

## LLAMAS, MITO Y CIENCIA EN EL MUNDO ANDINO

\* Antropólogo. Universidad Arturo Prat. Correo electrónico: hugo.romero@unap.cl.

Hugo Romero\*

El estudio muestra como la llama fue parte central de la vida diaria, de los mitos y de la ciencia de las civilizaciones de Tiwanaku y del Tawantinsuyu y de la región virtual contemporánea compartida por Bolivia, Perú y el Norte de Chile y Norte de Argentina.

Se concluye que la llama es un ser cósmico que recorre la Vía Láctea proveyendo de información a sabios y pastores de hoy. Ella es también un ser terrestre que acompaña y provee a los seres humanos de su lana, carne, huevos, bosta, huesos y se constituye en un medio de transporte de larga distancia.

Sin embargo, la conclusión más importante para la ola del conocimiento y la cibernética es que esta riqueza capital social y capital cultural) es conocida, compartida y manejada por los yatiris o sabios, los pastores y los agricultores de hoy.

Los fines prácticos del estudio son contribuir a la conjunción de las ciencias sociales y naturales para una comprensión y entendimiento holístico de nosotros y comenzar o reanudar la comunicación entre el conocimiento local o tácito y el conocimiento científico de punta de la América del Siglo XXI.

**Palabras claves:** Cosmovisión - Economía.

This essay shows how the llama was central to the people's daily life, to the myths and to the science in the Tiwanaku and Tawantinsuyu civilizations and it is important today in the virtual region shared by Bolivia, Peru, Northern Chile and Argentina.

One of the conclusion is that the llama is a cosmic being travelling through the Milky Way or Universe and giving information to the wiseman and to the shepherd, today. is also an earthly being travels with men, giving to them its meat, faces, bones, wool and it is a long distance transportation.

The most important conclusion, for the present knowledge or cibernetic wave, is that this wealth (known today as social and cultural capital) is known, shared and managed today by the wise man, the shepherd and the agriculturalist.

The practical uses of this research are the contribution to the conjunction of the social and natural science and to imitate or to continue the communication between the local or tacit knowledge and the scientific knowledge of the new American World.

**Key words:** Weltanschauung (World vision) - Economy,

## INTRODUCCIÓN

Este es un intento más afianzado de una prospectiva americana desde la posición teórico-práctica de que están dadas las condiciones para la conjunción de los conocimientos desarrollados por los pueblos americanos originarios con los conocimientos de los pueblos americanos contemporáneos, en el entendido que ambos fueron capaces de ser protagonistas exitosos de las olas de la agricultura y la industrialización.

El mundo andino antes del siglo XVI comprendía el territorio del Tawantinsuyu que corresponde a gran parte de los territorios de las actuales repúblicas de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile. Contemporáneamente, el Mundo Andino comprende el sur del Perú, oeste de Bolivia, norte de Chile, norte de Argentina y Ecuador, que se conoce como la macroregión del cono sur de Sud América.

En primer lugar, tenemos que acordar que la macroregión del Mundo Andino está conformada por ecosistemas que fueron ocupados en forma transversal de este a oeste, del altiplano al océano Pacífico, o a lo largo de los yungas costeros o quebradas, desierto y costas. Por lo tanto, el escenario biogeográfico de las investigaciones y construcciones socioculturales tienen que cubrir escenarios con diversidad ecológica y pluralidad biológica supra nacional y más bien transversal que longitudinal.

En segundo lugar, se tiene que estar de acuerdo con eminentes autoridades en el estudio de la Historia Universal como Arnold Toynbee y otros que coinciden que los pueblos originarios de América fueron capaces de construir una Civilización Americana que tuvo varias expresiones regionales como los Mayas y Aztecas en Meso América, los Chavin, Nazca, Paracas, Mochica, Pucara, Tiwanaku y Huari en Sud América. No fueron los pueblos sin historia de Hegel.

Esto significa que la Civilización Indígena Americana y los pueblos directos descendientes de ésta comparten una cosmovisión, una cosmogonía, un modo de pensar y ordenar las cosas, un conocimiento con su teoría y método y un modo de hacer las cosas, lenguas de lógica trivalente y un modo de gobernar que incluye un planeamiento virtual.

Con el objeto de tratar el caso de la omnipresencia de la llama en la Civilización Americana en su expresión regional de los Andes se estudió y analizó la literatura especializada con el objetivo de desarrollar una nueva lectura desde la perspectiva desarrollada en Planeamiento Andino y otros trabajos posteriores (Romero; 1980).

De otro lado, permite sobrepasar la visión agrocéntrica predominante en la literatura y complementarla con una visión basada en la llama y otros auquénidos que otorgan personalidad e identidad a los pueblos americanos.

Por último, y lo más importante en un universo y mundo de telarañas cósmicas, es la contribución a la conjunción de los conocimientos de los pueblos americanos originarios de la ola de la agricultura con los pueblos de la ola del conocimiento y la cibernética.

#### EL CONOCIMIENTO INDÍGENA EN EL MUNDO ANDINO:

##### **Comprensión y explicación**

Toda civilización humana ha desarrollado un orden de las cosas propio, una de cuyas dimensiones se vino a llamar conocimiento, ciencia, tecnología y su aplicación ingeniería. Todos los autores dedicados a estudiar el conocimiento indígena americano coinciden en señalar que la geometría metafísica, la matemática simbólica y la tetrametría fueron las características centrales y definitorias del conocimiento andino.

Así el sabio boliviano Ramiro Condarco Morales concluye que “Esta singular ‘geometría’ (metafísica) lo inspira todo: cosmología, astronomía, geografía, etc.” (Condarco Morales, 1978). Por su parte, un físico-antropólogo australiano con larga residencia en el Perú, nos dice que :

“la cosmología andina proporciona una representación de la realidad física y social del mundo en armonía con aquella derivada de la ciencia occidental. No obstante, señalamos unas diferencias sobresalientes de forma entre la cosmología andina y la cosmología

newtoniana, base de toda ciencia occidental hasta los comienzos del siglo XX. Estas diferencias se manifiestan más claramente en lo que toca a las propiedades geométricas del cosmos y la relación del ser humano con él. Notamos, además, que en estos aspectos la cosmología andina más bien se asemeja a las cosmologías relativistas de la época posteinsteiniana” (Earls, 1985).

De otra parte, desde la dimensión matemática de la cosmología y el simbolismo andino, otro estudioso apunta que:

“En el pensamiento andino el ordenamiento de números a determinados significados o contextos significativos se encuentra íntimamente unido al devenir cíclico del acontecer del universo. Cada cosa, cada sitio tiene su sitio numérico y su valor determinado, todo este ordenamiento e interrelación de acontecimientos conocemos bajo el concepto de ‘orden cósmico’”.

Este orden se manifiesta en primera instancia como cualidad religiosa que es expresada en la matemática ritual. En esferas subsiguientes se ordenan las correspondencias elementales y cromáticas; siguiendo este orden se suman a ella las correspondencias místicas, zoomorfas y vegetales, como también los puntos cardinales, los planetas y todo lo existente” (Miranda-Luizaga, 1991).

