



## TÍTULO

**DESERTIFICACIÓN Y DESERTIZACIÓN EN EL ALTIPLANO  
ANDINO PERUANO: COMPARACIÓN DE MANEJO DEL  
TERRITORIO POR LAS SOCIEDADES PRETERITAS**

## AUTORA

**Paula Ermila Rivasplata Varillas**

**Esta edición electrónica ha sido realizada en 2012**

Director	Fernando Díaz del Olmo
Curso	Maestría en Conservación y Gestión del Medio Natural
ISBN	978-84-7993-973-1
©	Paula Ermila Rivasplata Varillas
©	Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



## Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

### Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

### Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
  
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA  
SEDE IBEROAMERICANA SANTA MARIA DE LA RABIDA**

**VII MAESTRIA EN CONSERVACION Y GESTION DEL MEDIO  
NATURAL**



**DESERTIFICACION Y DESERTIZACION EN EL ALTIPLANO  
ANDINO PERUANO: COMPARACIÓN DE MANEJO DEL  
TERRITORIO POR LAS SOCIEDADES PRETERITAS**

**Tesis Presentada Por Paula Ermila Rivasplata Varillas Para La  
Obtención Del Grado De Master Universitario**

**Dirigido por:**

**Dr. Fernando Díaz del Olmo  
Catedrático de Geografía Física de la Universidad de Sevilla**

***La religion de un pueblo, su conjunto de creencias, refleja, y en gran medida determina su actitud en el mundo natural***

***Campbell B.***

## **INDICE**

### **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN GENERAL, OBJETIVOS Y MÉTODOS**

- 1.1 Introducción**
- 1.2 Planteamiento del problema**
- 1.3 Objetivos**
  - 1.3.1 Objetivo principal**
  - 1.3.2. Objetivos secundarios**
- 1.4 Hipótesis**
  - 1.4.1 Hipótesis Principal**
  - 1.4.2 Hipótesis Secundaria.**
- 1.5 Metodología**
  - 1.5.1.- Material, Métodos Y Técnicas**

### **CAPITULO II: RELACION HOMBRE – MEDIO DE LAS CULTURAS PRECOLOMBINAS PERUANAS SEGÚN GRANDES ECOSISTEMAS**

- 2.1. Las Principales Culturas Precolombinas Peruanas**
  - 2.1.1. Culturas Precolombinas del Altiplano Peruano: Pucara, Tiahuanaco**
- 2.2. Diversidad de Manejo en el Ecosistema Andino**
  - 2.2.1. Introducción**
  - 2.2.2. Los grupos isotérmicos en la Concepción Andina**
  - 2.2.3 Ejemplos de diversidad de manejo en el ecosistema andino**

### **CAPITULO III: LA DESERTIFICACION Y DESERTIZACION EN EL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO PERUANO**

- 3.1 introducción conceptual**
- 3.2 Área de estudio**

### **3.2.1 Características Hidrográficas**

#### **3.2.1.1 El lago Titicaca**

### **3.2.2 Características Climatológicas**

### **3.2.3 Características Fisiográficas**

### **3.2.4 Unidades de suelos**

## **3.3 La Desertización en el Altiplano Andino**

### **3.3.1 Causas naturales de la desertización**

- El efecto Foehn:
- La circulación atmosférica zonal
- El fenómeno del niño en el altiplano

### **3.3.2 El proceso de desertización en el ecosistema altiplánico andino**

## **3.3 La desertificación en el altiplano andino**

**3.3.1 Proceso de desertificación del altiplano andino por las sociedades asentadas en el lugar.**

**Fase I: predominio de los factores naturales**

**Fase II.- fase de aclimatación (10,000 AP- 3,500 AP): pescadores- cazadores – recolectores**

**Fase III: fase de adaptación (3,507AP- 1,507AP): Cultura Pukara**

**Fase IV: fase de suplantación (1507 AP – 907 AP): Cultura Tiahuanaco.**

**Fase V: fase de ajuste y asimilación (907 AP – 474 AP): Jefaturas y cultura Inca.**

**Fase VI: fase de ruptura (474 AP – 186 AP): Colonización española**

**Fase VII: fase de apropiación y mixtura (186 AP – 17 AP): Republica peruana**

## **CAPITULO IV: MANEJO DEL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO POR LA CULTURAS PRECOLOMBINAS**

**4.1. Manejo del ecosistema altiplánico andino por las culturas precolombinas Pucara y Tiahuanaco**

#### **4.1.1. La complementariedad transversal de las técnicas agrícolas altiplánicas precolombinas**

##### **4.1.1.1. Los elementos de la complementariedad transversal altiplánica**

- a) Los Camellones**
- b) Los Andenes**
- c) Las Cochas**
- d) Los Bofedales artificiales**
- e) Colcas y Tambos: la deshidratación de tubérculos**

#### **4.1.2. Las explicaciones religiosas, sociopolíticas, económicas de la complementariedad transversal de las técnicas agrícolas precolombinas de las sociedades Pucara-Tiahuanaco**

- a) explicaciones religiosas**
- b) Explicaciones sociales, políticas y económicas**

#### **4.1.3. Las otras complementariedades**

- a) El control de ecosistemas costeros y litoral: lomas, valles interandinos y mar;**
- b) La ganadería**

#### **4.1.4. Una comparación de manejo de un mismo espacio: Pukara-Tiahuanaco**

## **CONCLUSIONES**

## **BIBLIOGRAFIA**

- FUENTE PRIMARIA**
- FUENTE SECUNDARIA**

## **ANEXOS**

**Anexo 1: marco conceptual**

**Anexo 2: terminología andina**

**Anexo 3: fuentes documentales**

*Dedicado a mi madre Milena Varillas Vivas  
y a mi abuela Paula Vivas Castillo*



# **INTRODUCCIÓN GENERAL, OBJETIVOS Y MÉTODOS**

---

## **CAPITULO I**

# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN GENERAL, OBJETIVOS Y MÉTODOS

### 1.1 INTRODUCCION

El Altiplano es un territorio que presenta un proceso de desertización desde el final del Pleistoceno Superior y tránsito Pleistoceno-Holoceno, proceso que se ha mantenido constante más allá de las fluctuaciones climáticas. A pesar de estas características tan difíciles para el asentamiento de poblaciones y el desarrollo socioeconómico, se han implantado sociedades con diverso grado de complejidad. Estas sociedades han manejado su medio natural desde tiempos pretéritos de diversas maneras.

El hombre se ha encontrado con estas condiciones naturales, las cuales ha asumido en forma de asimilación, adaptación a la naturaleza hasta imposición de su impronta sobre ella. En este proceso ha adquirido a través de la observación y experimentación conocimiento sobre las características del altiplano, creando sistemas para convivir con ella, obteniendo de esta manera no solo cobijo sino también alimentación. Esto es confirmado por los restos arqueológicos encontrados, como 25,000 *cochas*<sup>1</sup> (Marlon, 1996: 254) o lagunas artificiales construidas ex profeso para capturar el agua de lluvia y así aprovechar el recurso agua tan escaso en la puna, canalizándola y distribuyéndola según sus necesidades. Estos vestigios evidencian, también, que la zona estuvo densamente poblada desde hace aproximadamente 3,500 A.P.

El Altiplano andino ha obligado desde siempre a sus habitantes a tomar todas las medidas necesarias para asegurar la supervivencia en condiciones casi siempre adversas para el ser humano, con fríos intensos, con suelos propensos a la salinidad y, con largos períodos de sequía e inundaciones. En este entorno de desertización, las culturas precolombinas crearon una cosmovisión centralizada en la no trasgresión del equilibrio del entorno natural, logrando superar la economía de subsistencia para llevar a cabo cultivos intensivos que permitieran sostener a su densa población. Pero, también modificaron el paisaje natural a uno eminentemente antropogénico, transformando completamente el entorno con andenes, camellones destruyendo el ecosistema natural, existiendo casos de sobreexplotación.

---

<sup>1</sup> Ver en anexo la terminología andina

También, lograron crear estrategias para utilizar las heladas, inundaciones, utilizándolas para la deshidratación de la papa, logrando el *chuño* que eran almacenadas en la innumerables *pirwas* o depósitos diseminados por la puna altiplánica, previendo las temporadas de escasez de alimentos y asegurar su alimentación. Otra estrategia era alternar las técnicas hidráulicas y agrícolas: *cochas*, *camellones* (cultivos bajo inundación), *andenes* (terrazas) y albuferas artificiales para el crecimiento de pastos.

El altiplano andino fue ocupado principalmente por dos culturas precolombinas: Pucara y Tiahuanaco. La cultura Pucara se asentó en el extremo norte del lago Titicaca; mientras que mucho después, otra gran cultura mucho más compleja, la *Tiahuanaco* se desarrolló en el extremo sur; mientras que la última se orientó hacia el desierto y por lo tanto a su desaparición, la cultura Pucara se emplazó hacia nuevos nichos ecológicos, los Andes y por ende a una multiplicidad de microclimas, siendo más indulgente con el hombre para la obtención de su alimentación que la puna altiplánica, siendo uno de los factores que surgieron nuevas culturas como la *Huari* y posteriormente la *Inca*, dando la espalda al altiplano, convirtiéndose este último en un icono religioso y la génesis de la cosmogonía de las culturas que se alejaban de su núcleo central. Así, cada vez fue más intenso su abandono por los nuevos nichos que les proveía de alimentos más fácilmente y no con tanto esfuerzo y menos sujeto al riesgo climático como el Altiplano.

En el siglo XXI, se conservan aun muchas prácticas precolombinas como los sistemas agrícolas e hidráulicos mencionados que son utilizadas principalmente por las comunidades campesinas, pero cada vez en menor intensidad. La diferencia radica en la escala espacial de utilización la cual ha mermado de tal manera que a fines del siglo XX, solo concentraba el 8% del uso del espacio en el altiplano peruano (Ethel del Pozo –Vergnes, 2004: 148).

Así, las causas de la desertificación humana a finales del siglo XX en la zona de estudio se debe a la pérdida de continuidad de técnicas agrícolas precolombinas, a la deforestación, la salinización, la compactación de suelos, el monocultivo, el sobrepastoreo, los agroquímicos, la caza y las maquinarias que están reduciendo significativamente la diversidad de fauna y flora del lugar, siendo los más afectados los auquénidos a pesar de los programas de repoblación (Scott Swinton Y Roberto Quiroz, 1999) (Mujica Barreda, Elías, 1997). Estando en vías de extinción algunas especies, por ejemplo: la vizcacha (*Lagidium viscacia*) y la chinchilla (*Chinchilla brevicaudata*) el

carachi (de la familia Orestias) y el mauri o pez gato (*Trichomycterus dispar*), en cuanto a la flora están siendo afectadas la tola, arbustos resinosos de los géneros *Parastrephia* y *Baccharis*, utilizada como combustible, y la tendencia a la desaparición de la yareta (*Azorella compacta*) (Alcazar, José Luís, 2005).

De esta manera, nos encontramos con diversos paisajes altiplánicos marcados por las actividades antropogénicas realizadas en ella. Paisajes relictos que son testimonios de los cambios de uso que este espacio a estado sometido, pasando de una sociedad agropecuaria (Preinca e Inca), ganadera y minera (Colonia) a una eminentemente ganadera (Republica).

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática del presente trabajo consiste en comparar el manejo del territorio y sus elementos geoecológicos (flora, fauna y procesos ecológicos) entre sociedades precolombinas. Este trabajo busca comprender cómo un **manejo adecuado a la capacidad regenerativa del medio natural y sus recursos**, puede controlar las condiciones de desertización del altiplano y al mismo tiempo ser productivo; mientras que un **manejo inadecuado** puede provocar ruptura definitiva de la resiliencia ambiental-social, por el aumento de la desertización natural debido a la desertización antropogénica

El problema estriba en que el Perú tiene escasa tierra agrícola<sup>2</sup> (6%) y una parte de ella fue acondicionada por las sociedades de las culturas precolombinas con su tecnología agrícola e hidráulica como *andenes*, *camellones*, *cochas* y *mahamaes*. Este saber aún se mantiene en la sociedad andina de manera informal (conocimiento asistemático y desordenado). No son pocas las tierras agrícolas ganadas a la naturaleza por estas culturas, así existen mas de un millón y medio de hectáreas de andenes primordialmente en vertientes, de las cuales aproximadamente el 30% están

---

<sup>2</sup> El Perú posee 7.597.000 hectáreas de superficie potencial de tierra agrícola, las que equivalen al 6% de su territorio. De esta extensión, a fines del siglo XX sólo se cultivan aproximadamente 2.700.000 hectáreas, es decir, el 36% del potencial total. De estas tierras cultivadas, sólo el 35% dispone de algún tipo de infraestructura de riego; el resto son tierras de secano (Indacochea Alejandro, Beatrice Avolio, Luis Bedoya, Javier Carrillo et al.; 1998: 93)

en uso<sup>3</sup> (Blossiers Pinedo, J. Carmen Deza Pineda et al. ,2000: 195), sobre todo los andenes de irrigación; mientras que están en abandono las que están en las lomas y en el altiplano, es decir los andenes de secano, además se han detectado mas de 82,060 hectáreas de camellones y 25,000 unidades de lagunas artificiales o cochas en el altiplano.(Flores O. et al;1996:254).

Aunque la agricultura precolombina produjo también impacto negativo sobre los ecosistemas del altiplano por la intensidad de la actividad agrícola, puede afirmarse que fue exitosa desde el punto de vista ambiental, pues logró aprovechar el conocimiento empírico de su entorno en suelos, recursos hídricos y laderas para conseguir alta producción en condiciones en que hoy es muy difícil.

En la actualidad parte de este conocimiento ha llegado a las comunidades campesinas del altiplano, y esta siendo fomentado por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Aunque aún se mantiene la tendencia de que una gran parte de la investigación y tecnología agrícola utilizada en el Perú proviene de países industrializados y son respuesta de sus propios problemas productivos y de mercado además de ser el resultado de otra interacción con el medio ambiente que no es el andino.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

- Mostrar que un manejo adecuado a la capacidad regenerativa del medio natural y sus recursos, puede controlar las condiciones de desertización del altiplano y al mismo tiempo ser productivo; mientras que otro manejo inadecuado, puede provocar ruptura definitiva de la resiliencia ambiental-social, por el aumento de la desertización natural debido a la desertificación. Dicha

---

<sup>3</sup> En el Perú existe una superficie aproximada de un millón de hectáreas de andenes (Masson 1984), de los cuales aproximadamente el 10% está en uso permanente, 20% en uso temporal o estacionario y el 70% abandonado o destruido, representando el 4,0, 8,0 y 28,1% respectivamente del área agrícola total cultivada en el Perú (**Blossiers Pinedo, J., Carmen Deza Pineda et al.,2000:195**)

muestra se hace sobre la base del análisis de sus relaciones con el medio de dos culturas altiplánicas: Pucara y Tiahuanaco.0

### **1.3.2. OBJETIVOS SECUNDARIOS**

- Encontrar las continuidades en el tiempo en la relación hombre-medio natural altiplánico y el cambio del uso del paisaje. desde las culturas precolombinas a las comunidades campesinas actuales, a través de las prácticas agrícolas, hidráulicas y tratamiento del territorio en condiciones de desertización
- Detentar el cambio del uso del paisaje según las actividades antropogénicas realizadas en el altiplano.
- Explicar el tratamiento del ecosistema altiplánico por las culturas precolombinas que lo habitaron.
- Entender que las culturas precolombinas andinas y las del altiplano lograron manejar y conocer procesos ecosistémicos, incorporando instrumentos y conocimientos que en la actualidad se están redescubriendo.
- Conocer el estado actual de la investigación sobre la recuperación de tecnologías andinas y de manera específica sobre los ensayos de rehabilitación de camellones, cochas y andenes en las regiones alto andinas

## **1.4. HIPÓTESIS**

### **1.4.1 HIPÓTESIS PRINCIPAL**

Un manejo adecuado a la capacidad regenerativa del medio natural y sus recursos puede controlar las condiciones de desertificación del altiplano y al mismo tiempo ser productivo; mientras que un manejo inadecuado provoca la ruptura definitiva del sistema natural.

## **1.5.- METODOLOGÍA**

La presente investigación tiene un doble carácter **descriptivo** y **explicativo**. En esta investigación se utiliza el Método Inductivo partiendo de un sistema de Hipótesis, las que deben ser contrastadas durante la investigación.

El trabajo se realiza teniendo como base la información de diferentes investigaciones sobre paleoambiente, arqueología, antropología, historia, geografía, ecología, las cuales se contrastaran y ordenaran en torno al tema estudiado.

Esta información secundaria proviene de distintas bibliotecas como la Sala de Investigaciones de la Biblioteca Nacional del Perú (SIBN), el Fondo Reservado de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Instituto Francés de Estudios Andinos en el Perú, de la Escuela de Estudios Hispano – Americanos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Sevilla, la Biblioteca de la Universidad Internacional de Andalucía, y otras.

Como Fuente Primaria, se ha recurrido principalmente a los documentos extraídos de Archivos históricos: el Archivo General de la Nación del Perú (AGN) y del Archivo General de Indias de Sevilla (AGI).

Se recurrió a información publicada sobre estudios polínicos que nos ayudaron a conocer la secuencia de caracterización y transformación de los paisajes altiplánicos, además de la utilización de las fuentes etnohistoricas y los datos más tempranos que proporciona la documentación escrita, que remiten a la época de estudio. Como información primaria histórica se tiene las crónicas, las visitas, los relatos de viajes, las cartas.

### **1.5.1.- MATERIAL, MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **MATERIAL:**

##### **1) ARCHIVO BIBLIOGRÁFICO**

- Bibliografía de temas arqueológicos y medio ambientales. También se cuenta con información de índole arqueológica, lingüística y etnológica.

