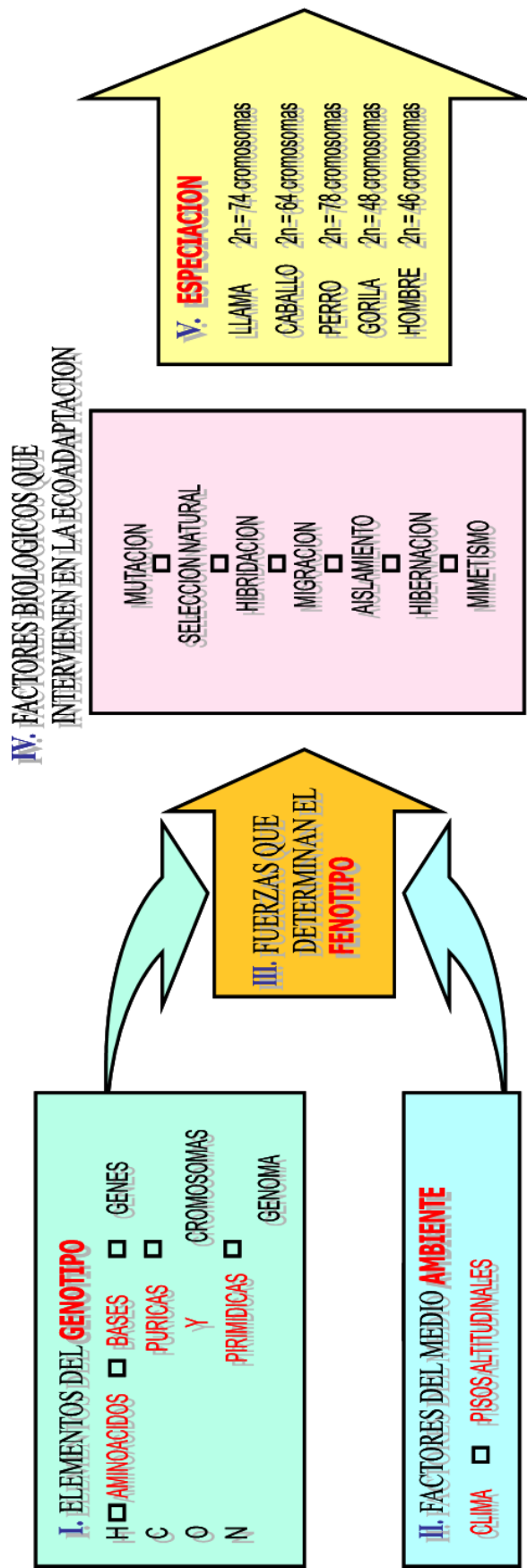


LA SOBRIEDAD, LA TERNURA, LA DELICADEZA SIEMPRE LA COMPARTE CON AQUELLOS QUE SE PREOCUPAN POR SU EXISTENCIA.

Los camélidos tienen una etología sui generis que los hace diferentes de otros animales; así, por ejemplo, se doma al león o al tigre a base de rigor con el látigo; se amansa al potro o al buey con el freno y el yugo, hasta hacerlos mansos (dóciles); se domestica al gato o al perro con técnicas de acondicionamiento para que aprendan a obedecer. Se domeña a la vicuña o a la llama con métodos persuasivos y cariño para convertirlos en masco-

tas de compañía pues ellos corresponden dócilmente al afecto humano

CÓMO SE ORIGINA Y CÓMO FUNCIONA EL GENOMA ANIMAL EN EL ESPACIO – TIEMPO ETOLÓGICO



EL GENOTIPO Y EL AMBIENTE DETERMINAN EL FENOTIPO DE LOS SERES VIVOS Y SU ESPECIACIÓN

INGENIERÍA GENÉTICA: OBTENCIÓN DE RAZAS SINTÉTICAS CON CARACTERÍSTICAS DESEABLES, EJEMPLO EN EL GANADO VACUNO PARA CARNE, LECHE, LIDIA, TRACCIÓN, ETC.

NANOMEDICINA, ANIMALES TRASGÉNICOS, CLONACIÓN, QUIMERAS.

Diagrama 1. Elaborado por FREDY SALINAS a partir de sus fuentes seleccionadas

Bibliografía: OPARIN, A.I. 1987, ORIGEN DE LA VIDA GRIFFITHS A.J.F. y COL. 1998, GENÉTICA
WIN, C. 1921, ORIGEN DEL HOMBRE WATSON, J.D. y COL. 1995. BIOLOGÍA MOLECULAR DEL GEN
WATSON, J. 1999, GENOMA HUMANO DAWKINS, R. 1985. EL GEN EGOÍSTA

En este capítulo se presentan seis características importantes en el estudio etológico de la vicuña en sus zonas de querencia.

La primera característica son los genes y la etología animal que desempeñan un papel fundamental en todos los procesos vitales y funciona a modo de código o “anteproyecto”. Los genes (formados por ADN) transfieren información al ARN, que dirige la síntesis de proteínas. Las proteínas, a su vez, influyen sobre la etología, ya que son los componentes estructurales básicos del sistema nervioso y de los **sistemas sensoriales**. Las proteínas también pueden actuar como neuro-transmisores, hormonas y feromonas.

La reproducción sexual en las vicuñas se obtiene combinando el material genético procedente de ambos progenitores durante la meiosis. Aunque el macho y la hembra transmiten la misma cantidad de material genético a sus hijos, las hembras suelen invertir más energía que los machos en la producción de gametos. Las copias de los genes se transmiten de una generación a la otra, por lo que los genes también son agentes de la herencia, “los genes mandan”.

El genotipo y más el ambiente determinan el fenotipo, teniendo en consideración los factores que intervienen en su ecoadaptación, esta interacción se demuestra con los ecotipos de vicuñas que viven en pisos altitudinales diferentes, por ejemplo, podemos observar que el genotipo de la vicuña peruana de Pampa Galeras – Ayacucho difiere en tamaño, color de fibra, forma de la cara, etc. de las vicuñas de Abra Pampa – Argentina (Ver fotografías 43 y 44).

Se tomó en cuenta los siguientes factores en el estudio: mutación, selección natural, hibridización, migración, aislamiento, hibernación y mimetismo.

La segunda es su morfofuncionalidad que no daña sus zonas de vida. La vicuña en su comportamiento innato y adquirido ha demostrado ser un animal protector del medio ambiente; **sobrio** por excelencia, **curioso** por instinto, inmensamente paternal o maternal; por su **inteligencia**, en su vida social, ha logrado evitar la consanguinidad madre-cría, hecho que le permite perpetuar su descendencia sin alteraciones de la especie.

La tercera son sus formas de vida en base a su comportamiento socio etológico.

La cuarta es su territorialidad espacial y sus diez ambientes de su residencia: estercoleros, revolcaderos, comederos, bebederos, geofageaderos, copuladeros, bañaderos, recreaderos, dormideros y cementerios. (Todo ello se ilustra en el etograma diseñado).

En la quinta se consideran sus facultades ecoadaptativas que le permite detectar estímulos de diversa índole para perpetuar su especie; y, finalmente, se analiza sus formas de saber a través del instinto y de su aprendizaje.

7.1 ETOLOGÍA

La etología comprende el estudio de la conducta animal y tiene sus raíces en algunos trabajos de Darwin (1859), específicamente, en su obra **El Origen de las Especies**, en la cual explica los movimientos y expresiones entre los hombres y los animales; Lorenz (1993), fundador de la moderna etología, estableció los fundamentos de la conducta animal y su cometido fue investigar el comportamiento innato y/o adquirido que un animal desarrolla en su medio.

7.1.1 ESTUDIO BIOLÓGICO DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL

Es condición necesaria tener presente las normas más o menos establecidas de la conducta de una especie o entidad taxonómica en su hábitat natural para poder conocer y comprender su integración progresiva, el desarrollo de su comportamiento individual y la discriminación entre componentes hereditarios y aprendidos. En el caso de la vicuña ha logrado pautas de ecoadaptación en casi todos los pisos altitudinales.

7.1.2 FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA ECOADAPTACIÓN ANIMAL

Los seres vivos realizan un conjunto de acciones para poder perpetuar la especie, entre las causas que influyen en su ecoadaptación fenotípica las más importantes son: la mutación, selección natural, hibridación, migración, aislamiento, hibernación, mimetismo. Veamos cada uno de estos factores:

7.1.2.1 La mutación

Es el cambio del ácido desoxirribonucleico ADN. Ser que no muta, está condenado a extinguirse, las vicuñas están en permanente cambio de ecoadaptación a su entorno geográfico donde se desarrollan, es decir, están mutando para prolongar su especie.

Las mutaciones son cambios o variaciones del material genético que aparecen espontáneamente o bien inducidas por agentes mutágenos. Sólo son heredables cuando afectan a las células somáticas, se extinguen, por lo general, con el individuo en el que aparecen, a menos que se trate de un organismo con reproducción asexual.

Si la mutación se refiere a un carácter dominante, se localiza con facilidad; en cambio, si es recesivo (lo más frecuente) resulta más difícil su detección, ya que sólo se manifiesta en homocigosis recesiva, afirma Kimball (1996).

Las mutaciones son las materias primas de la evolución. La evolución tiene lugar cuando una nueva versión de un gen, que originalmente surge por una mutación, aumenta su frecuencia y se extiende a la especie gracias a la selección natural o a tendencias genéticas aleatorias (fluctuaciones casuales en la frecuencia de los genes). Antes se pensaba que las mutaciones dirigían la evolución, pero en la actualidad se cree que la principal fuerza directora de la evolución es la selección natural, no las mutaciones. No obstante, sin mutaciones las especies no evolucionarían.

¿Cómo y cuándo pueden producirse estas mutaciones? Cuando hablamos de la transcripción del ADN, comentamos que había un mecanismo que corregía los errores que se podían producir en la copia del ADN. Sin embargo, estos mecanismos no son perfectos, y en ocasiones pueden fallar, produciendo errores en el código, es decir, mutaciones.

Es posible también que causas ambientales provoquen la mutación, como la luz ultraviole-

ta, o determinadas sustancias químicas, e incluso la infección con determinados virus. La mutación puede también deberse a fallas en la división celular, etc.

Clases de mutaciones

Mutaciones génicas o puntuales

Afectan a la composición de un gen. Se producen porque, de vez en cuando, ocurren errores en la replicación del ADN, como puede ser el hecho de colocarse una C en lugar de una T, o una A en lugar de una G, o bien porque el mecanismo de replicación se salta unas pocas bases y aparece una mella en la copia. Estas mutaciones se transmiten a todas las células descendientes de aquella en que por primera vez surgió la mutación.

Mutaciones cromosómicas

Se producen por alteración de la secuencia normal de los fragmentos génicos que componen un cromosoma. Pueden apreciarse en algunos casos con el microscopio al detectarse modificaciones de las bandas cromosómicas. Existen varias causas de estas mutaciones:

- **Inversión.** Se producen cuando un segmento cromosómico gira 180° respecto de su orientación normal, sin cambiar su localización en el cromosoma.
- **Duplicación.** Consiste en la repetición de un segmento cromosómico, normalmente en sede.
- **Delección.** Es la pérdida de un fragmento cromosómico que puede abarcar decenas de genes.
- **Translocación.** Consiste en la fusión de un fragmento de un cromosoma con otro cromosoma.

Mutaciones genómicas

Afectan al genoma y dan lugar a una variación del número de cromosomas.

En los camélidos sudamericanos, Sumar (1989) reporta aberraciones cromosómicas (mutaciones) como la polidactilia, hipoplasia testicular, hermafroditismo, etc.

Estas mutaciones y/o aberraciones las podemos comprender mejor si revisamos lo que se ha investigado en los humanos:

Síndrome de Edwards (trisomía del par 18).

Anomalías en la forma de la cabeza, boca pequeña, lesión cardíaca y membrana interdigital en los pies

Síndrome de Patau (trisomía del par 13 o del 15). Labio leporino, lesión cardíaca, dedos supernumerarios.

Síndrome de Klinefelter o intersexo masculino (44 autosomas + XXY). Escaso desarrollo de las gónadas, esterilidad, retraso mental, aspecto eunucoide, etc.

Síndrome de Duploy o supermacho (44 autosomas + XYY). Elevada estatura, personalidad infantil, bajo coeficiente intelectual, tendencia a la agresividad y al comportamiento antisocial, etc.

Síndrome de Turner o intersexo femenino (44 autosomas + X). Aspecto hombruno, atrofia de ovarios, enanismo, etc.

Síndrome de Triple X o superhembra (44 autosomas + XXX). Infantilismo, escaso desarrollo de las mamas y de los genitales externos.

Síndrome de Down o mongolismo (Trisomía del par 21). Características: retraso mental, ojos oblicuos, crecimiento retardado, piel rugosa, etc.

7.1.2.2 La selección natural

Es la base de todo el cambio evolutivo. Se basa en los conceptos de la supervivencia del más apto y reproducción diferenciada. La supervivencia de los más aptos declara que esos organismos adaptados lo mejor posible a su ambiente son más probables de sobrevivir.

La reproducción diferenciada indica que la mejor vicuña macho que se ecoadapta dejará más descendientes en promedio.

Conduce a la acumulación lenta de cambios genéticos favorables en una población. Ramdal (1997) sostiene que la selección natural, en la operación sobre muchas generaciones, puede cambiar los atributos básicos de la población original de organismos. Esas adaptaciones que tienen las ventajas de la supervivencia a sus propietarios y así conducen a la reproducción creciente en promedio - tienden para dominar el charco de genes debido a la selección natural -. Cuando la selección natural funciona sobre un número extremadamente grande de generaciones, puede dar lugar a la formación de la nueva especie.

7.1.3 LA HIBRIDACIÓN

Es el cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias distintas. Los géneros *Lama* (guanaco, vicuña, llama) y *Camelus* (camellos, dromedarios) registran un cariotipo común de $2n = 74$ cromosomas, entonces es posible cruzar una llama con un camello y nos dará un híbrido *lama-came* también con $2n = 74$ cromosomas, esta hibridación ya se ha realizado en los Emiratos Árabes; que al parecer de Bonavia (1996) no era posible este cruce. Asimismo, del cruce del guanaco y la vicuña resulta el guanaco vicuña, del cruce de la vicuña y la llama nos dará el híbrido vicuña-llama. También del cruce de la llama *Kara* y la llama *Tampulli* nos dará el híbrido *Kara-tampulli*, todos con $2n = 74$ cromosomas. Es decir, hay descendencia porque existe compatibilidad cromosómica.

La hibridación o cruce da como resultado la especiación o diversificación de ecotipos o variedades puras e híbridas como es el caso de los camélidos sudamericanos. Sin embargo hay especies puras como las *Vicuña mensalis*, *Vicugna vicugna* y *Vicugna* . sp.

Guanaco guanicoe, *Guanaco huanacus*, *Guanaco cacsilensis*, y *Guanaco vogli*;

Llama gala, *Llama tampulli* y *Llama willu*. (Ver filiograma)

Híbridos de primer orden. Es el cruce entre ecotipos puros; del cruce de guanaco con la vicuña se obtiene el guanaco vicuña.

Híbridos de segundo orden. Es el cruce en un ecotipo puro y un híbrido de segundo orden: la vicuña con la alpaca resulta el *vicupaqo*.

Híbrido de tercer orden. Es el cruce entre híbridos, el paco-vicuña con el *huarizo* resultando el *pacovicuña-huari*. (Ver filiograma)

Los híbridos pueden ser naturales o artificiales.

Los **híbridos naturales** se originan en la naturaleza, desempeñan un papel evolutivo importante en el incremento de la variedad genética.

Los **híbridos creados de forma artificial** serán tales si se asegura el encuentro de células sexuales de organismos diferentes. Cuanto más estrecha sea la relación entre los padres, el híbrido tiene más posibilidades de ser viable.

Por ejemplo, si los padres difieren sólo en un carácter de pigmentación, como los que determinan el color de las flores o del pelaje, con frecuencia darán lugar a un híbrido normal. Sin embargo, los animales de dos especies diferentes suelen dar origen a:

Híbridos estériles, por ejemplo, la mula macho es el descendiente estéril de una yegua y un burro macho. Los descendientes de dos especies de plantas distintas son también por lo general estériles, aunque pueden reproducirse por esquejes o injertos. Muchas plantas híbridas estériles se han transformado en fértiles mediante tratamientos químicos, cambios de temperatura e irradiación.

Vigor híbrido, tienden a ser más grandes, crecen con más rapidez, y están más sanos que sus progenitores. Por ejemplo, el ***pacovicuña***, que es superior a la de sus padres. Las plantas ornamentales se cultivan por sus flores grandes; casi todo el maíz y los tomates que se producen hoy en día son híbridos que originan frutos mucho más grandes que los de sus padres. Otras plantas híbridas de gran importancia en la producción de alimentos son el trigo, el arroz, la alfalfa, los plátanos y la remolacha azucarera.

7.1.4 LA MIGRACIÓN

Es la partida periódica de individuos de una región de población y retorno a ella. Waterman (1989) sostiene que las migraciones consisten en el desplazamiento de un lugar a otro con la finalidad de encontrar mejores condiciones de vida, algunos animales sólo se desplazan varios metros; otros dan la vuelta al mundo.

Es más, hasta se le implica una cierta importancia, ya que este desplazamiento les permite buscar un determinado hábitat que le demuestre un adecuado clima, alimentos para sobrevivir, puesto que el planeta presenta una diversidad de climas y alguno pueden cambiar a tal extremo que dificultaría su existencia.

Los camélidos silvestres como el guanaco son cosmopolitas, se desplazan de su hábitat que son las lomas costeras hacia el mar y también hacia los pisos altitudinales que sobrepasan los 4000 metros sobre el nivel del mar. Estas migraciones las realizan para satisfacer su comportamiento fisio-etológico, ya que puede cruzarse con otros camélidos, como la llama y la alpaca.

Las vicuñas se mantienen en los pisos altitudinales comprendidas entre los 3 300 a más de 4 500 metros sobre el nivel del mar; pero cambian de residencia en función a la climatología de los años con lluvia o con sequía.

Los ejemplos mejor conocidos de migración auténtica son los desplazamientos anuales de las aves, que se observan las bandadas de pájaros nativos de zonas templadas y árticas que buscan a finales de verano y en otoño regiones más cálidas, retornando a sus territorios originales de anidación en primavera. Un ejemplo espectacular es el de la golondrina del Ártico, que cría a temperaturas de ocho grados en el polo norte e inverna en la Antártida.

Otro ejemplo es del **ñu** azul, una de las cinco subespecies de ñu, emigra cada año desde Kenia hasta el norte de Sudáfrica. En su ruta, los inmensos rebaños se detienen en las pozas del río Grameti, donde se convierten en el principal alimento de los cocodrilos del Nilo. Algunos científicos postulan que es posible que los cocodrilos del Grameti coman una sola vez al año, cuando llegan los rebaños de ñúes azules.

7.1.5 EL AISLAMIENTO

Es el proceso mediante el cual se forman las especies:

Una **primera etapa**, denominada de **aislamiento extrínseco**, significa que los miembros de una especie existente comienzan a separarse entre sí, debido a algún suceso externo, como un cambio climático, la formación de una barrera física (la aparición de una montaña, la formación de un océano, por ejemplo), o la colonización de un nuevo hábitat.

En la familia ***Camelidae***, la especiación se genera por la separación de las placas tectónicas formándose barreras geográficas completas, dividiéndose el género ***Lama*** en América y el género ***Camelus*** en Asia y África.

Esta separación puede ocurrir también porque, durante el transcurso de centenares de generaciones, los individuos pueden necesitar dispersarse desde el ámbito geográfico de su especie a otras zonas. (Ver Filiograma – III. Barreras Geográficas Completas)

En una **segunda etapa**, de diferenciación y las poblaciones aisladas divergen genéticamente, lo que pueden realizar con más rapidez que aquellas que están en contacto con otras poblaciones. Esto ocurre, bien debido al azar, o bien como resultado de la selección natural.

Las barreras ecológicas se dan por la diferenciación de los pisos altitudinales; es decir, hay camélidos que establecen su hábitat en zonas altitudinales cercanas al mar como el guanaco y otros como la vicuña cercanas a la nieve.

En la **tercera etapa**, llamada de **aislamiento intrínseco**, ciertas formas de aislamiento evolucionan en el seno de la población. Todas esas tendencias dependen más de los organismos que del entorno y pueden originarse por preferencias durante el cortejo, o por incompatibilidades genéticas, que hacen que la descendencia de cruce entre diferentes poblaciones no resulte viable o fértil.

No existen barreras cuando las especies comparten el mismo piso altitudinal.

Existen, en teoría, dos maneras posibles de llevar a cabo la especiación: de modo geográfico, o de modo no geográfico. En la especiación geográfica, el aislamiento inicial surge como resultado de una separación geográfica de las poblaciones. La especiación no geográfica es el resultado de cambios de conducta, o genéticos, de una parte de determinada población local. Por ejemplo, el guanaco migra hacia los pisos altitudinales donde refresca la sangre cruzándose con la vicuña, la llama o también con los híbridos como los huarizos.

Existe una gran controversia acerca de la frecuencia con que aparecen los distintos tipos de especiación pero, en general, se considera más común la especiación geográfica.

La definición biológica de la especie no es infalible. Pueden existir siempre algunos casos dudosos para que la identificación de la especie resulte arbitraria. Esto sucede porque las especies no son entes estáticos. Los estadios intermedios de la especiación son los que causan mayores dificultades a la hora de la clasificación e identificación; incluso durante la división celu-

lar, cuando sólo hay una o dos células, existe controversia sobre las mismas. La ausencia de casos dudosos sólo podría significar que la evolución hubiera finalizado su recorrido y no siguiera teniendo lugar.

7.1.6 LA HIBERNACIÓN

Estado letárgico en el que muchos animales de sangre caliente pasan el invierno, sobre todo en regiones templadas y árticas. Se puede decir que cualquier mamífero que permanece inactivo durante muchas semanas con una temperatura corporal inferior a la normal está en hibernación, si bien los cambios fisiológicos que se producen durante el letargo son muy diferentes según las distintas especies, un animal muy adaptado que hiberna, como una ardilla de tierra se retirará a su refugio bajo el suelo en la estación apropiada. En pocas horas reduce su temperatura corporal de forma drástica y entra en letargo, aunque la temperatura exterior pueda sobrepasar el punto de congelación, y emerge con rapidez de la hibernación, en un espacio de tiempo igual de breve, se origina una explosión de energía metabólica que calienta el cuerpo hasta alcanzar un nivel adecuado de actividad. Durante la hibernación la tasa metabólica de la ardilla puede ser un 10% inferior a la normal, su corazón puede latir sólo de diez a veinte veces por minuto, en lugar de 200 a 300, y puede llegar a respirar sólo cuatro veces por minuto, en vez de 100 a 200.

Los camélidos, en especial las vicuñas cuando las temperaturas del medio descienden, entran en un estado de apatía más que de hibernación verdadera, lo que indica un control de la temperatura corporal, especialmente cuando se presenta el friaje en las zonas altitudinales que duran varios días.

7.1.7 EL MIMETISMO

Se denomina mimetismo a la semejanza física o de comportamiento que adopta una especie que imita a otra y que beneficia a la primera o, algunas veces, a ambas especies.

- Evitan a las especies, ser localizados por los depredadores por medio del camuflaje, las especies que se mimetizan exhiben las mismas señales o conductas llamativas de advertencia que tienen las especies peligrosas a las cuales imitan.

La vicuña para sobrevivir se mimetisa cuando se ve amenazada por sus depredadores, camuflándose bajando la cabeza, quedándose inmóvil entre la vegetación que se asemeja a su coloración.

7.2 MORFOFUNCIONALIDAD

Por su constitución morfofuncional, la vicuña no daña el hábitat donde vive, ya que sus órganos de locomoción y alimentación preservan la flora de los pisos altoandinos y se complementan en una armoniosa simbiosis **uywakuna** (“naturaleza-vicuña”), lo que es algo así como la sinfonía y la danza. La vicuña se distingue por su plasticidad de movimientos finos, sus **yanakama hatun ñawnikuna** (“ojos grandes y oscuros”), con **sumaq qechiprakunawan** (“con pestañas espléndidas”), su **qapachi senqa** (“nariz delicada”), su **llañu sayarisqa hatun kunka** (“cuello erguido, delgado y largo”), su sistema óseo carece de clavícula, con extremidades largas y cuerpo aerodinámico aptos para la carrera y el salto que la hacen aparecer en su escenario, vestida de color **yuraq qori** (“blanco y canela”), cual una diosa ágil y vivaz; se diría que “bailan” sólo con la yema de sus dedos almohadillados, pues ellas son digitigradas y no erosionan el suelo ni deterioran los pastos, muchas veces se mimetizan entre juncos y pajonales cuando no quieren ser divisadas; a menudo cizallan (cortan) musgos y líquenes

– que son sus pastos preferidos – con sus *kuchuq qiruqunanwan* (“dientes filudos”) que están en continuo crecimiento; poseen 14 millones de glóbulos rojos elípticos por milímetro cúbico de sangre con el fin de captar el escaso oxígeno del aire enrarecido de los pisos altoandinos; son hipogástricas, pues tienen *kimsa wiksakuna* (“tres estómagos”) y no tienen su *ayaq* (“vesícula biliar”). Debido a esto, consumen tierra salitrosa para metabolizar mejor sus alimentos, en sus intestinos elaboran la piedra bezoar que se utiliza como antiácido.

Los *michiqkuna* (“pastores”) suelen describir a las vicuñas siempre retozando y corriendo (huyendo) de sus enemigos (hasta 50 km/h), ya lanzando al viento fuertes silbidos de alarma cuando perciben el peligro y haciendo sentir su presencia con sus musicales *wiku, wiku, wiku...* De esta onomatopeya deriva su nombre *wikuña*, vicuña, (palabra castellanizada), (Salinas, 1997).

Hay que puntualizar la acción erosionadora y depredadora del ganado de procedencia extranjera como son los ovinos, caprinos, entre otros, que tienen pezuñas duras que erosionan la tierra y de apetito voraz cuya saliva impide el rebrote de las plantas. La presencia española y la introducción de estos ganados espantaron a los *michiqkuna* (“pastores de camélidos”) del incanato haciéndolos exclamar *isupaykuna* (“diablos”). Estos animales son hijos del demonio porque son *taclla chaquis* (“patas de arado”) y *rupay simi* (“boca de fuego”), que erosionan y secan las plantas, condenaban.

7.3 *KINSA LAYAKUNAMANTA KAUSANKU*: TRES FORMAS DE VIVIR:

Sus tres estilos de vida se establecen en base a su comportamiento social. Ellos son:

7.3.1 FAMILIAR

La vicuña macho es de costumbres polígamas, pues su descendencia está conformada por grupos familiares solidarios acaudillados por un vigoroso *qayñacho* (“padrillo”), que les asegura la **perpetuación de la especie**. El harén de la vicuña macho lo componen varias hembras, todas fecundas y con sus respectivas crías. El macho domina su grupo familiar y demarca su espacio territorial.

7.3.2 GRUPAL

Conformadas por tropas impresionantes de treinta, cuarenta o más vigorosos *orqopureq* (“jóvenes machos”), unidos por el instinto gregario **que aseguran el vigor genético de la población**, desafiando y buscando desplazar a los machos familiares; y,

7.3.3 SOLITARIO

Finalmente el tercer estilo de vida que lo constituyen los *sapanorqokuna* (“longevos solitarios”) que son expulsados de sus territorios y desplazados de sus hembras, esperan su destino final, cumpliéndose así la **ley de selección natural**, porque sólo los mejores dotados deben reproducirse (Salinas 1999).

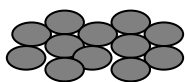
7.4 *WIKUÑAPA TIYANAN*: TERRITORIALIDAD ESPACIAL: AMBIENTES DE SU RESIDENCIA.

La organización socioetológica de la vicuña se da en dos territorios: un biotopo de verano y otro de invierno, lugares en los cuales este camélido permanece; su **residencia** tiene **diez**

espacios originales. Estos ambientes le sirven para determinadas acciones definidas por su permanente quehacer de perpetuar su especie.

La observación etológica da cuenta de costumbres totalmente establecidas: El **qayñacho** (palabra quechua que deriva de **qayñamasari**, que significa “el mismo es”) instala su **wikuña-pa tiyanan** (“residencia de la vicuña”), pues el tamaño de su territorio puede variar de ocho a cuarenta hectáreas, según Kofort (1957). Dependiendo del vigor del **qayñacho**, cuanto más vigoroso sea éste, tendrá a su merced el mayor número de hembras y la más extensa “residencia” con todos los mejores compartimentos o ambientes que ellos establecen y son bien definidos.

7.4.1 ESTERCOLEROS



El **primer ambiente** se denomina **ispanankuna**, son **lugares estratégicos** (estercoleros), en donde realizan sus necesidades fisiológicas evitando la propagación de los endo y ectoparásitos. Se los reconoce fácilmente a la distancia porque son montículos de **takya** (“estiércol”) de color negro, que les sirve de hitos para demarcar su territorio.

7.4.2 REVOLCADEROS



El **segundo ambiente** es el lugar **psico-epidemiológicos** de aseo y juego que se llama **gochpanankuna** (“alegres revolcaderos”) donde desestresándose, se revuelcan por la región dorsal, repetidas veces en la tierra arcillosa muy fina (algo así como el talco después del baño), para eliminar bichos o elementos extraños que se encuentran en su cuerpo, así mantienen su fibra brillante y limpia, favoreciendo su crecimiento. Las crías también aprenden este hábito a partir de los primeros meses.

7.4.3 COMEDEROS

El **tercer ambiente** son los lugares donde se alimentan, en el cual la solidaridad y reciprocidad de estos camélidos se manifiestan en el territorio establecido por el jefe de grupo **mikunampi** (“comedero”), mientras las hembras y su crías comen, la vicuña macho vigila atentamente para advertirles y conjurar cualquier peligro, luego las vicuñas hacen lo propio para que el macho se alimente con toda tranquilidad, combinando siempre los pastos frescos y duros. Estos comederos o **mikunan** (“sectores de alimentación”) son:



A) Pastos postrados o **lasta** (“líquenes, musgos”).

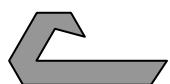


B) Pastos blandos o **qapias** (“hierbas suculentas”).



C) Pastos duros o **chukrus** (“forraje leñoso, ichu”).

7.4.4 BEBEDEROS



El **cuarto ambiente**, son sus bebederos o **upyanan** (“manantiales o puquiales”). El **qayñacho** (“semental”) dirige a su grupo familiar hacia los bebederos de aguas limpias y cristalinas, preferentemente en su **pukyoyakukuna** (“manantiales”) siendo él, el primero en beber.

7.4.5 GEOFAGEADEROS



El **quinto ambiente**, geofageaderos o *kachipakuna* (“tierra salitrosa”), que es consumida generalmente después de pastar, se diría algo así como el postre de un banquete y les permite metabolizar sus alimentos.

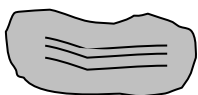
7.4.6 COPULADEROS



El **sexto ambiente** de procreación; el hábito de conservar su pool genético lo realiza el macho mejor dotado en el *qaqonan kucho* (“querencia del amor”) o lugar específico para realizar el acto sexual, que le permite mantener las características genotípicas (internas) y fenotípicas (externas) ideales, ya que los “discapacitados” (cojos, ciegos, sordos, lisiados) no procrean, evitando así la degeneración genética. El **apareamiento** es específico pues, a diferencia de los vacunos, ovinos y caprinos, las vicuñas se aparean en el *qaqonan kucho*, lugar escogido para este fin y en posición “echada”. La hembra elegida adopta la posición de cubito esternal, y el macho sobre ella, sujetándole el cuerpo con sus patas delanteras. Ella permanece quieta, emitiendo su característico *juo, juo, juo, ...* El macho evidencia su excitación con sus movimientos pélvicos y alaridos de *juui, juui, juui, ...* Las otras hembras hacen un círculo, también postradas en posición “ritual” lanzando gemidos, mientras el macho logra introducir su miembro genital en la vagina, y con movimientos continuos hasta llegar al útero donde se deposita el semen “gota a gota”. El apareamiento puede durar alrededor de treinta minutos, prolongándose en muchos casos por más tiempo, dependiendo del estado físico del animal; tiempo suficiente y necesario para estimular la ovulación, (Fernández Baca y Novoa, 1983). En los Andes se reproducen durante las estaciones que coinciden con abundante pasto y clima favorables, generalmente, en los meses de febrero y marzo, y siempre en presencia de los rayos del sol.

Según Sumar (1989), a partir de los siete días después del parto, las hembras aceptan al macho y copulan normalmente teniendo la tasa de fertilización más alta. Las vicuñas son hiperfértiles porque la **ovulación no ocurre** en forma espontánea, sino es inducida por el coito, (Fernández Baca y Novoa, 1983). Por lo tanto, permanecen en estado de receptividad constante si no están preñadas. Se pueden cruzar con especies similares puras e híbridas; por ejemplo, del cruce de la alpaca con la vicuña se obtiene el pacovicuña; del cruce del guanaco con la vicuña se alcanza el guanaco-vicuña; del cruce de la alpaca con la llama da el huarizo, que son híbridos fértiles con su formula general cariotípica $2n = 74$ cromosomas.

7.4.7 BAÑADEROS



El **séptimo ambiente** de recreación; siempre están en contacto con su *gochayaku* (“poza de agua”) donde se bañan continuamente. Si la poza no es profunda se arrodillan y se mojan el pecho, luego se sacuden; en cambio, si es profunda se deleitan nadando.

7.4.8 RECREADEROS



El **octavo ambiente** de diversión, las vicuñas se recrean ejercitando la carrera o retozo, que es muy importante para su supervivencia huyendo de sus depredadores prefieren permanecer cerca de los *ritikuna* (“nevados”), pues allí encuentran los pastos succulentos de su agrado.

7.4.9 DORMIDEROS



El **noveno ambiente** de siesta, las partes más altas de su territorio y las de difícil acceso, se convierten en los lugares más apropiados para pernoctar. Los campesinos denominan **puñunan** (“dormitorio”) donde descansan en posición postrada durante la noche y, al rayar la aurora, el **qayñacho** (“jefe de grupo”) es el primero en abandonar su recinto y pacer con tranquilidad, pues en el día estará atento a defender su territorio y a sus hembras.

7.4.10 CEMENTERIO



El **décimo ambiente**, o lugar de su descanso eterno; así, como su antecesor, el guanaco, las vicuñas longevas buscan su **wañunankuchu** (“cementerio”) o lugar donde fallecen que por lo general es el curso del río o **wayqo**. *Ver Etograma 1: Ambientes de la residencia de la vicuña.*

Todos estos ambientes deben ser tomados en cuenta para su manejo sostenido ya sea en parques zoológicos o en ambientes naturales, es necesario apoyar y capacitar a las empresas y comunidades para garantizar su aprovechamiento en beneficio de las mismas.

La vicuña es rústica y resistente a las enfermedades, como la sarna, la cisticercosis y la duela del hígado. Se ha demostrado que estas enfermedades son raras en la vicuña. La mayor mortandad natural se debe a la neumonía y al rayo en las crías recién nacidas.