Desde la perspectiva de la arquitectura, Carlos Milla Villena ofrece uno de los esfuerzos más serios y de largo aliento sobre preponderancia del pensamiento geométrico en las ciencias andinas, especialmente el planeamiento territorial y la astronomía. Así, entre las conclusiones a que arriba, tras un estudio de varios años, están los siguientes:

“**Primera.** La estructura del pensamiento Andino está íntimamente ligado a su concepto de la unidad y al Sistema Operativo que desarrolló como parte de su Técnica Arquitectónica. Por lo tanto, no se puede analizar ninguna de sus estructuras materiales sin conocer esta estructura mental en base a la cual desarrolló su Cultura. **Segunda.** El Sistema Andino de Medidas está sustentado en el valor proporcional del número trascendente “Pi”, expresado ritualmente como Cruz Cuadrada y geoméricamente como la Diagonal Mayor de uno de sus brazos. Este concepto teórico se materializa en las Unidades Rituales de Medida que están grabados en las estelas de los templos principales...**Sexta.** El Sistema Operativo Geométrico Proporcional de Medidas Andino, creado por los Amautas (Yatiris) antes del año 2000 A.C. o es decimal, sino que está estructurado en tal forma que cada ocho

operaciones, las magnitudes se hacen diez veces mayores...” (Milla, 1983).

Por último, y no por ser menos importante, están las contribuciones de varios estudiosos, entre los que destaca Jorge E. Molina, que desde la tetralectica establece que:

“ La Tetralectica (o Cuadriléctica, Tetrametrológica, Cuadrimetrológica, Lógica tetramétrica, Lógica cuadrimétrica) es una Lógica Especial Geométrica, mediante la cual las ideas son expresadas multipartitivamente. Al estar esta rama de la filosofía intimamente vinculada al Espacio, depende de la Dimensionalidad de modo fundamental,...La tetraléctica monodimensional se confunde con la dialéctica, todo comienza a partir de una Dualidad Contradictoria...La tetraléctica planar o bidimensional es el Método lógico-geométrico, que sirve para expresar las ideas tetrapartivamente las Figuras Geométricas que sirven de armazón o contención a cualquier idea tetrametrológica, adquiere automáticamente propiedades elásticas (un Cuadrado se convierte en Rectángulo o en Circulo u otra forma intermedia)” (Molina; 1992).

Sobre la unidad geométrica, establece que es :

“ el Cuadrado. Unidad Lógica de un grupo de 5 componentes, los que son expresados cuadrismétricamente...: Todo esto conforma lo que se denomina un Sistema Simple. La Cruz Cuadrada es el modelo geométrico preferido para representar a un Sistema” (Molina; 1992).

La Cruz Cuadrada, de 5 cuadrados, unidad teórico/operativo central de la ciencia andina “es una fórmula geométrica que se utilizó en el Mundo Andino para hallar, por métodos gráficos, un valor de  $\pi$  (pi), que es igual a la gran diagonal que une los vértices de los rectángulos formados por tres cuadrados unitarios adyacentes” (Milla; 1983).

La importancia del trazado de la Cruz Cuadrada y sus múltiples usos, operaciones y valor simbólico está en que :

“El Método Geométrico de los Amautas para obtener el valor de “Pi” se convirtió en un Sistema Operacional que servía para obtener unidades, múltiplos y submúltiplos, así como para efectuar Operaciones Matemáticas y además para fijar las pautas del diseño que debían respetarse en los trazos de las estructuras comunitarias y en la Organización Territorial...El Sistema Operativo de Medida

Andino viene a ser una especie de “Modular Universal” a cuyas pautas deben estar necesariamente referida todo símbolo, todo diseño y toda organización espacial, cronológica y social” (Milla Villena,1983).

Todo este abrumador y original conocimiento requirió de un vasto programa de desarrollo e investigación provisto de una infraestructura que se ha ido develando poco a poco y en algunos casos aún no ha logrado decifrar este conocimiento, precisamente “Porque no se puede analizar ninguna de las estructuras materiales sin conocer esta estructura mental en base a la cual desarrolló su cultura” (Milla;1983).

Esa importante infraestructura consistía en las gigantes obras arquitectónicas de Sechin, Chavín de Huantar, Paramosica, Ingapuca, Coricancha, Tiwanaku y otros; los observatorios astronómicos oculares de Chavín de Huanta, Salinas-Chao, Huacatambo, Nepeña, Sillustani, Silencio de Santa, Las Aldas, Bermejo, Chuquisaca y otros; las plazas astronómicas de Pampa de los Pancitos (Chao), de la Pampa Colorada de Nazca y otras.

Entre los instrumentos astronómicos que sobresale con nitidez y otorgan su sello esta el Tupayauri o bastón astronómico que sostiene en su mano varios personajes de los monolitos andinos como en la Puerta del Sol de Tiwanaku y otras iconografías de Chavín, Paracas, Pacará Wari y otras ( Milla;1983).

Este personaje que no es otro que Tiqsi Wiraqucha, también se lo encuentra en los geoglifos y petroglifos de las quebradas y desierto de Tarapacá.

Lo importante, desde la perspectiva de los báculos o bastón de mando, es que en la comunidad de Sarhua, la regulación agrícola y política quedan articulados mediante los ritos de redistribución ritual y económica mediante un sistema de cargos jerárquicos que en la literatura antropológica se conoce como sistema de cargos en Bolivia, sistema de varayoc en el Perú y sistema de puestos en Chile. En Sarhua este sistema es sumamente estructurado en cuatro cargos jerárquicos, donde cada persona sirve durante un año con intervalos de 5 a 10 años. Este sistema está ligado de tal forma al calendario agrícola y ganadero de esta comunidad, que :

“la concatenación de los puntos fijos en ciclos jerarquizados de diversas clases, con poca fluctuación en las formas de retroalimentación ecológicas y sociales, da por resultado una regulación cibernética ultra-estable, del poder político que la excluye de la colección” (Earls; 1991).

Con respecto a la vara, báculo o bastón de mando que sostienen las personas que ejercen la autoridad de una comunidad, los bastones que sostienen la figura central de la Puerta del Sol de Tiwanaku y otras figuras en los petroglifos de la Región de Tarapacá, es importante tener en cuenta que:

“Es así que la vara es el símbolo de la ‘proposición no verificable’ que da a su portador la cualidad de la ‘verdad incuestionable’... A través de su vara, el varayoc es santificado y su autenticidad se ve certificada” (Earls; 1991).

En términos de conocimiento astronómico y su aplicación instrumental-humana habían logrado distinguir las constelaciones negras de las constelaciones blancas en el Jacha Jauira (Gran Río) que los griegos conocieron como Vía Láctea. Aún más, estuvieron conscientes y así desarrollaron una ciencia astronómica a partir de la galaxia espiral (Jacha Jauira) y los planetas girando alrededor del sol.