## **2) MATERIAL DOCUMENTAL**

### **A) Grupos de documentos del virreinato:**

**Documentación Oficial:** ordenanzas, reales ordenes, censos.

**Documentación Eclesiástica:** expedientes sobre extirpación de idolatrías, libros parroquiales, itinerario de párrocos; las informaciones mandadas levantar por el gobernador Vaca de Castro y el Virrey Francisco de Toledo.

### **B) Documentación temática**

#### **a) Visitas**

##### **1. Justicia, Legajo 469. Archivo de indias (AGI).**

El visitador Garci Diez de San Miguel en la visita a Chuchito en 1567 para el empadronamiento de la integridad de indios de la zona e indagación sobre las actividades agrícolas, textiles, mineras, ganaderas y de cualquier otra de carácter industrial que hubiese prosperado entre los Aimaras y Uros por el virrey García de Castro el 9 de Diciembre de 1566. Este documento constituye la única fuente colonial que se ha encontrado hasta el momento que nos permite percibir la vida socio-económica de los aymaras y uros del altiplano.

##### **2. Sección Contaduría, Legajo 1787, fojas 79-112. AGI**

Fray Pedro Gutiérrez Flores. Padrón de los mil indios ricos de la Provincia de Chuchito. Visita realizada en 1574.

#### **b) Manejo de los recursos naturales**

##### **b.1) Medidas para el incremento de fauna autóctona en la región altiplánica**

##### **1. Lima, 566, L.4, F.267 v./28-10-1541/Real Cedula. AGI.**

Real. Cedula de D. Carlos al gobernador del Perú y licenciado Vaca de Castro, manifestándoles de que se le ha hecho relación de que en aquella provincia ya no tienen los naturales lana para vestirse porque, del mucho ganado que había de ovejas carneros queda muy poco por la gran destrucción que en el han hecho los



españoles y que convendría que no se matase ovejas en unos años y les manda que provean en ello lo mas conveniente.

2. Carta N° 23 del virrey Abascal, marques de la concordia al secretario de Estado y Despacho Universal de Indias. (1815, Mayo 22, Lima) .AGI, Lima, 749, N 33. 1 Folio.

Cumplimiento de la RO del 31 de Julio de 1814 sobre aumentar la cría de vicuñas, alpacas, guanacos, llamas y chinchillas en el altiplano.

### **b.2) Manejo de las áreas productivas durante la colonia en el altiplano**

1. Lima, 566, L.4, F268/28-10-1541/ Real Provisión. AGI.

Real Provisión de D. Carlos por la que manda que todos los montes, aguas y pares de la Provincia del Perú, sean comunes a todos los vecinos a fin de facilitar la población de la provincia y evitar lo que se viene haciendo que muchas personas ocupan gran cantidad de terreno, sin consentir que nadie ponga en el corral, ni bohío, ni lleve allí su ganado y venden los sitios públicamente.

2. Charcas, 368./1753/Autos sobre la provisión del Corregimiento de Lampa. Archivo General de Indias (AGI).

Los corregimientos eran dirigidos generalmente por corregidores que vivían fuera de su jurisdicción

### **3) MATERIAL HISTORIOGRÁFICO**

#### **A. Cronistas utilizados:**

- ACOSTA, Ioseph de. Historia natural y moral de las Indias. Barcelona. 1591.
- CIEZA DE LEÓN, Pedro. La Crónica del Perú. Edición de Manuel Ballesteros. 1553
- COBO, Bernabé. Historia del Nuevo Mundo. 1653
- GARCILASO DE LA VEGA. Los Comentarios Reales de los Incas. 1609.
- LIZARRAGA, Reginaldo de. Descripción breve de toda la tierra del Perú, Tucumán, Río de la Plata y Chile. 1604.

- POLO DE ONDEGARDO, Juan. Relación de los fundamentos acerca del notable daño que resulta de no guardar a los indios sus fueros. 1571.

#### **B. Vocabularios y gramáticas *aymara* y *quechua* del siglo XVI y XVII:**

- DOMINGO DE SANTA CRUZ. Grammatica o arte de la lengua General de los indios de los Reynos del Perú. Edición facsimilar. Estudio y transliteración por Rodolfo Cerrón-Palomino. Ediciones de Cultura Hispánica. UNESCO. Agencia Española de Cooperación Internacional. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Madrid. 1994 (1560). 179 pp.

#### **4) MATERIAL DOCUMENTAL CARTOGRÁFICO**

- MP-Perú\_ Chile, 100BIS/24-11-1786. Cuzco. Intendencia: Provincias del Collao. Mapa de las Provincias del Collao (Lampa, Azangaro y Caravaya)

#### **5) DOCUMENTOS DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS**

- Memorias de excavaciones  
Arqueología reconstructiva de camellones, llevada a cabo por Clark Ericsson en 1980 en Huatta (Prov. Puno – Perú).

#### **6) INFORMES TÉCNICOS**

- Proyectos: WARU WARU I , WARU WARU II y Plan piloto de manejo ambiental y gestión del agua en la Cuenca San José, Azángaro
  - Waru Waru I ; 1991 -1996- Gobierno de Holanda y CARE USA
  - Waru Waru II: 1996-2002- Gobierno de Holanda, Gestión Social del Agua y el Ambiente en Cuencas( GSAAC) y CARE USA
- Programa Interinstitucional de Waru Waru (PIWANDES) Instituciones realizadoras: Apoyo financiero y técnico de la agencia Suiza Para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y PIWA (institución gubernamental en Puno).Periodo de ejecución 1989-2001. Región Puno.

- Otra documentación utilizada sobre el tema, proveniente de:
  - Los Recursos Naturales del Perú –INRENA
  - Informes sobre Medio Ambiente y Ecosistemas Altiplánicos Andinos – Consejo Nacional de Medio Ambiente del Perú (CONAM)
  - Publicaciones: Sectores, Gobiernos Regionales, Centros de Investigación Altiplánica andina
  - ONG's nacionales y extranjeros
  - Informes Nacionales resultados de los Convenciones Internacionales: RAMSAR, CAMBIO CLIMATICO, DESERTIFICACION, etc.

**METODOS:**

- Metodología de aproximación histórica
- Método empírico
- Método comparado de culturas
- Método de evolución histórica de paisajes
- Método interpretativo de textos ( hermenéutica)

**TECNICAS:**

- Sistemas de información geográfica en arc view

# **RELACION HOMBRE – MEDIO DE LAS CULTURAS PRECOLOMBINAS PERUANAS SEGÚN GRANDES ECOSISTEMAS**

---

## **CAPITULO II**

## CAPITULO II

# RELACION HOMBRE – MEDIO DE LAS CULTURAS PRECOLOMBINAS PERUANAS SEGÚN GRANDES ECOSISTEMAS

## 2.1. LAS PRINCIPALES CULTURAS PRECOLOMBINAS PERUANAS

Cualquier cultura, sea precolombina u otra, es entendida *como resultado de la interacción entre los grupos sociales y la naturaleza exterior y de esos grupos con otros grupos sociales, se revela como un conjunto de rasgos y productos de la actividad social que denotan la especificidad de un grupo social. Es entonces cuando se objetivan las realizaciones colectivas y nos referimos a ellas como a "una" cultura concreta, que existe o que ha existido en un determinado tiempo y lugar* (sic, Silva Santisteban, 2006). Así, la cultura es un comportamiento social que incluye modos de pensar y actuar de un conjunto de individuos en interacción entre si y entre la naturaleza exterior.

El cuadro cronológico de las culturas peruanas precolombinas presentado (Fig. 1) sigue el esquema diseñado por Luís Guillermo Lumbreras. El criterio empleado para su diseño fue económico social; reconociendo tres divisiones: Recolectores, Agricultores Aldeanos e Industriales Urbanos. (Lumbreras. 1981).

- A las **sociedades recolectoras** las subdividió en dos periodos: **Lítico y Arcaico**. También son conocidas ambas fases con la denominación de Precerámico. El Periodo **Lítico** es llamado también Pre-agrícola, pues los seres humanos tenían una economía depredadora, desconocían las técnicas de producción agropecuaria, sus fuentes de alimentación provenían de la cacería, la recolección y la pesca. En el Periodo **Arcaico** se inicia y se desarrolla la agricultura y la domesticación de animales.
- Las sociedades **Agrícolas Aldeanas** se subdividen en dos períodos llamados **Formativo y Desarrollos Regionales**, que se diferencian por el grado de consolidación en la economía agrícola. El **Formativo** se caracterizo porque se lograron importantes avances en la agricultura, vínculo de nuclearización

humana, conformando una sociedad estable, sedentaria, organizada alrededor de los poblados y centros ceremoniales. Logrando desarrollo tecnológico en la agricultura de riego, en la alfarería, metalurgia, textilera. Destaca la especialización en el trabajo. Esta tecnología se sustentaba en la integración de las regiones sobre la base de una ideología religiosa. El **Desarrollo Regional** se caracterizó por el importante grado de organización social y política de las culturas. Son sociedades con una gran especialización y con una tecnología de riego avanzada

- Las sociedades **Industriales Urbanas** se subdividen en tres períodos denominados: **Viejo Imperio, Estados Regionales e Imperio Tawantinsuyo**, centrado en función a características económico sociales. El **viejo Imperio** se caracteriza por la aparición de grandes ciudades, sistemas administrativos complejo. **Estados Regionales** en el que parte de la influencia de la cultura dominante decae y resurgen las tradiciones regionales nuevamente con diferencias culturales muy marcadas. El imperio Tawantinsuyo corresponde a la etapa Inca

Cuadro Cronológico de las Culturas Peruanas								
Años	Etapas	Norte		Centro		Sur		Altiplano
		Costa	Sierra	Costa	Sierra	Costa	Sierra	Titicaca
1532 1440	<b>Imperio Tawantinsuyo</b>	Inca	Inca	Inca	Inca	Inca	Inca	Inca
1400 1200	<b>Estados Regionales</b>	Chimú	Cajamarca IV	Chancay	Huanca Chanca	Ica	K'illke	Mollo
1100 900	<b>Imperio Wari</b>	Lambayeque Wari Costeño	Wari Cajamarca III	Wari Pachacamac	Wari	Wari Atarco	Wari curawasi	Tiawanaku Expansivo
800 100 d.C.	<b>Desarrollos Regionales</b>	Moche I-V Virú Vicús	Cajamarca II Cajamarca I Recuay	Lima	Ayacucho Huarpa	Nazca IV Nazca I	Warú Pagalla-Mogo	Tiawanaku IV Tiawanaku III
a.C. 100 1200	<b>Formativo</b>	Salinar Cupisnique Guañape	Kuntur Wasí Pacopampa Kotash	Miramar Ancon	Rancho Chupas Wichgana	Paracas Ocucaje	Chanapata	Tiwanaku II-I Pucara Chiripa Galuyu
1200 4000	<b>Arcaico</b>	Huaca Prieta	Mito Lauricocha III	Haldas Paraiso Encanto	Cunas	Hachas Otuna Cabeza Larga	?	?
3000 15000 a más	<b>Lítico</b>	Paijan	Lauricocha II Lauricocha I	Canario Luz Arenal Oquendo Chivateros	?	Santo Domingo	?	Ichuña Viscachani

Fig. 1: Principales civilizaciones precolombinas del Perú según Luis G. Lumbreras  
<http://www.unitru.edu.pe/cultural/arg/cuadroq.html>

### 2.1.1. CULTURAS PRECOLOMBINAS DEL ALTIPLANO PERUANO: PUCARA, TIAHUANACO

El presente trabajo tratara comparativamente a las dos culturas precolombinas principales del altiplano: Pucara y Tiahuanaco. Por lo que se hará una breve descripción de cada una.

La **cultura Pucara** (250 a.C. y 380 d.C.) puede ser definida como una transición entre el Formativo (Lumbreras. 1981) y los desarrollos regionales. El sitio principal de esta cultura está ubicado en la Provincia de Lampa (Puno) en sus límites con Azángaro, a mitad de la distancia entre Tiahuanaco y el Cusco. Concentrado entre los valles de Ayaviri- Pucara que es el camino natural que une dos cuencas Titicaca y Vicanota de gran potencial agrícola - ganadera por ser tierras expuestas a corredores de agua. Encerrado entre los Nudos de Porko y Vilcanota, esta cultura pertenece a la zona del Titicaca cuya parte sur no ocupó, aunque pudo influir en dichas área. Aunque, si se extendió hacia el norte hasta la provincia de Chumbivilcas (Cusco) (fig2). En la costa del Pacifico se han encontrado evidencias Pucara en los valles de Moquegua y Azapa, en la región de Iquique y hasta en la desembocadura del río Loa. La altura promedio del territorio habitado en el altiplano fue de 3950 metros sobre el nivel del mar. Por tanto, la cultura Pucara tuvo acceso a múltiples ecologías (valles andinos, ceja de selva, valles de la costa, litoral del Pacifico, zonas productoras de altura) (Mujica, E., 1997).

Diferentes arqueólogos la han estudiado, entre los que destacan: Julio C. Tello, Luis Valcarcel, Bennett, Conklin, Kidder, Franquemont, Neyra, Mujica.

Las excavaciones efectuadas por el arqueólogo Kidder parecen demostrar:

- 1) Que Pucara podría datar del primer milenio a.C.
- 2) Que su área de influencia es mucho mayor de lo que se había supuesto.

Todavía no es posible sin embargo aclarar las relaciones Pucara-Tiahuanaco, ni afirmar o negar que Pucara sea uno de los antecedentes de Tiahuanaco. Tampoco sabemos que vínculos existieron entre Pucara y otras culturas anteriores del Formativo Sur Andino como Chanapata y Marcavalle (Cusco), Kaluyo (Puno) y Chiripa (Bolivia). (Kidder, 1943).

Sus habitantes se dedicaron a la agricultura, al pastoreo, caza y pesca. Destacando en la ganadería de auquénidos y en la agricultura a base de sistemas de irrigación e

inundación, obteniendo cosechas de tubérculos (papa, olluco, etc.) y de quinua. También, realizaron un tipo de arquitectura monumental de uso religioso con edificaciones en plataformas, patios hundidos, columnas. El edificio más grande esta conformada por un sistema de plataformas en cuya cima se hallan unos recintos en forma de herradura, colindante al lago Titicaca (Bennet, 1956).

También destacan por sus grandes esculturas, estelas de piedra y cerámicas. La iconografía empleada es naturalista, geométrica, siendo el personaje dominante en la escultura es El Degollador. Las estelas muestran diseños de animales, seres humanos o complicadas formas simétricas.

La **cultura Tiahuanaco** se asentó en la meseta del Collao (Altiplano Peruano-Boliviano), su centro principal estuvo a 21 Km. al Sudeste del Lago Titicaca (Bolivia) (Fig. 2). Se desarrolló hace 200 años d.C. hasta los 1200 d.C.

Tiahuanaco como cultura regional tuvo su centro en el Altiplano Perú-Boliviano, inmediato al lago Titicaca. Se ubicó sobre los 3,800 m. de altura entre las cordilleras de Kimsa-Chatta y Achuta. Las edificaciones principales se encuentran a casi 35 m. alejadas del lago Titicaca; pero quizás en épocas Tiahuanaco estuvo colindante al lago. Esta área urbana estuvo densamente poblada según el arqueólogo Parsons durante la etapa de Desarrollos Regionales con 5,200 – 10,500 habitantes, mientras que en el Imperio viejo pudo llegar a un máximo de 20,000 habitantes (Parsons, Jeffrey, 1968).

Tiahuanaco se le puede considerar un imperio pues dominó no sólo el altiplano sino otras áreas geográficas y ecológicas a través de colonias o enclaves como los Andes occidentales colindantes al océano Pacífico desde Moquegua a Tarapacá y los valles de los Andes orientales del sur. (Rivera y Kolata, 2004).

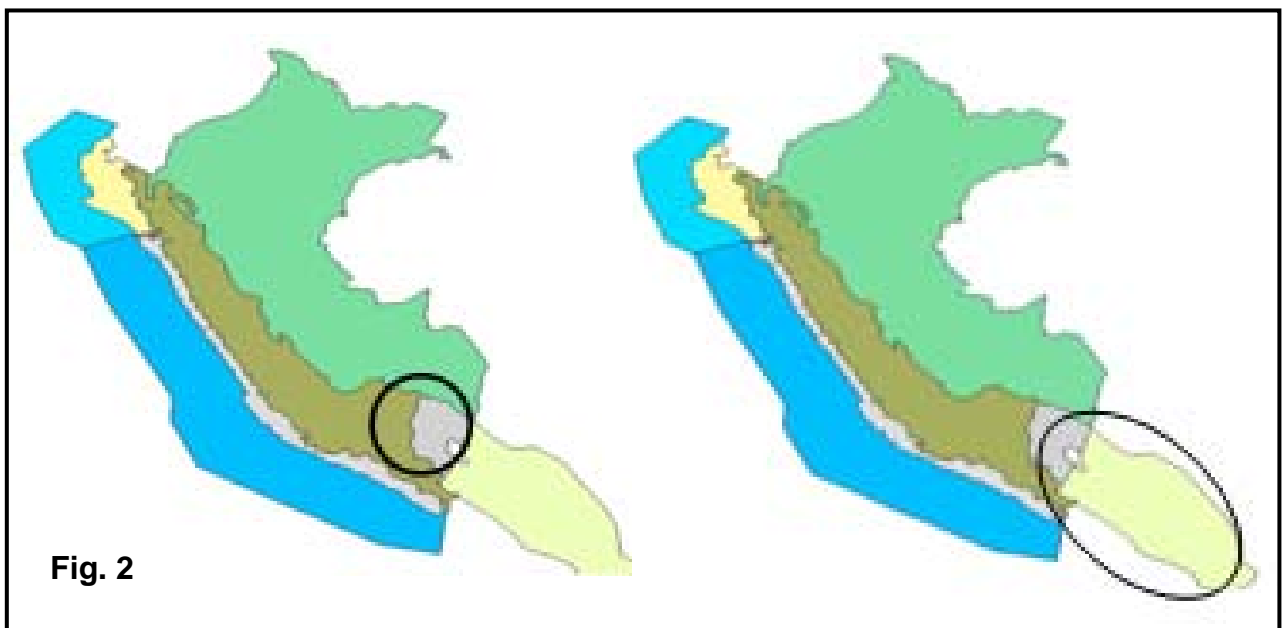
En la arquitectura utilizaron la piedra, empleando clavijas o grapas para unirlos, un procedimiento ingenioso para asegurar que los grandes bloques de piedras se ensamblen perfectamente. Sus principales manifestaciones arquitectónicas son: *Akapana* de forma piramidal ubicada sobre una elevación natural. En su enorme estructura (180 X 15 m. de altura) existían canales de desagüe. Hacia el norte de Akapana se encuentra *Kalასasaya* o Piedra Parada, de dimensiones menores a la anterior con edificaciones subterráneas y donde se encuentra la Puerta del Sol, escultura en el que se encuentra esculpido al dios *Viracocha* con rasgos antropomorfos y zoomorfos (aves rapaces, felinos, serpientes). También destaca la arquitectura piramidal escalonada de *Pumapunku*.