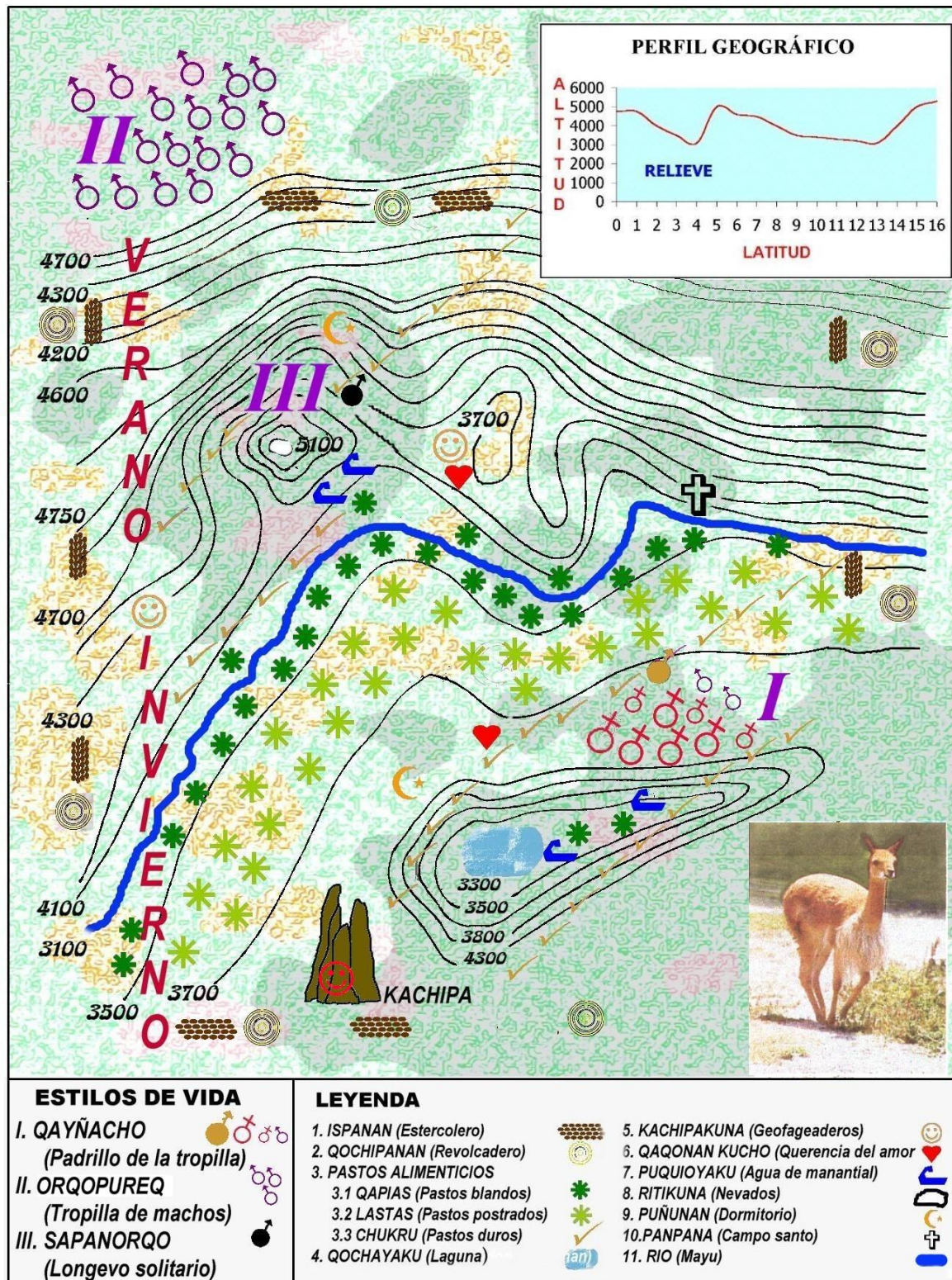
Su fibra tiene una doble propiedad, así como el anfoterismo del agua, unas veces se comporta como ácido y otras como álcali. Así también la fibra de la vicuña, unas veces abriga el cuerpo cuando hace frío y otras atempera el cuerpo cuando hace calor protegiendo además del organismo de la radiación ultravioleta, por ello, la denominan: “fibra inteligente”, “fibra con vida”, “segunda piel”, “fibra protectora”, etc.

Una población de vicuñas bien cuidada de los cazadores furtivos y de sus enemigos naturales, puede llegar a un incremento vegetativo neto anual de 20.4% en promedio. Este camélido protegido convive perfectamente con los animales domésticos como la alpaca, la llama, el ovino y otros.

La gestación de la vicuña dura once meses, naciendo una sola cría bien desarrollada, que puede caminar y corre junto a la madre al poco tiempo de nacida. La época de parición es de febrero a abril, o sea, durante la época de lluvias.

Las observaciones han demostrado que la mayor incidencia de las pariciones es entre las 9 de la mañana y las 2 de la tarde y en días soleados. Esta es una adaptación importante, ya que la vicuña no puede lamer a su cría y esta debe secarse al medio ambiente.

AMBIENTES DE LA RESIDENCIA DE LA VICUÑA



Etograma 1: Diseñado a partir de los apuntes de investigación del autor

7.5 *WIKUÑAPA MUSIAYNIN* – FACULTADES ECOADAPTATIVAS

7.5.1 SUS MECANISMOS SENSORIALES

Le permiten detectar estímulos de diversa índole: Sus órganos auditivos (*wiyanam*) pueden percibir ondas mecánicas o ruidos transmitidos por los cuerpos sólidos usando el canal del aire. El sentido de gusto (*mallinan*), bien desarrollado, da lugar a reacciones de aceptación o rechazo de los materiales introducidos en la boca, antes de tragarlos, puesto que tienen preferencias por determinadas gramíneas palatables; en determinadas ocasiones, por ejemplo, en épocas de apareamiento, buscan consumir bulbos. Algunas plantas, como el garbancillo, son rechazadas de inmediato por una presumible asociación entre el gusto y toxicidad. El sentido del olfato (*muskinan*) en las vicuñas es muy agudo, especialmente si el viento está a su favor, pueden percibir el olor de sus enemigos (perro, puma, zorro, cóndor, cazadores furtivos) o de sus amigos (guanaco, llama, alpaca pucu-pucu, suri, pastores). El sentido del tacto (*sarunan*) se ubica particularmente en la región de contacto con el suelo; a diferencia de los ungulados (animales con casco duro). Las vicuñas son digitígradas y se apoyan en sus yemas acojinadas que le permiten tener información de la temperatura, humedad, dureza del suelo. El sentido de la vista (*qawanan*), como en todo mamífero, es altamente sensible a los movimientos de su entorno por más tenues que estos sean. Un sexto sentido intuitivo (*musianan*) le permite detectar su entorno ecológico, pues perciben con mucha sensibilidad cualquier cambio de la naturaleza a través de sus mecanismos receptores. Las vicuñas han “aprendido” a captar mediante su “radar” ecofisiológico endocrino, los movimientos de la tierra, alteraciones climáticas (variaciones de temperatura), cambios de Luna (control de las mareas) y la aparición imprevista de plantas y animales. Posiblemente, también capten el fenómeno de El Niño porque sus efectos climáticos se manifiestan marcadamente en las zonas altoandinas produciendo descensos de temperaturas prolongadas inferiores a los 0°C. Los camélidos silvestres, frente a estos cambios, reaccionan con determinadas pautas conductuales que el hombre andino ha tomado en cuenta para prevenir los efectos de los desastres en sus actividades agropecuarias. Así se ha podido determinar que cuando se manifiesta “El Niño”, las vicuñas pueden retrasar o adelantar su **parición** y, en otros casos, no se aparean. A los camélidos silvestres les sirven sus patrones conductuales para asegurar su supervivencia, conservación y reproducción gracias a su actividad innata (movimientos, reflejos, instintos) y acción adquirida (aprendizaje). Se orienta hacia los medios favorables donde hay comida, agua y zonas estratégicas de protección para el grupo social. Sus reflejos son extraordinariamente rápidos, su conducta instintiva explica una parte importante de su organización social, reproducción y protección. Mediante su conducta adquirida (aprendizaje), los camélidos que se reproducen en su hábitat silvestre tienen la tendencia innata de imitar a sus progenitores, pero han “aprendido” también a ser sumamente recelosos, huraños, por la acción acosadora de los cazadores furtivos y de los animales depredadores que ponen en peligro su vida. Por ejemplo, si un hombre está armado, el animal percibirá el olor de la pólvora o la imagen del arma. Son intuitivos cuando permanecen aparentemente indiferentes y no huyen cuando los individuos pasan delante de ellos sin armas y sin intención de capturarlos. En otros casos, cuando se está armado con una escopeta, por ejemplo, desaparecen de sus lugares acostumbrados; aún cuando el arma esté camuflada, huirán apresuradamente percibiendo las intenciones del cazador; posiblemente, tienen la virtud de olfatear las feromonas del hombre.

7.5.2 FORMAS DE DEFENSA

Defienden su territorio cuando es invadido por otros machos, y, en estas circunstancias, es

cuando sacan a relucir su *layqa kallpa* (“fuerza mágica”), que consiste en una pelea inicial de mordiscos mutuos en el cuello, acompañados de chillidos y finalmente vence el que logra morder los genitales del adversario. También tienen otras formas de defenderse: se mimetizan confundiéndose entre las “pasturas” y para esto agachan la cabeza; si se ven descubiertas huyen a una velocidad de hasta 50 km. por hora, las hembras y sus crías van por delante y el macho va por detrás ayudando a las crías a salir del peligro.

7.5.3 COMUNICACIÓN

La vicuña se comunica mediante el aprendizaje de dominio específico con onomatopeyas características: *wiku wiku...* que dan origen a su nombre *wikuña*, castellanizada: vicuña. Para hacer sentir su presencia en su territorio, emite sus *wikukeos* que les permite ecolocalizarse mediante silbidos característicos de alarma o de alegría. En los ritos de cópula emiten sus característicos jadeos *ju, ju, ju...* Las vinculaciones sociales son muy estrechas con su prole, pues manejan una comunicación bastante diferenciada para la coordinación de movimientos en conjunto, realizando llamadas de alarma, cuando aparece el enemigo; de huida, efectúan golpeteos violentos con las patas delanteras en el suelo; cuando algún intruso invade su territorio, al que es necesario expulsar, emiten chillidos laríngeos característicos, que son signos de agresión.

7.5.4 EL DESTETE

Otro dato interesante es el *uña chikuy* (“destete”), es decir, la madre expulsa a su cría macho una vez que despierta su instinto sexual (6 a 8 meses) para que constituya un nuevo hato de vicuñas jóvenes; de este modo, no hay el cruce consanguíneo de madre e hijo.

7.5.5 COMPORTAMIENTOS INDIVIDUAL Y SOCIAL

Una de las características más saltantes de la vicuña es su *pispíykay* (“curiosidad extrema”). Se aproximan sigilosamente hacia los pastores que están con sus rebaños de llamas y alpacas y no se muestran hurañas, motivo por el cual a las vicuñas fácilmente se les logra capturar y domesticar, convirtiéndolas en mascotas ideales por su docilidad y nobleza, compatibilizándose con el contacto humano; si es hostilizada por algún agresor orienta las orejas hacia atrás y levanta la cara hacia arriba como signo de agresividad y ataca *toqaspa* (“escupiendo saliva”).

7.6 ISKAY LAYAN YACHAYNIN. FORMAS DE COGNICIÓN: INNATO Y ADQUIRIDO

La vicuña realiza su comportamiento de ecoadaptación (adaptación a su medio ambiente) por dos vías:

7.6.1 A TRAVÉS DEL INSTINTO

De un lado, **a través de instinto** que es heredable de generación en generación **filo-feno – genotípicamente** a lo largo de su historia evolutiva merced a los mecanismos de: mutación, hibridación, selección natural (selección e intercambio genético), aislamiento genético, migraciones y mimetismo (Cfr. Capítulo III: Etología).

7.6.2 A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE

De otra manera, **a través del aprendizaje** que no es heredable, está sujeto a la experiencia

individual. En consecuencia, el comportamiento innato viene hereditariamente, es decir, desde el punto de vista biológico nacen posibilidades por un sistema nervioso que se ha desarrollado, en parte, siguiendo las pautas marcadas por la propia transmisión hereditaria, expresadas en: **Movimientos de reclamo**, la vicuña emite estímulos de tipo químico —segrega feromonas para atraer a sus congéneres—, **acústico**, llamados de señal amistosa y **táctil** determinando la humedad o dureza del suelo. **Movimientos simbólicos**, insinuaciones sexuales intensivas o débiles. **Movimientos intencionales** de huida y/o ataque. **Movimientos de sustitución**, si alcanzan extremos exagerados, por ejemplo, cuando al rascarse el cuerpo encuentran un bicho extraño y se asustan dando brincos y chillidos fuera de lo acostumbrado. Al respecto Maier (2001) refiere que los estudios sobre lenguajes artificiales en algunos simios y mamíferos, dice, que poseen la capacidad de aprender los rudimentos del lenguaje. Los animales aprenden los aspectos comprensivos del lenguaje antes que los aspectos explicativos y posee memoria muy especializada.

Se puede diferenciar el comportamiento innato y aprendido de la vicuña; por ejemplo, el innato que está “programado” en los genes de la vicuña madre que tiene la cría macho. Este hijo al llegar a los siete u ocho meses de edad, debe ser expulsado del grupo familiar en el momento que **husmea** la verija de su madre “signo de comportamiento incorrecto”, en este instante es cuando la madre juntamente con el padre expulsan al joven camélido de su “residencia” familiar y él se enrolará a un nuevo grupo familiar: los **orqopureq** (“jóvenes caminantes”) que sin territorio establecido inician el desafío de perpetuar su especie. Se pueden establecer que las bases innatas de la agresividad del comportamiento de las vicuñas y los fenómenos de violencia histórica, es decir, de aquella violencia que surge en el entramado social, por eso se puede decir que esta agresividad “programada” previene las posibles degeneraciones que podría ocasionar el “incesto” (cruce consanguíneo). La vicuña ha aprendido a demarcar y defender su territorio y vivir sobriamente en su “residencia”; sabe “nutrirse” o alimentarse consumiendo una variada dieta vegetal de pastos duros, blandos y jugosos. Sabe cuándo y dónde reproducirse; sabe practicar acciones de conservar el cuerpo y la “mente”, ya sea escalando, revolcándose y corriendo; suele elegir sus recintos dónde va a morir. Todos los seres vivos son también morfológicamente resultado del transcurso de la filogenia y esta conducta permanece en la evolución filogenética. Estas admirables modalidades etológicas del “saber” de la vicuña sólo son posibles de conservarse y desarrollar bajo las condiciones ya descritas de territorialidad y de existencia en libertad. En consecuencia, cualquier confinamiento limita y anula su existencia normal.

7.6.3 MISIÓN Y VISIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS CAMÉLIDOS EN NUESTRO CONTEXTO NACIONAL

7.6.3.1 Necesidades básicas que nos brinda

Los camélidos sudamericanos fueron uno de los sustentos y aún sustenta la riqueza de la cultura andina. Por eso es el momento de rescatar al más grande legado de nuestros ancestros que nos dejaron como herencia junto con sus conocimientos de estabulación, repoblación, control biológico, mejoramiento genético e industrialización de los camélidos puros e híbridos fértiles para solucionar los problemas del hambre y el desempleo de nuestros pueblos más olvidados.

Se deberán tener en cuenta de que los camélidos forman parte del ecosistema andino y que por ironía del destino, esta importante actividad pecuaria ha sido relegada, incomprendida y postergada a partir de la Colonia y República; es por eso necesario iniciar una cruzada nacional que reivindique este recurso y lo ponga al servicio del país mediante un plan político, económico, educativo sostenible, evitando asimismo el contrabando y la caza furtiva.

De su importancia y finalidad podemos señalar las siguientes ventajas:

- **Como rendimiento económico**

- Se esquila periódicamente.
- Son híbridos fértiles
- Mayor asimilación de la biomasa.
- Fácil transplante de embriones.

Estas características hacen de los camélidos animales insustituibles por cualquier otro.

Los camélidos son como los árboles frutales que cada cierto tiempo brindan sus frutos; ellos nos proporcionan su lana, carne, estiércol, cuajo, etc.

No solamente debemos interesarnos por la vicuña, sino por las variedades de camélidos que se podrían obtener (híbridos)

- **Fuente de trabajo:** En los diferentes campos de la industria:

- **Industria textil:** (su fibra) para vestidos de alta calidad. La NASA la utiliza en la elaboración de trajes espaciales por su propiedad térmica.
- **Agro industria:** (el estiércol) por sus hábitos etológicos, estos animales depositan su excremento en un lugar determinado, siendo fácil su aprovechamiento como abono, por su alto contenido de nitrógeno. Y también se lo utiliza como combustible para quemar ceramios, tejas, ladrillos, cocción de alimentos, fundición de metales y generar biogás.
- **Industria láctea:** (cuajo) del contenido de sus vísceras se extrae el ingrediente para elaborar el cuajo de alta calidad para la industria quesera.
- **Industria del cuero:** (corambre) de excelente calidad y resistencia ideal en la fabricación de carteras, zapatos, ropa de vestir, forros, correas, adornos
- **Industria artesanal:** (su piel con fibra) se utiliza para la elaboración de alfombras, colchas, chales, etc. Sus huesos también en la fabricación de instrumentos de tejer y pescar.
- **Industria farmacológica:** la piedra bezoar es utilizada como antiácido.
- **Turismo:** Los camélidos atraen al turismo nacional e internacional creando fuentes de trabajo, por ende incrementando la economía.
- **Ocupación:** corambreros, artesanos, modistos, esquiladores, pastores, vigilantes, etc.

- **Alimentos.** Los estudios bromatológicos y bioquímicos de su carne fresca o deshidratada nos demuestran que la carne del camélido es óptima, cualitativa y cuantitativamente, ya que los análisis arrojan: bajo punto de fusión y bajo peso molecular, no siendo nocivo para el organismo. La leche de llama es de agradable sabor similar al de la vaca.

- **Como inversión económica:** Las ventajas son:

- Es a corto plazo ya que al año maduran sexualmente y pueden iniciar su reproducción.
- Larga vida, tienen un promedio de vida prolongado de 12 a 15 años.

- Pronto retorno de capital.
- Vía: fibra, carne, leche, estiércol, cuajo, piedra bezoar, piel, cuero.
- Ahorro a plazo fijo, es un recurso que continuamente va incrementando su valor.

• Transporte (la llama)

Sin ocasionar gastos de aparejos como: herrajes, caronas, senadas, etc. Este camélido transporta desde las comunidades andinas charqui, chuño, lana hasta la costa, luego regresa a su lugar de origen con arroz, algas (*qochayuyo*), frutas secas y alimentos de panllevar. En los valles interandinos cumple una función insustituible, porque transporta los productos a los centros de abastos y consumo, como las ferias locales, zonales y regionales.

• Culto religioso

La llama representó y representa en el mundo andino el símbolo de máximo valor, porque es utilizado en sus actos propiciatorios que se realizan en ceremonias especiales para retribuir el “pago” a la *Mamapacha* y a los *apukuna*, quienes son los “dueños” que les han brindado en préstamo para que vivan en armonía. El ritual se inicia con el *Tincaycuy* (“saludo y agradecimiento a la madre tierra y a los dioses”).

• Como símbolo en el escudo nacional (la vicuña)

Es considerada como uno de los mamíferos más bellos del mundo, por sus características morfofuncionales y comportamiento etológico, pues no se ha degenerado genéticamente por no tener costumbres incestuosas. El camélido mejor dotado es el que procrea y es sustento socio-económico nacional. Por estas virtudes es considerada como un símbolo nacional.

Los creadores del escudo patrio fueron José Gregorio Paredes y Francisco Javier Cortés. Don José Gregorio Paredes, nació en Lima el 15 de marzo de 1777, estudió en el convento de la Buena Muerte, luego pasó a la escuela de pilotaje, fue cosmógrafo mayor del Perú, diputado y vicepresidente del Congreso Constituyente. En 1825 presentó un proyecto de ley mediante el cual se reforma el escudo nacional para representar en él los tres reinos naturales. El proyecto fue aprobado por el Congreso y promulgado el 25 de febrero de 1825, por el libertador Bolívar.

De Don Francisco Javier Cortez se desconoce la fecha de su nacimiento, sin embargo se sabe que fue profesor de dibujo en el colegio de Medicina y Director de la Academia de Dibujo y Pintura. Fue él quien hizo los primeros diseños del escudo nacional que San Martín lo ideó en Pisco el 21 de octubre de 1820 y que el Congreso lo reformó el 25 de febrero de 1825 a propuesta de José Gregorio Paredes y también se estableció el lema: “firme y feliz por la unión”.

Por estas gestiones y por su importancia y grandes cualidades etológicas se encuentra representada a la vicuña en el escudo nacional, simbolizando la riqueza faúnica peruana, a pesar de que muchos desconocen el rol importante que cumple en el mundo andino agropecuario.

• Medicamentos tradicionales

Es utilizado en la medicina tradicional por las comunidades y las personas del lugar. Su sangre se utiliza como regulador de la presión (descongestiona el oído), su grasa como fricción para aliviar dolores, en especial para el tratamiento de reumatismo; su fibra para el “*pi-chapa*” y curar el mal de la “*mamapacha*” (enfermedad psicobiológica), el mechón del pecho

como saumerio para curar el mal de altura (soroche), el estiércol tostado de vicuña es utilizado para el tratamiento del asma.

- **Como mística e identidad socio-cultural**

En muchas comunidades se sacrifican a los camélidos para los rituales religiosos, especialmente, en los departamentos del Cuzco, Puno, Ayacucho, Huancavelica, Arequipa. Según la tradición, para ser consumida, debe ser previa retribución simbólica, pago a los dioses *apukuna*, quienes les han brindado un préstamo.

En sus mitos relatan que el fin del mundo coincidirá con la total desaparición de los rebaños, por esta razón el pastor trata de incrementar su ganado camélido. Los ritos se realizan en fechas calendarizadas a lo largo de las estaciones del año. El mes de agosto se lleva a cabo el de la Llama y Alpaca *Herray* (“señalar y marcar”) que se inicia con el *tinkaykuy* (“saludo y agradecimiento a la tierra y a los *Apukuna*”).

En el Perú antiguo se desarrolló la técnica del *chaqu* que llegó a su máximo resplandor en el tiempo del incanato. Era el inca quien presenciaba y daba la orden de inicio de este magno acontecimiento. Con tambores, trompetas, pututos y otros objetos ruidosos, se iba estrechando progresivamente el cerco humano sin dejar escapar ningún animal aprovechable. Tenían como fin proveer a la comunidad de fibra, carne y seleccionar a los animales longevos y curar a los enfermos.

7.6.3.2 Utilidades que genera

- **Ecotipos puros e híbridos**

Es el mejor legado de nuestra cultura ya que contamos con los ecotipos puros como el guanaco, vicuña y llama, también tenemos los híbridos fértiles como la alpaca, el *huarizo*, el paco-vicuña, el *misti* entre otros para ser utilizados en las épocas de desastres y/o sequías.

Cuando llegan los españoles encontraron gran cantidad de chuño, charqui, maíz, ají, pescado deshidratado en los tambos. En 1572 Sarmiento de Gamboa hace referencia de su gran magnitud diciendo: “Aunque las tropas estuvieran estacionadas durante meses no los acabaría...” al respecto también Andagoya relata “Era tan grande la cantidad de ovejas [camélidos] las que en aquella tierra había y se criaban que era cosa admirable...”

Durante la Conquista, los camélidos lograron un rol importante. Cuando Diego de Almagro envió a Nicolás de Rivera en ocasión del tercer viaje de Pizarro, en su calidad de “Testigo de Vista” convenciese a los hombres de Nicaragua a tomar parte en la conquista del Perú, entre las cosas que llevó para demostrar la riqueza de la nueva tierra fueron unos camélidos que posiblemente se trataban de las llamas que son majestuosas al andar. Con el transcurso del tiempo la introducción del ganado exótico como los equinos, bovinos, ovinos, caprinos, porcinos suplantaron al ganado camelícola y lo desplazó de sus hábitats naturales a los pisos altoandinos; junto con esta discriminación también se inicia un movimiento mitológico en contra de este recurso tratando de eliminarlo y evitar su consumo asociándolo a enfermedades como la sífilis, cisticercosis (triquina), y más aún la sarna (caracha). En la Colonia se llegan a dictar normas legales prohibiendo el consumo de su carne bajo sanciones drásticas para los que infringían estas leyes. A partir de la República, hasta nuestros días, esta mitología negativa perdura, si bien no se habla abiertamente, existe un sincretismo de que si la llama te escupe te da la sarna, si consumes su carne estás propenso a tener “triquinosis y sífilis”. Estas creencias erróneas han sido aclaradas por la ciencia: en 1970, Rivera demuestra experimentalmente que

los camélidos sudamericanos no son susceptibles al *Treponema pallidum*, al inocular material infectante obtenido de otras personas con sífilis al tracto genital de alpacas; ha quedado descartado, definitivamente la posibilidad que estos animales puedan contar y transmitir la enfermedad. De igual manera, queda demostrado que la sarna es producida por dos sácaros *Sarcoptes scabiei* variedad *Aucheniae* y el *Psoroptes aucheniae*, que fueron introducidos con el ganado ovino puesto que más antes no se la conocía en el Perú. La introducción del *Cysticercus* de los porcinos no fue transmitida a los camélidos, siendo absurdo decir que la carne de camélidos produce la triquinosis.

- **Rentabilidad**

Como recurso económico es altamente rentable por su fina fibra textil y también como alimento cualitativo. Paucar et. al (1982) manifiestan que su carne alcanza un porcentaje de 23.66 de proteínas y sus características organolépticas poseen buena presentación por su suavidad, por su color rojo aterciopelado y olor característico, de buena apariencia, jugosa y de buen sabor preparada a la parrilla sin condimento ni especias; aun con agua de sal es muy agradable. Es evidente que no sólo tiene un valor nacional, sino un valor universal; como nutriente proteínico, sería una alternativa, como la papa peruana que ha contribuido y contribuye a solucionar el problema del hambre en el mundo.

Las características físico-mecánicas de su fibra son de 10 a 15 micras de diámetro, es conocida como “fibra textil especial”, es utilizada en la elaboración de trajes espaciales, deportivos, fibroterapéuticos por sus propiedades térmicas y por su insensibilidad a los rayos X y a los rayos cósmicos, así como su elevada resistencia, flexibilidad y elasticidad apta para la industria textil (Carpio, 1989). Tiene una alta demanda y cotización concertada; en el mercado mundial, el kilo de su fibra está cotizado actualmente a 900 dólares americanos por la empresa italiana “Vicuña Consortium” y el metro de tela procesada (teñida) con su valor agregado en 10,000 dólares americanos. En pie, su costo excede los 50,000 dólares americanos (Seneviartne, 1986).

El fundamento de su elevada rentabilidad económica no solamente radica en el alto costo de su fibra textil, de su carne y como mascota; sino en el hecho de que es un animal ecosistémico ideal en la economía del medio ambiente, pues utiliza en forma óptima las escasas, duras y cortas pasturas (pastizales) propias del Ande, transformándola eficientemente en proteínas integrales y lípidos; que el antiguo poblador utilizó para su nutrición asegurando un adecuado nivel de salud y larga vida (Antúnez de Mayolo 1981).

La vicuña tiene una innegable importancia estratégica en el Perú por poseer nuestro país el 80% - de la población mundial y un potencial de tierras para 3'000,000 de cabezas que podrían producir 225 TM anuales de la lana más fina que se conoce y cerca de 600,000 cueros por año, además por 12,000 TM de carne, así refiere Brak (1980)

- **Proteínas**

La carne de camélidos, según los análisis bromatológicos y bioquímicos, demuestran que son de alta calidad nutritiva para el hombre y es fuente de aminoácidos esenciales, vitaminas y oligoelementos como el hierro, con la ventaja frente a las otras carnes, pues tiene el más alto porcentaje de proteínas (24.82%) que registra la llama y posee menor grado de grasas de bajo peso molecular y punto de fusión.

Producción de la carne de llama, según Tellés Villena (1971), quien afirma que “la carne que se produce para el consumo familiar de los campesinos es de sabor parecido a la carne de

los porcinos, superior en calidad a la de la oveja. Los campesinos preparan el charqui en la temporada de las heladas durante la noche”.

Cuadro 7. Características físico-químicas de la carne de llama

Características	Carne fresca %	Charqui%
Humedad	69.17	2.331
Residuo seco	30.83	71.19
Grasas	3.69	7.48
Glúcidos	0.91	3.15
Proteínas	24.82	57.24
Cenizas	1.41	3.32
Calcio	0.08	0.10
Fósforo	0.207	148.00

Fuente: Telles V. Manual de Industria Cárnica.

Cuadro 8. Composición química de la carne de algunos animales domésticos de mayor consumo

Especie	Humedad %	Proteínas %	Grasas %	Cenizas %	Referencia %
Vacuno	72.72	21,01	4.84	0.91	(1)
Ovino	72.24	18,91	6.53	2.016	(1)
Porcino	59.18	19.37	20.06	0.79	(1)
Caprino	73.80	20.65	4-30	1.25	(1)
Gallina	72.04	21.87	3.76	1.31	(1)
Pato	70.08	19,60	7.85	1.47	(1)
Cuy	70.60	20.30	7.80	0.80	(2)
Llama	69.17	24.82	3.69	1.41	(1)
Alpaca	70.80	21.88	5.13	1.30	(3)

Fuente:

(1) Sumar, J. “La llama, recurso genético de los Andes” *Anales de la III Reunión Científica de la Asociación Peruana de Protección Animal* 1980.

(2) Aliaga, L. “Producción de cuyes”, *Huancayo*, 1979

(3) Jeri, A. “La industrialización de la carne de alpaca” *Curso sobre tecnología de alimentos nativos. Fac. de Química, UNSCH, 1986*

Otra alternativa proteica es la producción de leche en alpacas: Morosomo (1956) experimentó con el procedimiento de proteger los pezones por medio de cintas adhesivas para evitar la lactación de las crías, estimulando la producción de leche en siete alpacas, por medio de ordeño a mano, encontrando en los 180 días la lactación una mayor producción en los primeros 60 días (211 a 111 cc) Las variaciones de producción oscilaron alrededor de 21 a 520 cc., sin embargo es necesario señalar que no todos los animales se encontraban en el mismo estadio de lactación. Además, el número de animales estudiados fue limitado y las diferentes eda-

des involucradas en el estudio fueron muy variables, factores que pueden influenciar en la estimación del volumen y composición de la leche y, por lo tanto, en el patrón de la curva lactacional.

Características de la leche de alpaca

- Olor semejante al que tiene la leche de vaca.
- Color blanco porcelana
- Sabor similar al de la vaca, ligeramente más dulce.
- Viscosidad superior al de la vaca
- pH de 6.4 a 6.8
- Volumen: en doce horas varía de 400 a 500 cc
- El volumen de gravedad específica disminuye a medida que avanza el período de lactancia en cambio el porcentaje de grasa aumenta.

Leyva, (1988) determinó la cantidad y la calidad de la leche que produce la llama. Algunas llamas dan tres y hasta cuatro litros por día. En general, se podría ordeñar medio litro diario, sin perjudicar a la cría, lo cual sería una contribución significativa a la alimentación infantil en la puna. La llama necesita producir leche de gran calidad para su cría nacida en las inclemencias del Ande; su alto contenido en azúcar y grasas es una adaptación para las alturas-, una fuente inmediata de energía para la cría.

En cuanto a la leche de llama debemos manifestar que la composición es la siguiente: Extracto 3.15, Lípidos 3.15, Caseína 3.00, Albúmina 0.90, Lactosa 5.60, Materia mineral 0.80.

• Producción

Los camélidos son los mejores animales que se adaptan a los diferentes pisos altitudinales de nuestro territorio, y el mayor porcentaje se encuentra por encima de los 2,700 m.s.n.m. En estos ambientes, donde la flora es escasa y los pastos son cortos y duros, estos transforman con mayor eficiencia esta biomasa en proteínas y lípidos de alta calidad mejor que cualquier otro animal exótico, por ejemplo: En el caso de la llama consumiendo el mismo alimento en el mismo lugar en un lapso de año, alcanzará un peso de 40 kilos mientras que el ovino también en las mismas condiciones no llegará a los 12 kilos.

Cuadro 9. Comparación de eficiencia nutricional

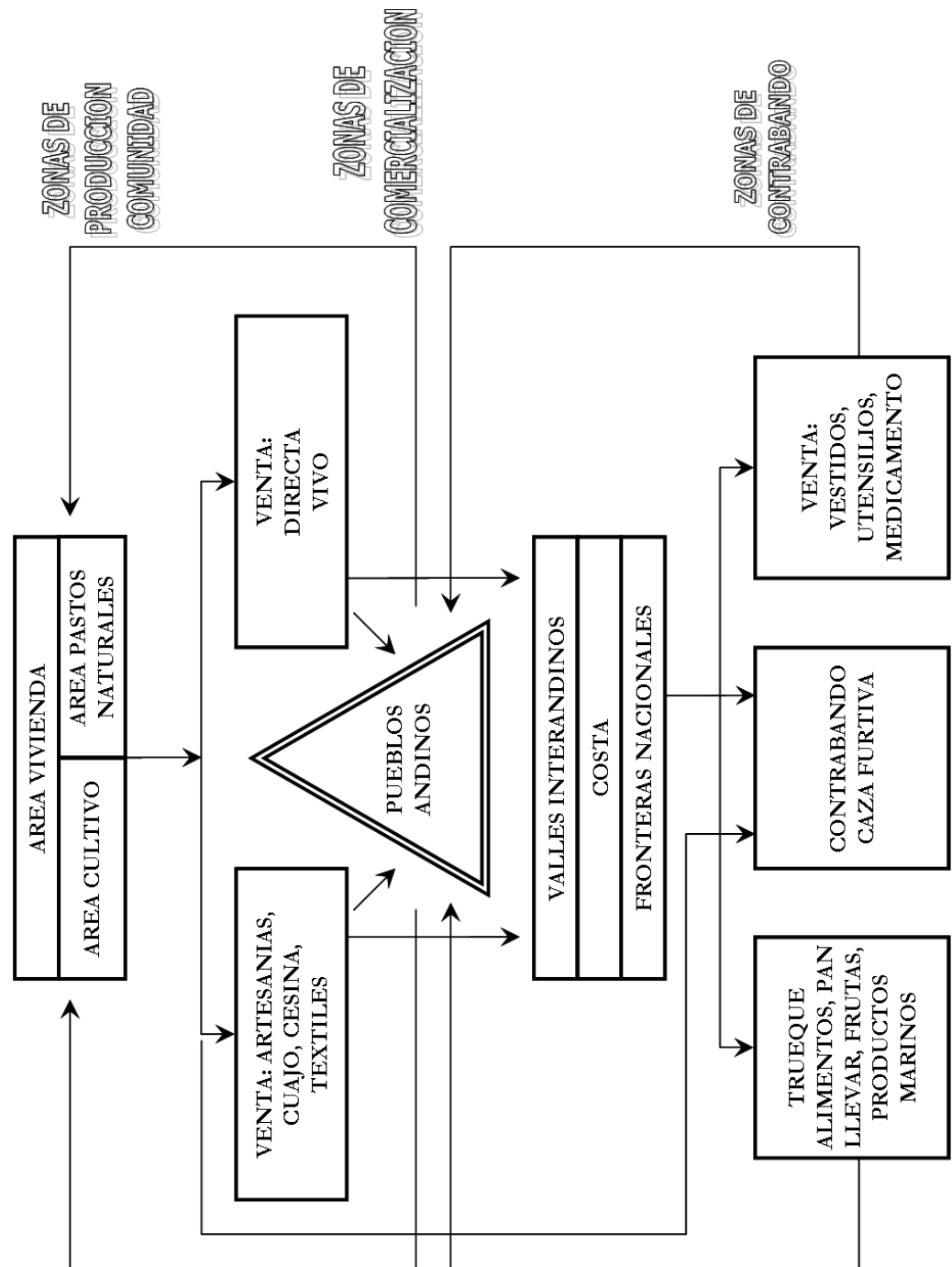
Edad/año	Llama	Alpaca	Ovino	Caprino
Peso/Carne	40 kgs	35 kgs	12 kgs	10 kgs

Fuente: Ponce de León 1971

La producción la realizan las comunidades que se caracterizan por poseer considerables extensiones de terrenos en donde podemos distinguir tres áreas a saber:

- Área vivienda
- Área cultivo
- Área pastos naturales

PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN (CONTRABANDO Y CAZA FURTIVA) Y CONSUMO DE CAMÉLIDOS Y SUS DERIVADOS



Flujograma 2. Elaborado por Fredy Salinas a partir de las fuentes seleccionadas

La vivienda no siempre es estable, pues se ubica en puntos estratégicos geopolíticos de la comunidad, en función a la presencia de pastos naturales.

Las comunidades por lo general dedican muy pequeñas extensiones a la actividad agrícola y si las hacen es solamente para su auto-consumo; como característica la siembra es temporal, o sea itinerante en épocas de lluvias.

Las delimitaciones en las comunidades no están bien establecidas, las zanjas, los muros de piedra y adobe, no prestan las garantías de seguridad de comunidad a comunidad, siendo una de las causas para los continuos litigios entre personas naturales y comunidades.

Distribución de los centros de producción que son las comunidades y las cooperativas, los centros de almacenamiento (en provincias) son distribuidos a los centros de industrialización en departamentos, como la de Michel en Arequipa y la fibra de la vicuña a nivel internacional como en Italia.

• Comercialización

Se realiza en los pueblos andinos, valles interandinos. Los pueblos litorales y fronteras nacionales son zonas de comercialización. La producción de las comunidades es comercializada en dos formas: la venta industrializada y la venta directa.

La venta industrializada consiste en que los derivados de los camélidos son transformados, su carne en cecina, su lana en tejidos y sogas, sus vísceras en cuajo, su piel en zapatos u ojotas.

La venta directa es cuando los camélidos especialmente la alpaca y la llama son vendidas a las comunidades vecinas, pueblos andinos, valles interandinos para su consumo directo y/o crianza.

Se comercializa en centros poblados, depósitos que compran lana, cuernos y derivados, mediante el trueque, es decir, la fibra, lana, carne, cuero, etc. son cambiados por gaseosas, arroz, galletas, etc. por los acopiadores.

• El contrabando

El contrabando indirecto, por vía terrestre, se da en los departamentos de Ayacucho, Cuzco, Puno, Arequipa, Huancavelica y Junín que son las zonas de mayor producción de camélidos, siendo los departamentos de Tacna y Puno los puntos estratégicos donde se encuentran casi la totalidad de los productos derivados y siendo estas zonas por donde se realiza el contrabando ya sea de camélidos en pie o de lana, las que comercializan nuestras alpacas, pues las estadísticas nos demuestran que Chile no cuenta con el número suficiente de camélidos que le permita ocupar un sitio en la producción mundial. La otra zona de contrabando es Puno – Bolivia por donde sale tanta fibra y el animal en pie, obteniendo grandes beneficios los que se dedican a esta actividad; por lo tanto, se hace necesario un control de estas fronteras para resguardar este recurso.