En el Jacha Hawira identificaron varias constelaciones negras, como la constelación de la llama y constelación de la cruz del sur. La cruz del sur es la constelación clave en la astronomía y cosmología andina, de modo que ya se había construido un “geoglifo estelar” de la cruz del sur en las colinas de Chao, en un asentamiento precerámico (Milla; 1983).

Los pueblos andinos en su proceso civilizatorio fueron los artífices de la Revolución Agrícola con el desarrollo de una agricultura de base ecológica, la crianza de tubérculos como la papa, la oca, papaliza y otros, los granos como el maíz, la quinoa y otros. Por otro lado, criaron los auquénidos como la llama, alpaca, vicuña y guanaco, alcanzando la perfección en su domesticación de la llama.

Para lograr esta hazaña de domesticación de plantas y animales fue necesario el desarrollo de un conocimiento científico que por estar basado en otros principios y prácticas diferentes a las occidentales fue ignorado y considerado como primitivo hasta hace muy pocos años.

Es así que en la agricultura lograron construir suelos en las escarpadas laderas de los valles mediante la construcción de tacanas o andenes, la creación de suelos con microclimas libres de heladas de los sucacollo en las planicies drenadas por aguas del lago Titicaca, cerca de la ciudad-templo de Tiwanaku. Por otro lado construyeron observatorios astronómicos, canales de riego, depósitos de alimentos y sobre todo una planificación y gobernación agrícola

de los grandes conjuntos de andenes a lo largo del territorio por medio de una planificación agrícola de base cibernética (Earls; 1990).

En la ganadería de auquénidos lograron la domesticación perfecta de la llama, alpaca y vicuña, el manejo de los bofedales y vegas para su alimentación y el desarrollo del pastoreo de llamas y su utilización como el único medio de transporte a grandes distancias en viajes intercológicos de las tierras altas y valles andinos a las playas del Océano Pacífico.

En la división social del trabajo, a las mujeres y a los niños les corresponde la mayor parte del trabajo con las llamas. Aún más, el tratamiento del vellón del pelo de llama (jawi en aymara) y su transformación en textiles también corresponde a las mujeres y para lo cual desarrollan todo un arte de tejer como un texto que sirve para conservar, transmitir y perpetuar la sabiduría de sus pueblos por medio del tejido y la creación de canciones (Arnold y Yapita; 1998).

En el paisaje andino de Bolivia, Perú y Chile están presentes unas líneas o sendas que van de la pampa a las cimas de las serranías o montañas. La ciudad del Cuzco era el origen de un sistema de líneas sagradas. Nazca también ofrece un impresionante despliegue de líneas y sendas. Respecto a las sendas, los mismos autores establecen que:

“En un sentido muy general, las mujeres enfatizan que todo debe tener ‘su senda’ (taki) y que la senda de los rebaños es la llamada jank’u sinta, wila sinta, ‘cinta blanca, cinta roja’. Para ellas ‘las llamas tienen su senda y las ovejas también’, y el ‘andar por sus sendas hacen brotar flores de los animales en sus canciones y libaciones. Si no incorporan las sendas en sus canciones, luego los animales no tendrían por donde andar. Al desplegar las hileras de canto en el suelo, ellas están señalando y abriendo el camino” (Arnold y Yapita; 1998).

Sin embargo,

“No obstante, las sendas tienen otros niveles de significado para las mujeres Qaqachaca. Por ejemplo, los animales tienen una senda terrenal, pero también tienen una senda celestial. La llaman Jach’a Taki, la ‘Senda Grande’, que nosotros llamamos la Vía Láctea. Además, hay alusiones implícitas en el discurso de las mujeres acerca de sus animales y canciones, que las señales en las orejas tienen asociaciones astronómicas y que, como “flores”, pueden

estar relacionadas con determinadas constelaciones estelares” (Arnold y Yapita; 1998).

La secuencia en que se van presentando las constelaciones negras en la Vía Láctea marca el orden andino de las cosas, como es el caso del orden de los cuentos que se transmiten de abuelos a nietos en largas jornadas nocturnas mirando la Jach'a T'aki. Así, los mismos autores establecen que :

“La secuencia de los cuentos de Don Domingo (anciano sabio de Qaqachaca) comienza con el nivel cosmológico del cielo, con el mundo de arriba (alaxpacha), y con el dominio del espíritu (prestado como espíritu en aymara). Los aymaras evocan este mismo mundo de *ispiritu*, no sólo en su cultura oral sino también cuando refieren a ciertos textos escritos, en su cultura escrita. Hasta el proceso de aprender tiene referencia al mundo de *ispiritu*. El verbo yatiqaña, “aprender”, tiene el mismo sufijo direccional -qa-, que denota el movimiento hacia abajo. Por tanto para un aymara-hablante, aprender es ‘bajar’ el conocimiento de otra persona” (Arnold y Yapita; 1992).

#### EL ORDEN DE LA CIENCIA EN EL MUNDO ANDINO

Se propone partir de las interrelaciones entre cuatro componentes sistémicos de una Civilización: sistemas cósmicos, sistemas sociales, sistemas culturales y ecosistemas terrestres y marítimos.

Los sistemas cósmicos son la Vía Láctea, los planetas, las constelaciones negras y blancas, el sol y el planeta tierra y su luna. Los sistemas sociales son los sistemas de comunicación, de transporte, de ordenamiento territorial y los económicos o de producción, distribución y consumo. Los sistemas culturales comprenden los sistemas astronómicos maestros y los sistemas astronómicos locales, los sistemas de producción de conocimiento y los sistemas culturales en sí. Los ecosistemas terrestres y marítimos comprenden andinos, amazónicos y costeros.

Así la relación social y sinérgica entre los sistemas cósmicos y los sistemas sociales se evidencia en la conclusión de John Earls sobre la evolución de la administración ecológica inca:

“El funcionamiento de la administración del Estado Inca estuvo estrechamente relacionado al control y articulación coherente de la multiplicidad de pisos ecológicos existentes en las regiones andinas. la administración inca tenía que basarse en la coordinación de las

labores apropiadas a las microzonas y pisos ecológicos, buscando armonizarlas con el objeto de mantener (o crear) un equilibrio entre las necesidades y las prerrogativas de la burocracia estatal, y las necesidades y derechos de las unidades étnicas locales que componían el Estado” (Earls; 19986).

Para lograrlo, el calendario agrícola estaba basado en las regularidades del orden astronómico y al mismo tiempo el calendario agrícola con la organización del tiempo laboral en las comunidades.

Teniendo en cuenta la complejidad ecológica y pluralidad étnica y diversidad sociocultural, el mismo autor concluye que:

“es un verdadero milagro que los Incas pudieran alcanzar una organización equilibrada. Solamente pudieron lograrlo mediante el desarrollo de una ciencia y tecnología de la administración que reunió la gran heterogeneidad de actividades humanas y estructuras ecológicas dentro de un orden holístico. En este sentido, los Incas podrían ser considerados como precursores de la cibernética. Si esta ciencia se define como la ‘organización de la complejidad’, el mundo tiene mucho que aprender de los Incas” (Earls; 1986).