En la cerámica destaca los diseños con motivos geométricos como el dibujo escalonado y la espiral. Entre los dibujos zoomorfos predominó el cóndor y la representación humana

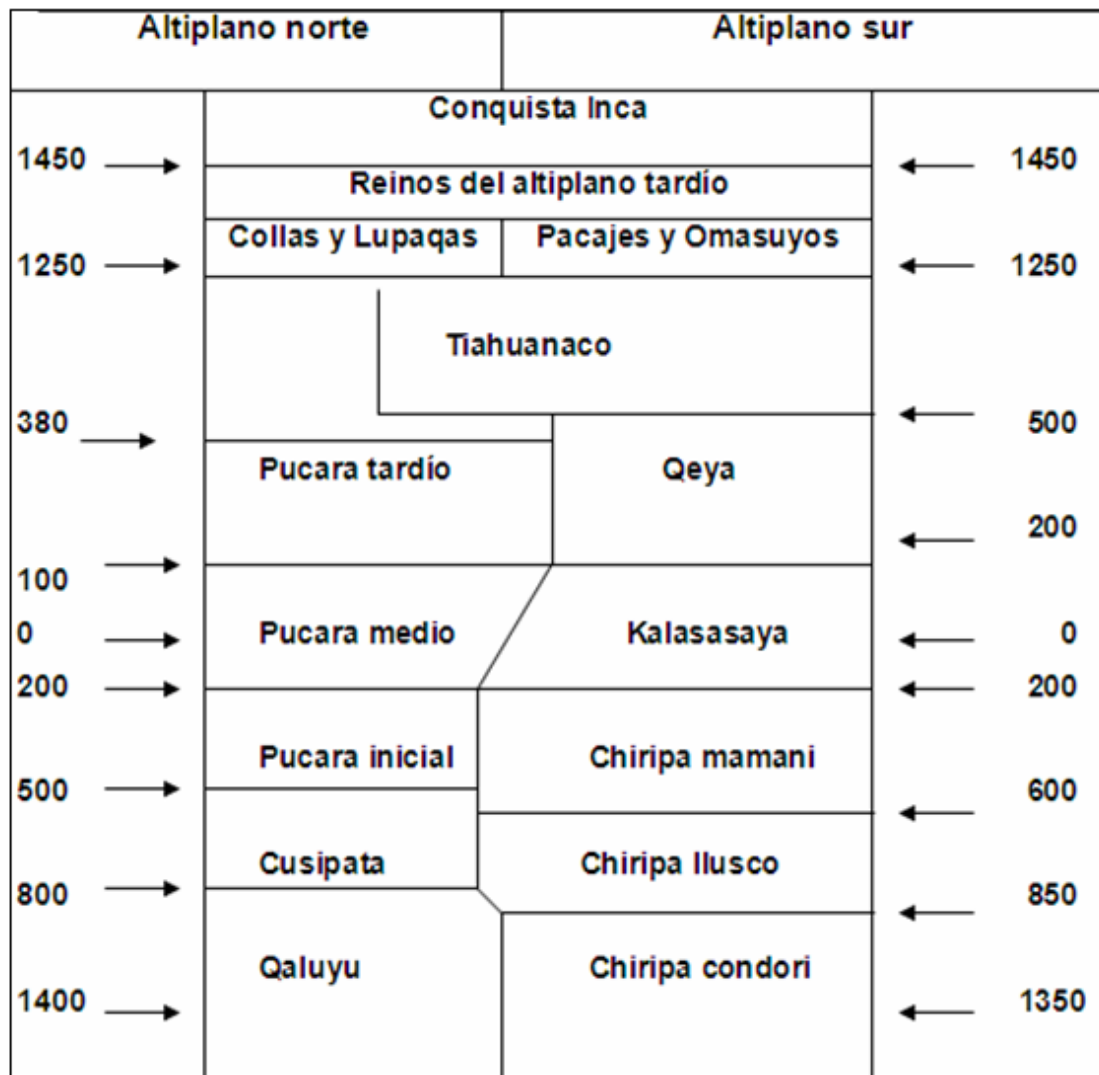
Entre 100 a.C. - 500 d.C., fase en que Tiahuanaco es conocida con el nombre de Qeya se inicio un gran desarrollo arquitectónico y agrario. Entre 500 - 900 d.C. se produjo su mayor expansión y consolidación sobre la base de un sistema teocrático. Su influencia esta presente mas allá de la meseta altiplánica, evidenciada en la iconografía encontrada en la cerámica y textiles de las culturas del norte y centro de los andes centrales. Aplicó un sistema de complementariedad económica entre diferentes pisos ecológicos que luego fue utilizado por los Incas sobre una extensión de territorio mucho más amplia.

Entre 900 a 1250 d. C se produjeron cambios en los motivos religiosos que aparecen en la cerámica. Hacia el siglo XIII Tiahuanaco termino de forma abrupta, probablemente producto de una crisis agrícola derivada de cambios climáticos repentinos que causaron una gran sequía en la región alrededor del 1100 d.C. (Stanish, C.,1989; Kolata, 1993; Owen, 1993).



**La cultura Pucara se desarrollo en la parte norte del altiplano andino**

**La cultura Tiahuanaco se desarrollo en la parte sur del altiplano andino**



**Fig. 3. Culturas del Altiplano sur y norte**  
Fuente: Mújica, Elías; 1985. Pág. 105

## 2.2. DIVERSIDAD DE MANEJO EN EL ECOSISTEMA ANDINO

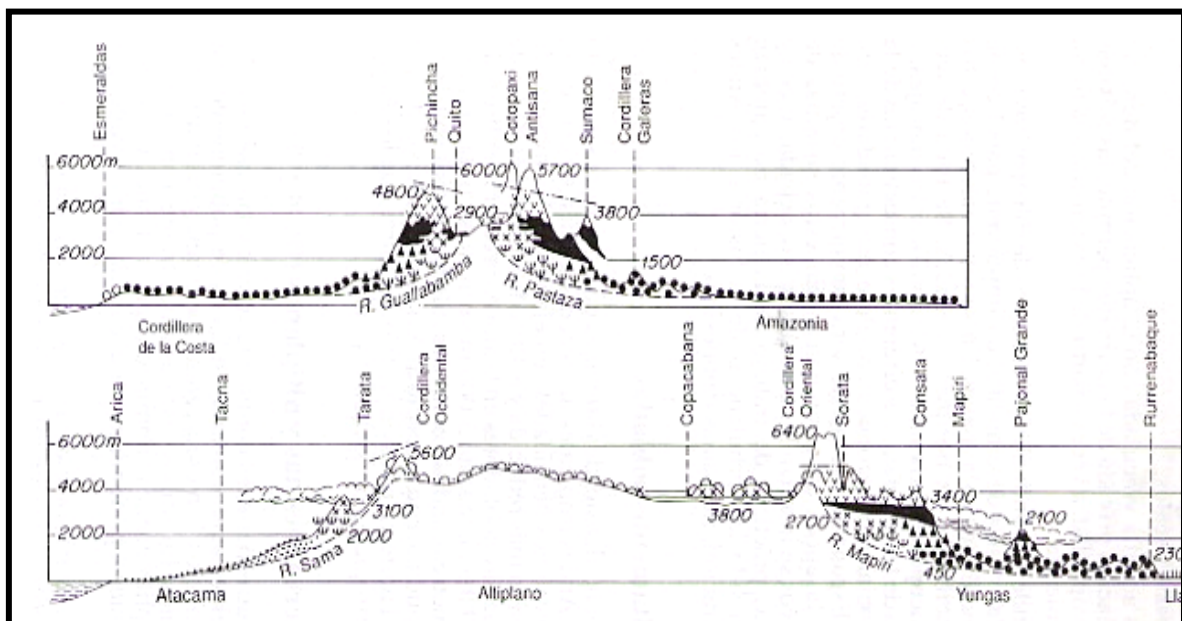
### 2.2.1. INTRODUCCION

Las culturas precolombinas del Perú practicaron transformaciones y modificaciones en el ecosistema, producto de un constante aprendizaje de su espacio, de los elementos que la conforman y de un largo proceso de adaptación, asimilación a su medio geográfico, acumulando un gran bagaje de información sobre manejo del medio natural que la aplicaron mediante técnicas agrícolas e hidráulicas y la domesticación de flora y fauna.

Es más valioso aún el aporte de las culturas precolombinas en el ecosistema andino porque constituye uno de los más complejos que pueda hallarse sobre la tierra. "En el

que se puede encontrar todo tipo de niveles ecológicos, producidos por factores tan diversos como la temperatura, la humedad, la altitud, la intensidad, la dirección de los vientos, las horas de insolación, el grado de inclinación, la orientación de las laderas, la pluviosidad, las características edáficas del terreno. Esta enorme cantidad de microambientes ecológicos coexisten a veces en un reducido espacio, generando la extraordinaria biodiversidad de que posee la región". (Caravaglia, Juan Carlos y Juan Marchena; 2005:57) (Fig. 4).

Estos territorios fueron ocupados por asentamientos andinos con características propias pero con conocimientos en común relacionados con el manejo de su territorio aunada a una organización social de poderosa conciencia colectiva, de cooperación y solidaridad que concuerda con su concepción holística ideológica .(Valcárcel, Luís,1953:46-47).



**Fig.4: Perfiles transversales de los Andes centrales y meridionales con diversos tipos de niveles ecológicos.( Troll,1968) (Dollfus, Oliver; 1996:16)**

### 2.2.2. LOS GRUPOS ISOTÉRMICOS EN LA COSMOVISIÓN ANDINA

En la cosmovisión andina se encuentra una clasificación empírica de los seres humanos en tres grupos isotérmicos: **yungas** u hombres de tierras calientes, **quechuas** o habitantes de las regiones templadas intermedias, y **kollas** o pobladores de la zona fría. Según la concepción andina, cada tipo humano pertenece a un lugar

específico que debe coincidir con el de sus ancestros (llamado *Pacarina*) y limitado a él (consecuencia principalmente del aislamiento geográfico); el traslado de un grupo a un territorio muy diferente, debía producir, según su entendimiento, debilitamiento, daño y muerte. En este concepto, algunos autores han querido ver un criterio de adaptación climática del hombre a su lugar de origen (Valle,1956:36).

Las *Pacarinas* son los lugares de origen, las tierras de sus antepasados. Bajo el mismo vocablo, *Pacarinas* también son las momias de los primeros antepasados, es decir, el que ha llevado la vida, el primer antepasado humano de la comunidad nacida en el lugar habitado. Al mismo tiempo que se veneraban a las *Pacarinas*, la mayor parte de las comunidades veneraban igualmente a los *Pacariscas* o *Pacarimuscas*, esto es, los lugares sagrados donde, según la tradición, surgieron o nacieron los ayllus (Cunow,H, 1929:49-50).

Así se entiende esta actitud férrea de permanencia al lugar de origen por más inhóspito que resultase, detectado por el religioso Antonio de Arriaga en su libro *Extirpación de la Idolatría en el Perú*, escrito en 1621:

*“ Las Pacarinas, que es de donde ellos dicen que descienden, reverencian también. Y esta es una de las causas, porque rehúsan tanto la reducción de sus pueblos, y gustan de vivir en unos sitios tan malos y trabajosos, que algunos e visto, que era menester bajar por el agua cerca de una legua, y a muchos no se puede bajar ni subir sino es a pie y la principal razón que dan es, que esta allí su Sacarina ”* (Arriaga, 1621).

En consecuencia, la *Pacarina* tiene un significado antro-po-geográfico que coincide con el lugar de origen familiar, la región donde se origina o nace el *ayllu*, conservándose allí las momias de los antepasados (Valle M.M, 1956:33-34).

Los incas que fueron grandes sintetizadores de la cultura preinca, dividieron su territorio en Cuatro *Suyos* para simplificar la administración de sus grandes dominios, siguiendo la cosmovisión bioclimática de tierras frías (*kollas*) (*collasuyo*<sup>4</sup>), tierras calientes (*yungas*) (*Chinchaysuyo* y *Antisuyo*), tierras templadas (*quechua*) (*Contisuyo*).

---

<sup>4</sup> La denominación *Collasuyo* corresponde al sur, etimológicamente la palabra *Ko* se refiere a la alta región del agua, el territorio de los grandes lagos (Titicaca, Poopo) y de cordilleras de la que nacen ríos que descargan en las cuencas del Titicaca y Amazonas.(Valcarcel,L.1953:19)

En el que la Cordillera andina juega un papel primordial como divisoria natural. Pero esto no excluía que existiesen valles profundos y cálidos en la provincia *kolla*, así como también cumbres y mesetas frías en las tierras *yungas* o calidas. El criterio bioclimático que dominaba el pensamiento de los incas como receptores del desarrollo cultural precolombino, era mayormente la relación entre el hombre y la temperatura (Valle M.M.,1956:36-37, 39,42 )(fig .5).

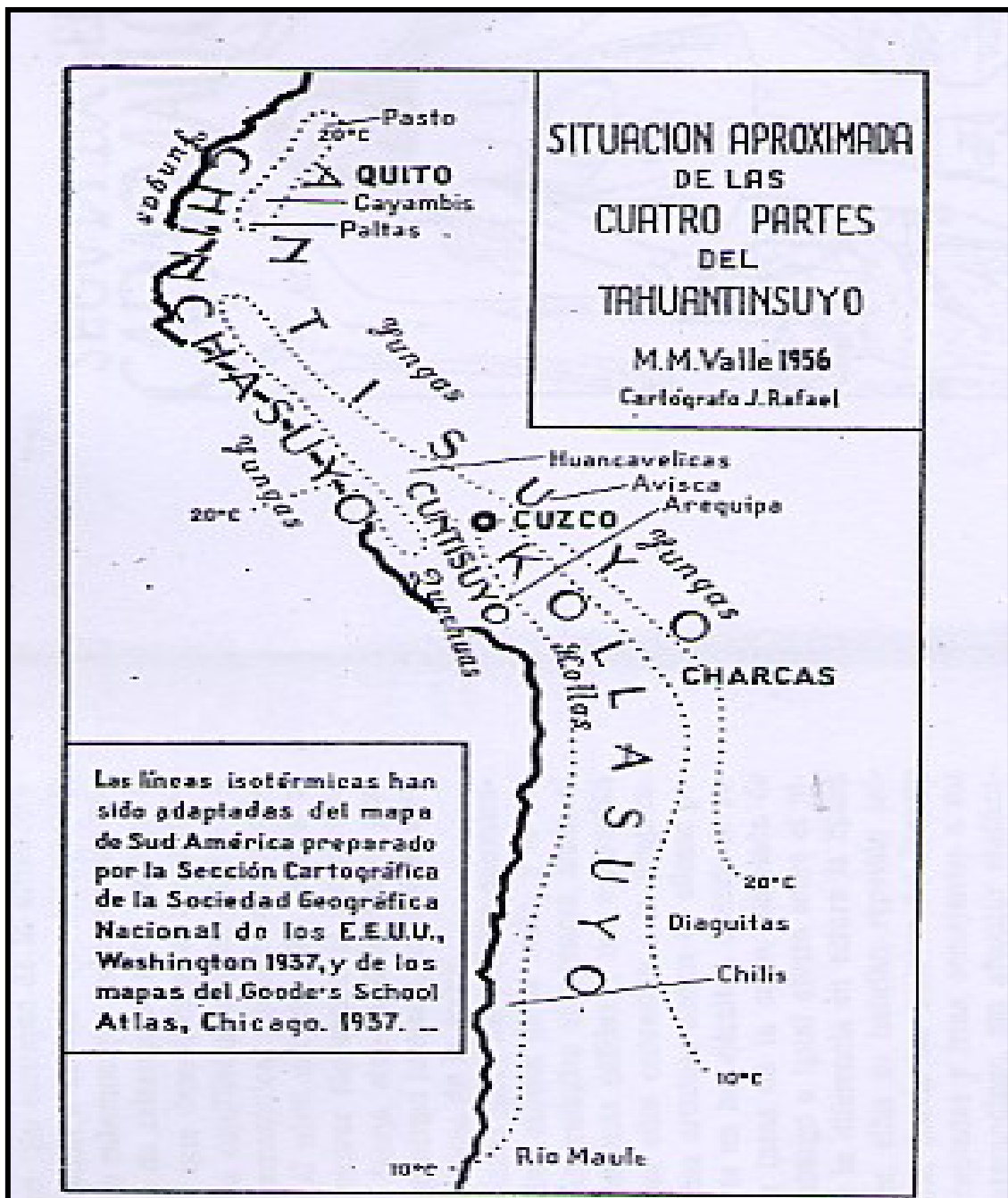


Fig. 5: Fuente: Valle,1956. Este mapa llega a subyugar su tesis que la división de los cuatro Suyos no pudo haber sido concebida en base a una orientación según los puntos cardinales sino por experiencia bioclimática

**En el Ecosistema Litoral** de la costa del Pacífico o en la **Yunga** según la concepción andina se localiza uno de los desiertos más áridos del mundo, conocido como el desierto del Pacífico, que se extiende desde el norte del Perú hasta el norte de Chile (Brack, A. 2003). A pesar de sus extremas condiciones de desertización ofrece una variedad de macro y microecosistemas y una diversidad biológica. Se encuentra colindante entre el océano y la cordillera de los Andes y la surcan 51 ríos.