El contrabando y la caza furtiva también se realiza por vía aérea y se conoce la existencia de organizaciones clandestinas internacionales que utilizan equipo sofisticado como:

- Sustancias químicas venenosas que son vertidas a los manantiales.
- Armas modernas con miras telescópicas y silenciador.
- Sistema de radio y avionetas que se dedican a la caza furtiva; de estos se tiene conoci-

miento a través de muchas denuncias hechas sobre camélidos heridos y muertos.

- El contrabando y la comercialización no controlada de los mejores sementales o reproductores y vientres de camélidos ya ha puesto en peligro de extinción a la alpaca suri, su población se ha reducido considerablemente.

- **Consumo**

Mercado interno: Se comercializa los camélidos para el autoconsumo en pueblos rurales andinos, valles interandinos, Costa y Ceja de Selva. Aún no ingresa a la mesa urbana porque se desconoce su valor nutritivo y lo asocian a la pobreza y a las enfermedades.

Mercado externo: Se comercializa en fronteras nacionales y países extranjeros, sin dejar divisas ni beneficio económico a los productores.

- **La Llama y sus híbridos**

Son animales de tracción, es decir, jalan carretas transportando personas, esto es común en la Feria del Pacífico, también en el Parque de Las Leyendas.

- **Rituales**

Los camélidos de color fueron utilizados para sus actos propiciatorios, así por ejemplo, las llamas de color negro, blanco y rojo canela eran ofrendados a sus dioses tutelares: el Sol, la Luna y a los *Apukuna* en momentos críticos de sequías, de inundaciones, terremotos, etc.

- **Zoocriaderos**

Los camélidos en los zoocriaderos se ecoadaptan con mucha facilidad siempre y cuando el espacio geográfico cuente con espacios vitales para su estercolero, bebedero, revolcadero, geofageadero, pastos duros, etc. Si no cuenta con estos ambientes vitales, le crecen los dientes, se infectan de ecto y endo parásitos.

- **Su lípido o grasa**

En el consumo humano es metabolizable, por pequeño peso molecular y bajo punto de fusión sin dejar residuos de colesterol en las venas y arterias.

- **Leyenda**

Nuestros abuelos cuentan que las alpacas nacieron de los puquiales y lagunas ... de los sagrados *Apukuna* como un regalo de *Wiraqocha* ... El día que no las tratamos con amor y ternura, ese día, desaparecerán, junto con todos los seres vivientes.

7.6.3.3 Ventajas ambientales que nos ofrece

- No erosionan el suelo porque son digitígrados, se desplazan apoyados en sus dos dedos almohadillados sin erosionar el suelo.
- No deterioran la flora porque cizallan (cortan) los pastos permitiendo el pronto rebrote de los mismos.
- Asimilan la biomasa con mayor eficiencia permitiendo convertir el escaso pasto seco y duro en proteínas.

- No contaminan los patos porque forman estercoleros, no esparcen su estiércol como lo hacen los otros animales sino que lo depositan en un sólo lugar establecido y conocido.
- Son poco exigentes en el consumo de agua, ya que pueden soportar varios días sin beber este líquido vital.
- Fácil ecoadaptación a los diferentes pisos ecológicos, ya que pueden permanecer en el nivel del mar o a más de 4,500 m.s.n.m.
- Son sobrios y excelentes porque etológicamente mantienen su pool genético evitando el incesto que permite que no les permite la degeneración genética.
- Pueden ser mascotas porque su domeñamiento es fácil, ya que es ideal su crianza como compañero dócil y noble.
- Capacidad migratoria, porque fácilmente cambian de ambientes.
- No se degeneran genéticamente, porque no son incestuosos, ya que las crías machos son expulsadas de su rebaño.

La vicuña tiene potencialmente gran importancia ecobiológica en las zonas altoandinas del Perú, por la finura de su fibra, por el valor de su piel y por su apreciada carne. Junto con la alpaca y la llama, es una especie ecoadaptada a estas zonas de vida y ofrece claras ventajas sobre las especies introducidas:

- Por poseer el país el material genético, no siendo necesaria la importación del mismo;
- Por aprovechar mejor las pasturas nativas, no siendo necesario mejorar las mismas y no destruyéndolas por pisoteo;
- Por habitar las zonas altamente marginales y semidesérticas, donde la cría de ovinos es o imposible o poco rentable.
- Por ser una especie rústica y ofrecer la posibilidad de ser manejada en forma silvestre, con bajos costos por los escasos cuidados requeridos y su resistencia a las enfermedades.

La vicuña está perfectamente ecoadaptada a los pisos altitudinales andinos porque:

- a) Su color canela (color vicuña) es mimético, no distinguiéndose fácilmente a estos animales en el paisaje.
- b) Tiene una fibra finísima, abrigada y especializada para resistir las bajas temperaturas.
- c) Posee 14 millones de glóbulos rojos por milímetro cúbico de sangre, con el fin de captar el escaso oxígeno del aire enrarecido de las punas.
- d) Sus patas son callosas y almohadilladas, como adaptación al suelo escarpado y pedregoso.

Durante el Incanato existían en el Perú, gran número de vicuñas, admirablemente manejadas por los incas mediante el sistema de *chaqu* o rodeo.

Existía la pena de muerte por la caza ilegal y el “chacu” se realizaba por orden real cada tres o cuatro años en las distintas regiones.

La carne de las vicuñas matadas durante el “chacu” se repartía a los pobladores para hacer el “charqui” y la fibra era destinada exclusivamente al Inca y a la nobleza; así comenta Garcilaso Inca de la Vega (1959)

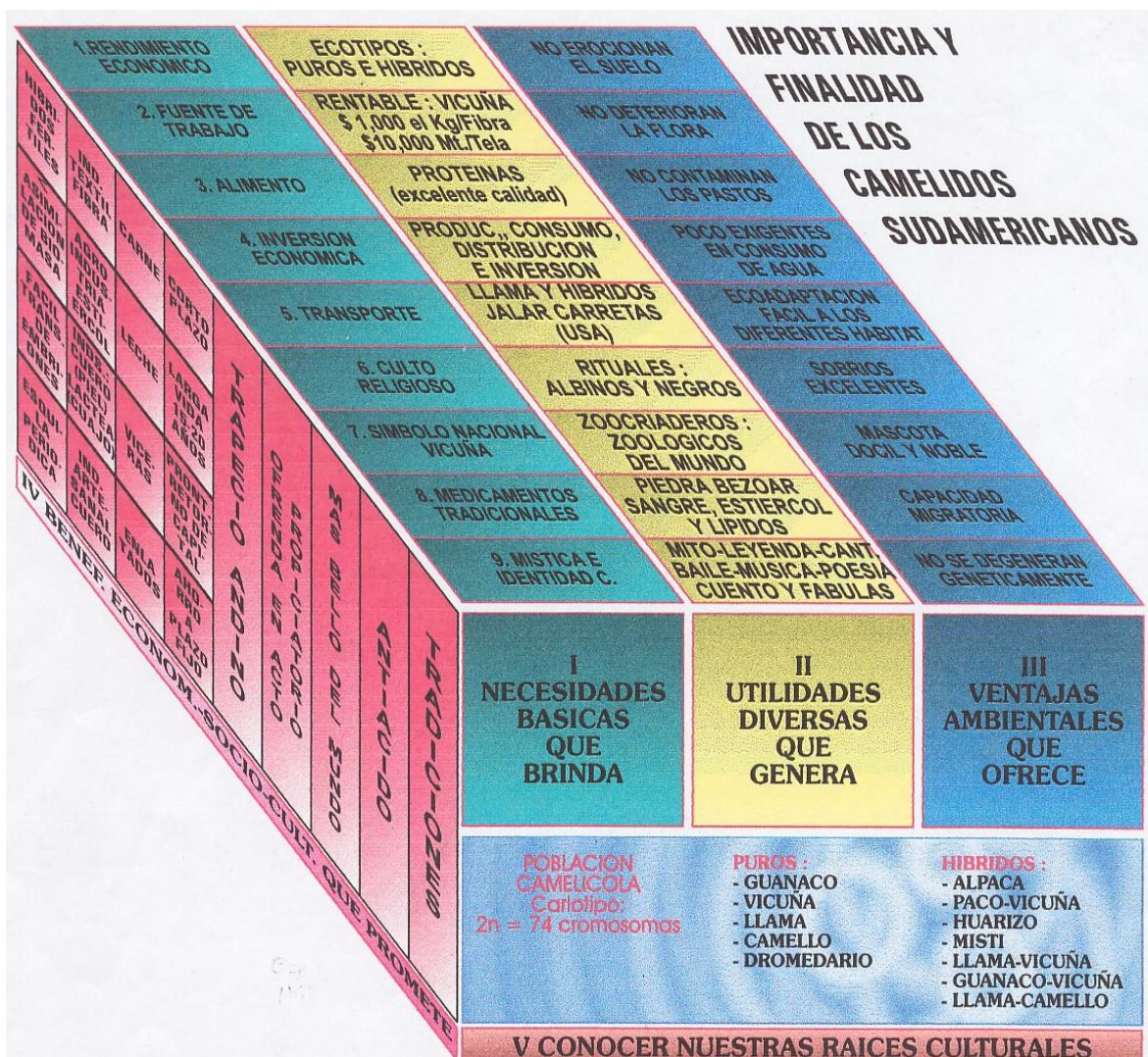


Figura 16 y 17. Hawaqkuna o tejedoras confeccionando el kumbi, Guaman Poma de Ayala

7.6.3.4 Conocer nuestras raíces culturales

La religiosidad andina es radicalmente opuesta a la occidental y son incompatibles; es diferente en sus costumbres, en la concepción del universo, en la morfosintaxis de su idioma y en la forma de criar y cuidar sus animales, así como cultivar sus plantas. La religiosidad andina es panteísta, agropecuario-céntrica, holística que para ella, toda la realidad es una “colectividad de deidades”.

En el panteísmo todo es sagrado, es alegría de vivir, eso es emoción vivencial. Esta es pues una concepción holística, por lo tanto misteriosa que no existe lo sobrenatural ni “el más allá”. Todo cuanto existe es evidente, *Anqarallan Kausayqa* (“la vida da vueltas y aquí todo se paga”). En este mundo, todo cuanto existe tiene vida y cultura: la naturaleza, las deidades y la colectividad humana integran la colectividad natural y se encuentran en continuo diálogo y reciprocidad pues así, de este modo, conceptúan la vida, sin igualdad no hay vida, sin reciprocidad no hay progreso, y sin diálogo no es posible ser iguales, ni recíprocos. (Ver diagrama 2)



	Cultura Andina	Cultura Europea
IDIOMA	Civilización Universal quechua (quipu) escritura, iconos 3 vocales a, i, u.	Civilización Universal Castellano (alfabeto) 23 constes. 5 vocales a, e, i, o, u.
FAUNA	Camelidos puros e híbridos fértiles cuy, perdiz, pato, perro, suri	Vacunos, caprinos, ovinos, conejo, gallina
FLORA	Papa, maíz, quinua, basta biodiversidad	cebada, caña de azúcar, trigo, eucalipto, vid
COSMOVISION	Panteísta : Wiracocha, Ananpacha, Kayapacha, Ucuapacha Eliolatría : sol (Inti), Mar (Kon) Filosofía tríplica	Monoteísta Cristo (10 Mandamientos)
ARQUITECTURA	Sacsay Huaman, Machupichu Líneas de Nazca	Parteón, Coloso de Rodas Pirámides de Egipto
CIENCIA	Astrología : Constelaciones oscuras del Mayu, El movimiento del sol en el horizonte, Andenes, vasos comunicantes	Geometría Terrenos llanos, irrigaciones, jardines de Babilonia
FORMAS DE TRABAJO	Colectivo : Ayni, minca	Feudalismo : Esclavista

Diagrama 2.

Capítulo 8

DESARRAIGO DE LA VICUNA



**¿DONDE ESTAN LOS AMIGOS
PROTECTORES...? ¿ES JUSTO?**

Luego de estudiar el comportamiento etológico de la vicuña en su ambiente natural, en este capítulo se analizan los factores limitantes.

Las mutaciones genofenotípicas degenerativas se presentan en las vicuñas cuando no tienen un espacio geográfico ideal para su residencia, es decir, donde puedan ejercer a plenitud sus hábitos aprendidos y adquiridos. Hay factores que provocan cambios en el pool genético de una población que se encuentra estabulada o con barreras físicas, como en el Parque de Las Leyendas – Lima, que es un ambiente artificial anti-técnico donde las vicuñas sufren cruel castigo porque carecen de espacios naturales como sus **comederos** con pastos duros y blandos para evitar el crecimiento de sus dientes; sus **revolcaderos** para mantener su fibra limpia y bien “peinada”, sus bebederos para no parasitarse con endoparásitos; sus **geofageaderos**, para metabolizar sus alimentos; sus **lugares de recreación** para estar siempre alegre y con buen físico para huir de sus depredadores; sus **copuladeros** para escuchar el ritual de su perpetuación genética; sus **estercoleros**, para que su residencia siempre esté sobria y exenta de **endo** y **ecto** parásitos y finalmente **su río o puquial** donde encontrará la paz eterna.

La interacción entre factores ambientales y genéticos tienen lugar de formas muy complejas; es decir, los efectos de los genes y del ambiente no se limitan a sumarse entre sí, puesto que la expresión de los genes depende de los factores ambientales, un mismo gen puede expresarse de una forma en momentos diferentes de tal manera que las vicuñas que se desarrollan en ambientes naturales son distintas, es decir, se desarrollan con normalidad y de otra forma en las vicuñas que se desarrollan en ambientes artificiales o estabulados se degeneran.

La interacción entre factores genéticos y ambientales se denomina epigenesis.



Flujograma 3. Epigenético.

Finalmente todo desarrollo etológico es epigenético; es decir, implica la interacción entre factores genéticos y ambientales (entre los que se incluye la experiencia medida por los cambios neurológicos). La experiencia se codifica como parte del medio externo, por lo que los factores biológicos experienciales también influyen sobre el mencionado desarrollo.

Para un buen manejo de animales silvestres en ambientes artificiales, como es el caso de la vicuña, se debe tener en cuenta su etología y las situaciones espaciales de este animal para no propiciar su deterioro genético.

El desarraigo de la vicuña lo realizan los **wikuña nakaq** (“cazadores furtivos”) quienes conocen el comportamiento filial **qanwan wañunaykama** (“contigo hasta la muerte”) de la vicuña; saben que matando al **qayñacho** las hembras quedan desprotegidas, que no huirán, pues ellas permanecen dando vueltas emitiendo gemidos desgarradores en torno a su macho sin vida, así todo el grupo familiar es exterminado, inclusive las crías, (Salinas, 1987 y 1998).

Las sanciones deben ser más drásticas para los contrabandistas y para los que se dediquen a su crianza sin tener en cuenta los ambientes naturales, sin respetar su etología.

Cuando se interrumpe y/o se modifica el territorio de la vicuña o se le maneja en forma estabulada; aun cuando los “entendidos” modernicen su hábitat con cuartos techados, sombrillas, pozas de agua, etc., no servirá de nada, si no tienen en cuenta sus diez espacios y/o ambientes vitales; estos animales empiezan a degenerar sus características morfofuncionales, así por ejemplo su fibra, perderá brillo, crecimiento y finura si no cuenta con revolvederos y bañaderos; sus dientes deformarán su rostro debido al crecimiento exagerado por no consumir pastos duros y *kachipa*; sus pezuñas crecerán más de lo necesario impidiéndole el normal desplazamiento, si no cuentan con el espacio requerido, su descendencia se verá amenazada por el incesto que trae como consecuencia la degeneración genética.

8.1 VICUÑAS ESTABULADAS CON MAL MANEJO

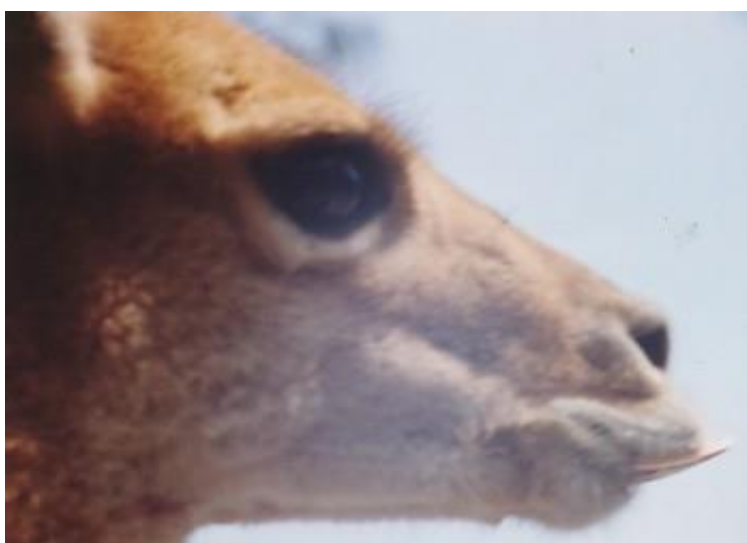


Fotografía 58. Vicuñas con *endo* y *ecto* parásitos, con pezuñas deformadas y crecidas que le impide su normal desplazamiento. Esto es debido a su mal manejo en cautiverio y falta de espacio vital, es decir, necesita que se le acondicione un ambiente tomando en cuenta su etología (Ver Capítulo 7)



Fotografía 59. Decoloración, pérdida de fibra y de sus movimientos finos.

Su mirada triste refleja su comportamiento intranquilo de dolor y fastidio por la sarna que han adquirido, gran parte de su fibra la ha perdido y lo poco que le queda está muy descolorida, sucia y con brumos de tierras y malezas, sus movimientos son lentos... Es necesario asistirla de acuerdo a su etología y no verla sufrir. No es justo...



Fotografía 60 y 61. La deformación morfofuncional de los maxilares se debe al crecimiento desmedido de los dientes, porque no se les suministran los pastos duros con los que están acostumbrados a alimentarse en su hábitat natural, mientras que en cautiverio se les proporcionan alimentos “blandos” o alimentos balanceados no apropiados para las vicuñas.

8.2 VICUÑAS EN SU HÁBITAT NATURAL Y CON BUEN MANEJO



Fotografía 62. Vicuñas en su hábitat natural

Brak (1980) El Estado debe fomentar el repoblamiento de 15'000,000 de Has. con vicuñas. Está programado llegar a 3'000.000 de cabezas a largo plazo, a fin de incrementar la productividad de las tierras mediante una especie única por sus productos. Según el último **chaku** 2002 ya contamos con una población de 140,000 vicuñas.



Fotografía 63. Vicuñas encorraladas para ser esquiladas y seleccionadas, con ojos expresivos, fibra brillante y compacta, sin deformaciones morfofuncionales, Chaku, Pampa Galeras, Ayacucho – Perú

8.3 POSIBILIDAD: RECUPERAR LA RIQUEZA PERDIDA

Una primera posibilidad vendría a ser la reconstrucción de la historia antigua de nuestros pueblos pre-incas que se remonta a muchos milenios de conocimiento cultural y tecnológico. Los incas dominaron solamente un espacio histórico de unos 100 a 150 años, de los cuales tenemos información descriptiva con sentimiento bíblico. El sistema educativo del Perú colonial, republicano y actual difunde, como dice Lumbreras en sus obras (1971), la poca importancia y el descuido histórico de nuestro acervo cultural así como la forma de sometimiento despótico y teocrático. Y analiza “... en nuestra época de estudiantes, cuando durante años aprendimos a despreciar nuestro pueblo primitivo y a sobrevalorar todo lo extraño... aprendimos a odiar el estudio de la historia antigua del Perú, llena de objetos, ruinas y adjetivaciones, desligada de los hombres ajena al pueblo, deshumanizada”. Esta reflexión explica el hecho de que no se haya dado la importancia debida a la continuación de las técnicas acertadas del mejoramiento zootécnico y genético de la población camélica pre-conquista, ya que cesa toda una concepción bien lograda camélido-naturaleza fruto del esfuerzo tecnológico de milenios, iniciándose la suplantación por otros animales que provocaron la decadencia y la extinción de los ecotipos (variedades) de camélidos como eran las llamas costeñas para transportar hombres, las alpacas lecheras para producir leche y las vicuñas albinas para los actos propiciatorios.

Una segunda posibilidad sería la organización de certámenes como la del II Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos, realizado del 4 al 7 de Noviembre de 1999, en la Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco, en donde se presentaron más de 95 trabajos de investigación en las especialidades de ecología, taxonomía, anatomía, fisiología, mejoramiento genético, reproducción, nutrición, sanidad, transformación, comercialización y pastores, de los cuales podemos mencionar en lo referente a la vicuña los siguientes trabajos:

- Niveles de cortisol sérico y forma leucocitaria relativos durante la captura y esquila de vicuñas. Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- Anticuerpos contra Leptospira en vicuñas *Vicugna vicugna*. Universidad Nacional de San Marcos, Lima – Perú.
- La Silvestrería de las vicuñas y guanacos una característica esencial para su conservación y manejo. Universidad Nacional Luján, Argentina.
- Residencia y comportamiento de la vicuña. Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Lima – Perú.
- Reintroducción de la vicuña al Ecuador y manejo de esta especie en el Páramo del Chimborazo. Proyecto Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Se llegaron a dar las siguientes recomendaciones:

1. Dada la dramática situación por la que atraviesa la vicuña, en algunas regiones del país, se hace imperativo el establecimiento de reservas intangibles, que pueden servir como bancos de germoplasma ante la presencia de situaciones de riesgo.
2. Existe la urgente necesidad de potenciar la investigación científica sobre camélidos en áreas estratégicas, como la inseminación artificial, sanidad, comercialización e industrialización.
3. Implementar un adecuado servicio de capacitación y asistencia técnica a nivel de pequeños criadores, especialmente en las zonas de repoblamiento de alpacas, con la participación de entes estatales, privadas y aquellas de cooperación técnica internacional.
4. Formar la Red Científica de Investigadores en Camélidos Sudamericanos del Área Andina, así como establecer relaciones con otros países como los EE.UU. Canadá, Nueva Zelandia,

Austria y otros países europeos, para el intercambio de tecnologías y conocimientos.

Una tercera posibilidad sería la creación corporativa de Centros Camelícolas, como lo tiene la Universidad Nacional Federico Villarreal que ya cuenta con su centro camelícola en la estación de Santa Eulalia gracias al convenio realizado entre la Universidad Nacional Federico Villarreal y la Sociedad Zoológica del Perú y el asesoramiento del organismo no gubernamental Instituto de Ecología y Desarrollo Camelícola (IECODEC). Este Centro cuenta con llamas **willu** de orejas cortas y llamas **kara** de orejas largas, alpacas **huacaya**, **huarizos** y una vicuña macho para refrescar sangre. Este centro está a cargo de los profesores investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas quienes están ejecutando proyectos de razas mejoradas para la obtención de carne, fibra, leche, tracción y mascotas de compañía para la exportación.

Asimismo, cabe destacar la identificación, la reproducción de la llama **Lama willu** (de orejas cortas) que prosperó en la cultura Sipán de la costa norte del Perú; se confirmó su estudio con el análisis pedigrí que las llamas de orejas cortas (**willu**) es de forma mendeliana autosómica con dominancia completa. También se está trabajando con los proyectos de inversión social: PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE CAMÉLIDOS con los investigadores de las Facultades de Ciencias Naturales y Matemáticas y la Facultad de Oceanografía, Pesquería y Ciencias Alimentarias, y el proyecto: REPRODUCCIÓN, MEJORAMIENTO GENÉTICO Y COMERCIALIZACIÓN DE LLAMAS EN COSTA, por los investigadores de las facultades ya mencionadas.

La trascendencia radica en la posibilidad de preservar y desarrollar, con costos relativamente bajos, este recurso, apuntalando así nuestra economía en procura de mejorar las condiciones de vida para todos los peruanos.

Una cuarta posibilidad sería la incrementación de instituciones dedicadas a propiciar acciones de difusión y repoblamiento, con este valioso recurso como lo viene realizando el Instituto de Ecología y Desarrollo Camelícola (IECODEC).

Hoy, el recurso camelícola podría ser una de las alternativas en la renegociación de la deuda externa, que se orienta al canje de dicha deuda por la preservación de la naturaleza con los países interesados en proteger la biodiversidad, como ya lo vienen haciendo los países de Finlandia con siete millones de dólares, Alemania seis millones 89 mil dólares y Canadá con 500 mil dólares, destinados a diversos proyectos de conservación de la naturaleza a través del Fondo Nacional para Áreas Naturales Protegidas por el Estado (PROFONANPE).

Durante su reciente mensaje a la nación, el señor Presidente del Perú anunció en su Plan Agrario de Gobierno la pronta dación de una serie de medidas para “*el repoblamiento de camélidos y para la reforestación de los pisos ecológicos altoandinos*”. Ahora bien, este solo anuncio significa que el Estado peruano ya ha tomado conciencia de la definitiva importancia de este recurso para el país en su conjunto. Por lo tanto, estamos esperando, con fundadas expectativas, la creación de un sólido programa al respecto. Pero es imprescindible que un programa de tales proporciones esté revestido con características técnicas explícitas que convengan a la naturaleza misma de los camélidos silvestres; que incluya el establecimiento de zonas o parques intangibles para generar bancos de germoplasma -garantía de la continuidad genética camelícola con excelencia-; que reciba la plena validación de los sectores interesados en la conservación, la retroalimentación, la reingeniería y el mejoramiento de este recurso. Es perentorio que a través del plan Huascarán se incorporen contenidos curriculares referentes a los camélidos en todos los niveles y modalidades del sistema educativo peruano, y una reorientación de los términos de intercambio para reforzar protagónicamente el proceso de globalización, cuyos resultados

deben favorecer a la humanidad entera, sin exclusión de ningún tipo.

El futuro diferente es posible, si crees en la fuerza de tus sueños.

A MANERA DE CONCLUSIÓN:

- **Ventajas comparativas:** Contamos con el germoplasma más completo del mundo, es decir, tenemos camélidos puros como la llama, la vicuña y el guanaco; e híbridos como el paco-vicuña, los huarizos, que están ecoadaptados en casi todos los pisos altitudinales de nuestro suelo patrio que aproximadamente son del 18.8% de pastos naturales que cubren unos veintitrés millones de hectáreas del área total del país; siendo la sierra la que ocupa el mayor porcentaje del área total del país, mientras que el área cultivable se calcula en 1.4% del área total. Estas cifras analizadas nos permiten tener la posibilidad de recuperar la riqueza perdida, es decir, volver la mirada a la crianza de los camélidos sudamericanos y con la experiencia sostenida de 6,000 años en su manejo. Es, finalmente, un firme pilar en el definitivo hallazgo de nuestra identidad nacional.
- **Estrategias:** Nuestro propósito implica diseñar ejes andinos de descentralización, materializar una política de desarrollo pecuario genuino, concretar una mejor inversión en la industria de los productos y subproductos de los camélidos; amortizar el crédito, haciéndolo accesible a los camelicultores y consumidores del mundo rural; clarificar los conceptos, ideas, supersticiones y apreciaciones negativas que se tienen de este recurso camelícola que está distorsionado, estigmatizado, destruido y excluido. Integrar y conformar grupos multidisciplinarios y pluriinstitucionales, orientados al desarrollo camelícola sostenible. Dar incentivos tributarios que fomenten la inversión en investigación y producción camelícolas por parte de empresas privadas apoyando y fomentando las ferias regionales agropecuarias y artesanales de la ganadería camelícola.

La riqueza arqueológica nacional ha concentrado la atención de los promotores turísticos sobre sus monumentos, dejando de lado las reservas y/o parques nacionales que garanticen el desarrollo sostenido de los recursos faunísticos, especialmente los camélidos silvestres como la vicuña y el guanaco; es urgente incorporar una nueva reserva nacional, como la de Parinacochas para la preservación de los camélidos silvestres. El reconocimiento de las bases ecológicas del conflicto inherente entre la tendencia ecológica del ecosistema a soportar un máximo en biomasa estructural y el deseo del hombre para obtener una cosecha máxima, conforma la primera etapa para el establecimiento de una política racional para el uso de tierra y es la base científica para cada uno de sus programas.

En conclusión, se puede constatar que la ecoconservación debe no solamente incluir la preservación de ecosistemas, sino también una utilización racional y económicamente justificada de los recursos naturales renovables, basada en profundos conocimientos ecológicos, orientada por las necesidades socioeconómicas del hombre y dominada por las limitaciones naturales del mismo ecosistema.

Resulta necesario igualmente precisar que hasta la actualidad la vicuña no ha sido incorporada al desarrollo económico de las comunidades más necesitadas, debido a la ausencia de participación de los sectores campesinos en la ejecución de las políticas gubernamentales y a la falta de un apoyo económico a la ganadería camelícola, es decir, si hay crédito para criar vacunos, ovinos, porcinos, etc. pero no para criar camélidos.

La ausencia de una decisión política de gobierno orientada al aprovechamiento de la vicuña a favor de las comunidades, genera que éstas padezcan injusta marginación y miseria. La vi-

cuña ha sido el camélido en torno al cual se ha polemizado, escrito y publicado más. Sin embargo, en términos reales, es un recurso que no aporta beneficio alguno al desarrollo socioeconómico del poblador andino. Nuestro libro destaca la importancia que tiene la vicuña para mejorar las condiciones y nivel de vida del poblador que más lo necesita.

Si bien han sido muchos los debates sobre la vicuña, nuestro deseo es mostrar con objetividad la investigación realizada para que el lector y los interesados conozcan bien su etología para su buen manejo.

Es censurable también la indiferencia y negligencia manifestada por las autoridades del Sector Agricultura sobre los compromisos internacionales contraídos por el Perú en relación al aprovechamiento de la vicuña. Actitudes muy distantes de la buena disposición manifestada permanentemente por los países signatarios de las CITES y del Convenio de la Vicuña. No estamos de acuerdo con las políticas de donar vicuñas, como ya se hizo a la zona del Chimborazo, Ecuador, en aplicación a pseudo convenios internacionales que no favorecen al Perú, por lo que su legislación debe ser revisada perentoriamente.

Por ello, es preciso que los problemas de conservación ecológica sean abordados no con una visión circunscrita a una comunidad sino de manera totalizante y global que abra camino hacia una consideración verdaderamente planetaria. Este planteamiento será auténticamente razonable si consideramos que hoy es un derecho humano el disfrutar de un medio ecobiológicamente sano y equilibrado, derecho que, a su vez, supone el goce de todos los demás derechos. Entendido así, se concluye que el desarrollo auténtico y real se da en una dimensión en la que no es posible aceptar un “desarrollo” que atente contra el entorno en que se desenvuelve la vida en nuestro planeta.

Esta investigación considera el aprovechamiento integral del potencial genético camelícola de las razas puras e híbridas, en las condiciones ambientales a las que están adaptadas y a su conservación, así como los beneficios económicos, sociales y culturales que ofrece la especie. Es un recurso globalizable porque su carne, su fibra y su piel tienen demanda en todos los mercados del mundo:

- El Perú cuenta con los pisos altitudinales ideales para invertir e incrementar la producción y productividad a gran escala de este recurso.
- Contamos con los recursos humanos con experiencia ancestral para su manejo sostenido.
- Es el alimento del futuro porque tiene una doble importancia; tanto para los ricos que se exceden en el consumo de carnes incrementando sus patologías cardiovasculares y también para los pobres solucionando sus deficiencias proteínicas que es una de las causas de la mala nutrición y el incremento de la tuberculosis

El estancamiento camelícola nacional se debe:

- I. Al desconocimiento y distorsionada información que tiene la ciudadanía acerca de este recurso nutritivo y altamente rentable vía carne, fibra, lana, etcétera.
- II. La deficiente y fragmentada enseñanza que viene impartándose en el sistema educativo nacional sin incluir contenidos curriculares con tópicos de la importancia nutricional, ecológica y socioeconómica de este recurso. Esta omisión curricular ha afectado a la mesa del pueblo apartando los alimentos nativos como la carne de camélidos, tarhuí, quinua, etc. que han sido sustituidos por productos enlatados y/o embotellados sin valor nutritivo.
- III. Falta de una política de inversión con estrategias y programas a corto, mediano y largo

plazo, donde se consideren los productos andinos (ver flujograma 4)

CONSECUENCIAS DEL ESTANCAMIENTO CAMELÍCOLA NACIONAL



Flujograma 4. Elaborado por Fredy Salinas, a partir de las fuentes seleccionadas

Cuadro 12. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE GUANACOS POR DEPARTAMENTO AÑOS 1996-2002 (Unidades)

Total Nacional	1996	
	TOTAL	%
Departamento		
Ayacucho	1167	30.63%
Arequipa	1124	29.50%
La Libertad	538	14.12%
Ica	516	13.54%
Huancavelica	211	5.54%
Tacna	95	2.49%
Moquegua	79	2.07%
Puno	71	1.86%
Apurímac	9	0.24%
Total General	3810	100.00%

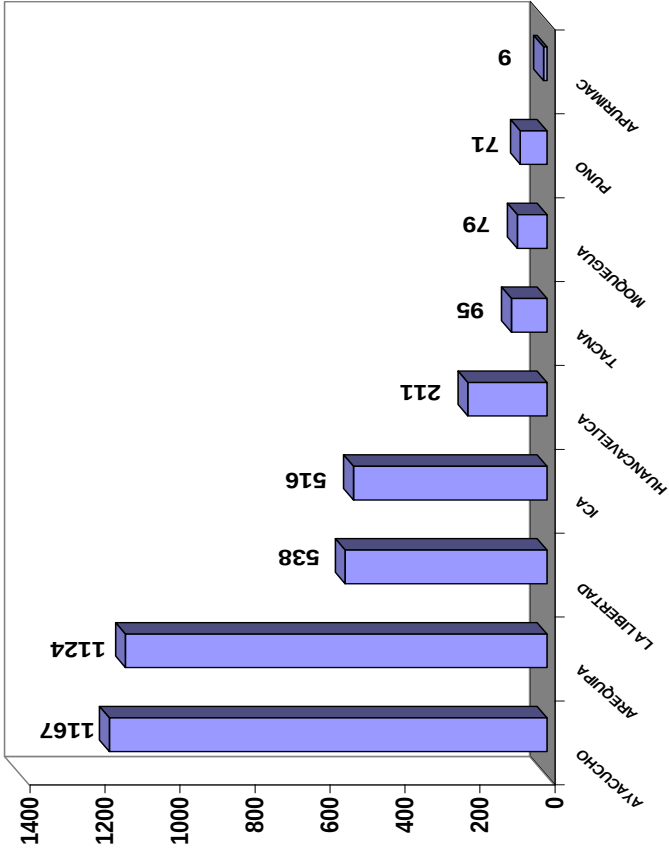


Gráfico 2.

Fuente: Censo Nacional de Guanacos 1996. Elaboración: Dirección Técnica CONACS

Cuadro 13. Población Nacional de Guanacos según estimados

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Población	3850	3810	3810	4000	4500	4500

Fuente: Domingo Hocés R.

PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR:

- ¿Cuántas variedades de vicuñas existen en el mundo?
- Diga usted tres diferencias que existen entre la fibra textil de la vicuña y la lana de alpaca.
- Hace cuántos años y dónde aparece la vicuña
- ¿Quiénes utilizaban el *kumbi*?
- ¿Es rumiante la vicuña?
- ¿Cuál es la población nacional de vicuñas en la actualidad?
- ¿Por qué la vicuña no se ha degenerado genéticamente?
- ¿Cuál es el factor más importante para usted en la ecoadaptación animal? Susténtelo.
- ¿Qué importancia tienen los geófagaderos en la vida de la vicuña?
- ¿Qué híbridos de camélidos desearía tener? Susténtelo.
- ¿Qué aspectos técnicos se tomaría en cuenta para el manejo sostenido de camélidos silvestres?
- Enumere cuatro ventajas que nos brinda el conocimiento etológico del animal silvestre.
- ¿Por qué las vicuñas se desplazan y se alimentan en grupo?
- ¿Por qué los animales silvestres como la vicuña y el guanaco no consumen plantas tóxicas como el garbancillo, pero sí lo consumen los animales domésticos como la llama, la alpaca?
- ¿Se puede enseñar a una vicuña a usar el lenguaje?
- ¿Qué tipos de información pueden comunicar los animales?
- ¿Qué puede aprender un animal observando a otro animal?
- ¿Por qué es mejor que un animal no se aparee con un pariente cercano?
- ¿Por qué se mimetiza la vicuña?
- ¿Por qué la vicuña macho es desplazada de su tropilla?
- ¿Por qué algunos animales migran a miles de kilómetros de distancia cada año?

CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTRO RECURSO CAMELÍCOLA

Sí tenemos el recurso humano muy bien capacitado en el manejo sostenido de camélidos puros e híbridos que nos permita responder las preguntas esenciales: ¿Qué piensan los ministros de Agricultura, Salud, Turismo, etc. y los productores acerca de nuestras vicuñas, guanacos, llamas, alpacas huacaya y suri que actualmente se encuentra en peligro de extinción debido a que su población se ha reducido solamente a 50,000 alpacas suri, información personal del Presidente del CONACS (Concejo Nacional de Camélidos Sudamericanos)

- ☐ ¿Dónde estamos perdiendo mercado y por qué?
- ☐ ¿En qué consiste nuestra ventaja comparativa?
- ☐ ¿Qué debe hacer el Gobierno Central y Regional para su relanzamiento?