El sitio arqueológico de Moray situado en la Pampa de Maras del Departamento de Cuzco, Perú, es un conjunto de excavaciones circulares y semicirculares con graderías que se parecen a los anfiteatros griegos que semejan los pisos ecológicos que caracterizan la bioecología de los Andes y sus múltiples ecosistemas y diversidad ecológica. Estos invernaderos estaban organizados de forma que permitían ejercicios de simulación de la coordinación de los ciclos agrícolas con los ciclos cósmicos y los ecosistemas, de tal modo que las propiedades geométricas del cosmos estaban coordinadas con las relaciones del ser humano.

Es así que un antropólogo y físico como John Earls usó Moray como una infraestructura de ciencia y desarrollo para estudiar la instrumentación de la cosmología Inca, es decir cómo la cosmología se podría transformar en ciencias con técnicas propias para ser aplicadas a la administración, planificación o producción (Earls; 1985). Para el mismo autor, la “instrumentación de una cosmología” es un proceso de manejar conscientemente las propiedades de la cosmología con el fin de lograr resultados materiales específicos.

Es interesante la definición de cosmología que nos propone el mismo autor, pues direcciona nuestro estudio y al lector:

“una cosmología debe comprender el conjunto de conceptos que expresan el orden básico del universo: las entidades que lo componen, la geometría de su espacio y tiempo, las fuerzas y reglas promotoras de los acontecimientos naturales y sociales, y además la clasificación de esos fenómenos en un patrón coherente. La ubicación de los seres humanos en relación a esas fuerzas y reglas; ya que así se establece una armazón de metodologías instrumentales” (Earls; 1985).

Para el mismo autor, Moray constituía:

“invernaderos” para aclimatizar las plantas a nuevos ambientes climáticos, también constituían estaciones agrícolas experimentales y por otro lado, servía para efectuar una coordinación entre los ciclos de los productos agrícolas correspondientes a diferentes condiciones ecológicas mediante la observación de los ciclos astronómicos anuales (Earls, 1985).

Teniendo en cuenta que la instrumentación de la cosmología con el fin de efectuar acciones que se plasmen en productos materiales está relacionado con la “causalidad” en el sentido de la ciencia positivista, es de suma importancia apuntar que el nombre de la máxima deidad andina Tiqsi Wiraqucha está formado por dos conceptos centrales como son Tiqsi que significa la acción de causalidad inicial y determinada para las acciones consecuentes. A partir de esta concepción de causalidad es que Earls propone que :

“una causalidad efectiva, esencialmente presupone una ‘cadena’ de relaciones simbólicas que posibilitan la conceptualización de una ‘cadena’ de fenómenos y procesos materiales y sociales necesariamente consecutivos en un contexto delimitado” (Earls; 1985).

Wiraqucha, por su parte, significa el principio de la separación ontogénica o interfaz entre dos clases de fenómenos u ordenes, según Zuidema, 1962, 1964, Earls y Silverblatt, 1978 (en Earls; 1985). Por lo tanto, Tiqsi Wiraqucha el ordenador/desordenador del universo es el símbolo de la fuerza motriz y conlleva el sentido de una causalidad ontogénica que delimita todo contexto y realizaciones potenciales en los subordenes más específicos se derivan de él. (Earls; 1985).

Con respecto a la representación esquemática de Pachacuti Yamqui en el Templo del Sol de Cuzco, es importante convenir con Earls que:

“este diagrama funciona como un paradigma que expresa la cosmología Inca y que, a la vez, indica su modo de instrumentación” (Earls; 1985).

Este diagrama ha sido interpretado y utilizado desde la perspectiva del parentesco para estudiar y mostrar las relaciones de parentesco en el incario, cuyas reglas y pautas siguen funcionando en la actualidad como lo demostró Earls (1971) y que también explica la cadena de causalidad de la estructura social-administrativa de una comunidad contemporánea como Sarhua, en el Departamento de Ayacucho del Perú.

Al comparar ambos diagramas se evidencia un isomorfismo, de modo que el sistema de los varayuq de la comunidad de Sarhua tiene una conexión 1:1 con el paradigma de Pachacuti Yamqui y, se evidencia la presencia de los mismos mecanismos básicos de instrumentación. El otro ejemplo de esta propuesta de relación paradigma y ciencia, es el caso del laboratorio de Moray del Cuzco, tratado más atrás.

Para entender la relación cosmología y tecnología es importante acudir a la dialéctica andina comprendiendo el concepto tinkuq que se traduce como encuentro o fusión. Mientras que en el mito de origen de Sarhua, tinkuq es la irreversibilidad del proceso socio-histórico donde la influencia y accionar recíproco de los dos ayllus en que se encuentra dividida la comunidad, da como resultado la creación y la mantención de la comunidad de Sarhua como un todo inseparable.

En el caso del laboratorio de Moray se evidencia la presencia y accionar de dos ciclos de características diferentes como son el ciclo del año solar y los ciclos ecoclimatológicos que parecen intercalarse gracias a la observación de los fenómenos asociados con una protuberancia en la geometría de Moray. Estos ciclos tienen el nombre común de mita que se traduce como orden, secuencia o turno; y los encuentros o intercalamiento entre los ciclos se conoce precisamente como tinkuq.

Ambos ejemplos permiten concluir que:

“el diagrama de Pachacuti Yamqui funciona como un paradigma cosmológico o científico, puesto que establece una serie de modalidades aplicables a las condiciones y órdenes de la civilización inca” (Earls; 1985).

El conocimiento científico de información sobre la materia, el sistema y su ambiente en general, que sirven para la clasificación y comunicación, sistema coherente de metáforas abstraídas desarrollado por la Civilización Americana Indígena tiene características que la diferencian de la ciencia occidental de la ola de la industrialización y se parecen más a la ciencia occidental de la tercera ola de la cibernética e informática.

Era una ciencia generalizada, social y natural; el tupu y otras medidas andinas estaban basadas en una concepción de la relatividad del espacio y el tiempo y de la energía empleada junto con la producción; tratamiento del orden bajo la concepción de que el ordenamiento ocurre si se impide la randomización y un agente está convocado para realizar el ordenamiento; la unidad de papacancha estaba compuesta de una unidad espacial y una temporal, ambas absolutas y una unidad energética relativa, que se interpreta como una función de energía y entropía en la ciencia occidental industrial; el concepto de tinkuy o tinkuq que significa el encuentro de dos o más movimientos o entidades en un movimiento en uno solo que ya no puede ser descompuesto en sus componentes originales, también expresa la “irreversibilidad termodinámica” que señala la Segunda Ley de la Termodinámica o Ley del aumento de la entropía; estudia las velocidades de cambio en las cosas del mundo, en la población humana, en el desgaste y recomposición de los suelos, en el tiempo de maduración de las plantas y animales, de modo que sus unidades de medición están formuladas en términos de los cambios en el valor de la entropía de las cosas que miden, las cuales tienen que ser calibradas con respecto a otros movimientos con un máximo grado de regularidad como son los movimientos cíclicos de los planetas y estrellas del cosmos. Esto hizo que la astronomía ocupase un rol central en la ciencia general de la civilización americana indígena, desde los cálculos astronómicos para coordinar las actividades productivas económicas y sociales hasta la producción y las fiestas (Earls; 1977).