Las culturas precolombinas costeñas desarrollaron una agricultura en donde se aplicaba la irrigación intensiva con canales y represas. Lo característico de la agricultura en las culturas precolombinas costeñas era su alta productividad, lo que les permitía la especialización y ser agricultores a tiempo parcial.

Las técnicas agrícolas aplicadas en el ecosistema litoral o yunga por las civilizaciones precolombinas fueron variadas, entre las que destacan los *Mahamaes* (Fig. 6, 7,8), canales y los *pukios* o galerías filtrantes (Fig. 9).

### **MAHAMAES O CHACRAS HUNDIDAS**

<u>Ubicadas</u> →	Partes bajas de los ríos de la costa Cerca del nivel freático Desiertos norte y centro-sur del Perú
<u>Técnica</u> →	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Realizaban excavaciones y retiraban toneladas de arena, hasta llegar cerca la napa freática de la cual aprovechaban la Humedad. Allí, cultivaban valiéndose de las cabezas de las anchovetas como fertilizantes.</li> <li>*Jamás pasaban la napa freática para evitar anegamientos</li> <li>*Chacras de hasta 200 metros cuadrados</li> <li>* La arena retirada se amontonaba en los costados formando altas lomas.</li> </ul>
<u>Sembraban</u> →	Maíz, árboles frutales
<u>Evidencias</u> →	Las pampas de Villacuri(Pisco-Ica), Chilca, también en Viru, Chanchan .

Fig. 6: Fuente: COBO, Bernabé (1653). 205-209 pp.

### Las características son

- \*Utilizan la humedad proveniente del freático (filtración o capilaridad de las capas subterráneas de agua)
- \*Están en completo desuso o en proceso muy avanzado de destrucción, quedando muy pocas en funcionamiento
- \*Se han convertido en evidencias arqueológicas de técnicas agrícolas que ya no existen.



Fig. 7: Fuente: Marlon Pierre, 1996



**Pukios o Galerías filtrantes Nazca**  
*"En la costa sur peruana existieron los Nazca, los que ocuparon un territorio seco desde Abril a Diciembre, periodo que no tenían agua superficial. Pero construyeron un sistema hidráulico que les permitió captar el agua del subsuelo y llevarla a la superficie, donde era almacenada en lagunas y luego distribuida a los campos de cultivo mediante una compleja red de canales. Este sistema, llamado Pukios o galería filtrante, comprende una extensa red de galerías subterráneas que fueron construidas haciendo túneles grandes y profundas zanjas hasta captar las aguas de las napas subterráneas, para luego, siguiendo la inclinación del terreno, llevarla hasta la superficie."*

Fig. 8: Fuente: Schreiber, Katherine; Lancho Rojas, Josué. 1988



El sistema de canales empleado en otros lugares de la costa, no era aplicable en la costa sur, donde escaseaba el agua superficial. Sin un aporte de agua importante era imposible la agricultura, por lo que, conocedores del proceso de infiltración de las aguas en ese tipo de terreno, el sistema hidráulico consistió en identificar y conducir agua del subsuelo a la superficie para después transportarla por canales hacia diferentes reservorios. Cavaban pozos profundos hasta llegar a la capa freática.

Una vez ubicado el nivel del agua, cavaban otros pozos a unos 20 metros de distancia del anterior hasta el mismo nivel. Luego un túnel unía ambos pozos para conducir el agua, reduciendo la pendiente de manera paulatina, para llegar hasta las zonas más bajas.

Fig 9: Fuente : Schreiber, Katherine; Lancho Rojas, Josué. 1988, 59  
<http://www.enjoyperu.com/multimedialogallery/photos/icos/nazca-parac/2,66.gif>

El **Ecosistema andino**, según la concepción andina **Quechua** debe su existencia a la Cordillera de los Andes, la que se extiende de norte a sur, paralela al Océano Pacífico desde el nivel del mar hasta más allá de los 4000 metros de altitud. Esta unidad geomorfológica alberga una gran cantidad de cadenas montañosas, elevadas altiplanicies y valles profundos, así como diversidad de ecosistemas.

En la cordillera andina, algunas culturas precolombinas practicaron el control vertical de un máximo número de pisos ecológicos (Murra, John, 1972: 429-476) y el manejo paralelo de una serie de ciclos de producción agropecuarios. La característica principal de los Andes se encuentra en la diversidad de microclimas y por lo tanto de cultivos. No había alta productividad pero sí variedad y en eso radica la ventaja del territorio ecológico andino.

La agricultura en la zona andina presenta diferencias cualitativas originadas por las diferencias de altitud y de relieve (pendiente de las laderas, exposición al sol, exposición al viento), todo lo cual origina su complejidad y heterogeneidad. La gran heterogeneidad del ambiente geográfico andino y de la necesidad de manejarla



sistemáticamente la llevo a una especialización local, al diseño de calendarios agrícolas para sus principales ecosistemas, a identificar indicadores ecológicos, a practicas experimentales agrícolas como aclimatación de cultivos a diferentes temperaturas, al diseño de practicas agronómicas y mecánica estructurales diversas para lograr modificaciones artificiales microclimaticas, a la domesticación de especies vegetales, técnicas de tratamiento de semillas, diversas técnicas de labranza, múltiples modalidades de asociaciones y rotación de cultivos, logrando cada vez mayor conocimiento de las condiciones ambientales andinas.

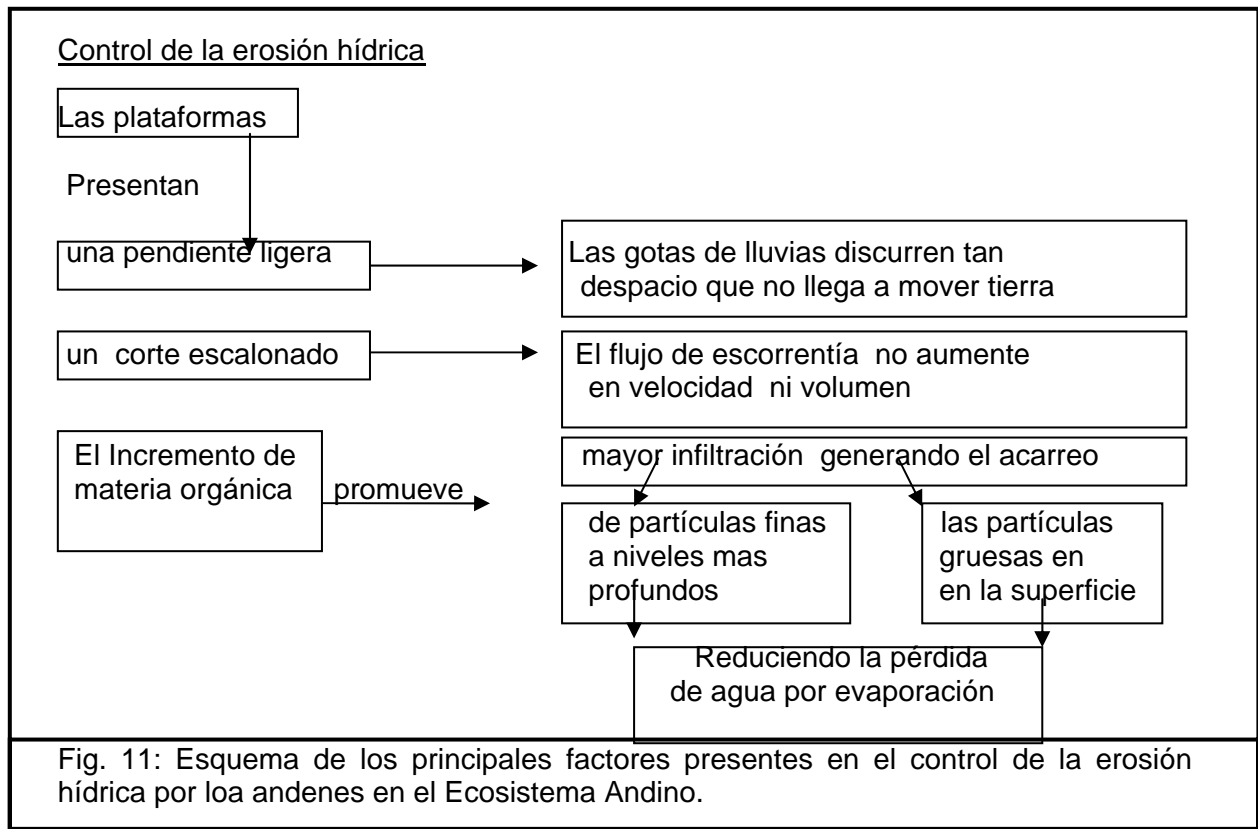
El manejo del ecosistema de andino dio lugar a técnicas agrícolas e hidráulicas específicas, las cuales son:

### Los andenes



Fig. 10.

Fuente: [http://inkasperu.com/tours/jpg\\_files/jpg\\_photos/cuzco\\_machu\\_picchu/sacred\\_valley\\_ollantaytambo.jpg](http://inkasperu.com/tours/jpg_files/jpg_photos/cuzco_machu_picchu/sacred_valley_ollantaytambo.jpg)



De todos los Sistemas de Andenerías conocidos, destaca el de **Moray**, en el distrito de Maras, Urubamba- Cuzco. Esta ubicado a 3420 metros de altitud. Son peculiares porque son circulares y se consideran verdaderos laboratorios de experimentación agrícola. Construidos en depresiones kársticas en calizas del Cretáceo. La estructura del sistema es el producto de un diseño consciente, con el fin de aislar y cuantificar los factores ambientales que influyen en el ciclo vital de los cultivos. John Earls (1986) considera que estos andenes reproducen diferentes microclimas, simulando la de otros sitios existentes en el Tahuantisuyo (Figs. 9,10,11 ). Existen tres andenes circulares, el más grande es el *Qechuyoq* con 14 terrazas. Los otros son *Simiyoc* e *Intiwatana Muyoq*. Existe un canal que lleva el agua desde una acequia principal a todas las terrazas del sistema



## Andenes circulares de Moray



### Funciones:

- Sitio experimental agrícola inca
- Reproducen diferentes climas en los andenes, simulando la de otros sitios existentes en el Tahuantisuyo
- Aclimatación de cultivos a ambientes de diferentes temperaturas
- Detectan anomalías ambientales a través de indicadores ecológicos hibridamente calculados. Función predicativa
- Tratan especies en condiciones de agresividad climática
- Reproducción de semillas mejoradas

## TEMPERATURAS DE SUELOS:



Los incas tenían un buen conocimiento del manejo de las temperaturas

Las mas bajas temperaturas correspondían a los meses de Junio y Julio (meses secos: heladas)

La temperatura es mas baja en la base que en la cima. (15°C de diferencia)

La temperatura varia con el ancho de los andenes y su conformación geomorfológico

La temperatura del suelo es mas influyente en el cultivo que la temperatura del aire

El sector Norte registra temperaturas mas bajas que el sector Oeste

Anden	Ancho en metros	Tiempo de sol	Temperatura °C
5w	5.05	6.78	31
8w	1.65	6.78	26

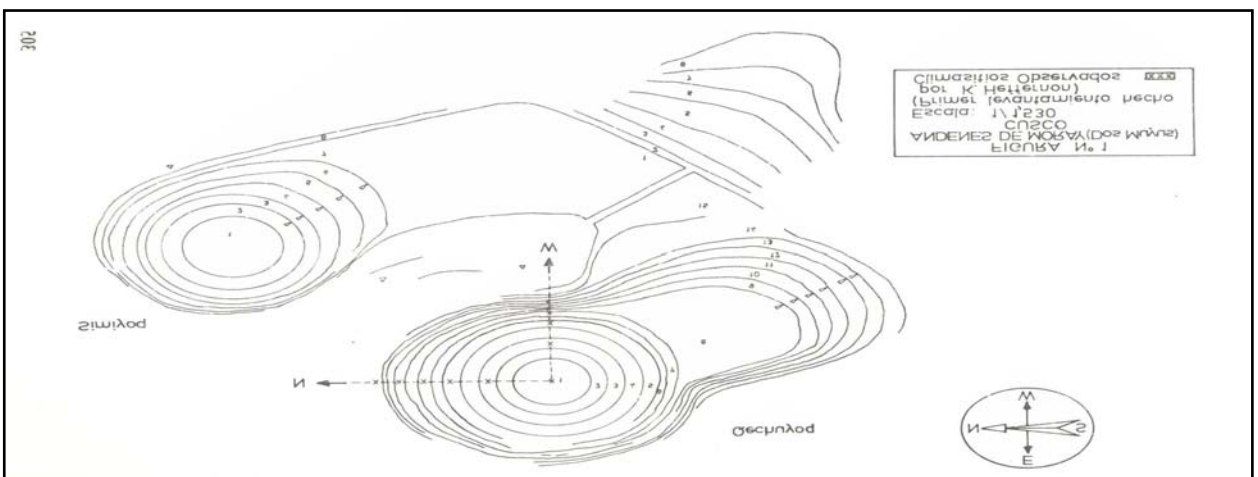


Fig.: 12, 13, 14,15: Andenes circulares de Moray en el Cuzco.  
Fuente: Earls, John y Ken Heffernan, 1985

Los **Canales** en la parte andina se presentan surcando diversas unidades geomorfológicas de la montaña, por ejemplo, se construyó una terraza en el flanco norte de las vertientes del Machu Picchu para sostener un canal Inca de 749 metros de largo. Este canal lineal de piedra provee una capacidad máxima de 300 litros por minuto, aunque el flujo normal se encuentra entre 25 a 125 litros por minuto (Fig.12)

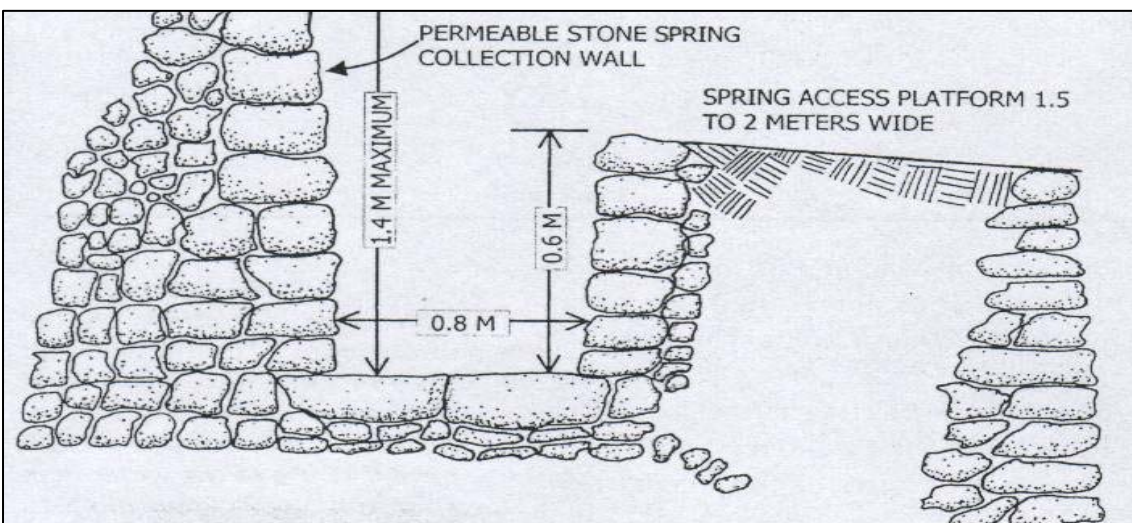
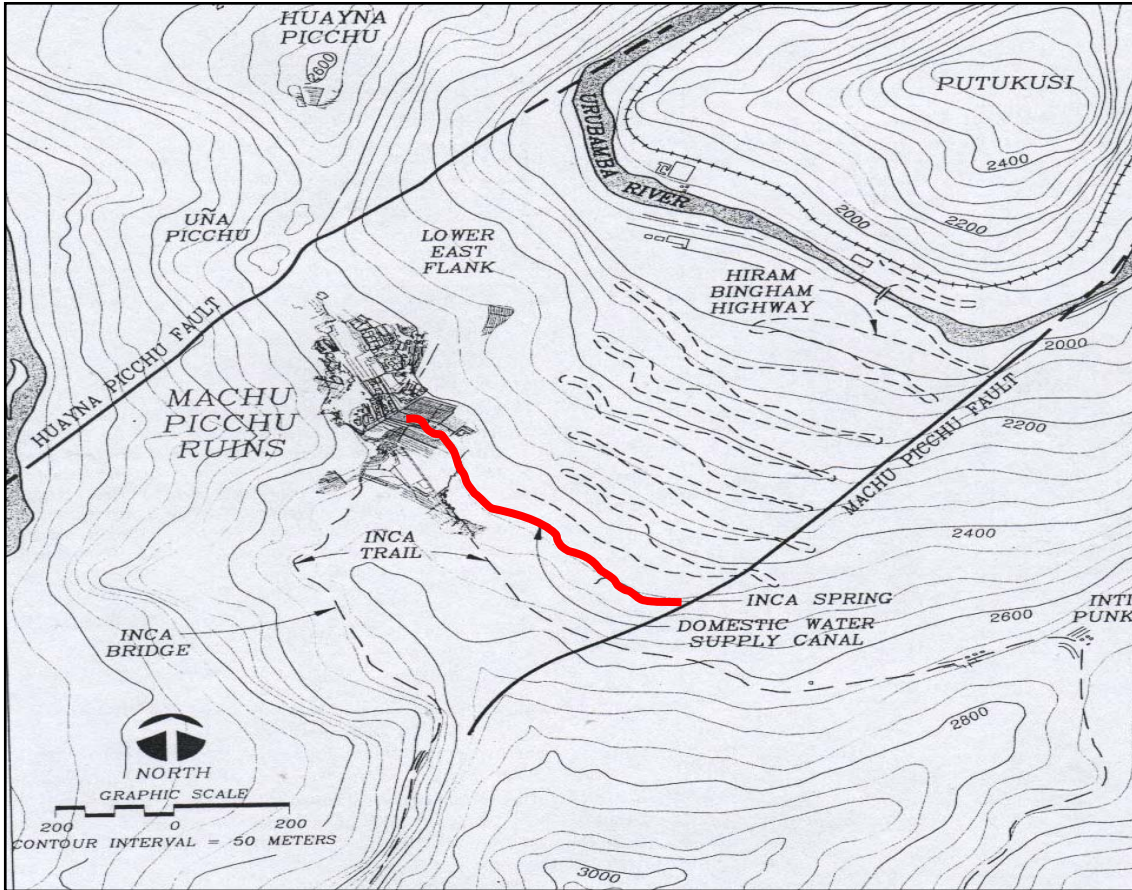


Fig. 16,17: Los canales con paredes de piedra permeables. La pendiente fluctúa desde los 2459 metros de altitud a 2436 metros donde se encuentra la primera fuente de agua urbana. Fuente: Kenneth R. Wright. Machu Picchu: Prehistorical Construction and Water Handling. 2004.