MEGATENDENCIAS

*“El poder no es una consecuencia del poder guardado,
sino del conocimiento distribuido ...”*

Bill Gates

PARTE IV

Capítulo 9

GLOBALIZACION ERA DIGITAL DE LAS COMUNICACIONES PROTECCION DE LA BIOSFERA



*¿Qué misterio guarda esta cabeza de camélido?
¿Qué significado tienen los triángulos invertidos, las serpientes y
los monos?*

La globalización como fenómeno universal absorbe realidades diversas y despliega una dinámica relativa que incluye y excluye a mercados, países y seres humanos rompiendo fronteras aceleradamente, repercutiendo en los productos de consumo y en todo orden cultural.

No es casual que los países líderes de la globalización como los Estados Unidos de Norte América se preocupen por el aprovechamiento racional de los camélidos sudamericanos; esta preocupación obedece a que este recurso cuenta con muchas bondades ideales que satisfacen las necesidades del hombre, permite obtener información climatológica y ambiental, es un recurso renovable de alta rentabilidad y contrarresta la exclusión social; ofrece diversidad productiva: en la medicina tradicional (piedra bezoar), en la artesanía (piel), en la agricultura (estiércol), en la industria láctea (cuajo); constituye el sustento económico de sociedades que viven bajo condiciones de extrema pobreza en los pisos altitudinales, embellece el paisaje por ser recurso ornamental y símbolo de peruanidad y, por eso, es considerado como patrimonio de la humanidad.

Es perentorio que se tomen las medidas políticas, científicas y tecnológicas para mantener nuestro liderazgo mundial camelícola multiuso que constituyó la base de nuestra cultura andina, y hoy más que nunca, es necesario mantener el interés por este recurso ancestral.

En la última década, Estados Unidos ha ido ascendiendo vertiginosamente hasta ocupar el segundo lugar en el mundo en lo que respecta al uso sostenible de camélidos sudamericanos, llegando a cerrar sus fronteras para impedir la importación, pues se ha convertido en exportador de alpacas.

Este estudio nos permite alertar a todos los organismos que están comprometidos en el manejo de este recurso a implementarse con las ciencias y tecnologías del proceso de globalización; es decir, se debe a corto plazo registrar genealógicamente nuestros camélidos puros e híbridos mejor seleccionados para declararlos como Patrimonio Nacional y evitar la fuga del germoplasma camelícola.

Las tres megatendencias actuales del espacio-tiempo biológico que se vienen realizando mediante la **globalización de la economía, la protección de la biosfera y el desarrollo tecnológico de las comunicaciones**, nos permiten ver la tierra como una mansión virtualmente comunicable; es decir, la tierra ha reducido su espacio-tiempo por el control económico sin equidad de los países centrales, que desencadenan el crecimiento de la pobreza que afecta al 54% de peruanos.

La globalización es política, tecnología y cultura, además de económica. Para que sea un proceso sólidamente constituido, necesita incorporar la solidaridad y la justicia social como modelo de desarrollo dentro de los principios liberales. De este modo los países pobres alcanzarían **su propio desarrollo**, en los cuales sus beneficios se expandan equitativamente a todos los hermanos que pueblan nuestro planeta, donde se respeten los derechos humanos, se eliminen las discrepancias, los conflictos, y de esta manera reducir la brecha que existe entre los pobres y los ricos.

9.1 GLOBALIZACIÓN

La globalización es un fenómeno que no podemos calificarlo como bueno o malo, pues constituye una realidad como consecuencia del avance científico y tecnológico vigentes que favorece más a los países con mayor desarrollo.

Globalización es el proceso permanente que la humanidad desarrolla con el propósito de explicar su razón de ser; en otras palabras, es el rumbo que las mujeres y los hombres nucleados en sociedades han vivido para volver a su esencia que es única.

La forma y manera cómo han decidido desplazar su esencialidad es la base y fundamento del inalienable derecho a ser diferente: la meta del proceso es la misma: contemporizar a toda la humanidad desde actuaciones y decisiones diversas.

El poder económico del hemisferio norte en sí mismo se ha globalizado y está basado en destrezas científicas, en la relación competitiva entre el capital financiero y el capital productivo que se ha expandido hacia un mercado sin fronteras y a partir de los 80's ha descubierto el mercado mundial.

La economía y el comercio actual difieren mucho del siglo pasado. Han desaparecido los regímenes autárquicos. El capital financiero ha llegado a ser una fuerza en el mundo, es una superestructura financiera y un importante factor de producción e innovación tecnológica. Las bancas transnacionales son más influyentes que los estados y sus economías nacionales. La producción del conocimiento y de las finanzas ha ocasionado la retirada del estado nacional como poder de regulación. Actualmente, las empresas se desenvuelven en una economía de globalización, interdependiente y más competitiva, con exigencias crecientes de productividad y calidad.

Dentro de la administración moderna, debe reconocerse un nuevo enfoque que consiste en implantar, utilizar y desarrollar métodos y técnicas de gestión cuantitativas y cualitativas que reflejen en forma objetiva el nivel real de la gestión y operación en términos de productividad, procurando adecuarlos y adaptarlos a nuestra realidad. Estos procesos son conocidos actualmente como reingeniería, calidad total y últimamente signado como la era digital que tiene una característica muy especial. La velocidad de la información virtual a grandes distancias con incertidumbres y riesgos relativos.

La economía digital globalizada tiene doble efecto, por ser altamente desigual, sólo llega a los ricos; mientras que los pobres se hacen cada vez más pobres, puesto que no pueden acceder a ella. Basados en los principios de la solidaridad andina debe efectuarse un diagnóstico de la situación socio económica y ecobiológica que se desarrolla en el país.

9.1.1 ESCENARIOS DE LA GLOBALIZACIÓN

Podemos analizar la **globalización** a partir de dos escenarios diferentes y complementarios: por un lado, los mercados bloques centrales constituidos; por el otro, los mercados periféricos por constituirse.

GLOBALIZACIÓN: ESCENARIOS

Mano Invisible (Mercado)

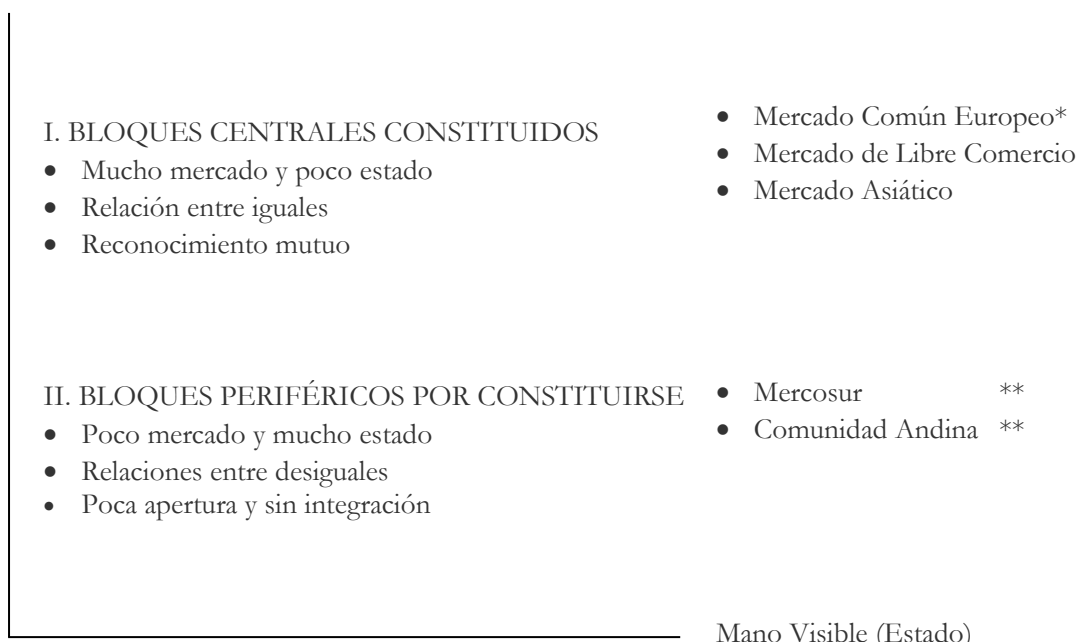


Diagrama 3

Fuente: Lawrence, R.; Wagner, A. (1999), Salinas, F. (2001)

*** Mercado Común Europeo (MCE)**

- Con moneda única, el EURO, 1º de enero de 1999, libertad para trabajar, estudiar, apertura de fronteras entre países miembros.

**** Mercados en crisis**

- Presupuesto nacional del Perú 2002: US\$ 35 772 millones
- Con deuda externa: US\$ 21 010 millones
- Endurecimiento del Estado
- Inestabilidad económica
- Políticas de ajuste
- Recorte de presupuestos en las diferentes carteras
- Importación de alimentos

9.1.1.1 Los mercados bloques constituidos

Se irradia aceleradamente mediante sistemas de comunicación de punta vía satélite y/o Internet, ofertando productos de “calidad” a través de la mercadotecnia, buscando mercados cautivos y lanzando el modelo alternativo (inversión de educación y salud), propuesto por el Consenso de Washington. Este proceso, que traspasa fronteras aceleradamente, viene imponiendo su hegemonía y su estrategia política y económica en el Perú abriendo más la brecha entre pobres y ricos. Sus recomendaciones no han tenido el impacto económico esperado (tendencia a una mejora en los niveles de la población, consolidación de mercados sólidos), puesto que en nuestro país han colapsado a pesar de haber seguido las recetas del Fondo Monetario Internacional (F.M.I.) y Banco Mundial (BM). El impacto social, entonces se viene agudizando aún más por la falta de trabajo y el despido masivo.

9.1.1.2 Mercados periféricos por constituirse

En el caso del Perú, sus mercados están colapsados y sin ubicación. No pertenecen a ningún bloque económico vigente y se caracterizan por una economía desarticulada y dominada, sin suficiente infraestructura material (escasas vías de comunicación, represas, canales de irrigación, viviendas, industrias, terrenos para el cultivo y camélidos sin registro genealógico) ni intelectual (falta de calidad de extensión educativa y de salud, recursos humanos calificados, legislación coherente), además con una crisis generalizada en el sector agropecuario. Como consecuencia, los pobladores del campo se han volcado a las ciudades en busca de los subsidios, consistentes en el vaso de leche, club de madres, CARTAS, PRONAA, PER2341, PANFAR, etc., que distribuyen alimentos básicos y vestidos.

El Perú pertenece al grupo de países más centralizados del mundo. En estas últimas décadas se ha hipercentralizado. En 1871 la población de Lima tenía solamente 100,000 habitantes, ahora vive en ella un tercio de la población total (8'916,333 habitantes) del país. La capital concentra de una manera dominante los recursos humanos, la recaudación de los tributos, el capital económico, las colocaciones de crédito, las instituciones políticas, la educación superior, la salud especializada, etc. Esta centralización, se repite de manera similar en la mayoría de los departamentos respecto a sus capitales, generando caos y desorden, y la aparición constante de la prostitución, el homosexualismo, la drogadicción infantil, el incremento de la delincuencia, el pandillaje y la pornografía, así como la contaminación del medio ambiente.

Ante este crecimiento desordenado anómico del Perú, el proceso de descentralización significa un fortalecimiento de los municipios y la creación de un nivel de gobierno regional autónomo. La ley de descentralización que se promulgó el 17 de noviembre será la que posibilite la concreción de los proyectos arriba formulados.

Por este motivo no es ético que el 30% del presupuesto general sea destinado al pago de la deuda externa (más de 2,000 millones de dólares anuales), a pesar que el Vaticano se ha pronunciado: “La deuda externa es impagable”. Tengamos en consideración que el Perú, juntamente con Guatemala y Haití, son los países peor alimentados del mundo y los que más importan productos alimenticios per-cápita.

9.1.2 IMPACTOS INMEDIATOS

La opción globalizadora que viene de afuera atenta contra el impulso de nuestro desarrollo, incide negativamente en la nutrición, salud, economía, en la identidad cultural, - idioma, derecho constitucionario, ciencia, tecnología, religión, flora, fauna, etc. – acentuando la crisis económica y destruyendo los mercados de consumo interno.

9.1.2.1 En la nutrición

En el Perú existen indicadores de empleo, además de las normas estadísticas internacionales de la OIT, pero en materia de medición de la pobreza no contamos con un conjunto de normas propias, ni tampoco se cuenta con las recomendaciones de algún ente supranacional; es decir, no tenemos los pauperólogos que se ocupen de los problemas de la pobreza con objetividad. Esta realidad **hace difícil** no sólo las comparaciones de desnutrición y pobreza entre países, sino que en un mismo año da lugar a diferentes cifras de nutrición y pobreza para un mismo país. Un ejemplo es el hecho de que en el Perú para el año de 1997 teníamos dos estimaciones, una oficial por el INEI y otra no oficial efectuada por el Instituto Cuánto, las que muestran significativas diferencias (37,7% y 50,7% de incidencia de pobreza respectivamente). Frente a esta realidad se ha propuesto una nueva estimación de la pobreza, corrigiendo los indicadores para obtener resultados más confiables. Sin embargo, en relación con la desnutrición crónica en el Perú, el INEI y el Instituto Cuánto, coinciden en cifras que se encuentran en el 54%. En cuanto a la desnutrición crónica no sólo es cuestión de pobreza monetaria, sino que se da debido a la desinformación sobre una nutrición balanceada porque se habitan fácilmente a la comida “chatarra”. Ver cuadros 14 y 15.

Cuadro 14. Desnutrición crónica y extrema pobreza (%)

	No sufren desnutrición crónica	Sufren desnutrición crónica	Total
No pobre	30,1	6,4	36,5
Pobre	39,6	24,0	63,5
Total	69,7	30,4	100,0

N = 2054

Pearson $\chi^2(1) = 92,3038$ Pr = 0,00

Fuente: (Ruggeri, 2000) en base de la ENNIV 1994

Cuadro 15. Desnutrición crónica y extrema pobreza (%)

	No sufren desnutrición crónica	Sufren desnutrición crónica	Total
No pobre extremo	51,4	14,9	66,4
Pobre Extremo	18,2	15,4	33,6
Total	69,7	30,3	100,0

Pearson $\chi^2(1) = 118,8421$ Pr = 0,000

Fuente: (Ruggeri, 2000) en base de la ENNIV 1994

- **Consumimos** los productos “chatarra” de un alto valor agregado y sin ningún valor proteínico; por ejemplo, las bebidas gasificadas, chiclets, margarinas y gelatina, atentan contra la salud de los consumidores, generando cuadros clínicos de desnutrición. Toda bebida gasificada oscura lleva como insumo el ácido fosfórico (H_3PO_4), las reacciones que produce en el organismo pueden ser la descalcificación de los huesos (osteoporosis) y precipitación de compuestos carbonados en los riñones (litiasis o cálculos renales). Por estas reacciones se ha prohibido su consumo para los niños en todos los países que están informados (Francia y otros), ya que ellos son los más vulnerables a sufrir estas patologías.

Se han cambiado los hábitos alimentarios e incrementado el consumo de arroz, fideo, azúcar, pan, bebidas gasificadas, en desmedro del maíz, oca, mashua, quinua. Asimismo, el consumo de carne de **camélidos** se ha limitado a un mercado interno reducido. El incremento de productos para la alimentación importados afecta la producción agropecuaria nacional, porque:

- a) Existen tendencias a bajar los precios de los alimentos que se producen con insumos importados y son más baratos de los que se producen en el país, razón por la cual no es rentable la producción nacional.
- b) Abunda propaganda para consumir alimentos importados. Ésta produce un desplazamiento de los alimentos nacionales.
- c) La introducción de tejidos sintéticos a bajo precio procedente del mercado asiático está afectando económicamente a los productores, pues la fibra de alpaca ha bajado a precios irrisorios, actualmente se cotiza a S/. 2.00 la libra.

- **Despreciamos las propiedades proteínicas de los camélidos.** Las proteínas representan el grupo de sustancias químicas de mayor importancia en la estructura y fisiología celulares. Intervienen en la reproducción y en el traspaso de las características hereditarias, por lo tanto, esta biomolécula orgánica es insustituible en la nutrición humana.

Uno de los animales que procesan o convierten en forma eficiente el escaso pasto duro y corto en proteínas y lípidos de alta calidad son los **camélidos**. Esta ventaja era ya conocida por las culturas pre-incas: Chavín, Kotosh, Vicus, Mochica, Sipán, Wari, Paracas e **Inka** que eran excelentes criadores de camélidos, especialmente para carne. Además fueron diestros en su consumo y transformación, con una tecnología propia de deshidratación curada con sal y hierbas aromáticas (charqui), y almacenada por largos períodos de tiempo en los tambos para ser utilizados en las épocas de desastre y/o sequía.

- **Confrontamos un pobre rendimiento intelectual.** El rendimiento intelectual está estrechamente relacionado con la nutrición, es decir, si una madre gestante está mal nutrida alumbrará un hijo con un cerebro disminuido para el aprendizaje y la socialización. Nuestros antepasados pre-incas e incas desarrollaron dietas para mantenerse con una salud óptima, pues supieron nutrirse para el alma, para el cuerpo, para el cerebro y los músculos.

Los pobladores del antiguo Perú proporcionaron al mundo un asombroso número de géneros de plantas domesticadas y mejoradas; por ejemplo, haber obtenido sólo en el Perú 3,800 variedades de papa (*Solanum* sp.), centenares de variedades de quinua (*Chenopodium quinoa*), numerosas variedades de maíz (*Zea mays*), camote (*Ipomoea batatas*), yuca (*Manihot esculenta grantz*), etc. También domesticaron una gran variedad de animales; así, desde sus inicios domesticaron ecotipos de camélidos, la llama (*Lama glama*), alpaca (*Lama pacos*), vicuña (*Lama vicugna*) y muchos otros híbridos; el cuy (*Cavia* sp.), el pato (*Carina moschata*).

Antúñez de Mayolo (1999) refiere que, en el incario, la nutrición de la madre acompañaba al desarrollo fetal. Durante el proceso de gestación, es decir, en los meses de marzo, abril y mayo es la época de cosecha, la gestante disponía de los alimentos requeridos para el desarrollo, especialmente el cerebro de su feto; pues en la semana 32 el cerebro del feto pesa 175 gr., ya que al nacer pesa 300 gr. Es notable la práctica inca de lavar a la criatura recién nacida con agua fría. Esto contrasta con la costumbre hispánica de lavarlos con agua caliente; ya que al enfriar al recién nacido se activa la glándula pituitaria induciendo la liberación de la hormona necesaria para el desarrollo y la buena función de las glándulas tiroides. En nuestros días aún se sigue las normas pre-colombinas de dar a luz parada, sujetándose de una sogá que pende de un árbol o de una viga del techo, mientras que un ayudante recibe al bebé.

Otra forma inmediata de dar a luz en cuclillas, es sujetándose de una sogá. En este caso la sogá sirve para hacer fuerza y pujar. La programación genética pre-colombina trató de formar pobladores sanos e inteligentes, esto requería que el número de hijos sea reducido; pues cuando hay sólo uno o dos hijos la constitución física es superior. Se demuestra que a mayor nú-

mero de hijos disminuye la dieta hasta en un 27%, y también que a mayor número de hijos disminuye progresivamente la inteligencia.

Existe en el Perú creencias para limitar el tamaño de la población, los incas crearon el mito que el dios “**huallalo**” no consentía que nadie engendrara más de dos hijos. Parece que se cumplió escrupulosamente esta norma como lo muestran las visitas y censos virreinales. Durante el virreynato, tanto el clero por los diezmos, como las autoridades por los tributos y los terratenientes por disponer de mayor número de peones incitaban a la población a tener más hijos. Sin embargo, en el Cusco en 1689 en la visita que ordena el Obispo Mollinedo, sólo se halló que tan sólo el 10% de los matrimonios tenía más de dos hijos, mostrando que aún se respetaba la consigna de “**huallalo**”.

El infante a los seis meses de edad comienza a sintetizar la grasa LA (ácido linoleico) y convertirla en AA, así como la grasa LNA en DHA; pero esta conversión es inferior a la demanda que tiene su cerebro. Al nacer su cerebro pesa 359 gr.; a los dos años estará pesando 850 gr., a los 3 años para pesar 1080 gr. A los 14 años su cerebro pesará 1,350 gr.

El organismo humano transformará las grasas LA y LNA (ácido linolénico) en ácido araquidónico (AA o 20:4n6) y en ácido docosahexaéico (DHA o 22:6n3). Estas grasas conforman el 42% de las neuronas cerebrales y el óvulo, y el 50% el DHA del espermatozoide. Cuando los ácidos grasos esenciales faltan en la alimentación o la AA y DHA no son ingeridas entre los alimentos, las neuronas cerebrales se forman con grasa de inferior calidad y efectúan su función con menos eficiencia.

Frisancho (1990) refiere que el peso del cerebro de los menores. El peso del cerebro se obtiene multiplicando por 3 el perímetro cefálico en centímetros y dividiendo dicho producto por cien al cual se le resta 3000 dividido por el doble del perímetro cefálico lo que da el peso del cerebro del menor en gramos.

$$G = \frac{3x}{\frac{3x}{100} - \frac{3000}{2x}}$$

Donde **G** es el peso en gramos y **x** es el perímetro cefálico en centímetro

El rapidísimo desarrollo del cerebro, demanda de estos ácidos grasos, ya que el infante tiene dificultad para sintetizarlos, se aconseja que las madres lo amamenten hasta los dos años cuando menos, pues recién a los 18 meses amengua el desarrollo explosivo del cerebro del menor.

La salud está ligada a la nutrición, y entre los productos alimenticios propios y exclusivos del Perú se encuentra la carne de **camélidos**, a la cual se le atribuye la categoría de alimento del futuro.

- **Recomendamos a las madres gestantes y lactantes consumir productos alimenticios de camélidos**, porque contienen 24.8% de proteínas, valores superiores a las carnes de ovino, porcino, vacuno y caprino para mejorar su nivel nutricional y calidad de leche materna.

La edad a la que el bebé debe iniciar su destete depende de la disponibilidad de leche de la madre lactante y del desarrollo de su peso y talla, oportunidad que generalmente se manifiesta entre los cuatro y seis meses de edad. En 1961 la Academia Nacional de Ciencia de los Estados Unidos recomendó que a los infantes se les deberían amamentar en forma exclusiva hasta los cuatro o seis meses de edad.

La “American Pediatric Academy” recomienda que **no se proporcione leche de vaca** hasta que el infante tenga un año, para evitar posibles problemas en su salud.

En junio de 1997 la Asociación Americana de Dietética estableció **que la lactancia materna debería mantenerse como mínimo hasta los seis meses**, en algunos casos prolongarlo hasta el año, dado sus efectos psicológicos e inmunológicos de reducción de morbilidad.

El desarrollo acelerado del cerebro del niño pequeño tiene lugar en los 18 primeros meses de vida y para ello requiere la leche materna. Expertos en esta materia, como De la Puente (1997), recomiendan que la madre lacte a su hijo hasta el primer año de vida. Se demostró que los niños que permanecían el primer año de vida en sus cunas se desarrollaban anormalmente: pues no podían sentarse a los 21 meses de edad y menos del 15% no podían caminar a la edad de tres años. Este hecho determinó que los adultos tuvieran un bajo cociente intelectual.

El cerebro es el órgano más importante para la vida, y el que más nos ha de ayudar a enfrentar la competitividad del mañana, por este motivo los gobiernos deben preocuparse por la **salud** de su población. Cabe entonces formularse la siguiente pregunta: **¿Qué es la salud?**

La Organización Mundial de la Salud (2000) la define como **“el estado de equilibrio biológico y psicológico y no sólo es la ausencia de enfermedades”**, es decir, intervienen muchos factores filosóficos, económicos, políticos, religiosos, recreativos, etc. Para garantizarla se debe contar con la **seguridad social**. Ésta debe ser un instrumento de auténtica política social para avalar un equilibrio social, económico y una distribución equitativa de la renta nacional. En consecuencia, los programas de seguridad social deben ser integrados en la planificación económica general del Estado, con el fin de destinarlos, el máximo de recursos financieros compatibles con la necesidad económica del país.

Una parte de la población se encuentra excluida del acceso a los servicios de salud y la satisfacción de las personas que acuden a sus servicios no está garantizada, por lo que se desarrolla una exigencia creciente de la ciudadanía cada vez mejor informada y consciente de sus derechos, por una mejora en la calidad de los servicios y sus prestaciones.

La intensa migración a las ciudades, ha ocasionado la ampliación de los sistemas de salud. En general, en el país se ha producido una transición demográfica y epidemiológica en la cual la tasa de fecundidad y la velocidad del crecimiento han disminuido con una tendencia al crecimiento de la población adulta y mayor. Las brechas epidemiológicas en la población de zonas rurales y urbano marginales se han ampliado. Además, a los tradicionales problemas de salud que perviven en muchos países como la desnutrición, mortalidad infantil y materna elevadas, se suman los daños generados por los cambios en las condiciones de vida de la población, que han pasado aceleradamente de modos de vida rurales a urbanos y las modificaciones que se han producido en los perfiles demográficos: enfermedades cardiovasculares, neurológicas crónicas y degenerativas, neoplasias y accidentes. Y en el presente siglo estamos asistiendo a la reaparición y extensión de las denominadas enfermedades emergentes y re-emergentes como el cólera, la malaria, el dengue, la TBC (ver gráfico 3) y el SIDA (ver cuadro 16).

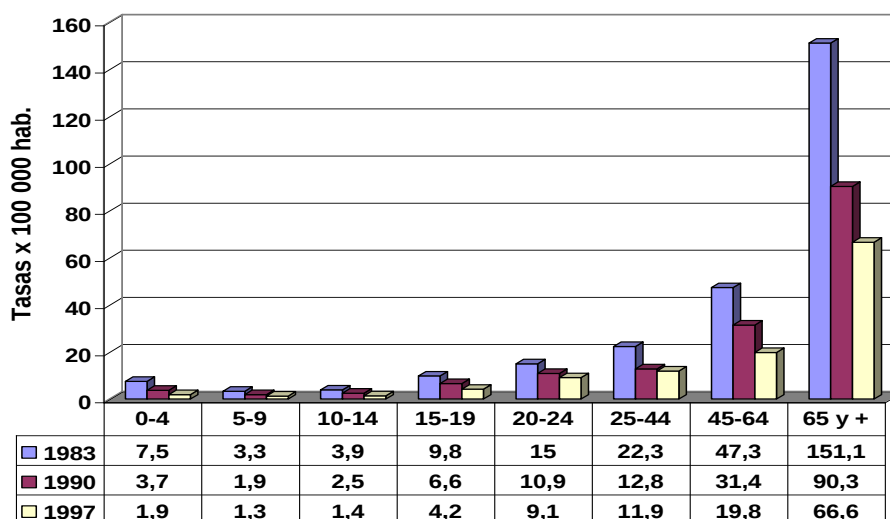
La gestión prudente y responsable del bienestar de una población es la esencia de un buen gobierno. La salud de la población es siempre una prioridad nacional y el gobierno tiene la responsabilidad continua y permanente. La misión de la seguridad social no es sólo mejorar la salud de la población, sino también protegerla contra los costos financieros de la enfermedad.

De otro lado, en nuestro país se ha producido una explosión, un desorden en la formación de los nuevos profesionales médicos a partir de la búsqueda de lucro aprovechando la disposi-

ción de la juventud por calificación profesional. Por ello se han multiplicado centros de formación y facultades de medicina que no reúnen las condiciones indispensables en plana docente calificada, laboratorios y bibliotecas; así como ambientes propicios para la enseñanza y práctica clínica. Los profesionales que egresan en estas condiciones no ofrecen a la sociedad la garantía de acreditación y competencia adecuadas para cumplir con responsabilidad la protección integral de la vida y salud de las personas.

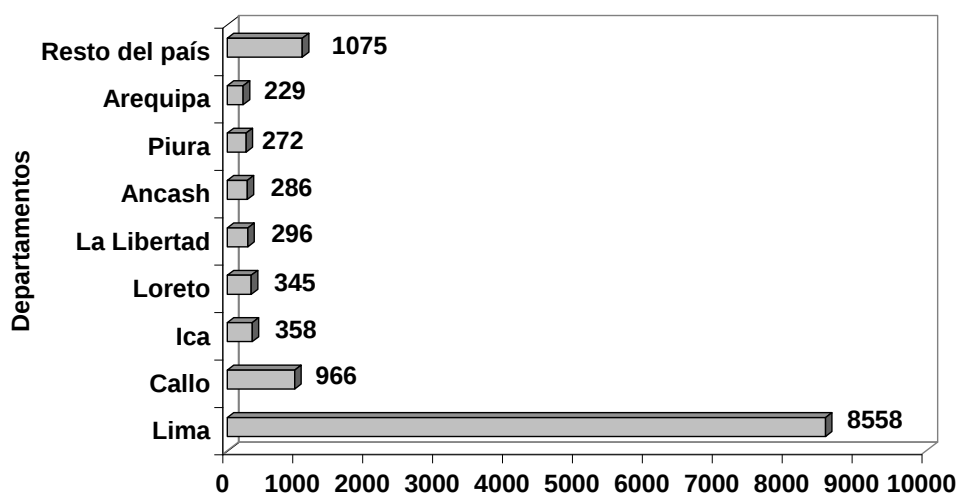
La salud ocupacional también afecta seriamente a los trabajadores, como se puede observar en el siguiente gráfico:

Gráfico 3. Defunciones registradas por tuberculosis



Fuente: Defunciones registradas. Oficina de Estadística e Informática. Tomo I. Ministerio de Salud. Perú, Octubre 1992. Defunciones registradas. Perú 1997. Oficina de Estadística e Informática. Ministerio de Salud. Perú. Año 1998. Perú: estimaciones y Proyecciones de la población por años calendario y edades simples 1970 – 2025. INEI. Programa Nacional de Control de Enfermedades Transmisibles – Control de la Tuberculosis. Ministerio de Salud. Perú.

Gráfico 4. Departamentos del Perú con mayor índice de casos de SIDA 1983 - 2002



Fuente: Oficina General de Epidemiología

Cuadro 16. Total de casos de SIDA según el lugar de residencia y año de diagnóstico

	Número de casos de SIDA							Número de casos de SIDA					
	1983-2001		2002		Total			1983-2001		2002		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Amazonas	28	0.2	0	0.0	27	0.2	Lambayeque	157	1.3	1	0.4	157	1.3
Ancash	279	2.3	7	3.0	276	2.3	Lima	8410	68.0	148	63.0	8262	68.0
Apurímac	16	0.1	0	0.0	16	0.1	Loreto	338	2.7	7	3.0	333	2.7
Arequipa	224	1.8	5	2.1	217	1.8	Madre de Dios	19	0.2	0	0.0	19	0.2
Ayacucho	63	0.5	0	0.0	64	0.5	Moquegua	54	0.4	2	0.9	53	0.4
Cajamarca	39	0.3	0	0.0	39	0.3	Pasco	32	0.3	0	0.0	32	0.3
Callao	941	7.6	25	10.6	910	7.5	Piura	263	2.1	9	3.8	256	2.1
Cusco	70	0.6	2	0.9	70	0.6	Puno	21	0.2	0	0.0	22	0.2
Huancavelica	18	0.1	0	0.0	18	0.1	San Martín	54	0.4	0	0.0	53	0.4
Huánuco	60	0.5	0	0.0	60	0.5	Tacna	103	0.8	1	0.4	107	0.9
Ica	345	2.8	13	5.5	334	2.8	Tumbes	110	0.9	6	2.6	107	0.9
Junín	178	1.4	2	0.9	175	1.4	Ucayali	66	0.5	1	0.4	64	0.5
La Libertad	290	2.3	6	2.6	291	2.4	Desconocido	190	1.5	0	0.0	188	1.5

	Número de casos de SIDA					
	1983-2001		2002		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	12368	100.0	235	100.0	12151	100.0

Fuente: Oficina General de Epidemiología

- **Vinculemos la llama con la salud.** Este animal de inmensa maternidad protectora es utilizada en la terapia para niños, ancianos, minusválidos y drogadictos, gracias a su comportamiento etológico de ser pacífico, dócil, leal y no rechazar el contacto humano. Han demostrado ser excelentes guardianes de ovejas, alpacas y cabras, hecho que se puede apreciar en las comunidades campesinas, especialmente en las épocas de reproducción. En verdad es muy difícil, por no decir imposible, que exista un animal maternal y paternal con esta singular cualidad, tal como lo demuestra la llama. Entre las 4,000 especies de mamíferos, que más o menos existen en el mundo, es el animal que da mayores beneficios al hombre por ser sobrias, no despiden mal olor, ser digitígradas; es decir, se desplazan apoyadas en la yema de sus dedos sin erosionar el suelo. Además requieren de una atención sanitaria, reproductiva y alimenticia muy sencilla y de poco costo.

La Universidad Nacional Federico Villarreal, a través de sus investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, desde 1994 está ejecutando proyectos referentes a la ecoadaptación y reproducción de llamas y para terapia de niños y ancianos. De la misma manera, se está investigando sobre ecotipos de llamas que se encuentran en peligro de extinción como la llama willu o de Sipán (*Lama glama willu*). En nuestro pasado, este ecotipo de llama convivió estrechamente con la población de las culturas Lambayeque y Mochica.

En la época de la globalización, la salud-nutrición está tomando importancia en los países desarrollados, su consumo se está imponiendo en las mesas internacionales por sus características organolépticas y bromatológicas que no afectan a la salud con cuadros patológicos.

Sin embargo, los productos cárnicos de camélidos aún permanecen fuera de la mesa urbana peruana debido a que un gran sector de la población cree que su consumo genera enfermedades y que su sabor es desagradable. Esta opinión es infundada por no tener información sobre este sustento nutritivo del mañana. Los procedimientos culinarios aplicados a los **camélidos** ofrecen viandas apetitosas con alto contenido proteínico, como se puede comprobar en el cuadro 7.

La nutrición en el antiguo Perú fue investigada por Antúnez de Mayolo (1981), en el cual podemos comprobar la situación actual de lo que se consume hoy y de lo que se consumía antes de la llegada de los europeos.

Las estadísticas prehispánicas señalan que sus gobernantes se preocupaban por nutrir a la población sin pausa y sin demora, con una atención constante, una vigilia continua, una selección acertada de alimentos en su valor nutritivo de plantas y animales que para ello, utilizaron técnicas de hibridación para su mejoramiento genético.

Los alimentos de hoy han perdido su valor nutritivo por la incorporación de ésteres, es decir, saborizantes, colorantes artificiales sorprendiendo al consumidor. A esto se suma el marketing fraudulento de productos “chatarra” que se ofertan, aguas, gasificadas, margarinas, salchichas, etc.

9.1.2.2 En la economía

La globalización que viene de afuera ha desarticulado nuestra economía, las fábricas textiles han colapsado, la deuda externa sigue incrementándose y la pobreza continúa creciendo, etc.; ante esta situación tenemos las respuestas ancestrales: los **camélidos**.

La economía es la ciencia que estudia el proceso y los hechos económicos, aquellos que transforman la naturaleza y al hombre como parte de ella. En un mundo globalizador, estos hechos y procesos adquieren un carácter globalizante; y cada una de las etapas de este proceso adquieren una particular importancia. La economía global tiene las siguientes características:

- a) La **comercialización**, que en la economía clásica se reduce a la simple movilización de bienes y servicios, dentro de la economía globalizada resulta siendo el factor más dinámico de la economía, pues no sólo moviliza los productos, sino que se constituye en un espacio amplio para la competitividad, valor agregado, lograr la excelencia y la calidad del producto. La economía es el motor del desarrollo, se determina por la exportación rápida y con alto valor agregado de bienes y servicios y la importación de materias primas baratas.
- b) La **producción** es la creación y procesamiento de bienes y mercancías mediante el cual el trabajo genera riqueza en las corporaciones multinacionales con propietarios en varios países, por ejemplo, la cadena de Hoteles Sheraton, Mc Donalds, etc.; con división internacional del trabajo con especialización de la mano de obra, por ejemplo, hay países que se especializan en fabricar pelotas, zapatillas, pantalones, etc. con redes de fábricas especializadas en automóviles, con inversión extranjera con domicilio fiscal en varios países.
- c) Las **finanzas** es la fuerza más poderosa de la economía mundial y la respalda la bolsa de valores, compra y venta de divisas. Entonces, sí se considera que la globalización es la migración de bienes, servicios, capitales y personas más allá de la propia frontera, se tendrá que considerar los mecanismos de cómo insertamos el mundo globalizado sí con la ignorancia del estado exportador de los bienes, servicios, capitales y personas o por la libre empresa.

- **Relancemos la economía andina.** Antes de la invasión hispano-europea la moral económica había sido tal que se logró hacer de cada hombre una máquina laboral bajo el imperio absoluto de un Estado que a su vez era paternal y autoritario, así refiere Pease (1992).

La economía andina no utilizó la moneda ni el salario, la propiedad tampoco; también puede decirse que no hubo un mercado a la manera occidental. La unidad de medida era entonces

la mano de obra y el conjunto constituye lo que llamamos reciprocidad, se plantea en términos convencionales, entendiéndose por comunidad la propiedad colectiva de los bienes, destacándose entre éstos a la tierra y a los camélidos puros e híbridos.

La riqueza y la pobreza en los andes no dependían de las posibilidades de acumulación de bienes, sino fundamentalmente del acceso a la mano de obra producida por el sistema de relaciones de parentesco.