En resumen, la ciencia americana indígena de Tiwanaku y la ciencia Inka en particular tenían la particularidad de combinar entre sí :

- a) una ciencia del orden de sistema en general,
- b) una ciencia ‘termodinámica’ de la transferencia eficiente de energías entre la naturaleza y la sociedad,
- c) una ciencia de comunicaciones que empleaba mecanismos sofisticados para establecer equivalencias entre diversas zonas ecológicas de producción, y

d) una astronomía que servía tanto para proveer y ordenar las mediciones fundamentales y demás aspectos de su ciencia como un modelo para la organización científica de la sociedad en general. (Earls; 1977).

### **Cómputos y mediciones relativas:**

#### **Papacancha, Tupu, Mita, Tinku y Anata**

Las mediciones y computos necesarios para efectuar las pequeñas y grandes construcciones fueron exitosamente realizadas por los pueblos americanos en base al cuerpo humano, la relatividad en la medición no está basada sobre una medida exacta y si mas bien sobre un factor-necesidad compuestos por varios elementos como es el caso de la medición de la superficie del suelo que comprendía un factor relativo de área +suelo + tiempo +clima conocido como papacancha. También habían desarrollado el tupu como medida de área, pero que estaba basado sobre un factor-necesidad de tiempo + energía. El cómputo del tiempo lo realizaban en meses basado en el año solar y el año lunar. De otra parte, las constelaciones de la Vía Láctea o Jacha Hawira eran los indicadores para determinar los tiempos reales del ciclo agrícola cada año, determinación de los solsticios, la llegada de lluvias en las tierras altas y la vuelta del repunte de los ríos en la costa. La población humana era prácticamente censada siguiendo la clasificación de los ciclos vitales basados en el desarrollo del cuerpo humano que se conocían como calles; y la división decimal de la población en la edad en la cual el hombre cumplía el mayor trabajo, en unidades de diez, de cien y de mil personas (Rostworowski;1985).

El caso del papacancha y el tupu del sistema de mediciones andinas, muestra una concepción de la relatividad del espacio y del tiempo en el momento y lugar de medir la energía empleada junto con la producción en un espacio-tiempo concreto. Pero, como sostiene Earls y Silverblatt,

“Sin embargo, esta formulación sólo tiene sentido si existe un concepto en quechua (ó aymara) que expresa la noción de entropía. En otro lugar (Earls y Silverblatt; 1976) a) hemos analizado el concepto de tinkuy o tinkus (encuentro de dos o más movimientos o entidades en movimiento en uno solo que ya no puede ser descompuesto en sus componentes originales) y encontramos que expresa la noción de la ‘ irreversibilidad termodinámica ‘ que codifica en la Segunda Ley de la Termodinámica-la ley del aumento de la entropía” (Earls y Silverblatt; 1977).

Para realizar un registro ágil, preciso y al alcance de todos desarrollaron el quipu en quechua o chino en aymara que es una forma de escritura que no registra sonidos ni está basada en un alfabeto y regulado por una gramática. Un quipu es un instrumento construido de lana de algodón en forma de cuerda, con una principal de la cual cuelgan varias otras cuerdas menores con una serie de nudos diferentes (Ascher y Ascher; 1985). Aún más, es importante considerar al kipu como un sistema numérico-mnemónico pues sería un puente entre número y escritura, y como un sistema cognitivo-didáctico, como parte de un pensamiento científico andino en base a la oralidad viva y otra clase de ‘textos’ y ‘escrituras’ como los kipus, tejidos, trenzados, ch’allas y canciones (Arnold y Yapita; 2000).

Volviendo al desarrollo de la ciencia astronómica por los pueblos Americanos, los mismos autores afirman que :

“Pero de otro modo, estas mediciones entrópicas relativas tienen que ser ‘calibradas’ a través de otros movimientos cuyos cambios exhiben un máximo grado de regularidad. Son los movimientos cíclicos de las orbes celestiales que más cumplen un papel en la ciencia general de los incas (y todavía en las comunidades campesinas). Además en una civilización que carecía de relojes mecánicos, sólo a través de calculaciones astronómicas podrían coordinarse las actividades productivas sociales de tantos millones de personas distribuidas a lo largo casi 30 de latitud en un medio ambiente con un altísimo grado de entropía” (Earls y Silverblatt; 1977).

Los calendarios rituales de la comunidad peruana de Sarhua (Earls; 1991) y su regulación proveen un ejemplo de como sus dos formas de redistribución controlada, una que depende del tiempo y fijada en los calendarios rituales y otra dependiente de variables que no tienen ubicación temporal fija. Estos dos sistemas se entrelazan con un tercer sistema de control político, de modo que su regulación es muy compleja. Esta regulación se realiza con una jerarquía de ritos cíclicos basada en las dos mitades: la mitad Qollana en la ceremonia del solsticio de invierno de San Juan y la otra mitad Sawqa que se celebra a mediados de Agosto en coincidencia con la festividad religiosa de la Virgen de la Asunción. Para realizar estas ceremonias se acude a una jerarquía de puestos rituales-ejecutivos conocidos como cargos. La persona que ocupa un cargo debe redistribuir su producción agrícola entre los miembros de su comunidad de acuerdo al calendario de rituales.

El segundo rito redistributivo es la marca de ganado que depende más de factores ecológicos pues la realización de la ceremonia depende del crecimiento del ganado, del estado de los pastos, la condición de los bofedales o vegas. Sin embargo, se tiene establecido que estos ritos llamado “floreo” en Chile, se realizan en los meses más húmedos o más secos, es decir en los meses de febrero o agosto.

### **Llamas, Mitos y Ciencia:**

#### **Pastoreo, Cantus, Textiles, Astronomía y Viajes Interecológicos**

La presencia de las llamas en el desarrollo histórico de los pueblos andinos se remota a la cultura Wankarani. El autor de los Comentarios Reales afirma:

“Los Collas son muchos y diversas variaciones... de esta manera tenían muchas fábulas acerca de su origen y principio, y por semejante tenían y diversos dioses como se les antojaban, unos por respeto y otros por otro... y lo tuvieron por su principal Dios que era un carnero blanco, porque fueron señores de infinito ganado. Decían que el primer carnero que hubo en el alto mundo (que así llamaban al cielo) había tenido más cuidado de ella que no de los demás indios, y que los amaba más, pues había producido y dejado más generación en la tierra de los collas que en otra parte alguna del mundo...” (Arnold y Yapita, 1998).

Tiwanaku, una de las civilizaciones indígenas americanas aún permanece entre la oscuridad, la ignorancia y la especulación, salvo estudios arqueológicos y contados estudios científicos dedicados a aspectos como son las matemáticas, la astronomía o el desciframiento del código de las escrituras en piedra.

De acuerdo a un autor “La base de este espectacular desarrollo hay que buscarla en tres pilares fundamentales de la economía de Tiwanaku”.