Fig. 18: Canal ceremonial Inca en el sitio arqueológico de Pisac (Cuzco)

En el **Ecosistema Altiplánico andino** se llevaron a cabo estrategias para mitigar el impacto en los cultivos de las heladas, sequías. Las culturas prehispánicas altoandinas desarrollaron una serie de técnicas y procedimientos agrícolas e hidráulicas producto de experiencias adquiridas con el sistema natural, que les permitió modelar paisajes culturales, basados en sistemas articulados agrícolas como *cochas*, *camellones*, *mahamaes*, *andenes* y sistemas de trabajo colectivo, retributivo; aunado a una adecuada racionalización altoandina en el uso del espacio.

El Ecosistema altiplánico es el objeto central de estudio de este trabajo, por lo que se el prestara especial atención.

# **LA DESERTIFICACION Y DESERTIZACION EN EL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO PERUANO**

---

## **CAPITULO III**

# CAPITULO III

## LA DESERTIFICACION Y DESERTIZACION EN EL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO PERUANO

### 3.1 INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL

La **desertificación** es la degradación de la tierra y los suelos en regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores, incluso variaciones climáticas y actividades humanas. Ésta es la definición internacional del fenómeno de la desertificación establecida por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, aprobada en París, el 17 de Junio de 1994. Esta definición no enfatiza a las actividades humanas como el factor determinante del inicio de los procesos de desertificación.

El termino desertificación implica principalmente la incidencia humana sobre el medio, como detonante que aunado por factores naturales produce la degradación. La degradación de las tierras implica la reducción o la pérdida de la productividad y complejidad biológica o económica de las tierras agrícolas, los pastizales, y las regiones forestadas, y se debe principalmente a las actividades antrópicas no sustentables como: el cultivo de suelos expuestos a fenómenos de erosión hídrica y/o eólica; la reducción del tiempo de descanso de las tierras cultivadas; el sobrepastoreo de plantas herbáceas y leñosas que destruyen el estrato de vegetación protectora; el uso descontrolado del fuego para la regeneración de los pastos; las técnicas de cultivo y uso de maquinaria pesada que destruyen la estructura del suelo, provocando compactacion; el riego de los suelos cuya textura favorece la salinización o la alcalinización, o incluso el anegamiento; Las prácticas agrícolas no sustentables que eliminan los nutrientes del suelo y provocando la acumulación de sustancias tóxicas otros.

Se considera que las tres principales causas de la desertificación son el **sobrepastoreo**, la **deforestación** y las **prácticas de una agricultura no sustentable**.

Si analizamos el concepto de desertificación dado por la FAO: "Conjunto de factores geológicos, climáticos, biológicos y humanos que provocan la degradación de la

calidad física, química y biológica de los suelos de las zonas áridas y semiáridas poniendo en peligro la biodiversidad y la supervivencia de las comunidades humanas.»

Esta definición concuerda con el concepto aprobado por la Conferencia de Nairobi en 1977: «Agravamiento o extensión de las condiciones características del desierto; proceso que acarrea una disminución de la productividad biológica y con ello una reducción de la biomasa vegetal, de la capacidad de las tierras para las actividades pecuarias, de la producción agrícola y una degradación de las condiciones de vida para el ser humano.»

En ambos conceptos está presente tanto los factores humanos como naturales en la degradación de los suelos. En estos conceptos no está presente el término de umbral de resiliencia que al superarse provoca la ruptura del frágil equilibrio que permite el desarrollo de la fauna, de la flora y del ser humano en las zonas áridas, semiáridas.

Así, la desertificación es el empobrecimiento y degradación de los geosistemas terrestres por sobreexplotación, uso y gestión inapropiados en territorios fragilizados por la aridez y las sequías (López Bermúdez, 2004:3).

La **desertización** son procesos de degradación del suelo, disminución de la biomasa y la productividad biológica de un territorio sin que su causa sean las actividades humanas, como las sequías, heladas, movimientos tectónicos, tornados. La desertización puede calificarse como geológica, climática, edáfica o geomorfológica. Muchos de estos procesos naturales están definidos y detectados pero otros son tan complejos por la infinidad de variables que intervienen que son difíciles de analizar y controlar.

La vulnerabilidad de un suelo ante este fenómeno depende del clima actual, del relieve, del estado del suelo y de la vegetación natural. El clima es un factor determinante en los fenómenos de erosión física y mecánica y de degradación química y biológica. Estos son la pluviometría, la radiación solar y el viento. La topografía interviene fundamentalmente como un agravante de la erosión hídrica. La desertización está afectada a zonas que fueron centros de origen de las principales especies de cultivo como la patata en el altiplano andino

La definición de **paisaje** presenta bastantes dificultades dada la variedad de significados y matices que acumula el uso habitual del término, los diferentes matices que tiene en los diferentes idiomas. A esta dificultad se suma el hecho de que -tras el



triunfo del dualismo cartesiano (res cogitans/res extensa)- el paisaje queda asociado, en occidente, al campo del pensamiento y el arte. Aunque, posteriormente, también se convirtiese en objeto de estudio de ciencias más empíricas, como la ecología, con lo que termina quedando vinculado a disciplinas muy distintas e incluso distantes (pintura, literatura, geografía, ecología, arquitectura, antropología...).

Pero, además, el marcado éxito del término paisaje en un contexto como el actual -urbanita, mediático y clorofílico-, unido a la dificultad de precisarlo en función de su complejidad y su dialéctica objetivo-subjetiva, conducen habitualmente a un uso impreciso, confuso y banal del término

En los últimos años se han desarrollado distintos debates orientados a definir el paisaje como objeto que pueda ser introducido en los diversos instrumentos planificadores. En ese sentido, resulta muy significativa, sintética y sugerente la definición de paisaje adoptada por la Convención Europea del Paisaje, aprobada en Florencia el 20 de Octubre del año 2000: *“El paisaje es cualquier parte del territorio tal como es percibida por las poblaciones, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones”* (C.E.P.; 2000: cap.I, art.1).

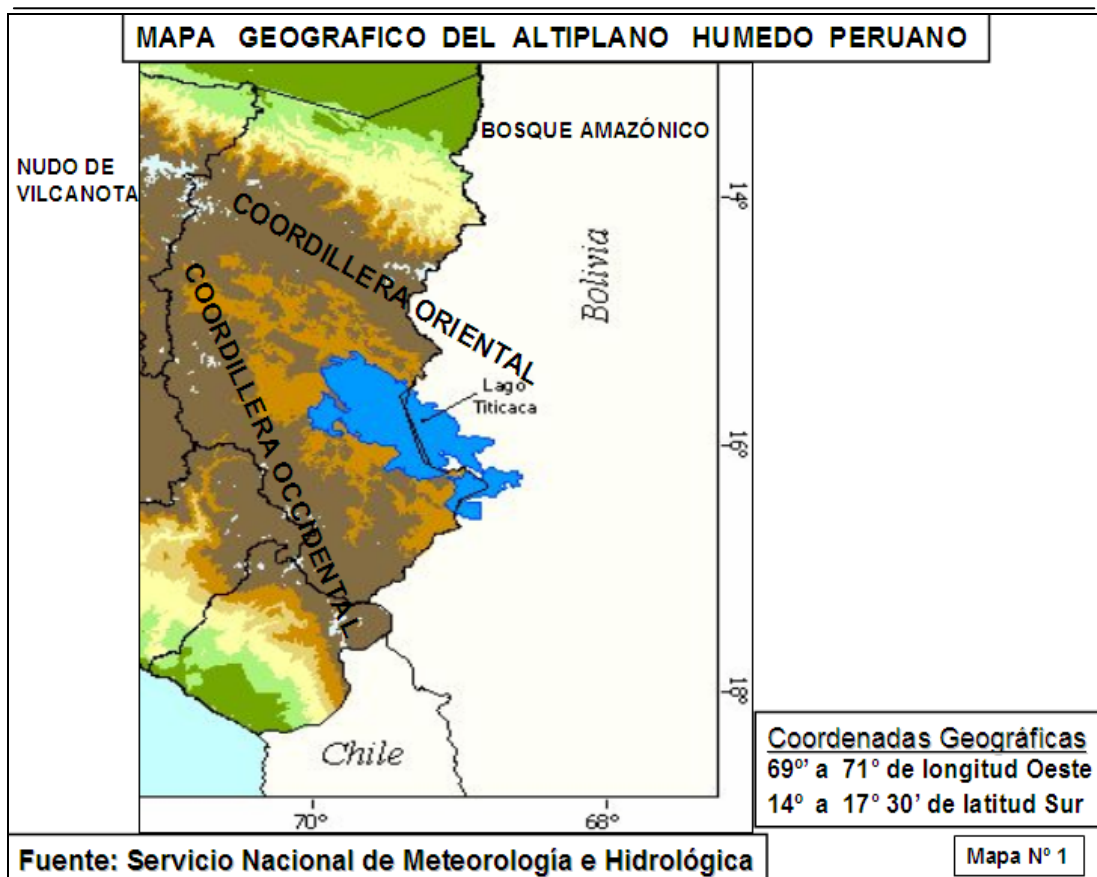
En esta definición se reconocen los rasgos básicos del paisaje, ya que, por un lado, se le otorga valor como tal a todas y cada una de las partes del territorio, superando la idea de singularidad que se asocia tradicionalmente a paisajes de valor; por otro lado, se define su carácter como producto conjunto de lo físico y de lo humano y, por último, se asume la importancia que lo perceptivo tiene en la consideración y valoración de los paisajes, y, en consecuencia, el papel activo de la sociedad y de las distintas miradas en la creación y el reconocimiento de los diferentes paisajes. (Ojeda, 2000).

La **resiliencia ecológica** es entendida como la magnitud de la alteración que puede ser absorbida por un sistema sea social o ambiental antes de que se mueva de un estado a otro (Holling, 1995). La **resiliencia social** se entiende como la adaptación a pesar de la adversidad (Luthar y Cicchetti, 2000). Pero también se entiende como la capacidad de los grupos o comunidades de enfrentar tensiones externas y disturbios como resultado de cambios sociales, políticos o ambientales, siendo las características básicas la capacidad de los grupos o comunidades de enfrentar tensiones externas y disturbios como resultado de cambios sociales, políticos o ambientales (Trosper, 2002).

### 3.2 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio esta en la parte norte del Altiplano Andino en territorio Peruano. Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas de 69° a 71° de longitud oeste y 14° a 17° 30' de latitud sur. La altitud fluctúa entre 3 800 a 4 200 metros sobre el nivel del mar

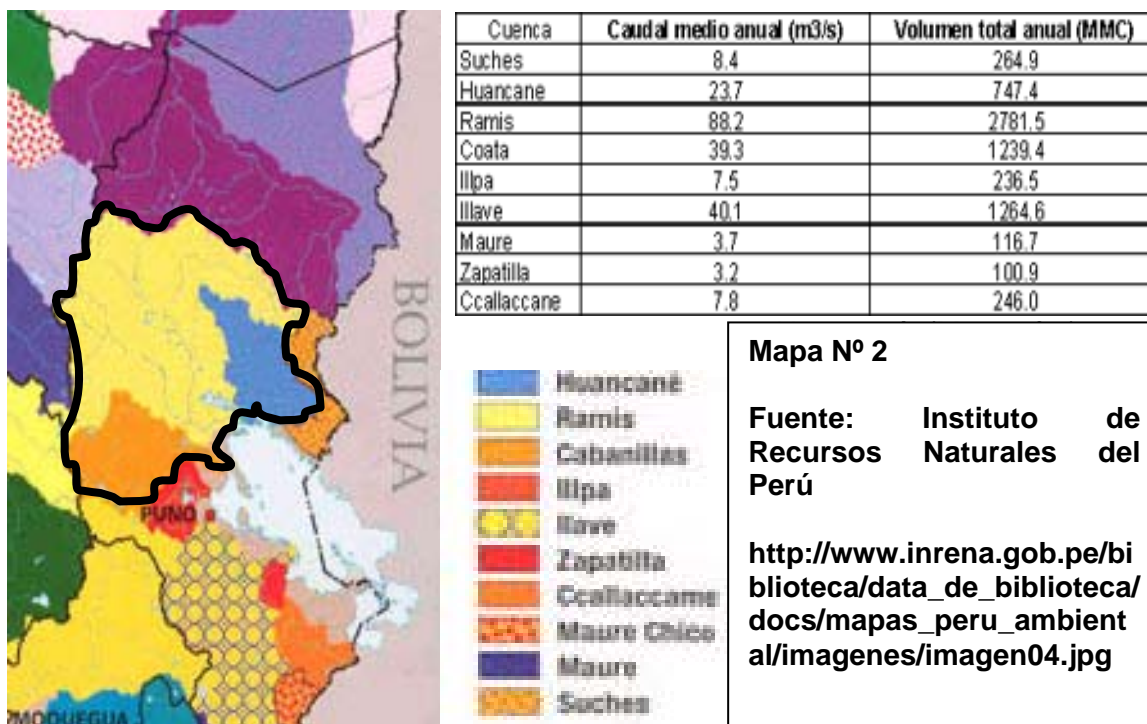
El altiplano esta limitado por el norte por las cordilleras Oriental y Occidental de los Andes que al juntarse forman el nudo de Vilcanota. El área de la cordillera occidental esta conformada por cadenas de montañas de rocas volcánicas cuyas altitudes varían de 4 200 a 5 450 metros de altitud; en donde se distinguen paisajes como cañones, valles amplios y otros estrechos. Desde la cordillera occidental se extiende, entre los 3 800 y 4 200 metros de altitud, la meseta del altiplano con muy suave inclinación hasta las estribaciones de la Cordillera Oriental, prolongándose hacia el Sureste hasta territorio Boliviano. Esta meseta amplia se encuentra interrumpida por algunos valles fluviales que discurren entre las cadenas de montañas (ONERN; 1975:6). En el noreste del altiplano, detrás de la cordillera oriental se encuentra los bosques amazónicos. (Rodrigo, Luis, Wirrmann Denis; 1991: 44) (Mapa nº 1)



### 3.2.1. Características Hidrográficas

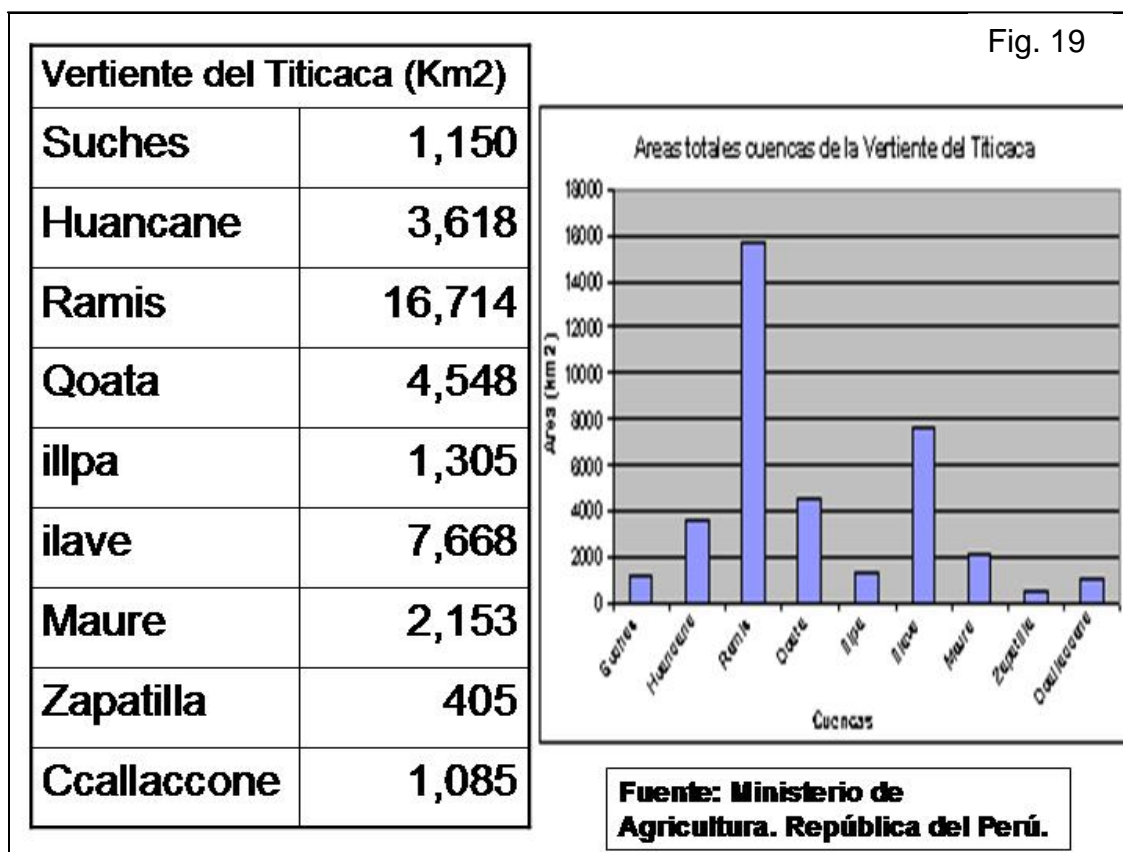
El área de estudio corresponde a la parte norte del Altiplano Andino, en el Territorio Peruano que se caracteriza por ser más húmeda que su parte sur, en Bolivia. Específicamente la parte más húmeda del altiplano se encuentra en la zona Noroeste, debido a que en ella se encuentran los ríos Ramis y Azángaro que se deslizan por el área, proveyendo la mayor cantidad de agua al lago Titicaca. (Jacobsen, Nils Peter. 1982: 14-45). En la parte noroeste del altiplano andino, los ríos se extienden en amplias pampas o llanos, los que están separados una de otra por cadenas de montañas que se elevan de 500 a 600 metros sobre el nivel de la pampa plana que esta a 4400 metros sobre el nivel del mar.