El concepto andino de pobreza difiere abismalmente del concepto europeo, es decir, para el andino pobre es el **waqcha** o “único hijo”, “sin hermanos”, huérfano sin parientes, sin posibilidades de beneficiarse de las relaciones de reciprocidad, la pobreza está vinculada con el ostracismo social; mientras que ser rico, es el **churisapa** o “el que tiene varios hijos”, y son muchos hermanos relacionados con la mano de obra laboral, cuanto más numerosa sea la familia son más ricos y las posibilidades de beneficio son mayores. Si la economía andina fue eficiente en producción y productividad, y si ello no tiene contradicción alguna con los avances de la economía globalizada, no hay razón alguna para no vincular ambas economías.

- **Incorporemos la reciprocidad y la redistribución.** La reciprocidad se fundamenta en sus formas de trabajo. El **ayni** es el vínculo que une tanto a sus parientes como a las de su esposa. La imagen de la solidaridad tuvo éxito perdurable: la omnipotencia del poder incaico fue tan grande que permitió solucionar satisfactoriamente las necesidades de la población, gracias a la imposición de una rígida disciplina laboral organizada por la sapiencia atribuida al gobernante del **Tawantinsuyo** y transmitida a la población a través de un amplio conjunto de autoridades escalonadas decimalmente.

En términos generales, puede decirse que las relaciones de reciprocidad suponen, a nivel del **ayllu**, ciertas obligaciones estables, al lado de éstas que se generan en forma específica. Las relaciones de reciprocidad parecen haber funcionado sobre la base de prestaciones de energía humana; estas incluían tanto las obligaciones directas, como las de familia a familia.

La **minka** fue otra forma de trabajo que generaba obligaciones de prestar colaboración para la ejecución de caminos, templos, crianza de ganado, etc. considerando trabajos comunales o **minkakuna**.

El empleo de la mano de obra para fines **redistributivos** por el **Tawantinsuyo** significó un crecimiento notorio de nivel, frente a las posibilidades que habían tenido los grupos étnicos de trabajar muchas y diversas tierras en múltiples ecologías, les permitía conseguir un excedente muy grande en su producción. Este permitía la redistribución que el inca hacía de la ropa, la coca, el maíz, lana, sal, ají, el **mullu** para fines rituales. Se construyó un gran conjunto de **qollkas** o depósitos donde almacenar la producción lograda.

La **tributación**, los encargados de hacerle llegar sus tributos al Inca eran los curacas, entre ellos sobresale el curaca de Parinacochas por tributar con pepitas de oro, fibra de vicuña, brea y el ámbar de la pariguana. En la medida que se tributaba se obtenía el rango de nobleza y poder. Se tiene vinculaciones de esta región del Kontisuyo con los departamentos de Ica (Paracas – Nazca), Ayacucho (Parinacochas – Lucanas), Arequipa (Atico – Caravelí)

El recurso camélicola nacional debe contar prioritariamente con la infraestructura necesaria y el inmediato apoyo financiero y reorientar la inversión en apoyo de la crianza de los camélidos, así como en la construcción de unidades, centros y complejos camélicolas. Con una industrialización racional, sin duda alguna, este recurso multiplicará la inversión. Convirtiéndose las comunidades en promotores y beneficiarios del desarrollo, generando divisas y haciendo

crecer el Producto Bruto Interno. No existe otro recurso más rentable en los pisos altoandinos que la crianza integral de camélidos, que permitirá acumular capital. Así estaremos apoyando a pequeñas y medianas industrias: cerámica, textil y artesanal. Con esta acción los hombres del espacio altoandino dejarían de ser simples consumidores para convertirse en eficientes productores y transformadores de materia prima.

9.1.2.3 La educación

El sector educativo es el que más reformas ha sufrido a través de toda nuestra historia republicana. Cada gobernante impuso su modelo y/o paradigma educativo, pero siempre atendiendo a intereses personales a espaldas de la realidad nacional, una prueba de ello es que no existe una interrelación entre el Ministerio de Educación y la Universidad Peruana, siendo una de las causas para que una gran parte de la población no continúe estudios superiores.

La innovación tecnológica es aprovechada por el sector “elite” que dispone de economía y hace posible que todos los tipos de información – cifras, textos, sonido, video – se expresen en un formato digital que cualquier ordenador puede almacenar, procesar, retransmitir e intercambiar conocimientos científicos.

Mientras que el sector “popular” hace uso de la oferta comercial que llegan con normas aculturales vía Internet que deterioran la calidad de vida: los juegos de albur, el matrimonio entre sexos iguales, el uso de productos clorofluorcarbonados, consumo de alimentos “chatarra”, normas de fragmentación social, etcétera.

Cuadro 17. Comparativo de la crisis universitaria

Tipificación	Universidad tradicional	Universidad de hoy
Presupuesto	En crisis / Dependiente del Estado	En auge / financiamiento propio
Acceso	Difícil / Competencia	Fácil / Con dinero
Enseñanza	Anacrónica, filminas, libros	Virtual, Cd's, La top, Internet
Conocimiento	No actualizado	Actualizado de Internet
Economía	Estudiantes con bajos recursos	Estudiantes con altos recursos
Clases	Estatales	Privadas
Interés	Cultural (cultura)	Transnacional (excelencia)
Fines	Ciencia y conocimiento sin estímulos para la ejecución de tareas Sin aplicación a su producción.	Tecnología, producto con estímulos permanentes para la conducción de tareas. Con aplicación a la producción.
Infraestructura	Grandes espacios y con mucho personal	Espacios reducidos con poco personal selecto
Paradigmas	Docencia, investigación y excelencia (agotado)	Ciencia, universidad, industria y estado (vigente)
Acceso a la información	Difícil, libros, revistas, copias. Internet comercial.	Fácil y actualizada, digital. Internet selecto
Beneficio	Certificados no acreditados	Certificados acreditados
Profesores	Son académicos	Son diseñadores
Funciones	Especializaciones (reduccionismo científico)	Transdisciplinarios (integración científica)
Relaciones	No existe relación de las universidades con las empresas.	Existe estrecha relación de las universidades con las empresas particulares.
Forma de enseñanza	Masificada en campus universitario	Individualizada con domicilios personales
Grados	Magister y doctorados en especialidades	Post Doctorados generales o enciclopédicos

Fuente: Elaboración propia a partir de sus apuntes de investigación.

Dependemos de la proliferación de las máquinas de juegos de azar que afectan a las grandes masas populares y a una gran mayoría del sector de estudiantes de todas las edades, consumidores cautivos de la Tinka y/o tragamonedas, seducidos por un golpe de suerte que jamás llega. Pues las probabilidades de ser “ricos por azar” son mínimas, llevándolos a un callejón sin salida que desencadenan en cuadros clínicos de adicción que se manifiestan en ansiedad y depresión, lo cual impacta en el sistema educativo nacional que se manifiesta en su bajo rendimiento y deserción masiva en todos los niveles.

Hoy se señala que estamos en un mundo de redefiniciones, que los términos tienen otras connotaciones o son nuevamente retomadas. La educación aparece desde la génesis del hombre y por ella se han entendido muchas cosas. Desde su doble significado etimológico: “**sacar de adentro hacia fuera**” (*exucere*) o aquella que viene de “**afuera hacia adentro**” (*educare*). La primera acepción trata de que el hombre sea tal como es, que brote su propia naturaleza y se respete su individualidad; la segunda es condicionada por la vida social y cultural que establece sus normas, costumbres, creencias, como productos de una interacción con los demás.

En este sentido, la educación cumple una función socializante de las nuevas generaciones; la universidad como la más alta institución educativa contribuye al desarrollo integral de la persona. Es un proceso sistemático e intencional en ambientes y tiempos determinados. Pero se ha convertido en un “mercado” rentable sin cumplir su propósito de mejorar el nivel educativo. Han proliferado las universidades particulares que ofertan carreras que no tienen demanda en el mercado laboral.

Esta desigualdad podemos resumirla comparando la universidad tradicional o nacional que aún se da en nuestro medio y la universidad de hoy o particular. (Ver cuadro 17)

- **Vivamos en armonía conozcamos el origen, evolución y trascendencia del hombre;** es decir, expliquemos de dónde viene, pronostiquemos hasta dónde puede conocer su existencia.

A lo largo del espacio-tiempo biológico del *Homo sapiens*, la investigación científica y tecnológica nos ha tenido en permanente entropía, es decir, un cambio permanente en nuestras creencias culturales, etológicas y políticas. Seguiremos cambiando mientras el hombre de ciencia se vaya aproximando a la verdad del origen del universo y de cómo funcionan las fuerzas que gobiernan los cuerpos estelares. Desde su aparición sobre la tierra se ha tratado de dar respuestas a ciertas interrogantes: ¿De dónde venimos? y ¿A dónde voy? ¿Por qué existo? ¿Dónde estoy? Nos parece señalar la siguiente interrogante. ¿Qué es el hombre?

Son muchos los pensadores que se han preocupado por desarrollar estas preguntas, entre ellos podemos citar a los siguientes:

Sócrates, “Conócete a ti mismo. El conocimiento es poder”; Heráclito, “Me he buscado a mi mismo. No se puede penetrar en el secreto de la naturaleza sin haber estudiado antes el secreto del hombre”; “No es posible bañarse dos veces en el mismo río”; Demócrito, “Todo lo que existe en el Universo es fruto del azar y la necesidad”; Hipócrates, “La vida es breve y el arte de curar largo; la oportunidad de curar es fugaz; el experimento es peligroso y la decisión difícil”; Aristóteles (1970), “En la naturaleza, lo mismo que en el conocimiento humano, las formas superiores se desarrollan a partir de las inferiores. Todos los hombres por naturaleza desean saber, “Es un animal político”; Platón (1972), “Es tan imposible implantar la verdad en el alma de un hombre, como implantar la facultad de ver en un ciego de nacimiento”; Kant (1998), “El espacio es la forma de nuestra experiencia externa y el tiempo la de nuestra expe-

riencia interna, es un proceso continuo en la que nada vuelve con idéntica forma”; Cassier (1979) , “Es un animal con inteligencia y una imaginación simbólicas y que una vida no examinada no vale la pena vivirla”; Mac Iver (1963) “El hombre como animal social”, “Todo individuo es el resultado de una relación social, que está determinada a su vez por normas pre establecidas. Es más; toda persona, hombre o mujer, es esencialmente un término en una relación. El individuo no es principio ni fin de nada, sino solamente un eslabón en el curso de la vida humana que define a la sociedad como un sistema de costumbres y procederes, de autoridad y de ayuda mutua, de múltiples agrupaciones, divisiones de controles de la conducta humana y de libertades”; Salinas (2002), “Es un animal impredecible en permanente cambio constituido por $2n=46$ cromosomas y 30,000 genes. Es producto de la simbiosis del desarrollo físico (mutaciones) y simbólico (lenguajes) que a través del espacio-tiempo biológico de su historia viene evolucionando, anticipándose a los acontecimientos de su supervivencia y del dominio del Universo”: “Genes mandan”.

- **Replanteemos los fundamentos que sustentan la existencia de la vida humana.** No es posible el conocimiento científico a través del acto perceptivo, es necesario plantearlos en el reino de las ideas repensadas.

¿Cuáles son los valores básicos de toda sociedad humana? ¿Cuáles son los fines de la educación?

- **Antropológico**

La cultura, a través del tiempo, se ha mostrado dinámica. Las estructuras mentales de larga duración han cambiado. El lenguaje de las generaciones es distinto. Se dice que la cultura es “la espiritualidad y el alma del pueblo”.

El estudio del medio geográfico resulta ilustrativo, si se piensa que el medio ambiente – determinismo cultural – es el que condiciona la vida del hombre y determina sus modos de vida, sus costumbres, su vestimenta y su organización. En un ambiente de diversidad ecológica y de regiones naturales diferentes es pertinente tomar en cuenta este contexto.

Estas bases culturales, resultan relevantes para entender la idiosincrasia de nuestros pueblos que se ha ido configurando y enriqueciendo a través de su historia

- **Sociológico**

Su estudio nos va a permitir tener una idea más real del desarrollo social y establecer una relación entre educación, individuo y sociedad. Un país tan complejo como en el que vivimos, de realidades contrastables, demanda la estructuración de un currículo contextualizado. En este nuevo milenio de sociedades complejas, como la nuestra, se han establecido nuevas formas de interacción entre los hombres, lo cual merece un análisis de las estructuras de socialización. Estas estructuras de socialización son: **la familia, el vecindario y los grupos de pares, las instituciones educativas, el centro de trabajo y los medios masivos de comunicación.**

Aristóteles señaló que el hombre es una animal eminentemente social; por lo tanto, no puede vivir como en una isla, tiene que vivir con los demás, tiene que socializarse, y en este proceso de socialización el primer contacto que tiene el individuo es con **la familia** donde aprende a hablar y a creer en alguien, así como los roles que presentan los miembros de la familia. **El barrio y los grupos de pares** pueden o no reforzar lo que está aprendiendo en su hogar y en la escuela. Estos grupos varían según la etapa evolutiva de la persona: niñez, juven-

tud, adultez. Esta estructura de socialización es muy importante y poderosa, pues es allí donde transcurre gran parte de la vida del individuo, es donde se muestra tal como es, afianza su “yo” y gran parte de su conducta que muchas veces pueden contar con la aprobación del grupo de pares para ser aceptado no.

Se dice que la educación está en crisis. Pero no es solamente la educación, es la sociedad en su conjunto. Corresponde a las instituciones educativas contribuir a superar esta crisis de carácter global, ya que juega un papel importante y crítico en el proceso de socialización de las sociedades modernas.

La orientación referente a la política educativa que asumen las instituciones educativas así como su visión y misión, y más que nada de la praxis, dependerá la influencia que va tener la institución en la formación del individuo.

El ***Centro de trabajo*** se convierte hoy en una estructura de socialización a la que está ingresando el individuo cada vez más a menor edad. Asume actitudes nuevas, de relación empleador-trabajador o de manera independiente. En el centro laboral o en la calle desarrollará un nuevo lenguaje y nuevos contactos de interacción social. Ampliará su mundo o como dicen “tendrá calle”, sin asegurar que esos espacios sean necesariamente formativos o no, desarrollando su competencia comunicativa.

En la actualidad ***los medios masivos de comunicación*** han alcanzado un alto grado de desarrollo, lo cual permite que el mundo esté globalizado. A los periódicos, la radio, el cine, las revistas, la televisión, hoy se suman el Internet, el correo electrónico, página web, cable, teleconferencia, VHS, etc. Estos medios juegan un papel muy importante en la información, porque crean modelos, condicionan modos de vida e introducen nuevos lenguajes de acuerdo a la actitud que asumen los individuos.

- **Sicológico**

La sicología es una de las disciplinas que más aportes ha dado a la educación, especialmente la sicología del aprendizaje. Con respecto a los fundamentos psicológicos, solamente mencionaremos aquellas teorías – de manera breve – que se encuentran coherentes con el nuevo paradigma pedagógico.

La psicología del aprendizaje ha contribuido a desarrollar las bases teóricas de nuevos enfoques para un determinado sistema educativo.

En Latinoamérica se viene desarrollando, desde hace algún tiempo, el movimiento pedagógico conocido como Constructivismo, que tiene semejanza con la educación andina. En el Perú, este enfoque está ejecutándose a partir de mediados de la década de los noventa del siglo recién fenecido. Las fuentes psicológicas del constructivismo son:

- a) **Teoría genética: Jean Piaget**

Su propósito era determinar las leyes básicas del pensamiento a través de la epistemología genética. Para Piaget (1969) la inteligencia es un proceso de adaptación y búsqueda de equilibrio que implica los procesos de asimilación y acomodación.

Se entiende por asimilación al proceso por el cual el sujeto incorpora rasgos de la realidad externa a sus esquemas o estructuras mentales. La acomodación es el proceso mediante el cual se modifica la estructura mental al incorporarse la nueva información. Se interesó en la fun-

ción simbólica no sólo del lenguaje sino también de las representaciones de la imitación y del juego, con las cuales se articula sico-genéticamente el lenguaje.

b) Teoría del aprendizaje significativo: David Ausubel

Su contribución, está en su propuesta del aprendizaje significativo. Ausubel (1976) rechaza la enseñanza frontal y memorística, y propone un aprendizaje que se funde en los conocimientos previos al que se puedan engarzar conocimientos nuevos. Estos aprendizajes deben tener un significado para que el alumno pueda tener un sentido y cumplir una función en su vida concreta.

Señala que el alumno aprehende un objeto de aprendizaje cuando es capaz de atribuirle un significado. Este significado depende de sus experiencias previas.

c) Teoría sociocultural: Lev Vigotsky

Otorga al ámbito social una mayor importancia en el aprendizaje de los alumnos. El sujeto es un ser que vive en comunidad, y si bien es cierto que el aprendizaje es individual, también es cierto que tiene una producción social.

En su teoría pone énfasis en la importancia a la interacción social para la producción del aprendizaje y que éste debe realizarse dentro de un contexto social.

Vigotsky (1979) señala que un proceso interpersonal queda transformado en otro intrapersonal. En el desarrollo cultural del individuo, toda función aparece dos veces: primero, a escala social, y más tarde, a escala individual; primero entre personas (intersicológica), y, después, en el interior del propio individuo (intrasicológica). Esto puede aplicarse igualmente a la atención voluntaria, a la memoria lógica y a la formación de conceptos. Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos.

• Pedagógico

Este fundamento tiene que ver con la función del educador, educando y la institución educativa. Para desarrollar esta función es necesario determinar un modelo pedagógico que puede ser:

a) **Pedagogía tradicional.** Centrada en el docente más que en el alumno. Propugna aprendizajes receptivos, pasivos, etc. La enseñanza es frontal. Prioriza la enseñanza sobre el aprendizaje.

b) **Pedagogía activa.** Centrada en el alumno. El aprendizaje se basa fundamentalmente en la experiencia y en el quehacer del alumno. Se privilegia el aprendizaje sobre la enseñanza.

c) **Pedagogía cognitiva.** Se propone desarrollar el pensamiento y la creatividad. Pone énfasis en el rol protagónico del educando y en la construcción de su conocimiento. Dentro de esta clasificación se encuentra la “pedagogía del conocimiento” y el “Constructivismo”.

El modelo de un determinado sistema educativo debe resolver las grandes interrogantes de la educación ¿Qué deben aprender? ¿Cómo deben aprender? ¿Cómo sabemos que han aprendido? ¿Qué utilidad va a tener en sus vidas?

En el informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI (1996) presidida por Jacques Delors; la Educación encierra un tesoro, establece que la

vida se basa en cuatro pilares: 1) aprender a conocer, 2) aprender a hacer, 3) aprender a ser y 4) aprender a vivir juntos. A los cuales se añade el aprender a emprender. Esto ya se practicaba en la cultura andina.

Aprender a conocer. Esto se adquiere combinando una cultura general suficientemente amplia, con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias. Lo que supone, además, aprender a aprender para poder aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida, esta actividad era el estilo de vida del hombre andino.

Aprender a hacer. Con el fin de adquirir no sólo una calificación profesional, sino, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo, aprender a hacer será el marco de las distintas experiencias sociales o de trabajo que se ofrecen a los jóvenes adolescentes.

Aprender a ser. Para que aflore la propia personalidad y el individuo esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal, no debe las posibilidades de cada individuo: memoria, razonamiento, sentido estético, capacidades físicas, aptitudes para comunicar, etc.

Aprender a vivir. Se debe aprender a vivir juntos, desarrollando la comprensión de cada uno y la percepción de las formas de interdependencia, realizando proyectos comunes, preparándose para afrontar los conflictos, respetando los valores del pluralismo y comprensión mutua.

Aprender a emprender. Alienta y canaliza las alternativas para la toma de decisiones, cuidando los procesos e inspirándose en la filosofía de la “calidad total”.

En tal sentido, la educación debe formar al hombre de manera integral, desarrollando sus potencialidades y conjugando las teorías y/o modelos educativos vigentes de acuerdo a los siguientes alcances:

- ❖ Urgente creación de especialidades en camelicultura, para el manejo de camélidos domésticos, silvestres e híbridos en los diversos institutos tecnológicos superiores y en las universidades para formar profesionales idóneos en el manejo y uso sostenible del recurso camelícola. Para esto es necesario formar un equipo humano con la participación de expertos independientes y de instituciones relacionadas con este recurso.
- ❖ Desarrollar programas de divulgación de enseñanza, asistencia tecnológica e investigación científica de este recurso dentro del sistema educativo propiciado por el Ministerio de Educación y las Universidades.
- ❖ Establecer centros educativos agropecuarios con programas específicos de sus recursos (ganadería camelícola)
- ❖ Impulsar el desarrollo de nuestros recursos naturales, en especial el agua: irrigaciones, represas, centrales geotérmicas, construcción de piscifactorías, piscigranjas, saneamiento básico, etc. para incrementar nuestra economía
- ❖ Proyectar el recurso agropecuario a una gran industria alimentaria de carnes: vacuno, camélidos, peces y anfibios.
- ❖ Establecer un criterio innovador.

- ❖ Emplear los medios de comunicación adecuados para desarrollar la tradición, superstición, brujería y creencias místicas.
- ❖ Repotenciar con prioridad los recursos humanos (profesionales expertos en la exploración y uso sostenible de recursos naturales).
- ❖ Crear centros superiores tecnológicos con especialidades específicas de la región, preparando al profesional para aprovechar sus recursos, como es el caso de la construcción de piscifactorías y centros camelicultores de producción.

- **Retomemos la educación precolombina-peruana**

El modelo educativo en la enseñanza-aprendizaje impartido por los **amautakuna**, se basa en el aprender viendo, haciendo, conociendo, creando, construyendo lo que hoy llamamos constructivismo.

Garcilaso sostiene que los **amautakuna** eran filósofos que estudiaron todos los conocimientos que les era dado conocer en la época. En el campo filosófico los alcances se dieron en función del desarrollo de la ciencia y la técnica que poseyeron y que, de acuerdo a su espacio-tiempo biológico, fue de avanzada.

Filosofar es la facultad del sabio **amauta**, y de la comunidad como fuente de sabiduría para emprender y darle sentido a un modo particular de su ser y de vivir. “Filosofar es actuar, es ante todo vivencia”. Pero la vivencia humana no se reduce a un estaticismo racional, sino que se da la interrelación de pensamiento y acción, no sólo piensa, es cierto, pero también es cierto que no solo se actúa; se actúa porque se piensa racionalmente, el pensamiento se complementa con la acción, una unidad complementada de el quehacer racional del hombre.

El sabio o **amauta** “hace filosofar de lo vivido”, “no es un pragmático ni un empírico”, claro es un realista que se enfrenta al mundo sobre la base de todo un “modelo de convivencia, desarrollado y perfeccionado, durante miles de años”, cuya herencia cultural es transmitida de generación en generación “encarnados en la ciencia, el arte y la religión de su época”.

El modo de vida del antiguo peruano, es inseparable de lo telúrico y de todo lo cósmico. El hombre y la comunidad no son seres aislados dentro del universo. El hombre se autoreconoce como parte de la naturaleza y establece su parentesco con las plantas y el mundo animal. El Padre Sol y la Madre Luna son inseparables de su carne y su aliento de vida.

La educación moral o ética, como compendio regulador entre la comunidad y la nobleza y entre los **ayllukuna**, tuvo alcances importantes. Se afirma, sin lugar a dudas, que la institución jurídica inca fue el Derecho Público, basado en una férrea legislación y, sobre todo, en una base teórica ético-axiológica, que abarcaba todas las estructuras del Estado y que aún dentro de drasticidad tenían una finalidad normativa y formativa, es decir, la educación es un proceso que dura toda la vida.

9.2 ERA DIGITAL DE LAS COMUNICACIONES

La masificación de la información, dado que la sociedad humana está duplicando su conocimiento cada seis años con niveles de organización, soporte y transmisión, sin precedentes, da lugar a una nueva organización del trabajo en torno a la información.

Internet en la revolución comercial, el comercio electrónico y digital, es decir el comer-

cio integral que utiliza y utilizará internet para comerciar; hacer negocios entre empresas, entre las empresas, y los consumidores entre el estado, y el universo económico, tendrá sin duda una enorme influencia en todo el proceso económico. Y su necesidad no surge solo ni fundamentalmente del aprovechamiento de las posibilidades que brinda la Red para las actividades.

Puede transmitirse por la red, en forma de Bit, utilizar este medio, que es más barato, más rápido y pletórico de otras posibilidades. Imágenes, textos, información, servicios, sonido, no sólo se venderá sino que se transportarán por la red global.

Se puede afirmar incluso que ya existen hoy tecnologías para permitir una explosión del comercio electrónico, y los nuevos softwares y el nuevo hardware en desarrollo; sobre todo la integración en sistemas cada días más capaces e inteligentes permitirá una dinámica de cambios y de posibilidades, casi innegable.

La velocidad digital, es decir, la rapidez con que cambiaron la naturaleza de las empresas comerciales y de los centros de enseñanza educativa es sorprendente. De la rapidez con que se desarrollarán las transacciones económicas y las investigaciones de Post Doctorados Generales o Enciclopédicas. De cómo el acceso a la información cambiará el estilo de vida de los consumidores y las expectativas planteadas a las empresas.

En el Perú todavía son muy pocas las empresas que utilizan la tecnología digital para crear procesos nuevos, para que mejoren su funcionamiento y rendimiento aplicando la velocidad digital.

La velocidad digital pone en nuestras manos los medios para obtener información compartida; actuar en función de ella, de muchas maneras nuevas y notables, son por ejemplo los discos compactos (CD) en los cuales la información viene simultáneamente con sonido, texto, video, que puede ser inmediatamente copiado y utilizado.

Otro ejemplo es la computadora portátil o “Personal Computer” la palabra *personal* significa que todo trabajador superiormente calificado dispone de una herramienta poderosa para analizar y utilizar la información más reciente para dar soluciones inmediatas y esto es posible a las mejoras de las tecnologías de Internet, a escala mundial de “estilo de trabajo en la red” y “estilo de la vida en la red”, es decir, para alcanzar y tener poder socio-cultural y/o socio-económico compartidos lo que dice Gates (1999) “El poder no es una consecuencia del conocimiento guardado sino del conocimiento distribuido”.

9.3 PROTECCIÓN DE LA BIOSFERA

Junto a estas dos megatendencias se ha sumado la conservación del ambiente puesta de manifiesto por la falta de sostenibilidad de los modelos de desarrollo que han pasado de ser asuntos aislados de algunos sectores de ciertos países a una corriente universal que está orientando los comportamientos políticos, sociales y económicos. El Perú no puede ni debe suscribirse a esas megatendencias; su intensidad y escala hacen evidente la conveniencia de adscribirse a ellas. La larga discusión entre los que ven en el entorno una oferta ilimitada de recursos naturales con una capacidad regeneradora, capaz de resistir una explotación irrestricta y donde el desarrollo pasa por alto las consideraciones ambientales; y aquellos otros grupos proteccionistas que buscan el aislamiento de los recursos como el único modelo que garantice su estabilidad, termina siendo un conflicto entre posiciones extremas de difícil solución. Este conflicto aún no resuelto no debe ser un impedimento para empezar a realizar esfuerzos ambientales serios. Es imprescindible, por tanto, crear las bases de un uso sostenible de los recursos naturales. Los mercados están adoptando de manera rápida y creciente las preocupaciones ambien-

tales. Ello puede comprobarse en las condicionalidades ambientales al crédito y a la inversión, las regulaciones ambientales de la Organización Mundial de Comercio (antes GATT), el control de los subsidios ambientales o “ecodumping”, la norma ISO 14000, la propiedad en biotecnologías, la restricción de la International Tropical Timber Organization (ITTO) el comercio de maderas de bosques tropicales no sujetos a manejo, el ecoetiquetado, etc. A estos se suman los tratados internacionales firmados por nuestro país, asociados a la Conferencia de Río de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la Declaración de Río, la Convención sobre Cambios Climáticos, la Convención sobre Diversidad Biológica y otros veintitrés tratados internacionales de connotación ambiental.

Todos estos elementos conforman una nueva visión mundial, la del desarrollo sostenible, entendida como "un proceso de cambio en el cual la utilización de los recursos, la dirección de las inversiones y la orientación de los cambios tecnológicos e institucionales acrecientan el potencial actual y futuro para entender. Las necesidades y aspiraciones humanas. Organización Mundial de la Salud (2000)

9.3.1 SITUACIÓN NACIONAL ACTUAL

Es imprescindible reconocer que el principal problema ambiental del país es la extrema pobreza de gran parte de su población. La pobreza genera una grave agresión ambiental. Una población pobre se lanza con desesperación sobre sus recursos naturales para, de cualquier manera, satisfacer sus necesidades. En economías de subsistencia nadie pregunta qué hacer cuando se agoten los recursos locales; sólo cabe continuar explotándolos y sobrevivir. Lo dramático es que, cuando esos recursos se hacen aún más escasos o desaparecen, la pobreza se hace más profunda, convirtiéndose en un círculo vicioso y degradante de causa - efecto.

En tal sentido, los esfuerzos actuales del Gobierno, aunque tibios todavía, para enfrentar decididamente la pobreza, tienen una enorme importancia en la conservación ambiental. Por un lado, impulsando programas de saneamiento básico largamente postergados y que son una de los más serias carencias de los peruanos.

Por otro lado, la creación de condiciones para nuevas oportunidades productivos que generen empleo, ingresos y acceso a la propiedad y al crédito, preparando el camino para una reducción radical y perdurable de la pobreza y, con ello, de sus perniciosos efectos ambientales, claramente manifestos; por ejemplo, en el deterioro de las grandes ciudades o en la deforestación acelerada de la Ceja de Selva por falta de opciones económicas. Asimismo, el consumo excesivo, el derroche y la ineficiencia productiva generan enorme impacto ambiental.

El modo cómo usamos la energía, el agua y los insumos no es responsable y se debe cambiar. Estos y otros factores han dado lugar por ejemplo a la deforestación de cinco millones de hectáreas, la desertificación y erosión de suelos en índices elevados y crecientes; la pérdida de diversidad biológica, la sobre-explotación de especies y ecosistemas, y la contaminación atmosférica de suelos y aguas, en zonas rurales y urbanas.

9.3.2 ¿POR QUÉ CONSERVAR?

Las agresiones al ambiente terminan afectando la base natural que satisface las necesidades del hombre. Por tanto, las preocupaciones por el ambiente no deberían tener su origen en una romántica tristeza al comprobar la extinción de especies de fauna o de flora, sino en la creencia que al hombre le será posible mantener una adecuada calidad de vida cuando en su planeta exista la armonía en el manejo de los recursos naturales.

Aparece, entonces, la necesidad de una visión integral de nuestro entorno, que incorpore la dimensión ambiental en los procesos que llevemos a cabo, ampliando nuestra capacidad para satisfacer nuestras necesidades generando y garantizando el bienestar y la permanencia de las fuentes de recursos naturales.

Se trata entonces de reorientar el desarrollo sostenido de los recursos naturales, sin contradicción de sus objetivos y de una interrelación perdurable. Esta visión del mundo es tan crucial y realista como que los daños ambientales originan un costo que de una forma u otra, el hombre deberá pagar, porque las preocupaciones ambientales son fruto de la racionalidad, del sentido común y de la ética. Este es el verdadero mensaje ambiental.

En tal sentido, **mientras** el Perú más rápida y adecuadamente se adscriba a la conservación de su ambiente, más rápido podrá revertir su pobreza.

9.3.3 RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

El Perú tiene una manifiesta vocación ecológica. Un territorio extenso, en el cual existe una particular y compleja combinación de climas, relieves, suelos, subsuelos, aguas superficiales y subterráneas, mar, flora y fauna, incluyendo al hombre, dan lugar a una variedad de espacios y asociaciones naturales y culturales.

Es un país de extraordinario potencial en sectores como la agricultura diversificada, que produce 128 especies de plantas domesticadas con miles de variedades (como la papa que tiene más de 3000 o el camote con 1500), donde el 50% del área de nuestras sierras esta cubierta de pastos naturales apropiados para la ganadería de camélidos (llamas, vicuñas, alpacas y guanacos) de gran utilidad para la vida nacional donde más de 7.5 millones de hectáreas tienen aptitud potencial para bosques industriales y forestería, donde las vertientes occidentales andinas son poco aprovechadas en hidroenergía, donde la minería en una escala que desde hace años soporta nuestro principal rubro de exportaciones y donde los particulares espacios naturales y culturales para el turismo y la diversidad biológica en la que sólo en plantas se conocen 3200 especies nativas con 31 fines distintos, constituyen un atractivo singular.

A esto se suma la presencia humana de muchos milenios, que ha dejado huellas de su larga convivencia con un entorno de características muy peculiares, como las franjas costeras, las zonas andinas, alto andinas y las selvas altas y bajas. Donde habitan grupos étnicos como los aguarunas, shipibos, jíbaros, amahuacas, asháninkas, piro, machiguengas, cashibos, yaminahuas y otros, con un profundo y valioso conocimiento del entorno natural.

Todo ello da origen a un país de megadiversidad, con 19% de las aves del mundo (1710 especies), 9% de los mamíferos (460 especies), 9% de los anfibios (332 especies) y 360 especies de reptiles y 900 especies de peces entre marinos y de aguas dulces; sin contar con miles de especies de insectos, moluscos y una impresionante diversidad de flora.

Existe una riqueza cultural desaprovechada por la fractura de la colisión tectónica de etnias, culturas y realidades diversas. En consecuencia, la riqueza cultural de unidad ecobiológica y sociocultural de nuestros antepasados, es requerida para amalgamar conocimientos de ayer y de hoy, con el fin de desarrollar un plan de gobierno nacional a largo plazo, como lo desarrollan los países centrales y de esta manera se posibilitará el funcionamiento de una sociedad moderna con un estilo de vida libre, digno y creativo.

En consecuencia, es posible aportar al mundo el conocimiento del espacio-tiempo biológico andino, mediante la convivencia hombre-sociedad-naturaleza; para la construcción

y/o reconstrucción de sus procesos fundacionales a fin de enriquecer humanamente con nuevos aportes para la protección del medio ambiente y las técnicas de comunicación.

9.3.4 LA OTRA GLOBALIZACIÓN: DE ADENTRO HACIA AFUERA

Resulta una obligación de los peruanos compatibilizar la ciencia y tecnología de punta con el saber andino; por guardar una relación estrecha entre ambas raíces del pasado son bases científicas y tecnológicas limpias, deben ratificar su invalorable presente y enfrentar su futuro sostenido y armónico; tal como lo requiere el proceso de globalización humanística mundial.

En resumen, aceptamos la globalización, pero no la forma como se viene dando. En primer lugar, todo el proceso de globalización debe girar sobre la esencia del ser humano. En segundo lugar, su canal de expansión debe ser la democracia, donde los pueblos construyan su propio destino sobre la base de los derechos humanos que son garantías universales de respeto al derecho ajeno. El respeto al derecho ajeno consiste en aceptar la diferencia de los demás, el derecho de cada pueblo de ir construyendo su cosmogonía desde su creación. Y por este motivo debemos de propiciar otro tipo de globalización de adentro hacia afuera con nuestra propia ciencia y tecnología andinas. Roel (1997) refiere que la alpaca, por ser un animal verdaderamente incomparable, está visto que será el más importante producto pecuniario mundial del siglo XXI.

El recurso camélícola es base para el desarrollo sostenido nacional por sus múltiples beneficios que aporta al hombre, por lo que debemos apoyarla con una política pecuaria cultural.

9.3.5 MUNDO ANDINO VS. MUNDO GLOBALIZADO: DOS COSMOVISIONES OPUESTAS

La globalización no puede seguir tal como se presenta hoy, porque son muchos sus impactos negativos. Lo que está latente en el ser humano es la construcción de “**otra globalización**” que beneficie a los que la construyen y manejen. En función de ello, el aporte del Perú antiguo es sustancial por su insita solidaridad expresada en sus formas de trabajo; por su vocación de justicia social basada en la redistribución de la riqueza nacional; por su afán ecológico de convivir armónicamente con la naturaleza; por su horizontalidad humana que rechaza toda jerarquía predeterminada. Estos aportes no son contradictorios con la ciencia y tecnología que el hombre ha creado. Por tanto, deben conciliarse en el proceso de creación de esa “**otra globalización**” que alcance a todos los hombres de la tierra sin exclusión alguna, que a pesar de la crisis socioeconómica siempre ha tenido alternativas para soportar y superarla; por ejemplo, crear el mercado informal posibilitando la participación peruana en la globalización con especial característica de creatividad e imaginación para afrontar problemas.

Los arenales inhóspitos de ayer hoy son ciudades acogedoras del futuro gracias a la herencia ancestral del *ayni* y la *minka*, herramientas solidarias que deben insertarse como una **cuarta megatendencia** para acortar la brecha entre pobres y ricos.

Los pueblos continentes o mercados con moneda única (el euro) con apertura mutua de fronteras entre sus países, con el único fin de competir por la hegemonía económica, agudiza la exclusión que de por sí ya existía. De esta manera se ha ido generando la inestabilidad económica, pérdida de gobernabilidad del aparato estatal, crecientes formas de violencias, políticas de ajuste, nuevos movimientos religiosos, incremento del juego de azar, prostitución, crecimiento de la deuda externa, etc.