En primer lugar, en el aprovechamiento de las extensas praderas que rodean el lago para criar grandes rebaños de llamas y alpacas, y en la laboriosa construcción de extensos campos elevados o “camellones” (sukakollos) para una agricultura intervívida de tubérculos y otras plantas adaptadas (domesticadas) a la altura...El segundo pilar de la economía de este Estado estuvo en la colonización (mitimaes) y explotación agrícola de los valles bajos y cálidos a ambos lados del altiplano. Allí se proveyeron de productos tropicales y semitropicales (de las quebradas y costa del Pacífico) para la vida social y religiosa de los pueblos andinos. El tercer pilar estuvo en un inteligente

manejo de los hilos del intercambio de larga distancia, a través del tráfico de caravanas de llamas y de alianzas interétnicas sustentadas para satisfacer las necesidades de prestigio, lujo y distinción social de la élite dominante” (Berenguer Rodríguez; 1997).

Esta hazaña humana residió en una ciencia y tecnología y gerencia recursos humanos notables. Así un experto en el Mundo Andino deja establecido que:

“El hombre andino, además de sus dos recursos económicos principales: a. otros seres humanos ligados a él por lazos de parentesco y reciprocidad; y b. las tierras y aguas, contaba con un tercer recurso: c. los rebaños (de llamas, alpacas y otros)” (Murra; 1975).

Aún más, existieron pueblos y vida pastoral en las cotas superiores a los 2.300 msnm y hasta los 4.000 msnm, constituyendo que una gran proporción de los Andes, donde los ecosistemas de altura son los hábitat óptimos para la crianza de llamas y alpacas (Condarco Morales; 1970). Por todo lo cual se considera que estos pastores andinos habían desarrollado su vida con un patrón especial de control, uso y organización del espacio que se conoce con el poco apropiado nombre de “nomadismo” o “trashumancia”.

La información de la que disponemos sobre la crianza, pastoreo y uso de la llama, conduce a proponer que Tiwanaku y el Tawantinsuyu eran confederaciones de pueblos pastores y agrícolas que gracias a su poder de organización, desarrollo de una ciencia y tecnología había logrado revolucionar la agricultura y el pastoreo, movilizar la población humana sobre extensas fajas de territorio con diversidad de ecosistemas e intercambio de productos a larga distancia con el uso de caravanas de llamas que viajaban por todo el territorio bajo su control, esto es desde Tiwanaku y Cuzco hacia ambos lados de la cordillera: los yungas tropicales y los yungas costeros del océano Pacífico.

En la astronomía indígena Americana se conocían y trabajaban con las “constelaciones negras” que eran consideradas representaciones de deidades, indicadores astronómicos, orientadores astronómicos,... Entre las primeras constelaciones están la llama blanca o y la cruz del sur o chacana. A su vez, la llama es un ser multifuncional y sagrado o que convive con la pareja y sus hijos, a quienes les da prácticamente todo. Por otro lado está la “cruz del sur” que es otro ser multifuncional y sagrado que provee la unidad, las proporciones y el método de comprender. De otra parte, la crianza de la llama requiere de una

comunidad de pastores, llameros, tejedoras, yatiris que tienen que controlar, organizar y usar la diversidad de sistemas ecológicos que van de la Ch'alla o Kharwa (costa), Yunka o Qhirwa (valle), Suri (altiplano), Amasuri (trópico) y Anthi (cordillera).

Para la comprensión del cosmos, la Tierra y la comunidad se necesita lograr una armonía y dinámica con el aire (gas, hálito) que en aymara se conoce como Wari, que es a su vez un animal simbólico que incluye a todos los auquénidos o camélidos americanos. En términos geométricos está representado por un cuadrado, es el punto cardinal Norte, su color es amarillo, su vegetal el tabaco, su planeta es Mercurio/Júpiter. Por otro lado significa precisamente la comprensión y su divinidad es el Wayra Tata.

Para lograr esta comprensión que conduce a la sabiduría y el arte, se tiene que lograr la simbiosis de los cuatro signos. Con este propósito se diseñó un método (tetraléctico), un instrumental (Tupayani o bastón astronómico, monolitos, geoglifos), ambientes de investigación y desarrollo.

Para comprender, entender y luego estudiar la civilización indígena Americana en sus diversas expresiones como la Maya, Azteca, Nazca, Tiwanaku, Inka y muchas otras se tiene que partir de la consideración que una civilización está constituida por cuatro unidades que inicialmente las llamaremos sistema cósmico, sistema cultural, sistema social y sistema ecológico.

El caso de las llamas y su clara y precisa presencia en las cuatro unidades o subsistemas de la civilización Tiwanakota, Inka y otros desarrollos locales reclama una atención que permita devolver a su lugar y luego superar la perspectiva agrocéntrica del estudio de la vida de los pueblos indígenas americanos. De esta manera, el tráfico de caravanas de llamas a larga distancia, las piezas líticas grabadas de Tiwanaku, los geoglifos, petroglifos y pictografos de lugares tan diversos como Cala Cala, Bolivia; Nazca, Perú; Unitas, Pintados, Arikuida y otros en Chile, la cosmogonía y cosmovisión andina y las ciencias andinas como la astronomía, planificación agrícola, planeamiento territorial y productivo y otros elementos adquieren una nueva dimensión, pues estaríamos en un mundo de cuatro dimensiones donde el espacio y tiempo y la masa y energía no están separados ni disectados.

Se puede comenzar por cualquier sistema, en esta oportunidad y considerando las características de la civilización indígena americana, se

comienza con el sistema cósmico. Aquí la astronomía indígena andina tenía a la Jacha Hauira o Galaxia Espiral (Vía Láctea) como el centro de su atención y veneración, pues en ella habían identificado varias constelaciones negras como la Cruz del Sur, la Llama Blanca y otras.

El tratamiento de este sistema es clave para demostrar que significa tomar y trabajar con la perspectiva indígena americana y cómo una ciencia puede ser patrimonio de un grupo privilegiado de sabios y los miembros menos privilegiados como los pastores y específicamente las mujeres tejedoras.

Al estudiar la astronomía indígena Americana, se evidencia que el universo concebido como galaxia espiral era conocido como Jacha Hauira en Aymara y Mayu en Quechua por los sabios de la ciencia mayor (Earls ; Ibarra Graso,1982; Urton,1978). Por otra parte, la etnografía contemporánea presenta casos de hombres y mujeres quechuas y aymaras que conocen y manejan las constelaciones negras en su vida cotidiana como agricultores y tejedoras (Pacher,1945; Arnold y Yapita,1992 y 1998; Garcilaso de la Vega,1590-1617; Urton, 1981).

La historia de la constelación negra de la llama blanca como parte de la vía láctea es larga. Tiene varios nombres: “manchas negras” (Garcilaso de la Vega; 1570-1617); “zodiáco negro” (Rucher;1950), las “constelaciones de estrella a estrella y las constelaciones negras” (Urton; 1978), los “lagos negros” (Arnold, Jimenez y Yapita; 1992; y Arnold y Yapita; 1998). Sin embargo, todos tienen algo en común: la información etnográfica es parte central de la sabiduría local contemporánea de lugares tan diversos y distantes como ciudad de Sucre, Bolivia, Departamento de Cuzco, Perú y ayllu Qaqachaka, Bolivia.