La declinación es tan pequeña entre los ríos en la parte noroeste del altiplano que los cursos de los mismos se vuelve anchos y meandrosos, cambiando sus cursos frecuentemente y dejando islas en el interior, como sucede con el río Azángaro. Además, de los numerosos ríos, existen lagos y manantiales que ayudan a los habitantes del norte del altiplano a proveerse de agua, la que, sin embargo, es muy escasa. Los glaciares alimentan a algunos ríos y las precipitaciones pluviales durante las temporadas húmedas llenan depresiones naturales y muchos pequeños receptáculos artificiales (cochas) de las pampas. En el altiplano andino peruano se encuentran ríos con gran caudal de agua que forman diversas cuencas (Mapa N° 2)



**Cuencas del Ramis, Cabanillas y Huancané suman un volumen total anual promedio de 4,768.3MMC y un caudal medio anual de 151.2m<sup>3</sup>/s. De tal manera que tres cuencas de las diez concentran más de la mitad del caudal anual total**

Fig. 19



Los principales ríos del norte del altiplano andino son los de la cuenca hidrográfica del Titicaca: Los ríos que proveen de agua al lago Titicaca provienen de la parte norte del altiplano andino, en territorio peruano. Motivo por el cual se le puede denominar *altiplano andino húmedo*. Los ríos que proveen de mayor caudal son Huancané, Ramis, Ayaviri, Azangaro, Coata, Cabanillas e Ilave.

**El Río Suches.-** Este río tiene su origen en la Laguna de Suches, debido a los deshielos de los Nevados de Palomani y Culijón. Parte de su recorrido es el límite natural entre Perú y Bolivia.

**El Río Huancané.-** Este río también conocido con el nombre de río Putina en su curso superior, sigue una dirección de Norte a Sur, para luego desaguar en el extremo Norte del Lago Titicaca.

**El Río Ramis.-** Este río es el mayor caudal de todos los de la cuenca hidrográfica del Titicaca. El río Ramis se forma por la confluencia de los ríos Ayaviri y Azángaro o Carabaya, los cuales se forman por los deshielos de los Nevados de la Cordillera de Vilcanota, en el caso del primero, y en los Nevados de Ananea y Culijón, en el caso

del segundo. El río Ramis cuenta con una longitud aproximada de 32 km. Sus aguas se ven incrementadas por los deshielos de Quenamari y Quelcayo para luego depositar las aguas en el extremo Norte del Lago Titicaca.

**El Río Coata.-** Este río se forma por la confluencia del río Lampa, el cual se origina en los deshielos del Nevado Jatun Punta, y el río Cabanillas y que desagua a la laguna Lagunillas. El río Coata, vierte sus aguas al Norte de la Ciudad de Puno, en la Bahía de Chucuito.

**El Río llave.-** Este río tiene su origen en la Cordillera Volcánica, debido a la confluencia de los ríos Huenque y Aguas Calientes. Tiene una longitud aproximada de 35 km.

**El Río Desaguadero.-** Este río tiene su origen en el extremo Sudoriental del Lago Titicaca, en la parte Sur de la Laguna de Huiñaimarca. A través de este río el Lago Titicaca desagua gran parte de su masa acuífera, la que deposita en el Lago Poopo o Aullagas, en Bolivia.

En cuanto a las **aguas subterráneas** se localizan en las tierras medias y bajas del río Ramis y Coata, en la cuenca baja del llave y en una faja que se extiende, bordeando la cordillera oriental del lago Titicaca hasta Oruro (Plan Binacional, 1995).

En la parte norte del altiplano andino se encuentran además del lago Titicaca, numerosas lagunas de pequeña envergadura como son el Arapa, Lagunilla, Umayo, Saracocha, Ananta y Loriscota y Unayo.

### **3.2.1.1 El lago Titicaca**

El lago Titicaca esta ubicada en una altitud de 3,812 metros de altitud, extendiéndose por cerca de 200 kilómetros de largo y con mas de 70 kilómetros de ancho.

**Coordenadas:** 14°09'06" – 17°08'29" de latitud sur;

68°03'34" \_71°01'42" de longitud oeste

**Área:** 8,562 km<sup>2</sup>

**Volumen de agua:** 903 km<sup>3</sup>. Los ríos Ramis y Huancané son los principales afluentes del lago Titicaca,

**Profundidad media:** 105 metros (Fig. 21)

**Profundidad máxima:** 284 metros por el noroeste del lago (Fig. 21)

**Superficie de las islas:** 1.3% del total.

**Islas:**

- En el lago Titicaca: Amantaní, Taquile, Chirita nº 1, Soto, Chirita nº 2, Ustute, Quipata, Chilata, Suasi, Esteves.
- En el lago Huinamarca: Sicaya, Lote, Caana, Pataguata y Yuspique.

**Cuencas:** Se encuentra dividida por dos cuencas: el Lago Mayor o Chuchito; el lago Menor o Huiñamarca. Ambas están unidas por el estrecho de Tiquina. El Lago Mayor tiene una profundidad media de 135 metros, mientras que el Lago Menor tiene una profundidad media de 9 metros, con poco volumen de agua, aunque la superficie que ocupa representa el 16% de la superficie del lago Titicaca. (Wirrmann Denis; 1991: 31-37)

**Clima.** El clima es frío y seco, pero algo más húmedo (humedad relativa 53% y fluctuaciones de 50 - 62%) que los Andes fuera de la cuenca del Titicaca. El lago ejerce una influencia termo-reguladora, creando un microclima con flujo de calor, en las noches, del lago a las zonas circundantes. Los meses más lluviosos son de diciembre a marzo (75% precipitación pluvial) y los más secos de junio a agosto, con fuerte radiación solar en el día y descensos bruscos de temperatura nocturna bajo 0°C; en los meses de setiembre a noviembre generalmente se presentan días de nevadas y granizadas acompañadas de fuertes vientos. El promedio total anual de lluvias en la cuenca del Titicaca es alrededor de 670 m.m.



Fig: 20. Fuente: <http://www.thetrip.net/>

El lago Titicaca provee un especial medio ambiente a su entorno que le da a esta parte del altiplano las condiciones para ser uno de los lugares más densamente poblados a lo largo de todo el sistema andino o de cualquier otra cadena montañosa en este planeta en altitudes comparables. Ha moderado el clima severo y favorecido la producción agrícola a lo largo de un cinturón angosto alrededor de toda su costa. Sus plantas lacustres proveen ya sea material de construcción o comida, esta última no solo para el hombre sino también para los animales. La fauna proveniente del lago sirve como reserva natural alimentaria cuando no lo cubren los productos de la agricultura o ganadería. También sirve como medio de transporte (Jacobsen, Nils Peter. 1982: 14-45).

Una de las características del Lago Titicaca es que es salado. En el siglo XVI, el eclesiástico Lizarraga escribe que *“el agua de la laguna, (como era llamada en la época colonial) es muy gruesa; nadie la bebe, con no ser tan salada como la del mar; es abundante de peces por la una y la otra costa...”* (Lizarraga; 1604 (1999):66) y esto es confirmado por el padre José de Acosta, en su Historia natural y moral de las Indias: *“El agua no es del todo amarga y salobre, como la del mar, pero es tan gruesa que no es para beber.. Cría dos géneros de pescado en abundancia, uno llaman Suches, que es grande y sabroso, pero flemoso y malsano, otro bogas, mas sano, aunque pequeño y muy espinoso. De patos y patillos de agua, hay innumerable cosa en toda la laguna”* (Acosta;1591:118)

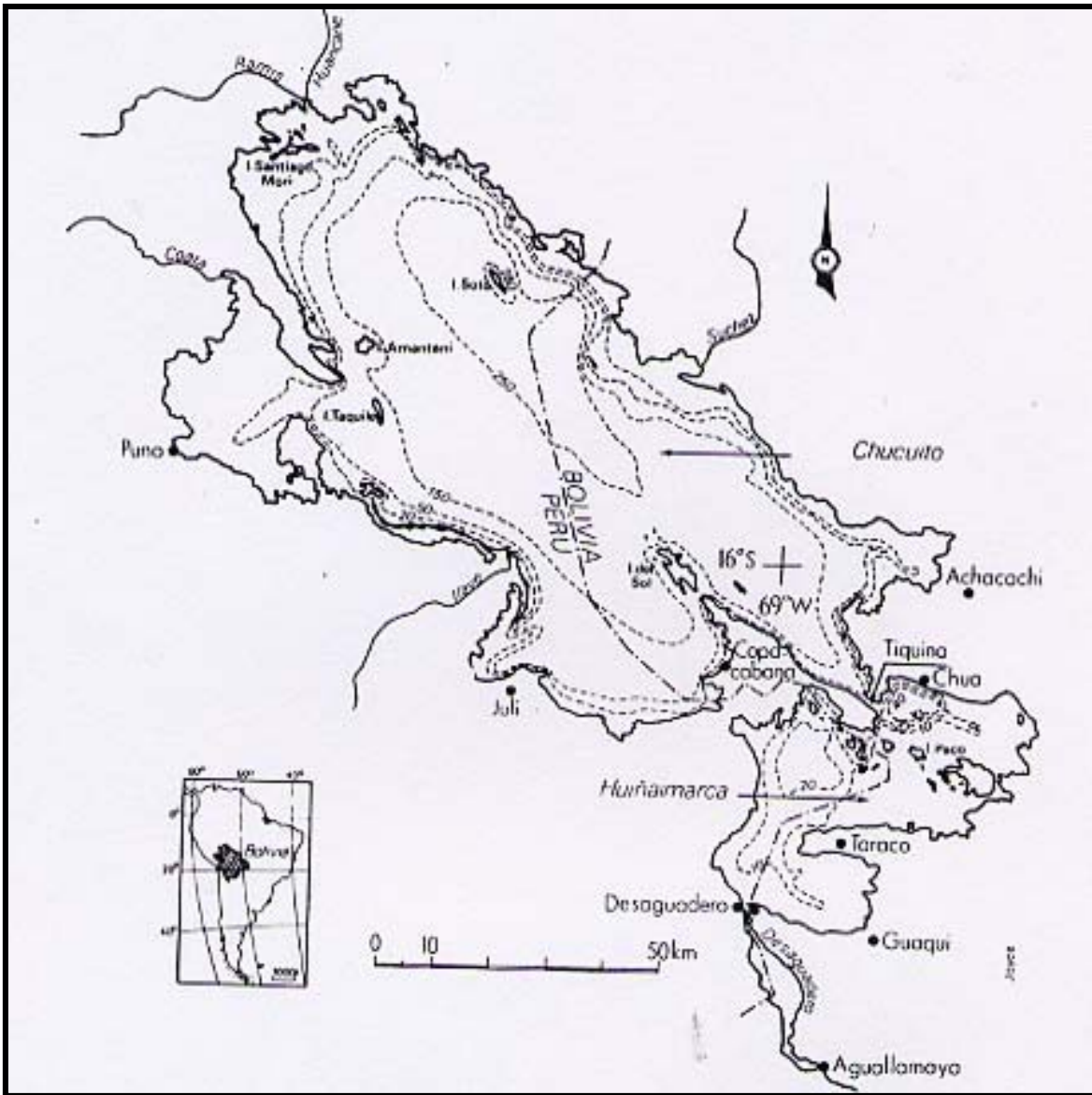


Fig. 21: Batimetría del lago Titicaca ( Boulange y Aquize Jean;1981) (Wirrmann Denis, Jean Pierre Ybert, Philippe Mourguiart;1991: 33).

### 3.2.2. Características Climatológicas

El clima en la parte norte del altiplano andino se caracteriza por ser árido con dos regímenes de precipitación: una larga temporada seca (Abril a Noviembre) y dos temporadas húmedas: una de Diciembre a Marzo y la otra entre Septiembre y mediados de Noviembre. Presenta potenciales heladas por casi ocho meses durante el año y lluvias estacionales por tres o cuatro meses pero con fluctuaciones anuales.

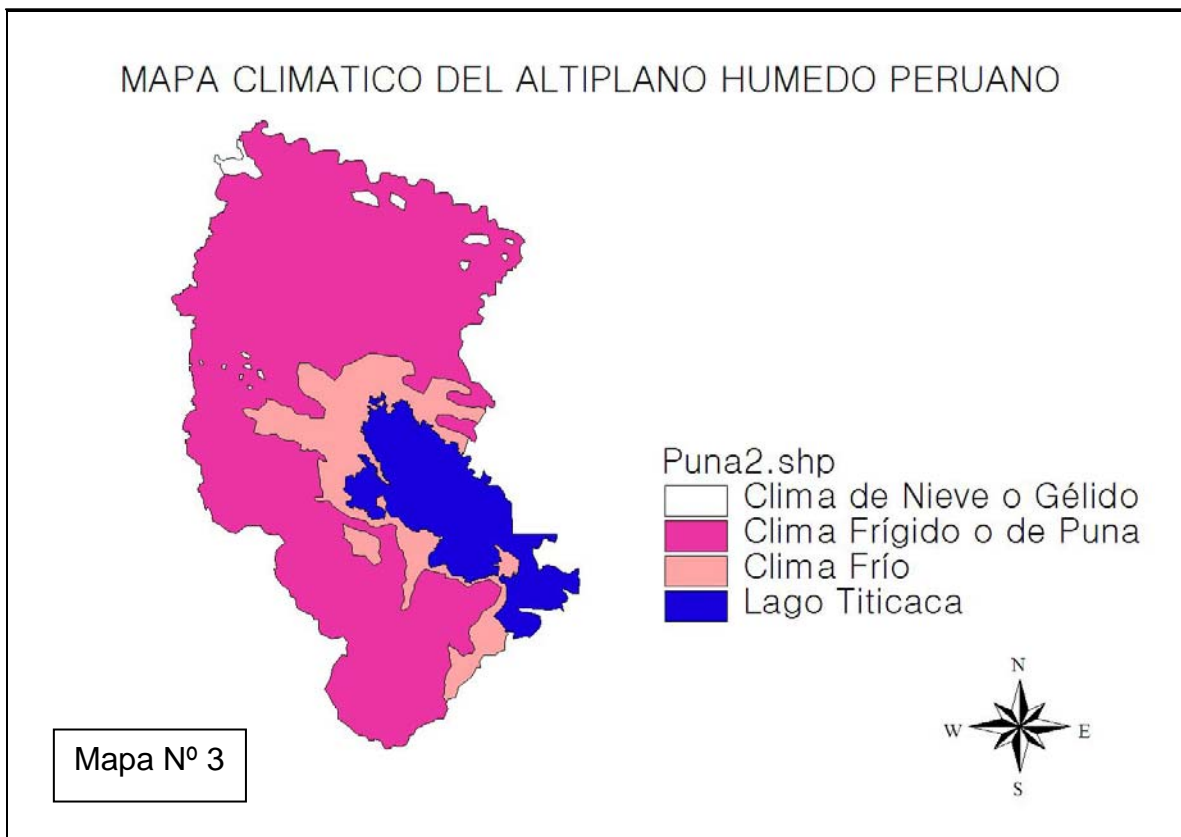


Esta parte del altiplano andino posee los siguientes tipos de climas (ONERN; 1975:8-21): (Mapa nº 3)

**Clima frío** cercano a los ríos, lagos o lagunas entre los 3000 y 4000 metros sobre el nivel del mar. Las precipitaciones promedio están en 700 mm/ año y la temperatura promedio alrededor de 12 °C con heladas durante el invierno (Jacobsen, Nils Peter; 1982: 14-45).

**Clima frígido o de puna** que se encuentra entre los 4000 y 5000 metros sobre el nivel del mar, con precipitación promedio de 700 mm y temperatura promedio de 6 °C. Comprende las colinas, mesetas y cumbres andinas. Los veranos son siempre lluviosos y nubosos; y los inviernos (Junio-Agosto), son rigurosos y secos.