MUNDO ANDINO	MUNDO GLOBALIZADO
- Pobreza monetaria, producto de su estancamiento tecnológico y científico. - Producción de autoconsumo para el mercado con transacciones no monetarias.	- Riqueza monetaria, producto de su desarrollo tecnológico y científico. - Mercado económico que mueve grandes cantidades de dinero y lo presta a altos intereses.
- Riqueza socio-cultural, sus formas de trabajo solidario el <i>ayni</i> y la <i>minka</i> aún perduran. - La vida del hombre se concibe como ente espiritual de amor y gratitud frente a la naturaleza; es decir, los <i>apukuna</i>, el agua y la tierra no son para excluirlos y deteriorarlos sino para reciprocitar y explicar; de modo que no se lastime la capacidad de reproducción de la fauna y la flora, sino que se vigoricen.	- Pobreza socio-cultural en base de la competencia desigual del trabajo, egoísta y marketing fraudulento. - La vida del hombre se mira como un objeto, una cosa comprable y vendible sin afecto familiar, con ingratitud e incomprensión con la naturaleza. Se exige producción permanente mediante el uso de sustancias químicas, insecticidas, pesticidas y abono sintético que, a la postre, el que más pierde es el hombre, porque consume alimentos contaminados.
- Tecnología ancestral que no deteriora el medio ambiente. - Técnica de la ecología vertical con rotación periódica de cultivos, abonos naturales y descanso de la tierra. - La verdad científica es dinámica, no se separa de la persona humana y de la naturaleza que la entiende y la maneja.	- Tecnología de punta: deteriora el medio ambiente, generando el cambio climático global que afecta a todos los seres vivos del planeta. - Técnicas ecológicas de superficies planas sin rotación periódica con abonos químicos, sin descanso de la tierra. - La verdad científica, continuamente modificable, separa a la persona humana de la naturaleza que la agrede y la contamina.
- Las transacciones comerciales de bienes, servicios y trabajo son con justicia y equidad, que se realiza con el trueque andino. Toma como principio al justiprecio de los bienes, servicios y el trabajo realizado. - La comercialización sin equidad, el justiprecio de los camélidos en pie, así como de sus derivados: lana, fibra, carne, etc., no se les paga a los criaderos lo que les corresponde. Su comercialización es abismalmente injusta en el mercado nacional, puesto que su precio en pie fluctúa entre 150 a 200 soles por llama. El kilo de lana de alpaca cuesta menos que un kilo de chirimoya.	- En las transacciones comerciales de bienes, servicios y trabajo no existe justicia ni equidad entre países centrales y países periféricos. Se realiza con mucha desventaja por el valor agregado que le da a sus productos. Aparición de la brecha entre no pobres y pobres. - Comercialización desbocada, es decir, con injusticia. El mercado es el que regula los precios en función de la oferta y la demanda en plazas competitivas para determinar: el precio de los productos, el nivel del salario, el margen de las ganancias de la empresa y la venta.

...

...

MUNDO ANDINO	MUNDO GLOBALIZADO
- El poder económico se sustenta en sus 84 zonas de vida, porque sustenta en la pluri-ethnicidad de sus pueblos y en el multilingüismo de sus regiones. Por la riqueza de sus recursos biológicos no solamente se concreta a las plantas domesticadas, sino también a una profusión de especies silvestres emparentadas a éstas y a millares de especies naturales que pueblan los altiplanos y la selva, que van desde las plantas unicelulares hasta árboles gigantes.	- El poder económico se sustenta en su tecnología que se expresa en la usurpación y saqueo del germoplasma, bajo la excusa de que esa riqueza es “herencia común de la humanidad”. Lo grave es que no pagan impuestos, ni el justiprecio de los productos que adquieren.
- Forma de convivencia fraternal con participación comunal en torno al bien común con justicia redistributiva, se expresa en su forma de trabajo: el ayni (“no me vendas tu trabajo, sino, préstame, que te lo devolveré cuando tu más lo necesites”).	- Forma de convivencia indiferente, sin participación comunal en torno al bien personal, sin justicia redistributiva, se expresa en su forma de trabajo: el salario (compra y venta del trabajo, la empresa se queda con una parte que le corresponde al trabajador).
- Excluido socialmente sin financiamiento porque no están cubiertas por sistemas de seguridad social. Están considerados sólo a los trabajadores formales que destinan parte de sus ingresos para ser asegurados.	- Países que gozan de financiamiento de seguros: de vida, trabajo, jubilación, etc., por contar con un “modelo de desarrollo”, con una red compleja de relaciones de crecimiento económico y desarrollo sociopolítico.
- Mantener la herencia ancestral del germoplasma camélicola. El Perú cuenta con la población más completa de la tierra de camélidos puros e híbridos. Está demostrado que su carne es el alimento nutritivo más importante para el hombre del futuro. La vicuña es el camélido que más beneficios ha dado a la humanidad.	- Los países no pobres han puesto su mirada en nuestro germoplasma camélicola, que es un recurso importante para ganar más dinero y progresar económicamente. - Estados Unidos, en menos de un quinquenio, se ha situado como el segundo país productor en lo que respecta a la crianza de alpacas suri en el mundo.
- El aporte trascendental del Perú antiguo para la construcción de la otra globalización, es la cosmogonía andina profundamente interiorizada en los <i>runakuna</i> o personas humanas que moran los espacios altitudinales del escenario peruano, expresada en sus formas de trabajo, en su lengua horizontal y en la relevante solidaridad que los junta en la aventura de vivir tras el señuelo del progreso, del bien común, del respeto a la naturaleza y a la dignidad humana. Con estos conceptos crearon el mercado informal para afrontar el ingreso al mundo globalizado. Estos aportes amalgamándolos con la globalización que se viene dando cambiarán el mundo; es nuestro propósito para el futuro.	

A MANERA DE CONCLUSIÓN

Estamos ante un cambio de era. Los cambios de los paradigmas tecnológicos, económicos y políticos se caracterizan por sus competencias diferenciales en productividad e información en tiempo real, mediante la reducción del consumo de la mano de obra, la energía y materias primas.

Existe un nuevo concepto de mercado que determina la bondad, utilidad y prerrogativas de los seres vivos, quienes merecen comer o no comer. **“Porque el que no trabaja no come, pues los subsidios distorsionan el mercado, y un subsidio para permitirle comer a alguien interfiere con el mercado laboral y con el mercado de bienes”**, Giddens (2000). Entonces, si se subsidian algunos productos estamos agravando nuestra crisis monetaria, agudizando el desempleo que afecta a los países más pobres.

Debemos precisar que esta problemática muestra las siguientes características:

- **Uso y aplicación de energía.** Basado en la energía del quark.
- **La nanotecnología o miniaturización de la producción.** En todos los campos de la ciencia los bienes terminados son virtualmente casi invisibles, por ejemplo: en la nanomedicina, los micro bisturís; en la informática, los micrófonos inalámbricos imperceptibles; en la selección genética de animales; en la nanoaplicación de los microchips, etcétera.
- **Sustitución de materias primas tradicionales.** El consumo de cobre, zinc, hierro, etc. han sido reemplazados por los polivinílicos en la fabricación de automóviles y artefactos para el hogar. Los productos orgánicos, como el azúcar de caña, han sido sustituidos por productos sintéticos como la sacarina.
- **El tiempo real de la información digital,** dependerá de cómo captamos, gestionamos y utilizamos la información.
- **El aumento de la tasa de innovación.** La velocidad hace que el ciclo de vida de un producto sea corto, por ejemplo, las computadoras Pentium I, II, III, IV.
- **El cambio en el paradigma de la organización de la comercialización y producción.** Para mejorar la calidad y ser competitivos se debe aumentar la productividad.
- **Empleo del método holístico,** como un paradigma conceptual aplicable a todas las disciplinas, en especial en las teorías educativas.
- **El internet en la información en tiempo real** y la actualización de la información científica genera una competencia más rígida.

El resultado de estos procesos tiene como misión:

- **mejorar** la productividad, **reducir** el empleo de la mano de obra, **disminuir** la importación de materias primas y aminorar el **consumo** de energía.

Las computadoras portátiles de mano, las tarjetas inteligentes, las tecnologías de Internet, el correo electrónico, cobran un significado muy importante en el “estilo de vida en el trabajo” y estilo de vida social en los países desarrollados. Los equipos digitales de trabajo dotados de medios electrónicos que realizan operaciones simultáneas y rápidas a grandes distancias, son ventajas comparativas que tienen las empresas y las universidades de los países desarrollados,

mientras que los países con economías en tránsito no gozan de estos beneficios. En el Perú ésta desventaja ha generado una crisis de investigación en la mayoría de las universidades nacionales.

En el mundo andino existen tecnologías para evitar la erosión de los suelos con el trazado de canales *ad hoc*, como en Cumbemayo – Cajamarca, para vigorizar la tierra con técnicas rotativas de cultivos y sin necesidad de utilizar insumos o abonos químicos, para obtener aguas freáticas o del subsuelo como en *Kantayok* en Nazca, sin uso de bombas a motor; para diseñar construcciones antisísmicas, como en *Kawachi* – Nazca, etc. Estos avances abren nuevas aproximaciones al entendimiento de la naturaleza y proporcionan la base de futuras investigaciones en el manejo sostenible del medio ambiente.

El mundo andino ofrece a los mercados del mundo el producto base de su cultura: sus **camélidos silvestres**, como las vicuñas color canela y las albinas; sus guanacos auriblanco; sus domeñados como la alpaca, la llama, el paco-vicuña, etc. que se manejan en las diferentes zonas de los parques nacionales como Pampa Galeras – Ayacucho, Aguada Blanca – Arequipa, Calipuy – La Libertad. De esta manera, la Reserva Nacional de Incawasi – Parinacochas – Ayacucho (en trámite IECODEC) alberga la población más completa de camélidos puros e híbridos, además de contar con restos arqueológicos de las regiones más importantes; así por ejemplo tenemos el *Kontisuyo* o región del dios *Kon* o del agua, de los *amautakuna*, de los *qarawikuna*, donde se encuentra la laguna de Parinacochas de 64 Km² de superficie. Esta laguna alberga cientos de miles de pariguanas y patos silvestres.

Los países centrales nos hacen constantes pedidos de técnicas en la crianza de camélidos (*uywa michis*), que son técnicos pastores que conocen los secretos de su crianza y manejo.

Las prácticas nutricionales prehispánicas excedían en calorías a lo que hoy es requerido y recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO). Es urgente y necesario volver al reemplazo de las técnicas nutricionales y al consumo de nuestros productos nativos que fueron excluidos de nuestra mesa, como es el caso de la carne de llama y alpaca, aduciendo que tiene un mal sabor o que su consumo produce enfermedades. Estas infundadas afirmaciones nos han llevado a una mala nutrición, alcanzando cifras alarmantes del 54% según fuente del INEI.

Existe una relación estrecha entre la nutrición y el rendimiento intelectual. La nutrición, el desarrollo cerebral y el rendimiento intelectual son factores dependientes del educando. Se observa una escasez de información referente a los efectos de la nutrición y su relación con el rendimiento intelectual. Al respecto la mala nutrición crónica es quizá el peor mal que venimos soportando a través de toda nuestra historia, sus implicancias no sólo se reflejan en el bajo rendimiento y la alta deserción escolar, sino que de acuerdo a lo que afirma Ivanovic (1998), la mala nutrición y la sub-alimentación ocasionan retraso en el crecimiento cerebral, reducción de su tamaño y consecuentemente menor desarrollo intelectual. Estas investigaciones han confirmado que la medición de la circunferencia craneana es el parámetro antropométrico de mayor relevancia para mejorar el proceso educativo, cuyo impacto en el rendimiento intelectual va aumentando a medida que niños asciende en el sistema educacional.

Willerman et al. (1991) citado por Ivanovic (1998), refiere que la resonancia magnética por imágenes tiene una correlación directa y significativa entre el coeficiente intelectual y el tamaño cerebral de los alumnos que ingresan a la universidad. Los autores concluyen que un cerebro más grande posiblemente implica un mayor número de neuronas en la corteza cerebral, una mayor delimitación de las áreas de sustancia blanca y una mejor mielinización, la cual conformaría una conducción neuronal más eficiente.

La mala nutrición confirma que el desarrollo cerebral y el rendimiento intelectual están asociados; es decir, si el educando no está bien nutrido, su coeficiente intelectual y su rendimiento enseñanza-aprendizaje será muy deficiente. Considerando la trascendencia que tienen estas investigaciones para el rendimiento intelectual del educando, es necesario que los sectores de educación, salud y agricultura realicen coordinaciones conjuntas para mejorar la salud y el rendimiento intelectual.

La explosión demográfica que sobrepasa los seis mil millones de habitantes, el crecimiento de la pobreza extrema y el calentamiento global de la tierra, son características de los tiempos modernos como consecuencia de una tecnología que genera sustancias tóxicas que atentan contra la vida de los seres vivos.

La mayoría de la gente piensa que la globalización consiste en la transferencia del poder económico, pero no es así, porque expande mercancías prohibidas no aptas para el consumo humano: medicina sin control de calidad, pesticidas, clorofluorcarbonados, bebidas gasificadas, pornografía, inestabilidad económica, nuevas formas de violencias, drogadicción, prostitución, juegos de azar, etc. que ponen en desequilibrio la salud humana.

En el Perú prehispánico se controló la explosión demográfica con la técnica del “*huallalo*” y se combatió la pobreza mediante la obtención de recursos florísticos como la papa, la maca, el maíz, la quinua, etc. y recursos faunísticos, como los camélidos, el cuy, el pato, etc. Las técnicas en el manejo de sus pisos altitudinales fueron producto de una lógica bien repensada. Emplearon técnicas en su régimen laboral, como el “*ayni*”, que funcionaba como una trama sutil de la vida misma vinculada a la universalidad de las actividades humanas, respetando a los *kausaykuna* o seres vivos y admirando sus diferencias.

El fortalecimiento de la camelicultura nacional es la base de la descentralización y la regionalización, especialmente en los departamentos que cuentan con este recurso de multiuso. Con una decisión política y económica de apoyo al sector de camelicultores se mejoraría su crianza estabulada, se incrementaría sus ingresos económicos, se tendría acceso a la comercialización en los mercados interno e externos, se intensificaría la crianza de la población camelícola, se lograría el justiprecio de sus productos derivados con valor agregado, se acrecentaría el stock de razas deseables para la exportación y se perfeccionaría la tecnificación genuina de su manejo sostenido.

PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR:

- El Perú cuenta con recursos globalizables; es decir, puede ingresar a todos los mercados constituidos del mundo. Diga Ud. cómo.
- Enumere usted tres razones por las cuales la carne de camélidos (llama, alpaca) no ingresa a la mesa urbana.
- ¿Por qué razones y/o motivos no hay registro genealógico de las llamas peruanas?
- Si la fibra de vicuña tiene mucha demanda en el mercado internacional ¿Por qué razones no incrementamos su población?
- ¿Sabe usted cuál es el precio de una vicuña en pie en el mercado internacional?
- ¿Qué recursos naturales tiene el Perú como para pagar parte de su deuda externa?
- ¿Es posible que las entidades financieras del mundo, como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), conocedores de las múltiples bondades de la vicuña nos extiendan un préstamo para repoblar las zonas altoandinas del Perú con quinientas mil cabezas?
- ¿En qué medida la carne de camélidos disminuiría la tuberculosis en el Perú?
- ¿Cómo aliviaría la carne de camélidos la desnutrición crónica y la extrema pobreza del Perú?
- ¿Por qué razón se afirma que la carne de camélidos aumenta el rendimiento intelectual en los seres humanos?
- ¿Las llamas pueden cumplir roles terapéuticos en la vida de los niños y ancianos?

CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTROS RECURSOS NATURALES

- ☐ El recurso camelícola es una de nuestras alternativas para salir a los mercados extranjeros porque su fibra y su carne tienen mucha demanda en los mercados constituidos del mundo.
- ☐ La carne de llama, alpaca y de sus híbridos debe ser reemplazada como alimento cárnico nutritivo para el consumo humano por su alto contenido proteínico superior a las carnes de ovino, vacuno, porcino, equino, entre otros.
- ☐ Las enfermedades de mayor incidencia que afrontan los hombres en los países desarrollados son las patologías cardiovasculares. Una alternativa para solucionar este problema mundial de los ricos es la carne de camélidos, porque su lípido tiene pequeño peso molecular y bajo punto de fusión, característica que la hacen más metabolizable por el organismo humano.
- ☐ La enfermedad de mayor incidencia en los países pobres, como en el Perú y otros, es la tuberculosis. Una alternativa para aliviar este problema nutricional es la carne de camélidos por tener el más alto porcentaje de proteínas, superior a todas las carnes rojas.
- ☐ El Perú posee un potencial de germoplasma único en el mundo, y es a partir de este capital biológico incalculable de genes deseables que debemos propiciar nuestro desarrollo con la ayuda de la ciencia y tecnología de punta. Podemos convertirnos en la primera potencia de los mercados del mundo en el rubro de la nutrición y textilera vía productos cárnicos, fibras y lanas respectivamente.

GLOSARIO

- Ácido desoxirribonucleico (ADN).** Molécula que lleva la información genética de casi todos los seres vivos. Está compuesto de cuatro bases (Adenina, Citosina, Guanina y Timina), un azúcar y un fosfato; situados en dos tiras de doble hélice. La secuencia de las bases determina la característica codificada por el segmento correspondiente de la cadena.
- Ácidos nucleicos.** Moléculas encontradas en el núcleo y citoplasma de las células, formadas de bases de nucleótidos. Son de dos clases: ADN y ARN.
- Adaptación.** Un rasgo hereditario o disposición comportamental que, de algún modo, permite incrementar la eficacia biológica de los individuos que lo presentan.
- Agudeza visual.** Capacidad de enfocar los objetos con mucha claridad.
- Agujero en la capa de ozono.** Descubierta por primera vez sobre el Antártico, es una región de la estratosfera, cuyo contenido de ozono disminuye en forma notable durante la primavera austral a causa de los CFCs de origen humano.
- Alelo.** Presentación diferentes de un mismo gen. Por ejemplo: los genes que confieren el color a los ojos (Azul, pardo, verde, negro, etc.) son alelos.
- Amanecer eólico.** La primera mañana del año en la cual es posible ver a una estrella salir antes de que amanezca.
- Aminoácido.** Principal constituyente de las proteínas, de su gran variedad y alto número de combinaciones, resulta la enorme diversidad de las proteínas.
- Anestro.** Organismo que no necesita oxígeno para su desarrollo.
- Animal transgénico.** Animal modificado por medio de una bio-tecnología del ADN-recombinante.
- Anticenit.** Suidema (1981) llama “fecha del paso por el anticenit” a aquella en la cual el Sol se pone a 180° grados del lugar en donde sale cuando pasa por el cenit.
- Antígeno.** Sustancia (macromolécula: proteína o carbohidrato) que provocan o inducen la producción de anticuerpos específicos del sistema inmune.
- Aprendizaje aversivo de sabores.** Desarrollo de una respuesta de evitación de ciertos alimentos cuyo sabor se acaba asociando a malestar.
- Aprendizaje de dominio específico.** Aprendizaje que refleja una sensibilidad muy desarrollada ante determinado tipo de estímulos, que permite que los animales puedan aprender tipos específicos de relaciones.
- Aprendizaje espacial.** Adquisición de información sobre las relaciones espaciales del entorno.
- Aprendizaje social.** Transmisión de las habilidades adquiridas o de la información obtenida por un animal (el modelo o tutor) a otro animal (el observador).
- Aprendizaje.** Un cambio relativamente persistente en el comportamiento resultante de la experiencia.
- Arqueoastronomía.** Estudio de las diversas actividades astronómicas de los pueblos antiguos, desde los tiempos prehistóricos hasta las culturas avanzadas de Oriente Próximo y América Latina. Estos estudios suponen los esfuerzos conjuntos de astrónomos, arqueólogos, etnógrafos y otros científicos para interpretar el significado de los restos arquitectónicos e inscripciones impresas de contenido astronómico.
- Banco genético.** Noción de que todas las especies de los ecosistemas naturales, son un enorme depósito de genes del que se extrae con frecuencia para mejorar los vegetales y animales domésticos; y para elaborar nuevos medicamentos, entre otros usos.
- Biodegradable.** Que se consume o descompone en sustancias naturales como dióxido de carbono y agua por la acción de organismos biológicos, en particular los descomponedores.

- Biosfera.** El ecosistema general de la Tierra. Es la suma de todos los biomas y los ecosistemas particulares, que en últimas instancia están vinculados y son interdependientes en los procesos globales, como los ciclos atmosféricos y del agua.
- Buomon.** Un objeto que indica las horas del día mediante la posición o el tamaño de su sombra.
- Capa de ozono.** Estrato de ozono (O_3) en la parte superior de la atmósfera que bloquea la radiación ultravioleta del sol.
- Capítulo.** Cada una de las partes en que se divide una obra escrita, que a su vez puede subdividirse.
- Cariotipo.** Imagen cromosómica completa de un individuo. Representa la característica que se puede usar en la identificación de una especie.
- Celo (calor o estro).** Periodo de receptividad sexual en la hembra.
- Célula.** Unidad funcional y estructural de la mayoría de los organismos, compuesta de un gel de materia viva donde se encuentra el núcleo que encierra a los cromosomas, todo este conjunto está rodeado de una membrana.
- Cenit.** El punto del cielo que se encuentra directamente encima de uno. En las regiones tropicales entre los trópicos de Capricornio y Cáncer, el sol pasara por el cenit dos días al año.
- Censo.** Enumeración de una población en un momento determinado y de acuerdo a determinadas características definidas anteladamente; por ejemplo, censo de población, de tráfico o rutas especiales, agropecuario, vivienda, etc. Suele asociarse – por oposición – a muestra. Véase muestra.
- Cervix.** Órgano del aparato reproductor femenino, cuyo conducto conecta la vagina con el útero.
- Ciclo del estro o sexual.** Intervalo comprendido entre dos celos consecutivos.
- Clon.** Deriva del vocablo clone, que en castellano significa acode o varita. En agricultura es la acción de enterrar una rama de una planta sin separarla del tronco para que eche raíces y forme una nueva planta, que es copia genética exacta de la planta que tomo la varita.
- Clonación.** Método de reproducción asexual que da origen a organismo genéticamente idénticos a partir de un antecesor común.
- Clorofluorocarbonos.** (CFCs) Moléculas orgánicas sintéticas que contienen uno o más átomos de cloro y flúor y destruyen la capa de ozono.
- Cociente intelectual.** Cuantificación de la inteligencia y la capacidad de comprensión mediante la realización de tests. Los primeros tests relacionados relacionados con el concepto de cociente intelectual fueron los de Binet y Simon en 1905, cuyo objetivo era identificar qué niños necesitarían educación especial debido a su baja inteligencia.
- Código genético.** Almacenamiento de información genética en organismos vivos.
- Codon.** Tres bases de nucleótidos (tripleto) en secuencia que guarda la información para la inclusión de un aminoácido en una proteína.
- Conclusión.** En lógica alude al conocimiento que se obtiene a partir de premisas y en estricta aplicación de principios lógicos asumiendo como leyes y reglas de inferencia. En investigación científica es el conocimiento que se presenta luego de haber seguido los pasos de investigación científica, en especial los que corresponden a la prueba de las hipótesis.
- Contaminación.** Introducción en el aire, el agua o el suelo de sustancias o calor indeseables. Pueden ser cantidades excesivas de una sustancia natural, como el fosfato, o muy pequeñas de un compuesto sintético como la dioxina, que es muy tóxica.
- Control de celo.** Inducción y/o sincronización del celo.
- Convergencia.** Tendencia evolutiva consistente en que animales originariamente muy distintos, al ocupar nichos ecológicos similares acaban pareciéndose entre sí.
- Cópula.** Método de fecundación interna más extendido consistente en que el macho transfiere

directamente el espermatozoides a la cavidad sexual femenina. // Apareamiento o cubrición. Acto de intercambio sexual.

Cosmogonia. Conjunto de teorías míticas, religiosas, filosóficas y científicas sobre el origen del mundo. Desde el punto de vista terminológico, la cosmogonia científica suele equipararse a la cosmología. Sin embargo, el término “cosmogonia” pone más énfasis en la comprensión teórica del “inicio”, que según los conocimientos actuales debe entenderse de acuerdo con la teoría de la Gran Explosión o Big Bang. La cosmología también abarca el estudio de la estructura actual del cosmos.

Cosmología. Estudio del universo en su conjunto, en el que, se incluyen teorías sobre su origen, su evolución, su estructura a gran escala y su futuro.

Crecimiento sostenible. Crecimiento económico que da a la gente una vida mejor sin sacrificar ni agotar los recursos o causar daños ambientales en detrimento de las generaciones venideras.

Criterio. Juicio o razón que permite orientarse en las diversas circunstancias de la vida. Es posible que los individuos se guíen por criterios científicos, por ejemplo, para ordenar, clasificar, definir conceptos, planear, elaborar estructuras, formular estrategias de investigación, hacer deducciones a partir de datos estadísticos, formular conclusiones, etc. Término con el cual se expresa una función en contextos estadísticos. Por ejemplo el criterio de Wilks, criterio lambda (λ)

Cromosoma Y. determina el sexo en el macho con la fórmula XY.

Cromosomas autosomas. Todos los cromosomas de un genoma, menos los sexuales.

Cromosomas sexuales. Dos cromosomas que dan las características a cada sexo.

Cromosomas X. cromosomas sexual cuya fórmula XX determina el sexo hembra, el macho solo posee uno. Son más grandes y pesados que el cromosoma Y, y por tanto, poseen genes que no tienen complemento en el Y.

Cromosomas. Pequeños cuerpos en forma de bastoncillos en asa en que se dividen la cromatina del núcleo celular en la metafase de una división celular. Su número es constante para cada especie. Constituido por genes dispuestos linealmente, portadores de las características hereditarias.

Dióxido de azufre (SO₂). Gas tóxico contaminante del aire que se forma de la combustión del azufre. Las principales fuentes son la quema de carbón que tiene algo de azufre (en las plantas generadoras de electricidad) y las plantas refinadoras.

Dominante. Propiedad de la información hereditaria de un gen de imponerse en el fenotipo de un individuo contra la información hereditaria de otro gen. El fenotipo es marcado por las células somáticas diploides. // En genética, alelo que siempre se expresa en el fenotipo, tanto en homocigosis como en heterocigosis.

Ecolocalización. Capacidad que tienen algunos animales para obtener información sobre el medio analizando el eco que generan los sonidos emitidos al rebotar contra los objetos cercanos. Está especialmente desarrollada en los murciélagos.

Ecología. Estudio de las relaciones mutuas de los organismos y las que tienen con el medio en que viven.

Ecosistema. Conjunto de vegetales, animales y otros organismos que se relacionan entre sí y con su entorno de modo que se mantiene más o menos indefinidamente. Posee formas características: desiertos, pastizales, tundra, bosques de hoja caduca y tropicales. // Complejo de una comunidad y el ambiente que funciona como una unidad ecológica en la naturaleza.

Efecto invernadero. Incremento de la temperatura atmosférica causado por el aumento en las concentraciones de dióxido de carbono y otros gases que absorben y retienen la radiación térmica que por lo regular escapa de la Tierra.

Eficacia biológica indirecta. Eficacia asociada al éxito reproductor de los parientes cercanos de un animal que no son sus hijos.

- Emigración.** Desplazamiento que implica abandonar un área determinada sin regresar a esa área en el futuro.
- Emisiones radiactivas.** Cualquiera de varias formas de radiación o partículas que se desprenden de los isótopos inestables. Muchas tienen energía elevada y destruyen los tejidos biológicos o causan mutaciones que originan cáncer o defectos congénitos.
- Energía geotérmica.** Energía aprovechable del calor interior de la Tierra.
- Energía geotérmica.** Se basa en el hecho de que la tierra está más caliente cuanto más profundamente se perfora. Esta energía subterránea puede ser utilizada igual que la energía convencional, con las ventajas de ser renovable, barata y sin combustionar.
- Energía hidroeléctrica.** Electricidad que producen las presas hidroeléctricas o, en algunos casos, las caídas de agua.
- Energía nuclear.** Electricidad que se genera en un reactor nuclear que pone agua en ebullición para producir el vapor que impulsa el turbogenerador.
- Energía.** Capacidad de realizar un trabajo. Las formas comunes son la luz, el calor, la electricidad, el movimiento y la energía química de compuestos como el azúcar, la gasolina y otros combustibles.
- Entrevista.** Método de recolección de información directa por el cual el investigador establece una comunicación con un sujeto que estudia, recurriendo a un conjunto de interrogantes sobre asuntos que se investigan.
- Entropía.** Medida del desorden: mayor entropía significa mayor desorden.
- Especie en peligro de extinción.** Especie cuya población declina al grado de que corre el riesgo de extinguirse.
- Especie exótica.** Especie introducida en un área de la que no es nativa.
- Especie.** Todos los organismos (vegetales, animales, hongos y microbios) de la misma clase, determinada, por la similitud de apariencia y por hecho de que sus miembros están en condiciones de aparearse y tener descendientes fértiles. Diferencias físicas, químicas o conductuales impiden el cruzamiento de especies distintas.
- Estación sexual.** Periodo de máxima actividad reproductiva en animales no gestantes (vacíos) de especies con estacionalidad reproductiva.
- Esterilidad.** Fracaso reproductivo de carácter permanente.
- Estudio retrospectivo.** Investigación acerca de hechos pasados teniendo como base el estado presente de un sistema dado.
- Estudio transversal.** Investigación de varios hechos en una misma circunstancia de tiempo. Como la ocurrencia del tiempo no es significativa, se afirma que los estudios transversales son sincrónicos, por oposición a los estudios longitudinales.
- Etnocentrismo.** Creencia en la superioridad de la propia etnia. En un sentido menos radical, hábito de examinar a los demás grupos sociales desde el punto de vista de su propia cultura, es decir, incorporando a un examen objetivo todas las subjetividades históricas y sociales a cualquier cultura.
- Etología.** Estudio del comportamiento animal, generalmente en condiciones naturales o seminaturales.
- Evolución.** Teoría de que todas las especies descienden de otras por cambios graduales suscitados por la selección natural.
- Exclusión competitiva.** Proceso mediante el cual una especie es excluida de un área preferida debido a la competencia con otra especie que explota los mismos recursos.
- Extinción.** Desaparición de todos los individuos de una especie. Todos los genes de esa línea se pierden para siempre.
- Factor limitante.** Principal factor que determina el crecimiento o la reproducción de un organismo o población. Puede ser físico, como la temperatura o la luz, químico, como ciertos nutrientes, o biológico, como la competencia entre especies. Difiere con el lugar y la época.

- Fenotipo.** Características de un organismo resultante de la influencia de su constitución genética con la influencia del medio ambiente.
- Feromonas sexuales.** Feromonas que influyen sobre la reproducción, comunicando atractivo, disponibilidad sexual y eficacia biológica.
- Feromonas.** Sustancias químicas que actúan como mensajeras, influyendo sobre el comportamiento de otros individuos de la misma especie. // Sustancia odorífera emitida por animales, que sirve de señal atractiva para otros animales de la misma especie y de sexo opuesto.
- Filogenia.** Estudia las relaciones genéticas entre las especies vivientes y las extintas, para establecer el árbol genealógico.
- Gameto.** Célula sexual femenino u oocito y masculina o espermatozoide.
- Gases de invernadero.** Gases atmosféricos que absorben energía infrarroja y contribuyen a calentar el aire. Son como una cobija y aíslan la superficie de la Tierra. Incluyen dióxido de carbono, vapor de agua, metano, óxido nitroso y clorofluorocarbonos y otros hidrocarburos.
- Gen.** Unidad básica de la herencia que se encuentra en los cromosomas y comprende un segmento ordenado de ADN que guarda la información para codificar una cadena de polipéptidos por medio de ARN.
- Genes de resistencia.** Genes cuya actividad hace a las células huésped resistente, por ejemplo: contra toxinas antibióticos, metales pesados o también contra determinadas condiciones medio ambientales.
- Genética.** Ciencia que trata de las características heredables.
- Genoma.** Información hereditaria cromosómica total que poseen todas las células de un organismo.
- Genotipo.** Estructura hereditaria de un organismo.
- Germoplasma.** Variedad genética en forma de células germinales de que dispone una población.
- Glosario.** Conjunto de palabras, cada una de ellas definidas o explicadas para una mejor comprensión de un texto.
- Hábitat.** Ambiente (bosque, desierto, pantano) en el que vive un organismo.
- Herencia.** Transmisión de información genética a la prole.
- Holístico.** Deriva del griego “*holos*” que significa “todo”, el pasado, el presente y el futuro. Es una filosofía que motiva el tratamiento del organismo como un todo más que como partes individuales.
- In vitro (en vidrio).** Estudio que se realiza con células vivas en aparatos artificiales como recipientes de vidrio del laboratorio.
- In vivo (en vida).** Reacción que se realiza en un organismo vivo dentro del cuerpo.
- Ingeniería genética.** Biotecnología nueva usada para manipular el material genético de las células vivas con la finalidad de que se produzcan sustancias u organismos nuevos o de desempeñar nuevas funciones. Un ejemplo es el ADN-r.
- Inseminación artificial (I.A.).** Introducción del semen diluido mediante instrumentación.
- Inseminación artificial cervical.** Colocación del semen diluido a la entrada del cervix o dentro del conductor a través de la vagina.
- Inseminación artificial intrauterina.** Colocación del semen diluido dentro del útero mediante la vía transcervical o por laparoscopia.
- Investigación.** Actividad sistemática y metódica que usa instrumentos teóricos y tecnológicos para resolver problemas de investigación, aportando así nuevos conocimientos. Clases de investigación son la investigación científica, la investigación filosófica y la tecnología.
- Ión.** Átomo o grupo de átomos que ha perdido o ganado uno o más electrones y ha adquirido carga eléctrica positiva o negativa. La carga se designa con los índices + ó – junto al

símbolo del elemento.

Longevidad. Promedio de vida de los individuos de determinada población.

Malnutrición. Estado o condición dietética causado por una insuficiencia o exceso de uno o más nutrientes en la dieta. Una persona corre el riesgo de malnutrición si la cantidad de energía y/o nutrientes de la dieta no satisface sus necesidades nutricionales.

Mapeo de genes (Mapping). Determinación de la localización relativa de los genes en su cromosoma o del sitio de reconocimiento de una enzima de restricción en una molécula de ADN.

Marco Teórico. Descripción, presentación y análisis del contexto de conocimientos (teoría vigente) en el cual se encuentra un problema a investigar. Su importancia radica en el sustento que ofrece al investigador.

Mito. Narración que describe y retrata, en lenguaje simbólico, el origen de los elementos y supuestos básicos de una civilización; difieren de los cuentos de hadas y de los tradicionales en el tiempo narrativo, ya que se desarrollan en un tiempo anterior al nacimiento del mundo convencional. Por otro lado, como los mitos hablan de dioses y procesos sobrenaturales, se les relaciona con la religión, y dado que su naturaleza es la explicar la cosmología, son elementos fundamentales para comprender la vida individual y cultural de un pueblo.

Muestra. Parte de una población que denota al subconjunto cuyos elementos constitutivos resultan de un procedimiento elaborado casi siempre de manera deliberada a fin de estudiar las propiedades de la población a la cual pertenece.

Mutaciones. Errores aleatorios que se producen en el proceso de codificación y replicación genéticas y que introducen continuamente nuevos genes o alelos en una población.

Nadir. Dirección opuesta al cenit. En las aguas tropicales (entre los trópicos de Cáncer y Capricornio) el Sol pasará por el nadir durante dos días al año.

Nicho ecológico. Hábitat de un animal y papel que desempeña el animal dentro de ese hábitat.

Nicho restringido. Nicho que un animal se ve obligado a ocupar debido a la exclusión competitiva, más limitado que el ocuparía si no hubiera competencia.

Observación científica. Registro visual de hechos escogidos según un plan establecido con antelación y para cumplir objetivos de investigación científica.

Observación conductiva. Observación en la cual el investigador conduce los hechos que observa. Si lo maneja el investigador es el lenguaje, entonces se llama lingüística, si lo maneja son movimientos, se denomina cinética; y, cuando conduce relaciones de conducta, se llama observación relacional.

Observación no conductiva. Observación en la cual el investigador no manipula objetos, condiciones, actividades ni relaciones. El análisis de lo que se escucha en las cintas magnetofónicas, como lo que se observa y escucha en los videos y grabaciones cinematográficas y lo que se observa en periódicos, cartas, etc. son ejemplares de observaciones conductivas.

Oligoelementos. Elementos esenciales en pequeñas cantidades, como ciertos minerales.

Ovulación inducida. Fenómeno propio de algunos mamíferos, como los camélidos, en los que la hembra solamente ovula cuando se aparea; las hembras casi siempre se quedan embarazadas después de copular.

Países desarrollados. Naciones industrializadas – Estados Unidos, Canadá, Europa occidental, Japón, Australia y Nueva Zelanda – en las que el producto nacional bruto supera los 7000 dólares anuales per cápita.

Países en desarrollo. Naciones de Latinoamérica, África y Asia – salvo Japón – en las que el producto nacional bruto per cápita no excede de los 7000 dólares.