En un importante estudio sobre el “ río de vellón, río de canto” entre los contemporáneos Qaqachaka, sus autores establecen que “ Qaqachaka, el sitio del estudio, es uno de los muchos grupos étnicos andinos conocidos como ‘ayllus’. Actualmente forma parte de la Provincia Avaroa, en el Departamento de Oruro del altiplano boliviano y el ayllu comprende 5.000 habitantes (según el último censo), en su mayoría hablantes del idioma aymara.

En el pasado lejano, dicha región era el centro de la cultura formativa de Wankarani, conocida por sus impresionantes esculturas de cabezas de llamas, con sus líneas zig-zag (semejantes a rayos) en sus orejas, e inmensas fosas nasales que se convierten en ojos. La cultura de Wankarani, era clave en el desarrollo que condujo a la formación del conocido estado de Tiwanaku.

El sitio más próximo, Qala Qala (Cantón Ballain, Provincia Dalence) tiene una buena cantidad de petroglifos en una zona de ricos pastizales y aguas cristalinas. Los pastores actuales de la región conocen sitios como éstos por sus viajes a los valles. sobre el significado de los dibujos (gran cantidad de llamas) y sus sabios aún hacen ofrendas allí para la reproducción exitosa de los rebaños (Arnold y Yapita; 1998).

La constelación más importante resultó ser la constelación de “la llama con su cordero” (Leo Pucher; 1950) o Catuchillay (Polo de Ondegardo; 1916). Al respecto, Garcilaso de la Vega (1943) establece que :“ En la vía que los astrólogos llaman Láctea, en unas manchas negras que van por ella a la larga, quisieron imaginar que había una figura de oveja con su cuerpo entero que estaba amamantando su cordero. A mí me la querían mostrar diciendo: ‘ Ves allí la cabeza de la oveja; ves acullá la del cordero mamando; ves el cuerpo, brazos y piernas del uno y del otro; más yo no veo las figuras, sino las manchas y que debía ser por no saber imaginar” (Ibarra Grasso; 1982).

Este párrafo de los Comentarios Reales del Inka Garcilaso de la Vega denuncia el estado de la astronomía española considerada astrología y la naturaleza de la astronomía incaica con la identificación y conocimiento de “constelaciones oscuras” o manchas y “constelaciones claras” o estrellas.

La gran proeza de sí “saber imaginar” a partir de los relatos de los propios indígenas fue de Leo Pucher de Kroll, que partiendo de la Llama Ñahui o “los ojos de la llama” supo investigar e imaginar hasta alcanzar a mostrar que en la astronomía indígena americana existen dos clases de constelaciones: las constelaciones oscuras, negras o de manchas y las constelaciones claras, blancas o de estrellas (Pucher de Kroll; 1950).

Este autor nos relata la experiencia de comprender la astronomía indígena:

“Fue entonces a horas 2 o 3 de la mañana, cuando el Alfa y Beta del Centauro de la mitología griega, los “Llama Ñahuis” del olimpo andino tomaron vida, ¡Cuanta grandeza- Cuanta magnitud! Alrededor de aquellos ojos metafísicos se formaron poco a poco, los miembros de un auquérido perfecto, a los cuales se juntaron las demás configuraciones de la fauna indo-americana. Ahí veía como se formaron en aquel instante las siluetas negras de la cabeza, el cuello alargado, el cuerpo y las patas del auquérido, con más su cría, la cual aparece como si buscara refugio debajo del regazo materno.

Más tarde aumentó paulatinamente una tercera configuración llamaide, la cual formase de la supuesta cola del 'llama- huaca', el auquénido principal, el origen de los auquénidos telúricos de esta tierra andina, a cuya formación adyuntóse un antropoide, muy parecido al pastor del grupo cosmogónico, llamado por los indígenas 'Llama- Michek' y al que sigue otra más pequeña figura humana, el hijo del pastor... Todo aquél conjunto del Zodiaco Negro descrito, morchalia aquella noche en su camino desde el N.E. hacia el S.O. en la ruta que le fue señalada por la ley eterna. 'Non omnia a se moventus' y donde se perdía ante el alba para repetir su círculo eterno" (Citado en Ibarra Grasso; 1982).

Desde la perspectiva de este ensayo científico, el estudioso alemán contribuyó a demostrar que sí existía una astronomía indígena americana y, aún más importante, que en esta se manejaba conceptos y objetos como las constelaciones negras de la vía láctea, además de las constelaciones blancas de estrellas conocidas en la astronomía europeo- occidental.

El conocimiento astronómico e ingeniería agroecológica americana adquiere relevancia en dos áreas del conocimiento como son la física cuántica y astronomía no convencional que estudia y propone la existencia de nuevos conceptos como son los agujeros negros y las más convencionales galaxias. Por otro lado, en la arqueología del "arte rupestre" de los cazadores y pescadores indígenas americanos con sus geoglifos, petroglifos y pintura rupestre: estos pasan de un estado de arte "primitivo" a formar parte de los geoglifos, estelas y obras monumentales de las civilizaciones indígenas americanas como Nazca y Tiwanaku.

Más importante, es que todo un género literario de cuento o *sallqa* tiene un orden que sigue el orden de las constelaciones negras de la Jacha Hauira (Arnold y Yapita, 1992). Por su parte :

"Platt sugiere todo el género de lo que se llama aquí *sallqa* representa un intento de lograr una síntesis, un sincretismo en el desencuentro de dos culturas foráneas entre sí, en su lucha por entenderse mutuamente mediante un género de habla en común". (citado por Arnold; 1992).

Por otra parte, la misma autora acentúa que "Otro aspecto de la interpretación de Don Domingo es su calificación de los cuentos según los diferentes niveles del sistema cosmológico andino de la región. Para Don Domingo, hay un orden preciso de los cuentos, 'comenzamos y hacemos terminar de una vez'

un cuento: qalltañani; tukuyañani; dice en aymara ‘Las cosas no van todas mezcladas, como en el museo de La Paz’, pero la secuencia hacia abajo: pir aynacher iraqtaña. El verbo iraqtaña significa ‘va para abajo’, con el sufijo direccional -qa-qe indica la dirección hacia abajo” (Arnold; 1992).

Aún más, Arnold y Yapita (1998) en su obra sobre el “Cantar a los animales, una poética andina de la creación”, establecen que:

“Mediante las canciones nos enteramos de su vida cotidiana en el manejo de las actividades pastorales, de la crianza y selección animal, a fin de obtener el beneficio máximo en productos animales de sus recursos limitados, y de la importancia de la calidad de los vellones para tejer. También aprendimos mucho acerca de sus ideas religiosas y cosmológicas, de la relación que hacen entre sus rebaños terrenales y los animales celestiales que ellos adoran. Las canciones a los animales y los comentarios de los propios pastores al respecto, nos permiten atisbar a este mundo privado de las mujeres andinas y reflexionar sobre su historia” (Arnold y Yapita; 1992).