**Clima de nieve o gélido** corresponde al de nieve perpetua de muy alta montaña, con temperaturas medias durante todos los meses del año por debajo del punto de congelación (0°C). Se distribuye en los sectores altitudinales que sobrepasan los 5 000 metros sobre el nivel del mar



### 3.2.3. Características Fisiográficas

El altiplano húmedo peruano presenta un marco fisiográfico dominado por un paisaje de colinas y cerros propio de la puna y la montaña. Colindante al altiplano se encuentra la selva húmeda.

El altiplano de la parte peruana presente las siguientes unidades geográficas: llanuras y depresiones actuales y recientes (33.5%), depósitos de vertiente (5.3 %), colinas, mesetas volcánicas (19.5 %), montañas (33.3 %) y superficies de agua (8.4 %)

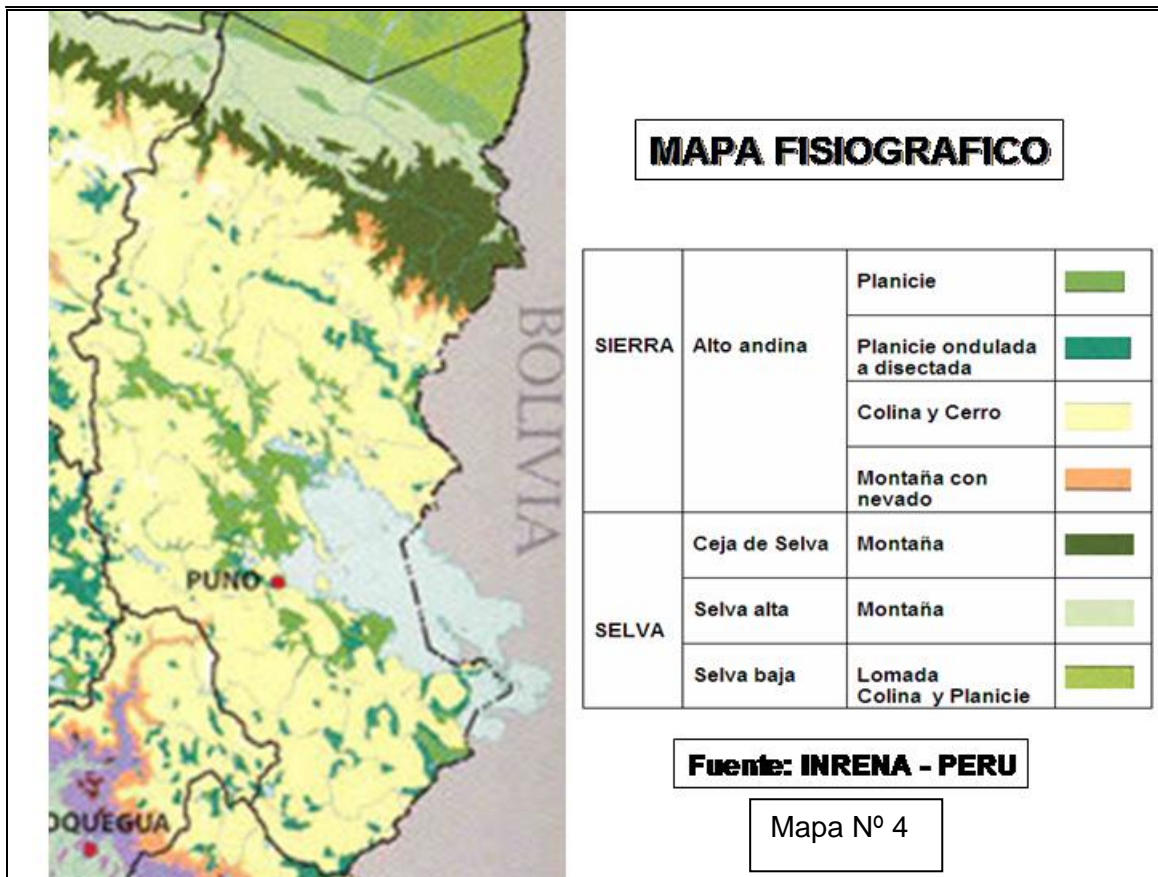
El mapa fisiográfico esta constituido por la siguiente tipología (ONERN; 1975) (Mapa nº4):

**Planicie o Paisaje Aluvial** esta conformado por aquellos ámbitos que han sido modelados por la morfogénesis aluvial, ya sea por cursos de agua perennes o intermitentes, por deposiciones coluvio-aluviales o aluvio-lacustres. La topografía se caracteriza por presentar pendientes planas a ligeramente inclinadas ( 0-4%). Dentro de este gran paisaje encontramos terrazas fluviales y lacustres.

**Planicie ondulada a disectada** esta conformada por superficies estructurales de relieve plano a ondulado, cuya característica fundamental es la presencia de un estrato rocoso y continuo de naturaleza volcánica, que corresponde a flujos ígneos que se depositaron en la superficie de depósitos mas antiguos

**Paisaje de colinas y cerros** esta conformado por materiales volcánicas, mayormente, y sedimentarios e intrusivos en menor proporción. Se encuentran geoformas de lomadas y colinas, valles coluvio-aluviales, depósitos de piedemonte y abanicos o conos de deyección

**Paisaje montañoso con o sin nevado.** La geoforma que domina es la denominada montaña. Sobre los 4400 metros s.n.m. se encuentran circos glaciales, morrenas y zonas que han sido modeladas por la acción de la glaciación y deglaciación.



### 3.2.4. Unidades de suelos

Estas unidades son descritas en base a los regimenes de humedad y temperatura, así como características morfológicas y físico-químicas de los grandes grupos determinados. (ONERN; 1975)(Sistema Soil Taxonomy (1975) y su correlación con el sistema FAO (1974) (Jacobsen, Nils Peter. 1982: 14-45) (mapa nº 5)

**Suelos de zona templada y fría o Suelo Lacustre fluvial**, corresponde a los que se encuentran alrededor del lago Titicaca, ocupan una franja angosta de unos kilómetros de costa. Se caracteriza por ser suelos planos formados por depósitos aluviales y lacustres. Son suelos que fluctúan de moderadamente ácidos a neutrales, deficientes en nitrógeno y fosfatos, pero con un alto porcentaje de contenido orgánico. Estos suelos no necesitan descansar por más de un año para dar muy buenos rendimientos en los cultivos. Se encuentran generalmente por debajo de 4 100 metros sobre el nivel del mar. Son suelos profundos, de textura gruesa, de drenaje algo excesivo. Su pendiente es moderado y fuertemente inclinado (4-15%)

La mayor parte de los suelos de origen lacustre, si bien presenta una topografía optima, incluyen problemas de manejo debido a cierta salinidad y contenido de sodio intercambiable, a la textura fina y a la napa freática alta, especialmente en las áreas cercanas al lago Titicaca(ONERN; 1975).

Los terrenos aledaños al lago están cubiertos por suelos aluviales y afloramientos rocosos (silicatos, basalto, andesita) dispersos del Devónico, Cretácico y Terciario. Según el mapa de capacidad de uso mayor de las tierras del Perú (ONERN 1981), los suelos de las extensas planicies que circundan el lago Titicaca son tierras aptas para pastos y agricultura.

Correspondería al tipo de suelo lacustre-fluvial

**Suelos de la zona frígida o Suelo coluvio-aluvial, glacial, fluvial y residual**, se encuentran en las pampas propiamente dichas y las colinas bajas del altiplano, algo alejadas del lago Titicaca, sobre los 4 100 metros de altitud, ocupando la mayor parte del territorio. En esta zona se encuentran diversos tipos de suelos que van desde los suelos superficiales y pedrosos de menos de 30 centímetros de profundidad; suelos arcillosos de gran profundidad que están bien drenadas y suelos de muy mal drenaje que forman pequeños receptáculos que captan el agua, formando muchas depresiones en el suelo. Todos estos suelos son también deficientes en nitratos y fosfatos. En los suelos que no hay drenaje adecuado, las sales y minerales se acumulan, los que se cristalizan durante la estación seca, dejando el suelo completamente infértil. (Jacobsen, Nils Peter; 1982: 14-45). Pero son precisamente estos lugares salinos e infértiles llamados *collpares*<sup>5</sup> en la parte noroeste del altiplano que son altamente considerados entre los ganaderos pues sirven para combatir ciertas enfermedades en los animales.

Algunos suelos de meseta son desarrollados sobre material volcánicos que son generalmente superficiales y en donde se desarrollan los pastos

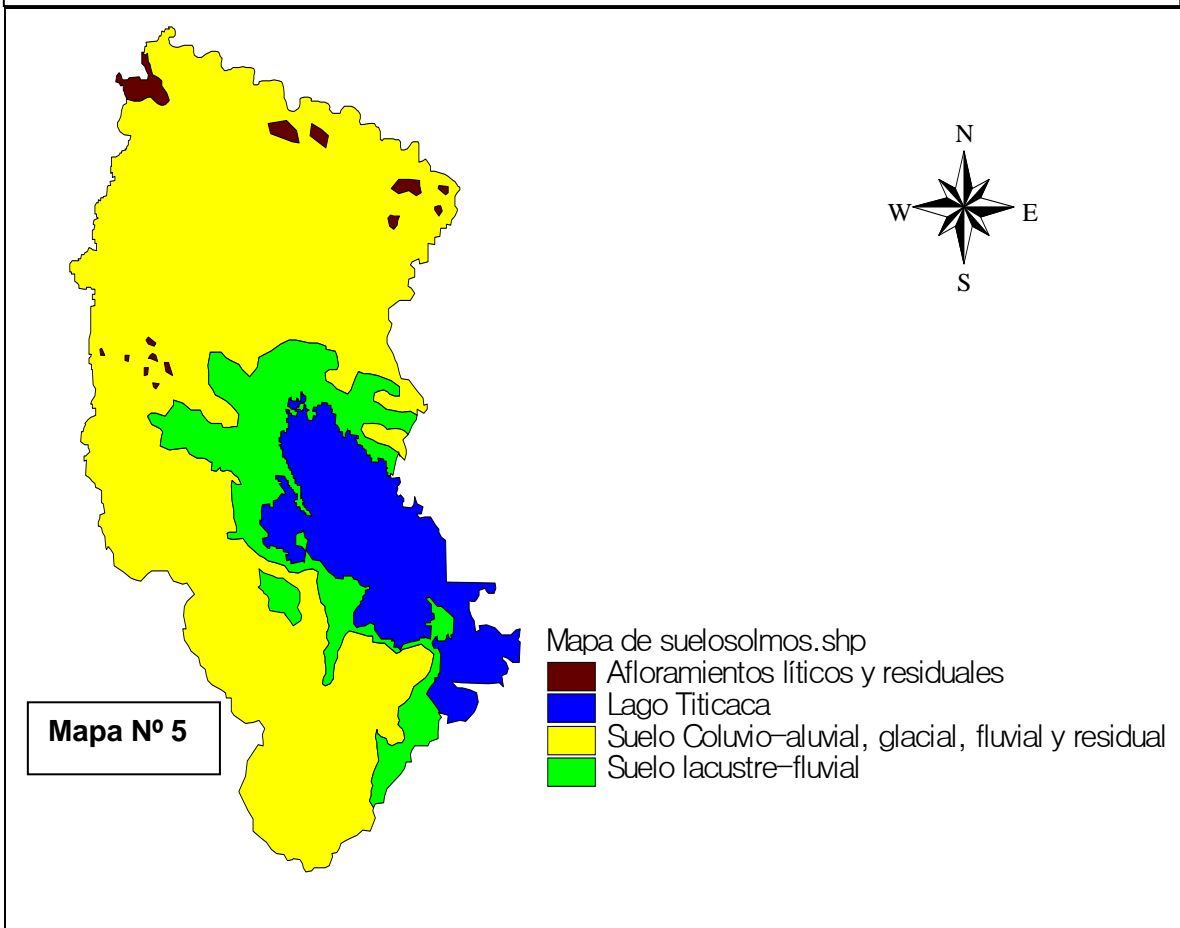
Correspondería al tipo de suelo coluvio-aluvial, glacial, fluvial y residual.

---

<sup>5</sup> Los *collpares* son zonas salinas muy apreciables por el ganado y el ser humano. En los yacimientos de *collpares* de la región de Puno se encuentra una arcilla que fue utilizada como talco o polvo en las excoiaciones o heridas. Tiene acción astringente. También se utilizaba para quitar manchas y puede suplir el jabón al levantar espuma, utilizándose también para limpiar la ropa y lavar la cabeza combatiendo la piojera (Universidad Autónoma de Madrid. Proyectos con America Latina 2005)

**Suelos de Montaña o Suelos de afloramientos líticos y residuales** que se encuentran en las cordilleras de más de 4000 metros de altitud. son prácticamente inexistentes por el predominio de grandes montículos rocosos. En ella se encuentran afloramientos líticos (intrusivos, volcánicos y sedimentarios) y depósitos de escombros o detritos rocosos o poco consolidados extensos. Correspondería al tipo de suelo donde predominan los afloramientos líticos y residuales

## Mapa de unidades de suelos del altiplano andino húmedo



### 3.3 LA DESERTIZACION EN EL ALTIPLANO ANDINO

#### 3.3.1 CAUSAS NATURALES DE LA DESERTIZACIÓN

##### La Cordillera de los Andes

La Cordillera de los Andes se levanta, a ambos lados del altiplano, como una barrera fisiográfica de más de 4.200 m de altitud, con cumbres que se aproximan a los 6.000 m en la parte occidental (Fig. 22). Según Orltieb (1995a), esta combinación de factores fisiográficos con los atmosféricos sería una de las causas de la desertización del altiplano andino, pues la cordillera Oriental de los Andes, actúa como barrera para los flujos de aire húmedo, provenientes del océano Atlántico y de la cuenca Amazónica. Y la cordillera occidental de los Andes actúa como barrera natural de los vientos alisios del Pacífico. Además, la región altiplánica se halla próxima a la costa árida colindante al océano Pacífico.

Además, las aguas frías de la corriente de Humboldt y los fenómenos de surgencia (upwelling) costeros generan una inversión térmica, en la vertiente andina hacia el Pacífico, que, en general, inhibe los procesos de convección o ascenso orográfico sobre esa vertiente.



Fig 22: [www.duntoandino.net/PunoZona.ipa](http://www.duntoandino.net/PunoZona.ipa)

##### El efecto Foehn

La cordillera de los Andes, ubicada colindante al Océano Pacífico, está expuesta a la influencia de la corriente marítima fría del Humboldt que proviene del Antártico, provocando formación de masas de aire que asciende por la cordillera, condensando el vapor de agua y dando lugar a lluvias en cotas superiores a los 1000 metros de

altitud, porque por debajo de aquella altura se produce el fenómeno de la inversión térmica. Al llegar a la cima de la cordillera andina, el aire seco y cálido desciende rápidamente por la ladera, aumentando la temperatura y la presión atmosférica debido a la compresión adiabática. Lo explicado anteriormente es lo que se conoce como efecto Foehn.

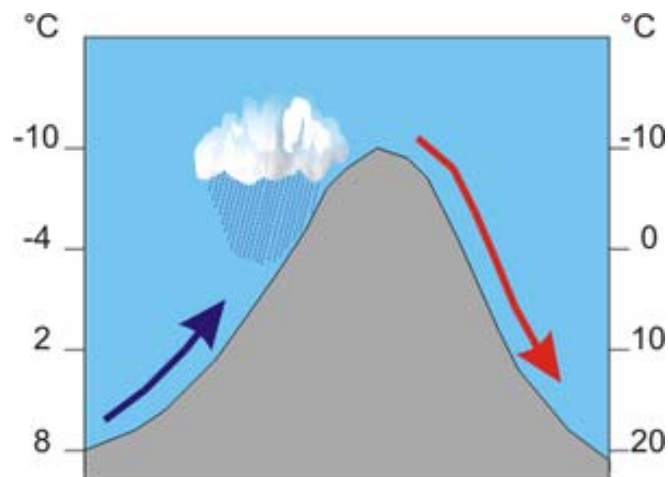


Fig.23:Fuente:<http://geografia.laguia2000.com/wp-content/uploads/>

### **El fenómeno del niño en el altiplano**

El fenómeno del Niño provoca el descenso latitudinal de los vientos anticiclónicos del Pacífico. Esta corriente marina cálida empuja a la corriente fría del Pacífico o Humboldt mucho más allá de los 2° de latitud sur, provocando una perturbación del régimen de los vientos alisios del Pacífico, que descienden demasiado latitudinalmente. La Zona de convergencia intertropical se desplaza al norte hacia los 5- 10°, ocasionando lluvias intensas en los desiertos costeros, mientras la región interandina experimenta fuertes sequías. (www.oas.org/osde/publications)

### **La circulación atmosférica regional**

Las masas de aire en su desplazamiento dentro de la circulación atmosférica, transportan vapor de agua que se desprende principalmente de los mares tropicales, que se constituye en la principal distribuidora del vapor de agua, por las regiones que cruza en su recorrido.

La circulación atmosférica regional del altiplano andino está determinada por los tres sistemas de alta presión que lo rodean dos en el Atlántico y uno en el Pacífico Sur y

por una zona de depresión denominada Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), que está situada entre los dos núcleos de alta presión. La ZCIT se desplaza durante el año, situándose más o menos en el lugar que recibe más radiación solar.