Ph. Un valor usado para expresar el grado de acidez o alcalinidad de una sustancia en una escala de valores que oscila entre 0 y 14, con 7 representado como neutro; números me-

nores de 7 representan una acidez creciente y números superiores de 7, alcalinidad creciente.

Plasticidad ecológica. Capacidad que tienen los generalistas en la disponibilidad de alimento y a una variedad de hábitats.

Pobreza extrema. Es la experimentada por aquellos que no disponen de los alimentos necesarios para mantenerse sanos.

Pobreza. Circunstancia económica en la que una persona carece de los ingresos suficientes para acceder a los niveles mínimos de atención médica, alimento, vivienda, vestido y **educación**, cuyos ingresos están muy por debajo de la medida o promedio en una sociedad determinada.

Prólogo. (del griego *prologós*: decir previamente) Palabras previas a la presentación de una publicación.

Protocolo. Documento en el que se consideran abreviadamente las fases o momentos que comprenderá una investigación y que posteriormente se usa como guía en la ejecución de la misma. El protocolo es el brevis del proyecto de investigación, es decir del anteproyecto de investigación aprobado por la autoridad universitaria.

Proyección de luz. Método de observación astronómico en el cual se mide la posición de un rayo de luz, proyectado sobre una zona sombreada.

Proyección de sombra. Método de observación astronómica en el cual se mide la posición de una sombra.

Quimera. Organismo que proviene del intercambio de blastómeras de dos o más embriones de la misma especie o de diferentes especies.

Reloj biológico. Mecanismo interno de organización temporal que modula los ritmos biológicos de muchos animales y plantas.

Reproducción diferencial. En las poblaciones, el hecho de que ciertos individuos se reproducen más que otros.

Resumen. Texto breve sobre las ideas más importantes de una publicación.

Sociobiología. Estudio del comportamiento social de los animales haciendo hincapié en la evolución de mecanismos biológicos.

Tabla de contenido. Listado de divisiones y subdivisiones del contenido de una obra. Generalmente sirve para precisar la página en la cual se encuentra cada contenido.

Taxonomía. Ciencia de la identificación y la clasificación de los organismos de acuerdo con sus relaciones evolutivas.

Territorialidad. Característica conductual de muchas especies animales, en particular aves y mamíferos carnívoros, que delimitan y defienden un territorio de la intrusión de otros miembros de la misma especie.

Transcripción. Primera fase de biosíntesis de moléculas de proteínas. La información hereditaria del ADN es transferida a un “mensajero”, el mRNA.

Transducción. Traslado de material genético (un ADN mensajero) de una célula a otra por medio de un virus o un fago que sirve de vector de clonación.

Transgénicos. Organismo superior a los que se les ha introducido segmentos de ADN, mediante microinyecciones de la misma especie u otra. Que puede ser heredado a los descendientes.

Trópico de Cáncer. Se encuentra a aproximadamente 23.5 grados al sur del Ecuador. El solsticio de junio tiene lugar cuando el sol llega a él, es decir, está directamente encima de este trópico.

Trópico de Capricornio. Se encuentra aproximadamente 23,5 grados al norte del Ecuador. El Sol llega a este trópico en el solsticio de Diciembre.

VOCABULARIO ANCESTRAL

- A -

<i>akllay</i>	“escoger”
<i>allpa</i>	“tierra, suelo; terreno, chacra”
<i>allpa pampachana</i>	“dispositivo con ranuras para nivelar estructuras”
<i>amaru</i>	“serpiente grande”
<i>amautakuna</i>	“profesores, maestros de la cultura andina”
<i>amka</i>	“papa”
<i>anan</i>	“arriba, encima, alto”
<i>ankara</i>	“objeto esferoidal en movimiento permanente”
<i>antisuyu</i>	“cuadrante este del Cuzco y por extensión del imperio incaico”
<i>añas</i>	“zorrino”
<i>apu</i>	“cerro sagrado”
<i>apu</i>	“dios mayor de la tierra; prohombre; general”
<i>aqoya</i>	“patos silvestres”
<i>atiy</i>	“poder”
<i>atoj</i>	“zorro”
<i>auki</i>	“principal, noble, divinidad”
<i>awa</i>	“tejido (<i>away</i> “tejer”) (<i>awlliy</i> “urdir”)
<i>aya</i>	“alma, espíritu, elan vital, sique”
<i>aya</i>	“cadáver”
<i>aycha</i>	“carne”
<i>ayllu</i>	“grupo de familia”
<i>ayllukuna</i>	“grupos de familias”
<i>aymara</i>	“lengua nativa del Perú y Bolivia”
<i>ayni</i>	“prestar, retorno” (en sentido de correspondencia a un servicio)

- B -

<i>brea</i>	“petróleo”
<i>brea brea</i>	“inmensa cantidad de petróleo”

- CH -

<i>chakana</i>	“cruz, aspa, instrumento para atracar”
<i>chaku</i>	“estrategia de capturar animales silvestre”
<i>chamin</i>	“justo, correcto, verdad”
<i>chapu</i>	“barbudo”
<i>chaqma</i>	“barbecho, desbrozar hierbas”
<i>chaska (chasca, chhasca)</i>	“pelo hirsuto, día, estrella brillante”
<i>chaupi</i>	“centro quechua ayacucho Apurímac”
<i>chichu</i>	“preñada (animales)”
<i>chinchaysuyu</i>	“cuadrante norte del Cuzco”

<i>chukchuy</i>	“temblar” (Cuzco)
<i>chuku</i>	“gorra, chullo”
<i>chukuy</i>	“ponerse en la cabeza” (<i>chuku</i> “tocado”)
<i>chumpi</i>	“cinturón tejido, faja, correa”
<i>chunpi</i>	“faja de lana”
<i>churo</i>	“concha, caracol”
<i>chuya</i>	“limpio, claro, cristalino”
<i>chuyay</i>	“purificar, limpiar, cristalizar”

- H -

<i>harawi</i>	“canto triste”
<i>hatun</i>	“grande, alto”
<i>haylli</i>	“canto alegre”
<i>herray</i>	“marcar, señalar, llamas, alpacas, ovejas”
<i>huirakocha</i>	“dios creador del universo andino”
<i>hunp’i</i>	“sudor” (<i>hunp’iy</i> “sudar”)
<i>huqo</i>	“orificio”

- I -

<i>ichoq</i>	“la izquierda, zurdo”
<i>iclay</i>	“brillar”
<i>illa</i>	“energía del agua, luz, tesoro, amuleto”
<i>illari</i>	“un objeto que brilla o que irradia luz”
<i>inkawasi</i>	“casa del inca”
<i>inti</i>	“sol, luz del sol”
<i>inti raymi</i>	“fiesta asociada con el solsticio de junio”
<i>intipata</i>	“terrazza del sol”
<i>intiqawana</i>	“reloj solar pétreo”
<i>intiqawanakuna</i>	“relojes pétreos solares donde se mide el tiempo a través de las variaciones de la sombra”
<i>isku</i>	“yeso”

- K -

<i>k’uychi</i>	“arco iris”
<i>kachi (cachi)</i>	“sal”
<i>kallpa</i>	“fuerza”
<i>kapaq raymi</i>	“fiesta asociada con el solsticio de diciembre y el inicio del año nuevo andino”
<i>katkay</i>	“temblor” (ayacucho) = <i>katkaty</i>
<i>kausay</i>	“vivir”
<i>kawsay</i>	“vivir, existir, vida”
<i>kay</i>	“aquí, en este lugar.”
<i>kayrapin</i>	“páncreas”
<i>kiliusa</i>	“carbón”
<i>killla</i>	“luna”
<i>kinray</i>	“declive, pendiente; ladear”
<i>kinraytarpunakuna</i>	“andenes o agricultura de ladera”
<i>kiri</i>	“herida”

<i>kiru</i>	“diente”
<i>kita</i>	“silvestre, cimaron”
<i>kollasuyu (collasuyo)</i>	“el cuadrante sur del Cuzco”
<i>kontisuyu</i>	“cuadrante oeste por donde se oculta el sol”
<i>kuchu</i>	“rincón”
<i>kuchuy</i>	“cortar”
<i>kukunpin</i>	“hígado”
<i>kumbi</i>	“tejido fino elaborado para la nobleza”
<i>kunku</i>	“malo”
<i>kusi</i>	“alegre, contento”
<i>kusillu</i>	“mono”
<i>kuspi</i>	“barbecho de la tierra, limpieza de malezas”
<i>kutay</i>	“molar”

- L -

<i>lama glama</i>	“nombre científico de la llama”
-------------------	---------------------------------

- LL -

<i>llaliy</i>	“ganar, vencer”
<i>llallu</i>	“tierno”
<i>llampu</i>	“suave, blando”
<i>llank'ay</i>	“trabajo, trabajar”
<i>llantu</i>	“sombra”
<i>llañu</i>	“delgado”
<i>llanta</i>	“pueblo”
<i>llaqtakuna</i>	“pueblos”
<i>llipely</i>	“reflejar, brillar”
<i>llipipiy</i>	“centella del rayo”
<i>llipt'a</i>	“pasta de cal y quínoa comestible”
<i>llulla</i>	“mentiroso”
<i>llunk'ay</i>	“lamer, limpiar a la cría recién nacida”
<i>lluqsiy</i>	“salir”

- M -

<i>machay</i>	“cueva”
<i>makullo</i>	“gago, tartamudo”
<i>malki</i>	“árbol cultivado”
<i>mama raura</i>	“madre del fuego, calor, candela, ardor”
<i>mamachumpi</i>	“cinturón, faja tejida para madres gestantes”
<i>mamakona (mamacona)</i>	“mujer sagrada, mujer escogida”
<i>mati</i>	“frente”
<i>marka</i>	“usado, antiguo”
<i>mayu</i>	“río.”
<i>michiq</i>	“pastor, el que anida animales”
<i>milquti</i>	“esófago”
<i>millay</i>	“feo, desagradable, repugnante”
<i>minka</i>	“forma de trabajo comunitario, apoyo y respaldo del bien común.”

<i>mithay</i>	“partir, fragmentar”
<i>mitmaquna</i>	“colonizadores, grupos de personas, adiestradas y/o sojuzgadas, trasladadas de su lugar de origen a otras ciudades”
<i>mitta (mita)</i>	“trabajo en turno, rotación, usada para las obras públicas”

- N -

<i>nanachig yuyay</i>	“dolor, tormentos de ideas”
<i>nanku</i>	“tendón”
<i>nina</i>	“fuego, candela”

- Ñ -

<i>ñaqcha</i>	“peine”
<i>ñawi</i>	“ojo”
<i>ñan</i>	“camino”

- O -

<i>onqoy</i>	“enfermedad, un nombre también dado a las pleyades, cabri- llas”
<i>oqlllo</i>	“arrullar, mecer”

- P -

<i>pacha</i>	“tierra, lugar, universo, cosmos, tiempo-espacio”
<i>pachaqamaq (pachacamac)</i>	“dios del alma, aliento”
<i>pachasamaq</i>	“creador del mundo”
<i>pallay</i>	“recoger”
<i>pariona</i>	“pariguana”
<i>pariquanaqocha</i>	“laguna de las pariguanas”
<i>parra</i>	“hernia”
<i>paskay</i>	“desatar”
<i>phuqin</i>	“calestro”
<i>phuru</i>	“pluma, plumaje”
<i>pichapay</i>	“barrer, limpiar”
<i>pukuy</i>	“soplar”
<i>punchau</i>	“día solar”
<i>puquio</i>	“manantial, fuente de agua”
<i>puñuy</i>	“sueño”
<i>puru</i>	“pluma de ave”
<i>pututu</i>	“concha marina utilizada en el ande como trompeta”

- Q -

<i>q'aru</i>	“destructor de vasijas”
<i>q'aruy</i>	“romper vasijas”
<i>q'illu</i>	“amarillo”
<i>qallu</i>	“lengua”
<i>qapac</i>	“poderoso”
<i>qaranakuy</i>	“forma de convivencia andina antes del matrimonio”

<i>qarawikuna</i>	“poetas, cantores, filósofos”
<i>qasa</i>	“escarcha”
<i>qasay</i>	“escarchar, hela”
<i>qawana</i>	“mirar”
<i>qayaykuy</i>	“llamar”
<i>qella</i>	“ocioso”
<i>qellqar</i>	“escribir”
<i>qellqay</i>	“escritura”
<i>qenqo</i>	“zigzag”
<i>qhata</i>	“cuesta, ladera; falda del cerro”
<i>qispi</i>	“vidrio, cristal; salvo, libre”
<i>qispiy</i>	“librarse”
<i>qiwilla</i>	“gaviota”
<i>qocha</i>	“lago, laguna”
<i>qochpay</i>	“revolcarse”
<i>qollanakuna</i>	“personas expertas en solucionar problemas”
<i>qollka (qolqa, collcca)</i>	“depósito, nombre usado para las pléyades”
<i>qollqe</i>	“plata”
<i>qora</i>	“hierba, maleza”
<i>qoraqora</i>	“lugar donde crece abundantes hierbas” (<i>coracora</i>) “nombre castellanizado de la capital de la provincia de Parinacochas, Ayacucho”

<i>qori qori</i>	“oro oro, abundante cantidad de oro”
<i>qosqo</i>	“centro, quechua Cusco Collao”
<i>qoyllur (coyllur)</i>	“estrella”
<i>quilla</i>	“luna”
<i>quinray</i>	“falda, ladera”
<i>quita</i>	“silvestre”
<i>qunqay</i>	“olvidar”

- R -

<i>raka</i>	“vagina, vulva”
<i>rakray</i>	“tragar”
<i>ratay</i>	“adherir, pegar”
<i>raura</i>	“fuego”
<i>riki</i>	“por su puesto, así es, seguramente”
<i>riy</i>	“decir, opinar”
<i>rumi</i>	“piedra”
<i>runa</i>	“hombre, varón, persona”
<i>runtu</i>	“huevo”

- S -

<i>sapan</i>	“solo, único”
<i>sara</i>	“maíz”
<i>sara sara</i>	“maíz, maíz (sarasara) nombre castellanizado de la provincia de ayacucho”
<i>saruy</i>	“aplastar, pisar; trillar”
<i>sasa</i>	“difícil”
<i>saya</i>	“manto”

<i>saywa (sucanca, saypa)</i>	“marcador de hito, piedras unas encima de otras, pilares solares”
<i>selqhay (ceque)</i>	“rayar, delimitar”
<i>senqa</i>	“nariz”
<i>senqata</i>	“nombre de los baños termales del distrito de chumpi, ayacucho”
<i>siray</i>	“coser”
<i>siwi</i>	“anillo, sortija”
<i>siwkneq</i>	“plano”
<i>sullun</i>	“feto”
<i>sulluy</i>	“abortar, malparir”
<i>suma</i>	“bonito, hermoso, bello; bondadoso, amable; sabroso, rico”
<i>surqan</i>	“pulmón, safe”
<i>suwa</i>	“ladrón”
<i>suway</i>	“robar, raptar”
<i>suyu</i>	“región”
- T -	
<i>t'ipay</i>	“prender, remachar; clavar, pinchar”
<i>taita</i>	“padre”
<i>takay</i>	“golpear, pegar; clavar; cavar”
<i>taklla</i>	“arado de yunta”
<i>talliy</i>	“echar, rociar”
<i>taqny</i>	“mezclar”
<i>taqui</i>	“canto”
<i>thuqay</i>	“saliva; escupir”
<i>timpuy</i>	“hervir”
<i>tokapuy</i>	“prender”
<i>tuksy</i>	“binchar, panzar”
<i>tullu</i>	“hueso; tallo; eje; flaco”
<i>tusuy</i>	“bailar”
- U -	
<i>uchku</i>	“hueco” (Ayacucho)
<i>uku</i>	“de bajo, dentro, abajo”
<i>ukuchay</i>	“profundizar más”
<i>uma</i>	“cabeza”
<i>uno</i>	“agua en el quechua del Cusco Collao”
<i>untu untu</i>	“grasa grasa, abundante cantidad de grasa”
<i>unku</i>	“camisa, prenda de vestir de varones”
<i>uru</i>	“gusano”
<i>usno (usnu, osno)</i>	“un dosel, ubicado al centro de los asentamientos incaicos, que era de importancia ritual, un asiento, centro del <i>inti saywana</i> ”
<i>uya</i>	“cara”
<i>uyhuas</i>	“animales”
- V -	
<i>villak umuk</i>	“sumo sacerdote”

- W -

<i>wacha</i>	“parto”
<i>wachay</i>	“parir, producir, dar fruto”
<i>waema</i>	“púber, joven, adolescente”
<i>wallpa</i>	“gallina”
<i>waman</i>	“halcón”
<i>wanaku</i>	“guanaco”
<i>wanay</i>	“arrepentirse”
<i>wanku</i>	“envuelto, envoltura, venda”
<i>wañu</i>	“periodo de tiempo sin furia”
<i>wañuy</i>	“muerte, morir”
<i>waqra</i>	“cuerno, asta, cornear”
<i>waqsa</i>	“puntiagudo, saliente”
<i>waqu</i>	“mejilla”
<i>warmi</i>	“mujer”
<i>watana</i>	“amarrar” (Cusihuaman, 1976)
<i>watay</i>	“amarrar” (Calvo, 1993)
<i>waya</i>	“flojo, aflojado”
<i>waylla</i>	“pastizal, prado”
<i>wayqi</i>	“hermano”
<i>wiksa</i>	“estómago, abdomen”
<i>wikuña wikuña</i>	“cantidad inmensa de vicuñas”
<i>willu</i>	“pequeño, corto, escaso, incipiente”
<i>wiñay</i>	“crecer, crecimiento (seres vivos)”
<i>wira</i>	“sebo, gordo, grasa”
<i>wuatu</i>	“soga, cordón, hilo para amarrar”

- Y -

<i>yachay</i>	“conocimiento, saber; aprender, saber”
<i>yaku</i>	“agua en el quechua Ayacucho Apurímac”
<i>yakuqawana</i>	“visor de agua para mirar los eclipses de sol y de luna”
<i>yalliy</i>	“ganar, vencer”
<i>yapuy</i>	“barbecho, labranza; arar”
<i>yarqay</i>	“hambre, miseria; tener hambre”
<i>yawar</i>	“sangre, casta, linaje”
<i>yawar huaqa</i>	“llorar sangre”
<i>yayka</i>	“entrar, penetrar”
<i>yunka</i>	“valle tropical, próximo a la selva o costa; tierra ardiente”
<i>yupay</i>	“cálculo; calcular, contar; enumerar”
<i>yuraq</i>	“blanco”
<i>yutu</i>	“perdiz”
<i>yuyay</i>	“memoria; juicio; inteligencia; recordar”

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **ACOSTA, J.**
[1590] (1962) *Historia natural y moral de las Indias*. Ed. Fondo de Cultura Económica, México.
- **ALBORNOZ, C.**
[1590] (1984) *Instrucción para descubrir todas las huacas del Perú y sus camayos y haciendas*. En Albornoz y el espacio ritual andino prehispánico. Edición de Pierre Dyviols. Revista Andina 2(1):169-222
- **ALTAMIRANO, A. E.**
1987 *Restos de camélidos prehispánicos en la Bahía de Bayobar, Piura*. Boletín de Lima, 52: 37-40.
- **ANTÚNEZ DE MAYOLO, S.**
1981 *La nutrición en el antiguo Perú*, Editorial Banco Central de Reserva del Perú, Oficina de Numismática, Lima – Perú.
1999 *Genética precolombina y la actualidad*. En I Encuentro Latinoamericano de Capacitación de Sicoprofilaxia Obstétrica. Lima, Perú.
- **ARGUEDAS, J.**
1956 *Puquio una cultura en proceso de cambio*, in Revista del Museo Nacional (de Historia), vol. 25:184-232, Lima
- **ARISTÓTELES**
[c. 395 a.C.] (1970) *Metafísica*, 2 vols., edición trilingüe por V. García Yebra, Gredos, Madrid.
- **ARMIJO, M.**
1984 *Las Aguas Termales*. Editorial EDAF. Madrid – España.
- **ARRIAGA, P.**
[1621] (1968) *La extirpación de la idolatría en el Perú*. En: Crónicas peruanas de interés indígena. Edición de Francisco Esteve Barba. Biblioteca de autores españoles, Vol. 209, pp. 191-277. Madrid. Ediciones Atlas.
- **ASENCIOS, F.; LOPEZ, C.**
(2001) *Campos semánticos e hiponimia en el quechua de Ancash*. En: Wiñay Yachay, Vol. 5, N° 1: 45-60.
- **AUSUBEL, D.**
1976 *Psicología y pedagogía*. Editorial EUEDEMA.- Madrid.
- **AVENI, A.**
1981 *Horizon astronomy in Incaic Cuzco*. En Archaeoastronomy in the Americas. R.A. Williamson, ed., pp. 305-318. Los Altos, Calif.: Ballena Press.
1986 *The Nazca Lines: Patterns in the Desert*, in Archaeology 39(4):32-39.
- **BETANZOS, J.**
[1551] (1987) *Suma y narración de los incas*. Edición de María del Carmen Martín Rubio. Madrid: Ediciones Atlas.
- **BINGHAM, H.**
1972 *Machupicchu: ciudad perdida de los incas*, Ediciones Rodas, Madrid.
- **BIRD, J.**
1962 *Art and life in old – Perú*. An Exhibition New York.
- **BONAVIA, D.**
1996 *Los camélidos sudamericanos*. Edición: IFEA: Instituto Francés de Estudios Andinos. Lima – Perú.

- **BRAK, A.**
1980 *Conservación de la vicuña en el Perú*. Editado por el Ministerio de Agricultura y Alimentación. Lima – Perú.
- **BRIAN S.; BAUER & DAVID S. DE ARBON**
1998 *Astronomía e imperio en los andes*. Centro de Estudios Regionales Andinos “Bartolomé de las Casas”, Cuzco – Perú.
- **BUNGE, M.**
1993 *La ciencia, su método y su filosofía*. Editorial Siglo Veinte, Buenos Aires.
- **BURNES, W.**
1990 *Legado de los Amautas*. Editorial Ital Perú S.A. Lima
- **CABIESES, F.**
1974 *La terminología neuro-psiquiátrica en el quechua del siglo XVI en América Indígena*.
- **CABRERA, A.; YEPES, T.**
1940 *Mamíferos sudamericanos, vida costumbres y descripción. Historia Natural*. Editorial Comp. Argentina de Editores. Buenos Aires.
- **CALVO, J.**
1993 *Pragmática y gramática del quechua cuzqueño*. Editorial Centro de Estudios Regionales Unidos, Bartolomé de las Casas. Cuzco – Perú.
- **CAPURRO S.L.**
1960 *Estudios cromatográficos y electroforéticos en camélidos sudamericanos*. Investigaciones Chilenas: 17-19.
- **CARDICH, A.**
1960 *Investigaciones pre históricas en los andes peruanos*. Antiguo Perú Espacio y Tiempo, Lima.
1985 *Civilización andina su formación*. Ed. CONSYTEC la Edición, Lima-Perú
- **CARPIO, M.**
1989 *Aspectos tecnológicos de la fibra de los camélidos andinos*. En: Novoa C, Flores A. (eds). Producción de rumiantes menores: Alpacas Lima.: PERUMEN. 297-359.
- **CARRANZA, R.**
2001 *Medio ambiente, problemas y soluciones*, Universidad Nacional del Callao, Lima – Perú.
- **CARRIÓN R.**
1955 *El culto al agua en el antiguo Perú*, En: Revista del Museo Nacional de Antropología y Arqueología, vol. II (2):50-140, Lima.
- **CASSIER, E.**
1979 *Antropología filosófica*. Editorial Fondo de Cultura Económica – México.
- **CHOMSKY, N.**
1999 *El programa mineralista*. Alianza Editorial – Madrid.
- **CIEZA DE LEÓN, P**
1973. *La crónica del Perú*. Ed. Peisa, Lima - Perú.
[1553] (1976) *The Incas of Pedro Cieza de León* (Primera parte, 1553, y Segunda parte, 1554) Traducida por Harriet de Onís, edición de Víctor W. von Hagen. Norman: University of Oklahoma Press.
- **COBO, B.**
[1653] (1956) *Historia del Nuevo Mundo*. En Obras del P. Bernabé Cobo de la Compañía de Jesús. Edición del P. Francisco Mateos. Biblioteca de Autores Españoles, vols. 91 y 92. Madrid Ediciones Atlas.
- **CHOPPIN, G.**
1987 *Química*. Editorial Publicaciones Cultural S.A. México.

- **CUSIHUAMÁN, A.**
1976 *Diccionario quechua.: Cuzco – Collao*. Ministerio de Educación. Lima – Perú.
- **DARWIN, C.**
[1988] (1859). *El Origen de las Especies*. Editorial Perú Andino, Lima-Perú.
- **DE LA PUENTE, G.**
1997 *Mi primer semestre de vida*. Editorial Sociedad Geográfica de Lima.
- **DEL BUSTO, J.A.**
1988 *Perú incaico*, Librería Studium, Lima.
- **DELORS, J.**
1996 *Informe de la UNESCO*. Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI.
- **DOBKIN DE RÍOS, M.**
1977 *Plants, hallucinogens, out-of-body experiences, and New World monumental earth-works, in: Drugs, Ritual and Altered States of Consciousness*, Toit, B. du (ed.), Amsterdam: Balkema.
- **EINSTEIN, A.**
[1905] (1986) *Sobre la teoría de la relatividad espacial y general*. Editorial Alianza. Madrid – España.
- **FERNÁNDEZ-BACA, S. Y NOVOA, C.**
1983 *Primer Ensayo de Inseminación Artificial de Alpacas, lama pacos con semen de vicuñas Vicugna vicugna*. Fact. Med. Vet. UNMSM. Lima.
- **FISCHER, H.**
1882 *Bericht über eine Anzahl Steinsculpturen aus Costa Rica, Abbandlugen herausgegeben von. Naturwissenschaftlichen vereine zu Bremen*. Vol. 7.
- **FRANKLIN, W.L.**
1982 *Biology, ecology, and relationships to man of the South American camelids. Mammalian Biology in South America*. Michael A. Mares, Hugh H. Genoways, editors. The Pymatuning Symposia in Ecology. Special Publications Series. Pymatuning Laboratory of Ecology. Vol. 6. University of Pittsburg. Linesville.
- **FRISANCHO A.R.**
1990 *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor; The University of Michigan Press, 1990.
- **GARCÍA, F.**
1951 *Monografía de la provincia de Parinacochas – Ayacucho*. Tomo I. Editorial “Para Todos” Lima – Perú.
- **GARCILASO DE LA VEGA, INCA**
[1609] (1959) *Comentarios Reales de los Incas*. Ed. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú.
[1609] (1962) *Leyendas y hechos fabulosos del nuevo Perú*. Ediciones Nuevo Mundo, Lima.
- **GATES, B.**
1999 *Los negocios en la era digital*. Editorial Industria Gráfica S.A.
- **GAVIDIA, J.**
1987 *Keshua: lengua de los dioses*. Suplemento dominical, Diario “El Comercio”, 4 de Octubre, Lima – Perú.
- **GOW, D.**
1974 *Taytacha Qoyllur Rit'i: Rocas y bailarines, creencias y continuidad*, En: Allpanchis, vol. 7:49-100, Cuzco.
- **GUAMÁN POMA DE AYALA, F.**
[1614] (1944) *La primera nueva crónica y buen gobierno*, Edit. Arthur Posnanisky. La Paz,

Editorial del Instituto Tiahuanaco de Antropología, Etnología y Prehistoria.

- **GUARDIA MAYORGA, C.**
1980 *Diccionario quechua castellano*. Ediciones Los Andes, Lima.
- **HAWKING, S.**
1989 <http://search.msn.es/results.asp?MTStephan+William+Hawking>
- **HERRE, W.**
1952 *Studien über die Wilden und domestizierten Tylopoden Südamerikas*. Der Zoologische Garten, N.F. Vol. 19, N° 24.
- **HOCQUENGHEM, A.**
1987 *Iconografía Mochica*. 2ª Edición. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial.
- **HOFMANN, R., PONCE C. Y RÍOS M.**
1983 *El manejo de la vicuña silvestre*, Tomo 1, Ed. GTZ. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. Alemania.
- **HOLDRIDGE, L.**
1967 *Life zone ecology*. 2a Edición. Tor. Res. Center, San José de Costa Rica
- **HUACO, O.D.; MARCELO, R.A.; SALINAS, M.F.; MUÑOZ, O.C.; LÓPEZ, R.C.; DAVILA, S.L.**
2002 *Exploración y explotación de la energía geotérmica en Coracora – Ayacucho*, Proyecto Pílo to de Investigación, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Nacional Federico Villarreal con el Fondo Italo Peruano. Lima – Perú.
- **IVANOVIC, D.**
1998 *Desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar en estudiantes que egresan del sistema educacional*. En: Revista enfoques educacionales. Vol. 1. N° 1. Departamento de Educación, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- **KANT, I.**
[1787] (1998) *Crítica de la razón pura*, trad. P. Rivas, Alfaguara, Madrid.
- **KAUFFMAN, F.**
1983 *Manual de arqueología peruana*. Ediciones PEISA, Lima - Perú
- **KIMBALL, J.**
1996 *Biología*, Editorial Sistema Tecnología, México.
- **KOFORT, C.**
1957 *The vicuna and the Puna*. Ecol. Monogr. 27:153-157.
- **KOEPCKE, H.**
1963 *Las aves silvestres de importancia económica en el Perú*. Ministerio de Agricultura. Pesca, Caza. Lima.
- **LAGUNA, J.**
1970 *Bioquímica*. Editorial FOURNIER S.A. México.
- **LARGO, R.J.**
1987 *Medicina natural*. Editorial EDISAN. Madrid – España.
- **LARRAÍN, H.**
1979 *El plano de la quebrada en Tarapaca de Antonio O'Brian. Su valor geográfico y socio-entropológico*, En: Norte Grande, Vol. 1(3-4):329-362, Santiago.
- **LATHRAP, D.**
1970 *The unner amazon ancient peoples and peaces general*. Edit. Glyn, D. Thames Hudson.
- **LEHNINGER, A.**
1981 *Bioquímica: las bases moleculares de la estructura celular*. Ediciones Omega S.A.-. Barcelona.
- **LOMELÍ, A.**

- 1999 *Defensa del consumidor*. En: Revista El Informador, file A. Guadalajara, Jalisco, México.
- **LORENZ, K.**
1993 *Consideraciones sobre las conductas animal y humana*. Editorial Planeta. Barcelona – España.
 - **LUDEÑA DE LA VEGA, G.**
1975 *Vocabulario y quechua utilizado por el cronista indio Felipe Huaman Poma de Ayala*. Editorial Nueva Educación. Lima – Perú.
 - **LUMBRERAS, L.**
1960 *La Cultura Wari, Ayacucho*. Etnología y Arqueología, UNMSM, Lima.
1971 *De los orígenes de la civilización del Perú*. Ed. UNIVISIVI. 1ª Edic. Perú. 1977. Las Culturas Andinas de Ayer y Hoy, Ed. UNESCO, 1ra. Edición. Perú.
 - **LLORENS, J.M.**
1999 *Hidroterapia: el agua como elemento curativo*. Editorial ASTRI S.A.
 - **MAC IVER, R.**
1963 *Sociología*. Editorial Tecnos S.A. Madrid.
 - **MARSHALL, L.G.; BERTA, ANÁLISIS; HOFFSTETTER, R.; PASCUAL, R.; REIG, O.A.; BOMBIN, M.; MONES, A.**
1982 *Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal-bearing quaternary of South America*. Palaeovertebrata, Mémoires Extraordinaires. Montpellier.
 - **MAIER, R.**
2001 *Comportamiento animal*. Editorial McGraw-Hill. España
 - **MEGGERS, B.**
1976 *Amazonía, hombre y cultura en un paraíso ilusorio*. Ediciones Siglo XXI.
 - **MENDEL, G.**
[1865] (1965) *Hibridación de las plantas*. En: 100 Grandes Científicos. Editorial DIANA, S.A. Tlacoquemecatl – México.
 - **MILLA, C.**
1986 *Génesis de la cultura andina*. Colegio de Arquitectos del Perú. Lima.
 - **MOLINA, C.**
[1575] (1989) *Fábulas y ritos de los Incas*, en: *las crónicas de los mochicas*, Lima.
 - **MORALES, A.**
1993 *Compendio histórico del Perú*. Editorial Milla Batres – Perú
 - **MOROSOMO, M.**
1956 *Contribución al estudio de la leche de alpaca*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. Revista 7-11:117-141.
 - **NUÑEZ, C.**
1989 *Memoria y olvido*. En: www.ceveh.com.br/biblioteca/revistas/tb.
 - **NUÑEZ DEL PRADO, J.**
1970 *“El mundo sobrenatural de los quechuas del sur del Perú a través de la comunidad de Qotobamba”*. En: Allpanchis, vol. 2: 57-119, Cuzco.
 - **ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD**
2000 *Informe sobre la salud del mundo*. Ginebra – Suiza.
 - **PAUCAR, F; TELLES & NEIRA, L.**
1982 *Estudio tecnológico del beneficio de vicuñas*. Boletín de Lima, 22: 33-48
 - **PAULING, L.**
1985 *Uniones químicas*. Editorial Kapeluz, Buenos Aires
 - **PEASE, F.**
1992 *Perú, hombre e historia*. Editorial Edubanco. Lima – Perú.