Hilando aún más finamente la vida de las tejedoras qaqachakas, los mismos autores afirman que

“Mediante estos artificios (las canciones que sirven como artificios didácticos y retóricos), las más ancianas pueden recordar y reproducir múltiples aspectos del delicado ecosistema andino, y pasar esos detalles a los más jóvenes de cada generación. El conocimiento del retorno de la taquia a las parcelas para que germinen bien las semillas, de las diferentes partes que crecen en cada piso ecológico y de los animales que nacen de ellos, de los indicadores astronómicos de las temporadas del año, y de la relación entre el vellón y el parto, todos son materiales para el canto. Este contenido temático contribuye a una literatura emergente sobre el rol del canto en la cartografía ecológica del universo, tan complejo por su parte como la hipótesis Gaia del Occidente” (Arnold y Yapita; 1992: 26).

Para dar la puntada final y marcando al mismo compás que los Cantos y Ecuaciones (Romero; 1999), los mismos autores terminaron en un Coda con un desafío :

“El conocimiento femenino, recursivo y matrizante, derivado de la praxis de tejer y canto es, tal como supone Derrida, inherentemente opuesto a las abstracciones de los conocimientos teóricos generados por la escritura y los textos escritos. Los textos tejidos

y cantados son más como sistemas de conocimiento compuesto semasiográficos (centrados en el significado) y, en este sentido, expresiones de la lógica y ciencia andinas. Ingenuamente, nos vimos obligados a compararlos a super-hilos, quarks, la hipótesis de Gaia, las teorías de los fractales y del caos: donde un terreno de agujeros negros se está convirtiendo en territorio más familiar para el mundo occidental” (Arnold y Yapita; 1992: 502).

### CONCLUSIÓN

El estudio muestra como la llama es parte central de la vida diaria, de los mitos y de la ciencia de las civilizaciones de Tiwanaku e Inkario y la región virtual tripartita de hoy.

La llama no es sólo el auquénido de los pastores andinos que acompaña y le provee de su lana, carne, huesos, bosta y un medio de transporte a larga distancia. La llama es sobre todo un ser cósmico que camina por la vía láctea que aloja a nuestro sistema solar, dando información a los pastores y las llama-delantero para que, junto a los petroglifos y geoglifos, recorran grandes distancias en sus viajes intercológicos de sus caravanas de norte a sud y de este a oeste, del altiplano, valles y desiertos y quebradas de la América Andina.

La llama habita los petroglifos y geoglifos junto a Wiracocha, en Tiwanaku en el altiplano boliviano, cerro de Unita, Arique y Tamentica en el desierto de Atacama. La llama es parte de la mitología, las canciones y los tejidos andinos.

Se concluye que la llama es un ser cósmico que recorre la Vía Láctea dando información a sabios y pastores hasta hoy, es ella también un ser terrestre que acompaña y provee a los seres humanos da prácticamente todo de sí para vivir, producir, tejer y se sacrifica para mediar por suscompañeros terrestres.

Por último, y más importante para la ola del conocimiento y cibernética es que esta riqueza es compartida, conocida y manejada por los Yatiris u hombres sabios, los agricultores y los pastores, como se evidencia hoy en el conocimiento que manejan los campesinos de nuestra América.

Los fines prácticos de este estudio son:

(1) contribuir a la conjunción de las ciencias sociales y naturales para una comprensión holística de nosotros, y

(2) comenzar a reanudar la comunicación entre el conocimiento mítico de los pueblos de América profunda y el conocimiento científico de punta de los pueblos de América del Sur

### BIBLIOGRAFÍA

- Albó, Xavier (Comp.). Raíces de América: El Mundo Aymara, Alianza Editorial América/ UNESCO; Madrid, 1988.
- Arnold Y., Denise, Domingo Jiménez y Juan de Dios Yapita. Hacia un Orden Andino de las Cosas, HISBOL / ILCA; La Paz, 1992.
- Arnold Y. Denise y Juan de Dios Yapita. Río de Vellón, Río de Canto, Cantar a los Animales, una Poética Andina de la Creación, ILCA / HISBOL; La Paz, 1998.
- Berguer Rodríguez, José. El Norte Grande en la Prehistoria. Donde el Agua es Oro: en Chile antes de Chile. Prehistoria, Museo Chileno de Arte Precolombino; Santiago. 1997.
- Condarco Morales, Ramiro. El Escenario Andino y el Hombre; La Paz, 1970.
- Chacama, Juan y Gustavo Espinoza. La Ruta de Tarapacá: Análisis de un Mito y una Imagen Rupestre en el Norte de Chile en Actas del XIV Congreso de Arqueología Chilena, Tomo 2; Santiago, 1997.
- Earls, John. Ecología y Agronomía en los Andes, HISBOL; La Paz, 1991.
- Flores Ochoa, Jorge (ed). Pastoreo Altoandino, Realidad, Socialidad y Posibilidades, PLURAL, MUSEF; La Paz, 2000.
- Guerra, Luis. El Arte en la Prehistoria Orureña, CEPIDAS. Museo Nacional Antropología; Oruro, 1994.
- Ibarra Grasso, Dik E. Ciencia Astronómica y Sociológica Incaica, Enciclopedia Boliviana, Editorial Los Amigos del Libro; La Paz., 1982.
- Loza-Balsa, Gregorio. Astronomía y Calendario Aymara, MUSEF; La Paz, 1995.
- Milla Villena, Carlos. Génesis de la Cultura Andina, Colegio de Arquitectos del Perú; Lima, 1983.
- Miranda – Luizaga. La Puerta del Sol, Cosmología y Simbolismo Andino, s.d.; La Paz, 1991

Molina R., Jorge. Los Fundamentos de la Tetraléctica, s.d.; La Paz, 1992.

Mostny Glacer, Grete y Niemeyer Fernández. Arte Rupestre Chileno, Departamento de Extensión Cultural del Ministerio de Educación; Chile, 1983.

Murra, John V. Formaciones Económicas y Políticas del Mundo Andino, Instituto de Estudios Peruanos; Lima, 1975.

Núñez Atencio, Lautaro. Movilidad Giratoria, Armonía Social y Desarrollo en los Andes Dillehay S. Tom Meridionales: Patrones de Trafico e Interacción Económica”, Universidad Católica del Norte-Chile; Antofagasta, 1995.

Portugal Ortiz, Max. Estilo Escultorio Chiripa en la península Santiago de Huata. En textos antropológicos, Carrera de Antropología- Arqueología, UMSA; La Paz, 1990.

Romero Bedregal, Hugo. Planeamiento Andino, HISBOL; La Paz, 1986.

--- Bolivia: Simbiosis de Cantos y Ecuaciones. En Bolivia hacia el Siglo XXI, CIDES-UMSA, PNUD; La Paz, 1999.

--- Desafíos para articular la modernización de la agricultura, nueva ruralidad, Agroecología y Desarrollo Sostenible. En: UMBRALES, CIDES-UMSA; La Paz, 2000.