- **PETERSEN, G.**
1980 *Evolución y desaparición de las Altas Culturas Paracas-Cahuachi (Nasca)*, Lima: Univ. Nacional Federico Villarreal.
- **PIAGET, J.**
1969 *Seis estudios de psicología*, Barcelona: Editorial Seix Barral
- **PLATÓN**
[c. 347 a.C.] (1972) *Diálogos*. Ediciones PEISA, Lima – Perú.
- **POLO TORIBIO, J.**
1900 *La piedra de Chavin en: arqueología peruana*. Precursores (1970) Casa de la Cultura del Perú.
1987 *Sinopsis de temblores y volcanes del Perú*, Bol. De la Sociedad Geográfica de Lima, Tomo XII, p. 15-95.
- **POMERO, B.**
1985 *Química*. Editorial BRASA. Madrid – España
- **PONCE DE LEÓN, F**
1971 *Bases preliminares del patrón tecnológico de clasificación de carne de alpaca*. Tesis Ing. Zoot. Lima, Universidad Nacional Agraria.
- **PONCE DEL PRADO, Y OTTE, K.C.**
1984 *Diseño de política sobre camélidos sudamericanos silvestres en el Perú*. En: Villiger E (ed) La vicuña. Lima: Ed. Los Pinos, 1-11
- **PORTOCARRERO, L.**
[1615] (1959) *Descripción del Virreynato en el Perú*. Editorial Boleslaw Lewin Universidad Nacional de Litoral Rosario, 1959.
- **PULGAR VIDAL, J.**
1974 *Geografía del Perú*. Editorial Universo. Lima
1984 *Las 8 regiones naturales del Perú*. UNMSM. Lima.
- **RAIMONDI, A.**
[1855] (1945) *Notas de viaje para su obra en el Perú*. Imprenta Torres Aguirre, Lima.
- **RAMDAL, D.**
1997 *Fisiología animal*, Editorial McGraw-Hill, España.
- **REICHE, M.**
1978 *Geheimnis der Wüste – Mystery on the Desert – Secreto de la Pampa*, Stuttgart: Ed. M. Reiche.
1980 *Secreto de la pampa*, Nazca – Perú, Corporación de Restauración y Desarrollo de Ica.
- **RICHTER, B.**
1974 *Desafío del universo*, CD, ANYA interactiva, la Revolución Creativa.
- **RIVERA, H.**
1970 *Investigación de sífilis en alpacas*. Lima, UNMSM. Tesis
- **ROEL, J.**
1966 *Creencias y prácticas religiosas en la provincia de Chumbivilcas*, in Historia y Cultura, pp. 25-32, Lima.
- **ROEL, V.**
1997 *La tercera revolución industrial y la era del conocimiento*. Editorial CONCYTEC, Lima – Perú.
- **ROSELLO, L.; HUAPAYA, C. AND MAZZOTTI, L.**
1985 *“Rayas y figuras en la Pampa Canto Grande”*. En: Boletín de Lima, No. 39: 41-58, Lima.
- **RUGGERI, C.**

- 2000 *The many dimensions of deprivation in Perú: theoretical debates and empirical evidence*". Oxford.
- **ROSTWOROWSKI, M.**
1988 *Historia del Tabuantinsuyo*. Edit. IEP. Instituto de Estudios Peruanos, Lima - Perú.
 - **SALINAS, F.**
1987 *Proyecto Estructural para el Desarrollo de una Región*, Ed. C.E.I.L. 1ra. Edición. Lima, Perú.
1996. *Formas de evolución y barreras de fertilización en camélidos*. Primer Congreso Mundial de Camélidos. Libro de Resúmenes. Cajamarca-Perú
1997 *La vicuña: milenaria herencia de la Cultura Andina*. Revista Científica Wiñay Yachay. 1 (1); 94-97
1998 *Cosmovisión andina y análisis socioeconómico del recurso camelicola*, Tesis de Magister, Escuela Universitaria de Post-Grado UNFV. Lima Perú
1999 *Residencia y comportamiento de la vicuña*. En: II Congreso Mundial sobre Camélidos. Libro de Resúmenes – Cuzco – Perú.
1999 *La Medición del espacio biológico – tiempo andino*. Boletín RED. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Nacional Federico Villarreal. Año 2, N° 10 y 11
1999 *Revisión fenotípica de híbridos de Llama (Lama glama) en relación con sus potencialidades*. En: II Encuentro Científico Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima-Perú.
2002 *Cosmovisión andina*. En imprenta.
 - **SALINAS, F.; SCOTTO, C.; MUÑOZ, V.**
1999 *Acerca de las llamas con orejas cortas y su forma de herencia*, Lima, Boletín de Lima, N° 117, pp. 79-83, Lima – Perú.
 - **SANTANA, B. Y CARPIO, M.**
1978 *Estudio preliminar de la longitud y análisis circular de la fibra de la vicuña*. Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
 - **SANTACRUZ PACHACUTI, J.**
[1613] (1879) *Relaciones de antigüedad de éste reino del Perú*. En: MJE, tres relaciones de antigüedades. Madrid, Imp.y Fundición M. Tello,
 - **SARMIENTO DE GAMBOA, P.**
[1572] (1942) *Historia de los incas*. Ed. EMECE, Buenos Aires.
 - **SAUSSURE, F.**
1945 *Curso de lingüística general*. Editorial Losada. Buenos Aires. Traducción y prólogo de notas de Amado Alonso.
 - **SEDAPAL**
1995 *El agua*. Editorial Gerencia de Relaciones Públicas, Lima- Perú.
 - **SENEVIARTNE, G.**
1986 *Proyecto Peruano desarrolla los camélidos*. Revista Ceres (FAO). 4:7
 - **SHOLTEN, M.**
1982 *Chavín de Huántar, Observatorio. Algunas reflexiones sobre la repercusión de la astronomía en las culturas*. Lima – Perú.
 - **SIMPSON G.**
1945 *The Principles of Classification and Classifications of Mammal*. Bulletin American Museum Natural History, N° 85.
 - **STEINMULLER, K.**
1998 *Hidrotermalismo en el Sur del Perú*. Editorial ingemmet-estudios Lima -Perú
 - **STIGLIZ, J.**
2002 *El malestar de la globalización*. Edición Santillana Ediciones Generales. Madrid -

España

- **SUMAR, J.**
1989 *Defectos congénitos y hereditarios en la alpaca teratológica*. Edición auspiciada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Lima – Perú.
- **TAFUR, R.**
1995 *La tesis universitaria*. Editorial Mántaro. Lima.
- **TELLES, V. & VILLENA, J.**
1971 *Manual de tecnología de carnes*. Ed. UNA. 3era. Edición. Lima-Perú.
- **TELLO, J.C. & MEJÍA, C.**
1979 *Paracas: 2ª Parte*. Lima, UNMSM.
- **TELLO, J.C.**
1956 *Arqueología del Valle de Casma, Culturas: Chavín, Santa o Huaylas Yunga y Sub-Chimú*. Publicación Antropológica del Archivo “Julio C. Tello” de la Universidad Nacional de San Marcos. Volumen I. Editorial San Marcos - Lima.
- **TSCHUDI, J.**
1918 *Contribuciones a la historia, civilización y lingüística del Perú antiguo*. Lima.
Colección de Libros y Documentos referentes a la historia del Perú. T. IX, X.
Lima - Perú.
- **VALCARCEL, L.**
1965 *Del Ayllu al Imperio*. Ed. Garcilazo, Lima – Perú
1971 *Historia del Perú Antiguo*. Editorial Universitaria. Lima.
- **VALERA, B.**
[1590] (1965) *La historia de los Incas*. Ed. Colección de pequeños grandes libros de la historia americana. Serie 1, VIII.
- **VIGOSTSKY, E.**
1979 *Teoría socioecultura*. Editorial EUDEMA. Madrid.
- **WATERMAN, T.**
1989 *Animal navigation*. New York: Freeman.
- **WEISS, P.**
1958 *Osteología Cultural*, Facultad de Medicina UNMSM. Lima.
- **WHEELER, J.**
1982 *Camelid domestication and early development of pastoralism in the andes*. Paper presented at the 4th International Conference of the International Council for Archaeozoology. British Archaeological Reports. Oxford.
1992 *La Domesticación de la Alpaca (*Lama pacos* L.) y la Llama (*Lama, glama* L.) y el desarrollo temprano de la ganadería autóctona en los Andes Centrales*. Boletín de Lima, 36. 17
1994 *Evolución molecular de la familia Camelidae: estudio del DNA mitocondrial*. MV. Rev. De Cien. Vet. Vol. 10 N° 4 Julio-Agosto 1994. Lima-Perú.
- **WING. E.**
1975 *Hunting and herding in the peruvian andes*. In Archeozoological Studin Amsterdam North.
- **XERES, F.**
1534 *Verdadera relación de la conquista del Perú y provincia del Cuzco llamado Nueva Castilla*. Colección de Libros y Documentos Referentes a la Historia del Perú. Lima, 1917.
- **ZARATE, A.**
1555 *Historia y descubrimiento de la historia del Perú*. Biblioteca de Autores Españoles T XXVI, Madrid.

- **ZUIDEMA R.**

- 1976 *La constelación de la llama en los andes peruanos.* Allpanchis Phuturinqa 9: 59-119. d.
- 1981 *Inca observations of the solar and lunar passages through zenith and anti-zenith at Cuzco,*
Archaeoastronomy in the New Wrold. Ray A. Williamson, ed. Pp. 319-342. Los
Altos, Calif.: Ballena Press.

CONTENIDO

ILUSTRACIÓN DE LA PORTADA.....	2
COSMOGONÍA ANDINA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	5
PRÓLOGO.....	7
INTRODUCCIÓN.....	13
DE DÓNDE VIENE, CÓMO FUNCIONA Y CÓMO EVOLUCIONA EL ESPACIO-TIEMPO CURVO.....	17

PRIMERA PARTE AGUA EN LA COSMOVISIÓN ANDINA

Capítulo 1	UMAKUNSIRI: ENERGÍA DEL FUTURO.....	21
1.1	ENCANTOS Y MISTERIOS DEL <i>UMAKUNSIRI</i>	24
1.2	HISTORIA DE AMOR EN EL <i>UMAKUNSIRI</i>	25
1.2.1	PRIMERA ESCENA: <i>HATUN SARA</i> (GIGANTE MAÍZ) LLEVABA TRIBUTOS DEL <i>KONTISUYO</i> AL <i>SAPAN</i> INCA DEL <i>QOSQO</i> TODOS LOS AÑOS PARA LAS FESTIVIDADES DEL <i>INTI RAYMI</i> O FIESTA DEL SOLSTICIO DE INVIERNO.....	26
1.2.2	SEGUNDA ESCENA: <i>PARIONA</i> (PARIGUANA), HIJO DE <i>HATUN SARA</i> , SE ENAMORA DE <i>KANCHAQ TIKA</i> (FLOR QUE ILUMINA), HIJA DEL INCA <i>WAYNA QAPAQ</i>	27
1.2.3	TERCERA ESCENA: <i>PARIONA</i> , ACOMPAÑADO DE SU PADRE, SE PRESENTA ANTE EL INCA A PEDIRLE EN <i>QARANAKUYA</i> SU HIJA <i>KANCHAQ TIKA</i>	28
1.2.4	CUARTA ESCENA: <i>HATUN SARA</i> REHÚSA PAGAR SUS TRIBUTOS PORQUE EL INCA RECHAZÓ EL <i>QARANAKUY</i> DE <i>PARIONA</i> CON SU HIJA <i>KANCHAQ TIKA</i>	29
1.2.5	QUINTA ESCENA: EL INCA SE SINCERA CON <i>PARIONA</i>	30
1.2.6	SEXTA ESCENA: EL INCA Y <i>KANCHAQ TIKA</i> VISITAN <i>UMAKUNSIRI</i>	30
1.2.7	SÉPTIMA ESCENA: LA COMITIVA REAL ES INVITADA A LA BODA DE <i>KANCHAQ TIKA</i> Y <i>PARIONA</i> EN LA RESIDENCIA DE <i>PARIGUANAQOCHAS</i>	31
1.3	EL AGUA Y SUS MINERALES EN EL LENGUAJE ANDINO.....	32
1.4	EL AGUA Y LOS ANIMALES EN EL MUNDO ANDINO.....	32
1.5	PARINACOCHAS EN EL CRONISTA GARCILASO INCA DE LA VEGA.....	33
1.5.1	GARCILASO ADJETIVANDO A PARINACOCHAS.....	34
1.5.2	GARCILASO REFIRIÉNDOSE A LOS DANZANTES DE TIJERAS.....	35
1.6	CULTO ANCESTRAL AL AGUA.....	36
1.6.1	TEORÍAS.....	36

1.6.1.1	Teoría basada en el trabajo de María Reiche (1975).....	36
1.6.1.2	Teoría basada en evidencias sobre el uso de alucinógenos en el Perú Prehispánico.....	36
1.6.1.3	Teoría de Petersen (1980).....	36
1.6.2	TRADICIONES DEL CULTO AL AGUA.....	38
1.6.2.1	En la Costa.....	38
1.6.2.2	En los intervalles.....	40
1.6.2.3	En la Sierra.....	40
1.6.2.4	En la Selva.....	41
Capítulo 2	FLUJOS HÍDRICOS	45
2.1	FLUJOS HÍDRICOS	47
2.1.1	EL AGUA.....	47
2.1.2	CLASES DE AGUA EN LOS SERES VIVOS.....	47
2.1.3	PROPIEDADES DEL AGUA.....	47
2.1.4	IMPORTANCIA DEL AGUA.....	48
2.1.5	CLASES DE AGUA.....	48
2.1.5.1	Agua destilada.....	48
2.1.5.2	Agua oxigenada.....	48
2.1.5.3	Agua dura.....	48
2.1.5.4	Agua de cal.....	48
2.1.5.5	Agua vegeto-mineral.....	48
2.1.5.6	Agua pesada.....	48
2.1.5.7	Agua mineral.....	48
2.1.5.8	Agua gaseosa o bebida de mesa.....	50
2.1.5.9	Agua potable.....	50
2.1.6	PROCESO DE POTABILIZACIÓN DE LAS AGUAS DEL RÍO RÍMAC.....	53
2.1.6.1	Represamiento del río Rímac.....	53
2.1.6.2	Dosificación de polímeros.....	53
2.1.6.3	Desarenadores.....	53
2.1.6.4	Precloración.....	53
2.1.6.5	Estanque regulador.....	53
2.1.6.6	Dosificación de coagulantes.....	53
2.1.6.7	Floculación y sedimentación.....	53
2.1.6.8	Dosificación de coagulantes en plantas.....	53
2.1.6.9	Decantación o segunda sedimentación.....	53
2.1.6.10	Filtración.....	53
2.1.6.11	Cloración.....	54
2.1.6.12	Reservorios de almacenamiento.....	54

2.1.6.13 Distribución.....	54
Capítulo 3	
USO SUSTENTABLE DE LA ENERGIA GEOTERMICA DEL UMAKUNSIRI	55
3.1 ENERGÍA QUE NO COMBUSTIONA.....	56
3.2 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES.....	57
3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS MINERALES.....	59
3.3.1 AGUAS SIMPLES.....	59
3.3.2 AGUAS MIXTAS.....	61
3.3.3 AGUAS COMPLEJAS.....	61
3.4 APLICACIONES DE LA ENERGÍA GEOTÉRMICA.....	62
3.4.1 BALNEOLOGÍA.....	62
3.4.2 LOS FLUIDOS GEOTERMALES.....	62
3.4.3 EXTRACCIÓN DE MINERALES.....	62
3.4.4 GALPONES TÉRMICOS.....	62
3.4.5 MÓDULOS HIDROPÓNICOS.....	62
3.4.6 ACUICULTURA.....	62
3.4.7 INDUSTRIALIZACIÓN.....	62
3.4.8 GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA LIMPIA.....	62
3.5 ESTUDIOS DE HIDROTHERMALISMO EN HUMAKUNSIRI (PAILA DEL DIABLO).....	62
3.6 TRIBUTACIÓN.....	64
A MANERA DE CONCLUSIÓN.....	65
PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR.....	66
CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTRO RECURSO HÍDRICO.....	66

SEGUNDA PARTE

CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL ANTIGUO PERU

Capítulo 4	
CIENCIA ANDINA	69
4.1 CIENCIA EN EL ANTIGUO PERÚ.....	71
4.1.1 CLASIFICACIÓN Y/O DIVISIÓN.....	71
4.1.2 CARACTERÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	71

4.1.3	CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.....	71
4.1.4	CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA.....	72
4.2	SOPORTE TEÓRICO.....	72
4.2.1	CAPITAL COSMOLÓGICO – HOLÍSTICO.....	73
4.2.2	EL CAPITAL MEDIO AMBIENTAL.....	73
4.2.3	EL CAPITAL SOCIOECONÓMICO.....	73
4.2.4	EL CAPITAL COGNITIVO HUMANO.....	73
4.3	REARTICULACION DE LA CIENCIA ANDINA.....	73
4.4	LA COSMOASTRONOMÍA ANDINA.....	74
4.5	ANTROPOLOGIA ANDINA.....	75
4.6	MEDICINA ANDINA.....	76
4.7	GENÉTICA ANDINA.....	78
4.7.1	SELECCIÓN DE LOS MEJOR ADAPTADOS.....	78
4.7.2	MAMACHUMPI O CINTURÓN DE MADRE.....	78
4.7.3	HIBRIDACIÓN DE PLANTAS.....	78
4.7.4	HIBRIDACIÓN DE CAMÉLIDOS.....	78
4.8	ECOLOGÍA ANDINA.....	79
4.8.1	ECOLOGÍA VERTICAL.....	79
4.8.2	CONVIVENCIA Y EQUILIBRIO MEDIO AMBIENTAL.....	79
4.9	SOCIOLOGÍA ANDINA.....	80
4.9.1	EL AYLLU	80
4.9.2	EL QARANAKUY	81
4.9.3	EL AYNI	81
4.9.4	LA MINKA	81
4.9.5	EL QUECHUA	82
4.9.5.1	La diversificación del lenguaje pre-hispánico.....	82
4.9.5.2	Características del quechua	83
4.10	FRACTURA CULTURAL.....	84
4.10.1	EXCLUSIÓN.....	84
4.10.2	DISTORSIÓN.....	84
4.10.3	DESTRUCCIÓN.....	85
Capítulo 5	TECNOLOGIA ANDINA.....	87
5.1	REPRESENTACIONES ASTRONÓMICAS ANDINAS.....	89
5.1.1	COMPLEJO CEREMONIAL DEL CUMBEMAYO.....	89
5.1.2	LA PIEDRA PLANA DE CHAVÍN.....	89
5.1.3	OBELISCO TELLO.....	89
5.1.4	LA CRUZ DEL SUR.....	89
5.1.5	YAKUQAWANAKUNA	90

5.2	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS ANDINAS	90
5.2.1	<i>INTISAYWANA</i>	90
5.2.2	<i>INTIQAWANA</i>	93
5.2.3	<i>ALPAPAMPACHANA</i> O NIVEL ANDINO	95
5.2.4	<i>YAKUQAWANA</i> O RELOJ DE AGUA	95
5.2.5	<i>YAKUAPANA</i> O NIVEL ANDINO	96
5.2.6	<i>YAKUTARINA</i> O DETECTOR DE AGUA	96
5.2.7	MANEJO DE TÉCNICAS ANCESTRALES PARA EL USO SOSTENIDO DEL AGUA	97
5.3	CONSTRUCCIÓN DEL MUSEO COSMOASTRONÓMICO PURUCHUCO, ATE, LIMA	98
5.4	RECONSTRUCCIÓN DE LA HERRAMIENTAS ANDINAS EN EL MUSEO COSMOASTRONÓMICO PURUCHUCO – ATE – LIMA	99
5.4.1	PLANO DEL CUARTO Y QUINTO NIVEL DEL OCA PURUCHUCO – ATE – LIMA	101
5.4.2	PLANO DEL TERCER Y CUARTO NIVEL DEL OCA PURUCHUCO – ATE – LIMA	102
5.4.3	PLANO DE DETALLES DE LOS INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA DEL OCA – ATE – LIMA	103
5.5	OBSERVACIONES A PARTIR DEL <i>INTISAYWANA</i> DEL OBSERVATORIO COSMOASTRONÓMICO DE PURUCHUCO, ATE, LIMA	104
	A MANERA DE CONCLUSIÓN	105
	PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR	109
	CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTRA CIENCIA Y TECNOLOGÍA ANDINA	109

TERCERA PARTE **LA VICUNA: MILENARIA HERENCIA DE LA** **CULTURA ANDINA**

Capítulo 6	ESPACIO-TIEMPO BIOLÓGICO DE LA VICUNA	115
6.1	SIEMPRE SE VALORÓ SUS BONDADES	118
6.2	OBJETIVO NACIONAL: MANTENER NUESTRO LIDERAZGO MUNDIAL	119
6.3	IMPRESINDIBLE: ESCLARECER CONCEPTOS	119
6.4	ORIGEN: CENTRO DE DISPERSIÓN Y TAXONOMÍA	120
6.5	ESPECIES EXISTENTES: PURAS E HÍBRIDAS	123

6.5.1	ECOTIPOS PUROS.....	123
6.5.2	ECOTIPOS HÍBRIDOS.....	125
6.6	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN NACIONAL DE VICUÑAS EN EL PERÚ (1980-2002) SEGÚN CENSOS Y ESTIMADOS.....	132
Capítulo 7	ETOLOGIA DE LA VICUNA.....	133
7.1	ETOLOGÍA.....	136
7.1.1	ESTUDIO BIOLÓGICO DEL COMPORTAMIENTO ANIMAL.....	136
7.1.2	FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA ECOADAPTACIÓN ANIMAL.....	136
7.1.2.1	La mutación.....	136
7.1.2.2	La selección natural.....	138
7.1.3	LA HIBRIDACIÓN.....	138
7.1.4	LA MIGRACIÓN.....	139
7.1.5	EL AISLAMIENTO.....	140
7.1.6	LA HIBERNACIÓN.....	141
7.1.7	EL MIMETISMO.....	141
7.2	MORFOFUNCIONALIDAD.....	141
7.3	KINSA LAYAKUNAMANTA KAUSANKU: TRES FORMAS DE VIVIR:.....	142
7.3.1	FAMILIAR.....	142
7.3.2	GRUPAL.....	142
7.3.3	SOLITARIO.....	142
7.4	WIKUÑAPA TIYANAN: TERRITORIALIDAD ESPACIAL: AMBIENTES DE SU RESIDENCIA.....	142
7.4.1	ESTERCOLEROS.....	143
7.4.2	REVOLCADEROS.....	143
7.4.3	COMEDEROS.....	143
7.4.4	BEBEDEROS.....	143
7.4.5	GEOFAGEADEROS.....	144
7.4.6	COPULADEROS.....	144
7.4.7	BAÑADEROS.....	144
7.4.8	RECREADEROS.....	144
7.4.9	DORMIDEROS.....	145
7.4.10	CEMENTERIO.....	145
7.5	WIKUÑAPA MUSIAYNIN – FACULTADES ECOADAPTATIVAS.....	147
7.5.1	SUS MECANISMOS SENSORIALES.....	147
7.5.2	FORMAS DE DEFENSA.....	147
7.5.3	COMUNICACIÓN.....	148
7.5.4	EL DESTETE.....	148
7.5.5	COMPORTAMIENTOS INDIVIDUAL Y SOCIAL.....	148

7.6	<i>ISKAY LAYAN YACHAYNIN. FORMAS DE SABER: INNATO Y ADQUIRIDO</i>	148
7.6.1	A TRAVÉS DEL INSTINTO	148
7.6.2	A TRAVÉS DEL APRENDIZAJE	148
7.6.3	MISIÓN Y VISIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS CAMÉLIDOS EN NUESTRO CONTEXTO NACIONAL	149
7.6.3.1	Necesidades básicas que nos brinda	149
7.6.3.2	Utilidades que genera	152
7.6.3.3	Ventajas ambientales que nos ofrece	158
7.6.3.4	Conocer nuestras raíces culturales	160
Capítulo 8	<i>DESARRAIGO DE LA VICUNA</i>	163
8.1	VICUÑAS ESTABULADAS CON MAL MANEJO	165
8.2	VICUÑAS EN SU HÁBITAT NATURAL Y CON BUEN MANEJO	167
8.3	POSIBILIDAD: RECUPERAR LA RIQUEZA PERDIDA	168
	A MANERA DE CONCLUSIÓN	170
	PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR	176
	CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTRO RECURSOS CAMELÍCOLA	176

CUARTA PARTE MEGATENDENCIAS

Capítulo 9	<i>GLOBALIZACIÓN DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS COMUNICACIONES PROTECCIÓN DE LA BIOSFERA</i>	179
9.1	GLOBALIZACIÓN	181
9.1.1	ESCENARIOS DE LA GLOBALIZACIÓN	181
9.1.1.1	Los mercados bloques constituidos	183
9.1.1.2	Mercados periféricos por constituirse	183
9.1.2	IMPACTOS INMEDIATOS	183
9.1.2.1	En la nutrición	184
9.1.2.2	En la economía	190
9.1.2.3	La educación	192

9.2	ERA DIGITAL DE LAS COMUNICACIONES	198
9.3	PROTECCIÓN DE LA BIOSFERA	199
9.3.1	SITUACIÓN NACIONAL ACTUAL	200
9.3.2	¿POR QUÉ CONSERVAR?	200
9.3.3	RESPONSABILIDAD AMBIENTAL ES DE TODOS	201
9.3.4	LA OTRA GLOBALIZACIÓN: DE ADENTRO HACIA FUERA	202
9.3.5	MUNDO ANDINO VS. MUNDO GLOBALIZADO: DOS COSMOVISIONES OPUESTAS	202
	A MANERA DE CONCLUSIÓN	205
	PREGUNTAS PARA REFLEXIONAR	208
	CÓMO DIAGNOSTICAR NUESTROS RECURSOS NATURALES	208
	GLOSARIO	209
	VOCABULARIO ANCESTRAL	217
	BIBLIOGRAFÍA	225

FOTOGRAFÍAS, FIGURAS, CUADROS E ILUSTRACIONES

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Complejo geotérmico del <i>Umakunsiri</i> , Ayacucho	24
Fotografía 2.	Rumbo al <i>Qosqo</i> cruzando las aguas del río Negromayo	25
Fotografía 3.	Residencia de <i>Wayna Qapaq</i>	26
Fotografía 4.	<i>Wikuñakuna</i> de <i>Hatun Sara</i>	27
Fotografía 5.	Alpacas y llamas de <i>Pariona</i>	28
Fotografía 6.	<i>Wayna Qapac</i> tomando decisiones para su viaje	29
Fotografía 7.	Placa tectónica del <i>Umakunsiri</i>	30
Fotografía 8.	<i>Kanchaq Tika</i> y <i>Pariona</i> , unidos por el amor para siempre	31
Fotografía 9.	<i>Kero paqcha</i> (vaso ceremonial andino)	33
Fotografía 10.	Meseta de Parinacochas	34
Fotografía 11.	Danzante Parinacochano de Tijeras	36
Fotografía 12.	Simbolización del agua	41
Fotografía 13.	<i>Kumbi</i> con representación de camélidos, Cultura Paracas	64
Fotografía 14.	Deformación bilobulada	77
Fotografía 15.	Deformación erecta	77
Fotografía 16.	Deformación cilíndrica	77
Fotografía 17.	Perforación con desgaste	77

Fotografía 18.	Perforación circular sin desgaste.....	77
Fotografía 19.	Perforación acuatrilaterada.....	77
Fotografía 20.	Perforación horadada mixta.....	77
Fotografía 21.	Perforación horadada.....	77
Fotografía 22.	Perforación horadada irregular.....	77
Fotografía 23.	Intiqawanakuna o relojes solares intactos.....	85
Fotografía 24.	Intiqawanakuna o relojes solares destruidos.....	85
Fotografía 25.	Restos arqueológicos de Puruchuco.....	86
Fotografía 26.	Intiqawana de Pisac – Cuzco.....	94
Fotografía 27.	Intiqawana de Inkawasi -Parinacochas, Coracora – Ayacucho.....	94
Fotografía 28.	Intiqawana de Machupichu – Cuzco.....	94
Fotografía 29.	Intiqawana de Huaricaya – Ancash.....	94
Fotografía 30.	Yakuapana o nivel andino	96
Fotografía 31.	Canal pétreo construido para la reducción del flujo hídrico. Cumbemayo - Cajamarca.....	97
Fotografía 32.	Complejo Arqueológico de Inkawasi – Parinacochas, Coracora – Ayacucho.....	98
Fotografía 33.	Réplica del Intiqawana Pentalítico del Complejo Arqueológico de Inkawasi	98
Fotografía 34.	Intisaywana	99
Fotografía 35.	Intiqawana o reloj del Kontisuyo	99
Fotografía 36.	Intiqawana del Kontisuyo	99
Fotografía 37.	Allpa pampachana	100
Fotografía 38.	Yakuqawana o reloj de agua.....	100
Fotografía 39.	Yakuqawana o reloj de agua.....	100
Fotografía 40.	Salida del sol en el amanecer del Capac raymi del Año Nuevo Andino.....	104
Fotografía 41.	La puesta del sol en el atardecer del Cápac raymi del Año Nuevo Andino.....	104
Fotografía 42.	Vista del horizonte desde el Intisaywana del Observatorio Cosmoastronómico Puruchuco, Ate – Lima.....	107
Fotografía 43.	Observación cosmoastronómica de los solsticios y equinoccios del año 2000 - 2001.....	111
Fotografía 44.	Kumbi con dibujos abstractos de camélidos, Cultura Chancay, costa del Perú.....	117
Fotografía 45.	Vicugna vicugna mensalis	124
Fotografía 46.	Vicugna vicugna vicugna	124
Fotografía 47.	Paco Huacaya	127
Fotografía 48.	Vicugna vicugna	127
Fotografía 49.	Paco vicugna	127
Fotografía 50.	Vicugna vicugna	128
Fotografía 51.	Paco suri	128

Fotografía 52.	<i>Vicu Suri</i>	128
Fotografía 53.	Llama macho de orejas cortas (<i>Lama willu</i>) cruzando a una <i>Vicupaco Huacaya</i>	129
Fotografía 54.	Ceramio escultórico de arcilla perteneciente a la cultura Lambayeque.....	131
Fotografía 55.	<i>Qayñamasari</i>	131
Fotografía 56.	Ceramio escultórico: guerrero Lambayeque en Acción.....	131
Fotografía 57.	<i>Qayñamasari</i>	131
Fotografía 58.	Vicuñas con endo y ecto parásitos.....	165
Fotografía 59.	Decoloración, pérdida de fibra y de sus movimientos finos.....	166
Fotografía 60.	Deformación morfofuncional de los maxilares de las vicuñas.....	166
Fotografía 61.	Deformación morfofuncional de los maxilares de las vicuñas.....	166
Fotografía 62.	Vicuñas en su hábitat natural.....	167
Fotografía 63.	Vicuñas encorraladas para ser esquiladas y seleccionadas.....	167

FIGURAS

Figura 1.	Geoglifos de las Pampas de Nazca representando las conchas marinas.....	37
Figura 2.	Geoglifos de las Pampas de Nazca representando las conchas marinas.....	37
Figura 3.	Geoglifos de la Pampa de Nazca representando a una ave marina.....	37
Figura 4.	Geoglifo representando a un colibrí.....	38
Figura 5.	Geoglifo representando al mono.....	39
Figura 6.	Iconografía mochica.....	41
Figura 7.	Dibujo de Guamán Poma de Ayala.....	95
Figura 8.	<i>Allpapampachana</i> vista lateral.....	95
Figura 9.	<i>Allpapampachana</i> vista frontal.....	96
Figura 10.	<i>Yakutarina</i> o detector de agua.....	99
Figura 11.	<i>Intisayawana</i> del Observatorio Astronómico de la Ciudad del Cuzco.....	100
Figura 12.	<i>Allpapampachana</i>	106
Figura 13.	Modelo del orden del mundo andino. La tripartición.....	108
Figura 14.	Ciclo de las estaciones en el horizonte Oeste.....	121
Figura 15.	Emigración del género <i>Camelus</i> (Asia, Africa) y del género <i>Lama</i> (América del Sur).....	160
Figura 16.	<i>Hawaqkuna</i> o tejedoras confeccionando el <i>kumbi</i> , Guaman Poma de Ayala (1914).....	160
Figura 17.	<i>Hawaqkuna</i> o tejedoras confeccionando el <i>kumbi</i> , Guaman Poma de Ayala (1914).....	160

CUADROS

Cuadro 1.	Porcentaje del contenido de agua en relación a la edad y clase de tejidos.....	47
Cuadro 2.	Composición del Agua Mineral Socosani en mg/L.....	49
Cuadro 3.	Agua para el consumo humano, parámetros biológicos y bacteriológicos.....	50
Cuadro 4.	Agua para el consumo humano, parámetros organolépticos y fisicoquímicos.....	51
Cuadro 5.	Agua para el consumo humano, parámetros de sustancias tóxicas o de importancia para la salud.....	52
Cuadro 6.	Población nacional de vicuñas en el Perú (1980-2002) según censos y estimados.....	132
Cuadro 7.	Características físico químicas de la carne de llama.....	154
Cuadro 8.	Composición química de la carne de algunos animales domésticos de mayor consumo.....	154
Cuadro 9.	Comparación de eficiencia nutricional.....	155
Cuadro 10.	Distribución de la población de llamas según departamento.....	173
Cuadro 11.	Distribución de la población de alpacas según departamento.....	174
Cuadro 12.	Distribución de la población de guanacos según departamento.....	175
Cuadro 13.	Población nacional de guanacos según estimados.....	175
Cuadro 14.	Desnutrición crónica y extrema pobreza.....	184
Cuadro 15.	Desnutrición crónica y extrema pobreza.....	184
Cuadro 16.	Total de casos de SIDA según el lugar de residencia y año de diagnóstico.....	189
Cuadro 17.	Comparación de la Crisis Universitaria.....	192

FLUJOGRAMA

Flujograma 1.	Proceso de potabilización del agua.....	54
Flujograma 2.	Producción, distribución, comercialización y consumo de camélidos y sus derivados.....	156
Flujograma 3.	Flujograma epigenético.....	164
Flujograma 4.	Consecuencias del estancamiento camelícola nacional.....	172

FILIOGRAMA

Filiograma 1.	Evolución y Barreras de Fertilización de los Camélidos.....	122
Filiograma 2.	Híbridos resultantes del intercrucamiento de los camélidos sudamericanos.....	126

FICHA TÉCNICA

Centro Camelícola Santa Eulalia UNFV “ <i>Qayñamasari</i> ”.....	130
--	-----

ETOGRAMA

Etograma 1.	Ambientes de Residencia de la Vicuña.....	146
-------------	---	-----

DIAGRAMAS

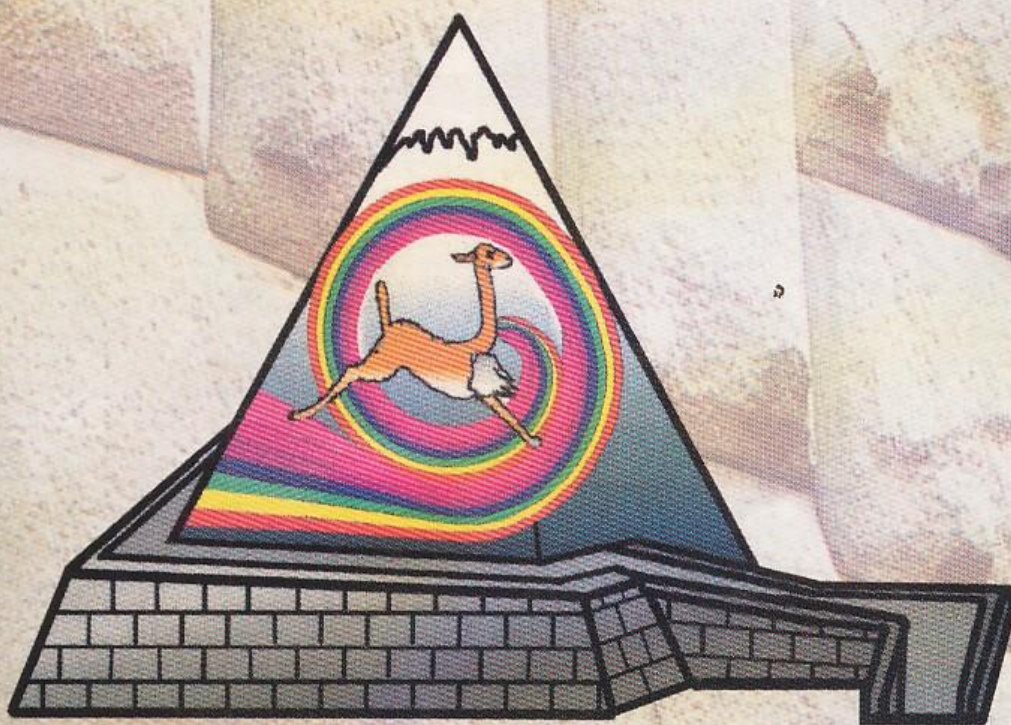
Diagrama 1.	Cómo se origina y cómo funciona el genoma animal en el espacio-tiempo etológico.....	134
Diagrama 2.	Misión y visión de los camélidos sudamericanos.....	161
Diagrama 3.	Globalización: escenarios.....	182

GRÁFICOS

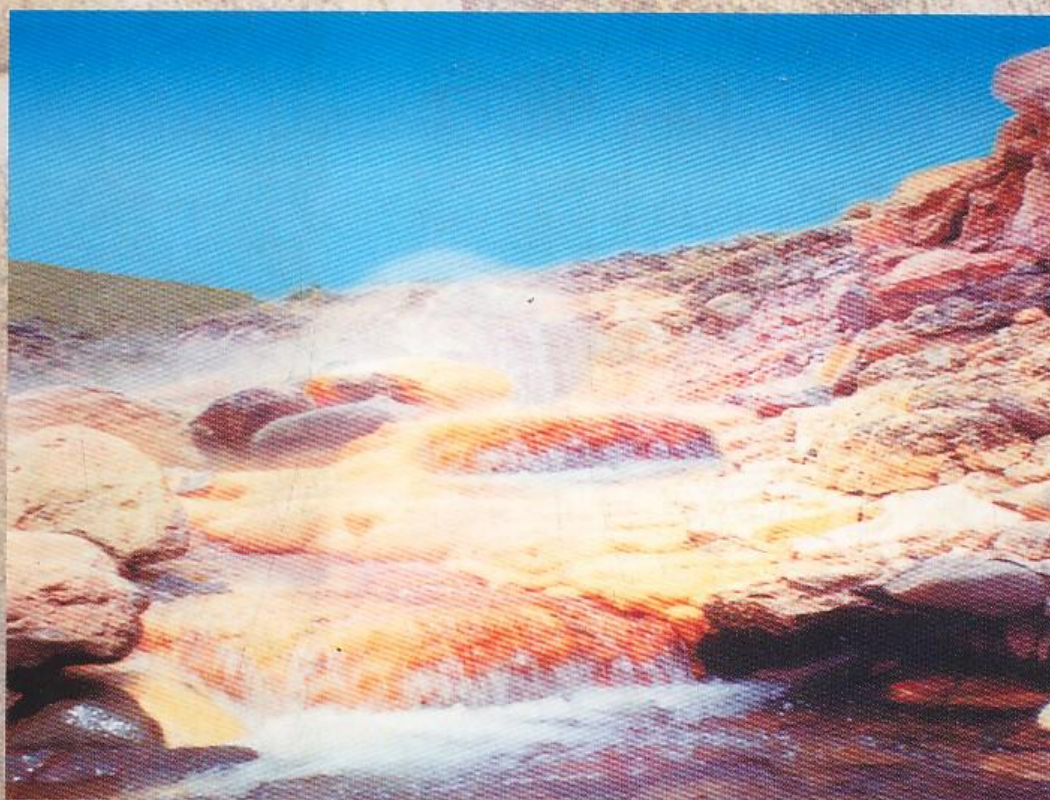
Gráfico N° 1.	Evolución de la población nacional de vicuñas (1980-2002).....	132
Gráfico N° 2.	Distribución de la población de guanacos según departamento. Años 1996-2002 (unidades).....	175
Gráfico N° 3.	Defunciones registradas por tuberculosis.....	188
Gráfico N° 4.	Departamentos del Perú con mayor índice de casos de SIDA 1983 – 2002.....	188

MAPA-GRÁFICO

	Vías de acceso a la provincia de Parinacochas – Coroacora – Ayacucho: géiseres de <i>Umakunsiri</i> , baños termales de <i>Senqata</i> , Santa Clara y <i>Huacuya</i>	43
--	---	----



EL TRUENO, EL RAYO, EL RELÁMPAGO Y EL ARCO IRIS SIMBOLIZAN EN LA COSMOGONÍA ANDINA EL AGUA, MADRE QUE ENGENDRA LA VIDA.



UMAKUSIRI, ENERGÍA GEOTÉRMICA DEL FUTURO:
RESERVA DE GÉISERES, AGUAS TERMALES Y MINERALES.
CORA CORA - AYACUCHO