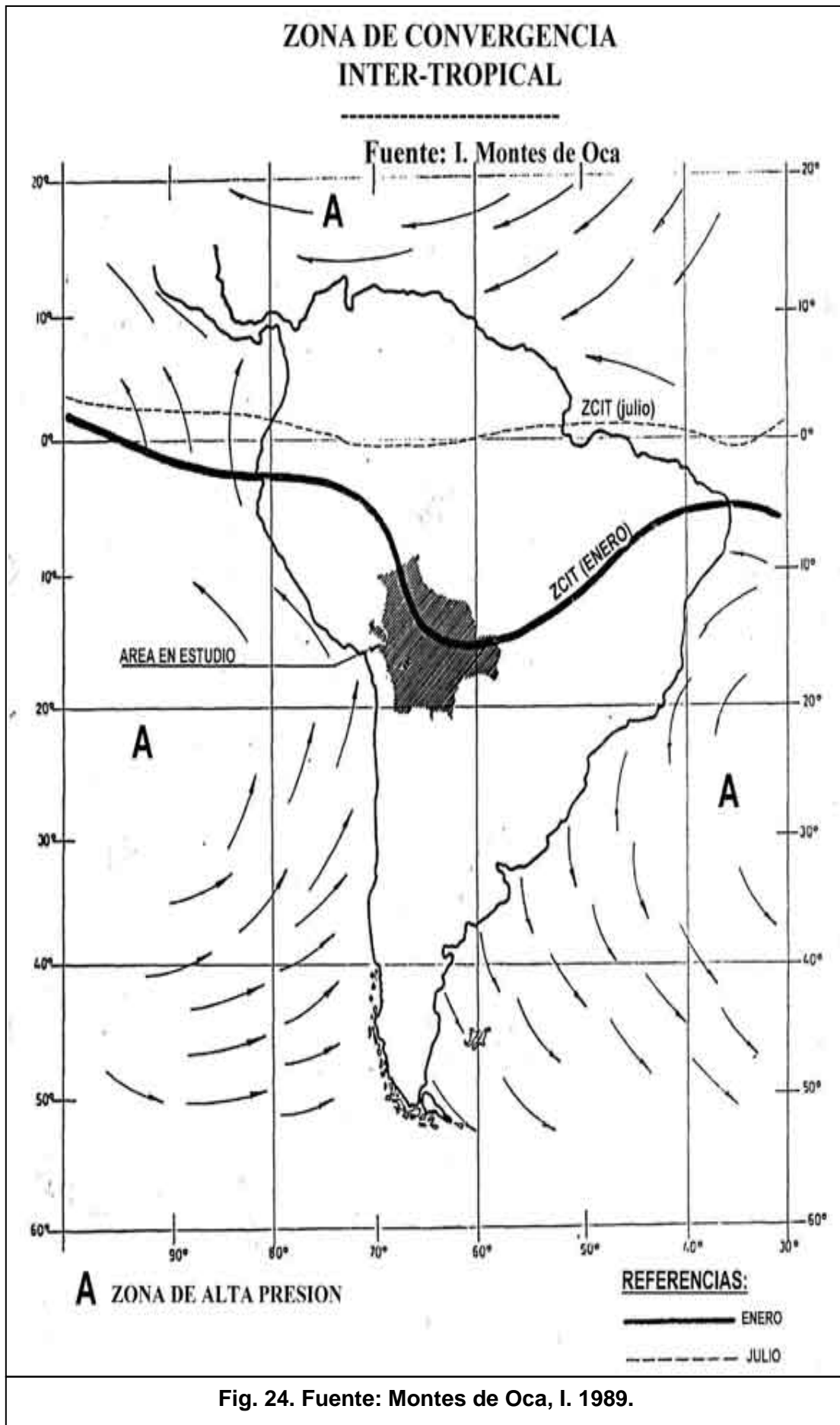
La diferencia de presión entre los sistemas anticiclónicos del Atlántico, del Pacífico Sur y del Caribe y la zona de baja presión en la *zona de convergencia intertropical* genera flujos de aire desde los trópicos hacia el ecuador.

Durante el invierno austral (junio-agosto), este período es normalmente seco, aunque interrumpido ocasionalmente por avances de restos de masas de aire polar del Pacífico sur (frentes fríos o vaguadas en la altura), que tienden a producir nevadas. En esta época del año, la zona de convergencia intertropical (ZCIT) se desplaza hacia el norte del ecuador geográfico y las altas presiones del Pacífico sur y del Atlántico sur se intensifican. Los anticiclones penetran más en el continente, dando lugar a la estación seca en la zona altiplánica andina. Este cuadro impide el ingreso de aire húmedo de la cuenca amazónica hacia el altiplano y durante estos meses predominan los vientos secos del oeste, sólo interrumpidos ocasionalmente por las invasiones extratropicales antes citadas (relictos de frentes fríos y vaguadas en la altura), que producen algunas precipitaciones de nieve de baja intensidad. (Fig. 23)

En el verano austral (noviembre-marzo), hay un predominio, sobre el altiplano, de la circulación tropical que producen las lluvias por el descenso de la zona de convergencia intertropical (ZCIT) del 15° al meridiano 60°. Durante este período, el flujo de humedad proviene de la cuenca amazónica y del Chaco. Los vientos del noreste y este, y la anomalía térmica caliente que constituye el altiplano, en esta época del año, favorecen estas penetraciones de aire húmedo de la cuenca amazónica que ocasionan precipitaciones de carácter tempestuoso, cada vez más episódicas, a medida que nos desplazamos hacia el sur. (Andressen L. Rigoberto, Monasterio, Maximina y Terceros, Luis F. 2007, 16) (Fig. 23)

Esta depresión, también, genera movimientos convectivos que aunados a la fuerte humedad producida por la evaporación del Lago Titicaca, forma grandes cúmulos de nubes que explica el régimen anual de lluvias. La parte norte del sistema altiplánico andino más afectada por la zona de convergencia intertropical, es la que recibe más lluvia, mientras que el sur, más sujeto a los vientos anticiclónicos es más seco. La región altiplánica también recibe las masas de aire frío de los frentes polares del Antártico





## **Humedad atmosférica y precipitación**

Las masas de aire que llegan a la región altiplánica tienen en general un contenido relativamente bajo de humedad, debido a su origen en niveles elevados. Por otra parte, el ambiente frío predominante, por efecto de la altura, implica una menor capacidad de retención de vapor de agua. La humedad absoluta es considerablemente menor durante el invierno austral cuando predomina sobre el Altiplano un flujo del oeste desde el dominio del anticiclón del Pacífico suroriental. Durante la temporada de lluvias, en el verano austral, los niveles de humedad absoluta y relativa aumentan como resultado de la advección de masas de aire desde la cuenca amazónica (Andressen L. Rigoberto, Monasterio, Maximina y Terceros, Luis F. 2007)

### **3.3.2 EL PROCESO DE DESERTIZACIÓN EN EL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO**

Se entiende por desertización el proceso de deterioro natural del clima hacia una mayor aridificación y aleatoriedad de las precipitaciones (López Bermúdez, 2002:175).

Las fluctuaciones del nivel del lago Titicaca han oscilado de húmedo a seco, en sucesivos intervalos, según las **investigaciones paleohidrológicas**.<sup>6</sup> (Wirrmann, Ybert y Mourguiart; 1991:49-62) y palinológicos.

La desertización se dio de forma sucesiva desde el comienzo del Pleistoceno, descendiendo el nivel del paleolago hasta 140 metros sobre el nivel actual en el Pleistoceno inferior. En el Pleistoceno medio descendió a 90 metros y en el final del mismo llegó a los 15 metros sobre el nivel actual del lago Titicaca, entre 27,000 y 21,000 AP. El último episodio lacustre del Pleistoceno situado aproximadamente alrededor de los años 10,500AP, corresponde a la fase Tauca, originando un paleolago ligeramente más extenso que el actual Titicaca que compartía el altiplano con el desaparecido Lago Tauca (Fig. 25) cuyos remanentes es el Lago Salado Ayuni. Muchos de estos descensos están correlacionados con la regresión de las glaciaciones.

---

<sup>6</sup> Las interpretaciones paleoambientales consultadas recurrieron a los cambios en las muestras de sedimentos, la composición de muestras de Ostracodos, de pólenes y por comparación con la distribución actual de estos sedimentos. Método C14 en espectrometría de masa acelerada. (Wirrmann Denis, Jean Pierre Ybert, Philippe Mourguiart;1991:49-64).

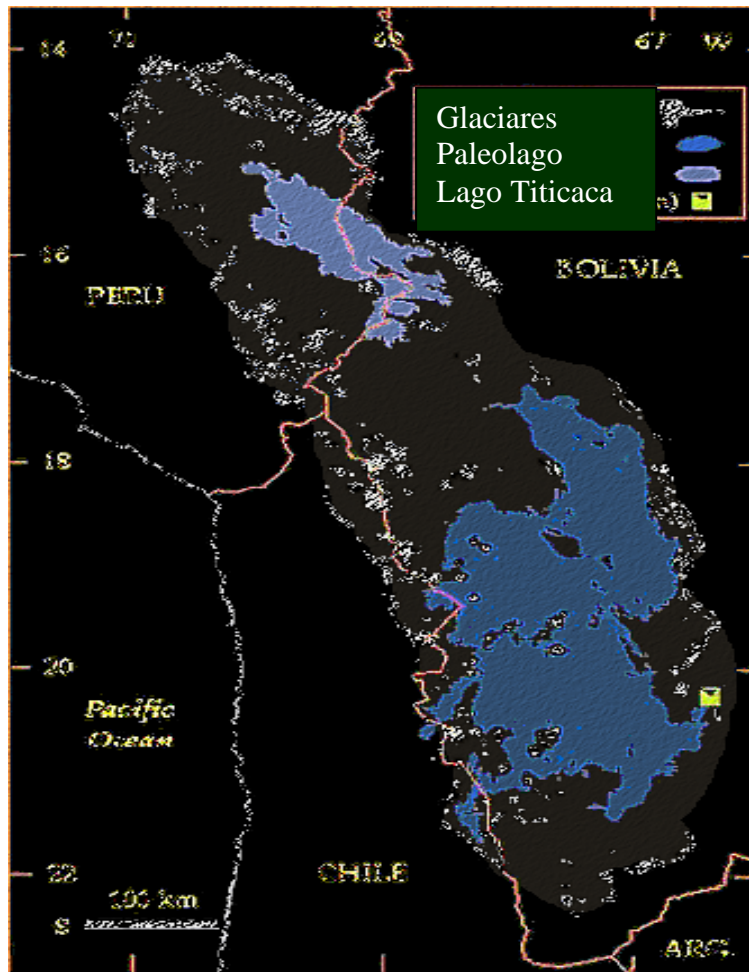


Fig. 25 : El altiplano andino y el paleólogo Tauca y el Titicaca

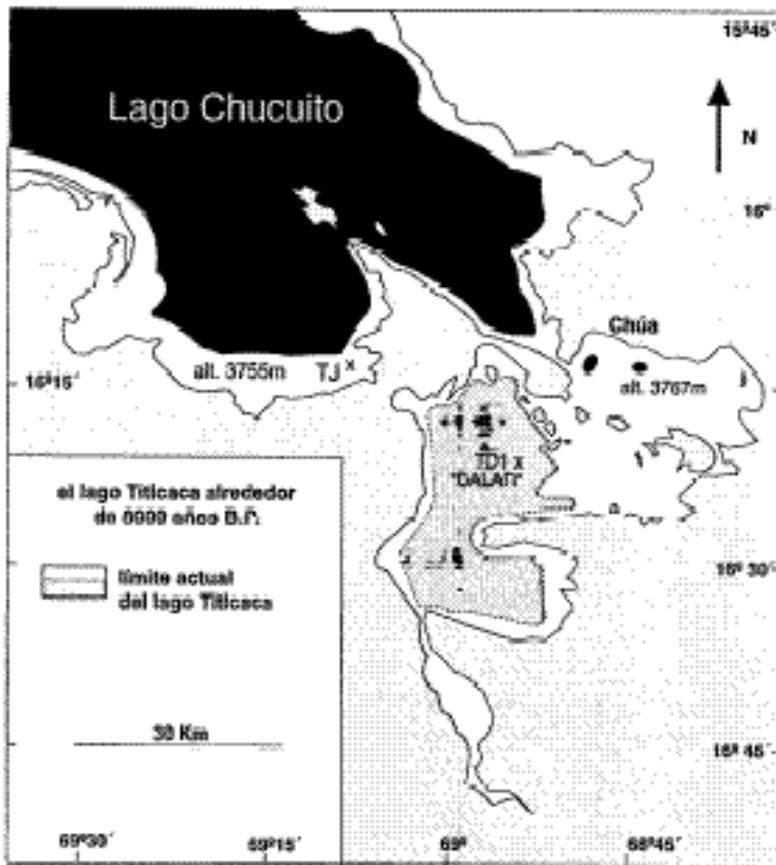
El final del Pleistoceno se caracterizó por lluvias intensas pero en el Holoceno, desde aproximadamente 10,500 años hasta 7,700 AP, el lago Titicaca registró baja de nivel, al principio de manera progresiva y luego cada vez más intenso, llegando a 50 metros bajo el nivel actual. Entre 7,700 a 7,250 AP, el Titicaca se caracterizó por cuencas individualizadas muy poco profundas, pequeñas y espaciadas debido al fuerte periodo de desecación, reduciéndose el 42% de la superficie del lago y una pérdida del 30% de su volumen del agua (Fig.26). La comunicación entre el Lago Mayor y el Lago Menor estaban cortadas (Wirrmann Denis, Jean Pierre Ybert, Philippe Mourguiart;1991:49-66).



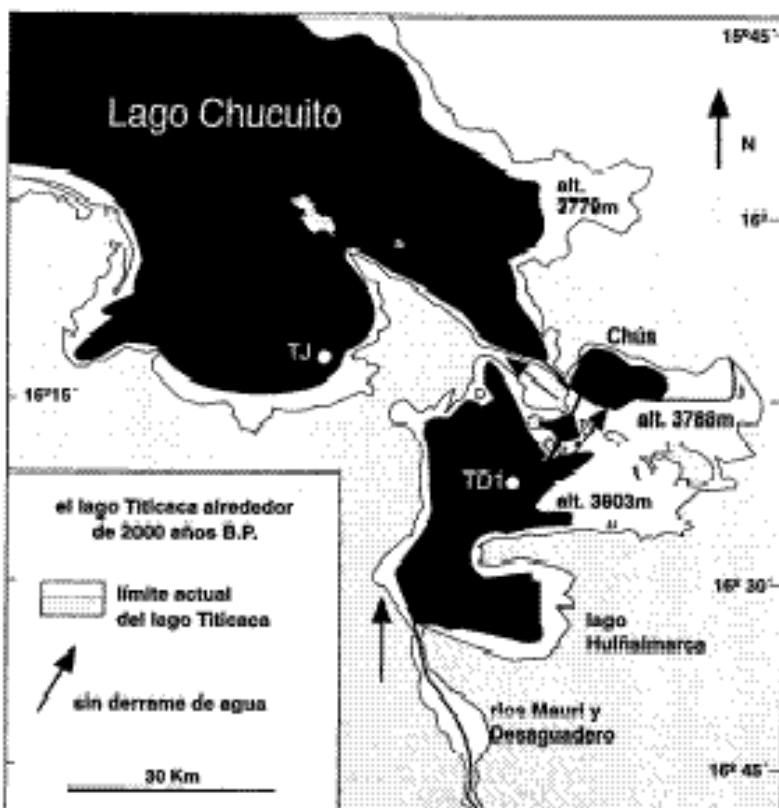
Fig. 26. Entre 7,700 a 7,250 AP se redujo 42% de la superficie del lago (Wirrmann Denis, Jean Pierre Ybert, Philippe Mourguiart; 1991: 66).

De 7250 a 4000 AP continuó el periodo seco deducido por la concentración de Ostracodos y asociaciones de diatomeas. Se produce un aumento progresivo del nivel del agua por la presencia de ostracodos oligohalinos de agua dulce. Se han encontrado importantes cantidades de Isoetes, helecho acuático que actualmente se encuentra en los valles altos entre 4250 y 4750 metros de altitud (Collot, 1980) (Ybert Jean Pierre; 1991:69).

De 4000 AP a 2000 AP, después de una fase de disminución de nivel del lago corto pero notable, ocurre una fase de aumento progresivo y el nivel se establece alrededor de 10 metros por debajo del nivel actual, con aportes notables de aguas enriquecidas en  $Na^+$  y  $Cl^-$ , pero las aguas fueron dulces desde 3600 AP. Algunos de los acontecimientos climáticos secos estuvieron correlacionados con períodos de "tipo El Niño" (Martín *et al.*, 1992, 1993), parcialmente frecuentes antes de 3.900 años A.P y más esporádicamente después, el hombre vivía en un entorno difícil, principalmente dedicado a la caza, pesca, recolección y ganadería pero al tornar mas húmedo el ambiente se empezó a desarrollar una agricultura muy creativa.



*El lago Titicaca  
alrededor de 8000  
AP*



*El lago Titicaca  
alrededor de 2000  
AP*

Fig. 27. Evolución del ascenso y descenso del nivel del agua en el lago Titicaca (Wirrmann Denis, Jean Pierre Ybert, Philippe Mourguiart;1991: 66).

A partir de 3.900 años A.P el contexto cambio. Las precipitaciones aumentan en la cuenca del Lago Titicaca, se estableció la conexión entre el lago mayor y el menor, la agricultura aparece y con ella las civilizaciones andinas (Bouysse-Cassagne, 1992). Una fase seca, muy importante, se instala en el Altiplano alrededor de 2.400-2.300 AP. Un período de mayor precipitación con menor duración que la aridez, produjeron mayores caudales y, por lo tanto, mayor erosión. Esta fase de mayor erosión se sitúan entre 1.500 ó 500 años AP (Liebermann y Qayum, 1994). En este periodo el fenómeno del Niño se hace cada vez menos intenso que en períodos anteriores, y este hecho acompaña los procesos de desertización ocurridos desde entonces.(Andressen L. Rigoberto, Monasterio, Maximina y Terceros, Luis F. 2007, 16)

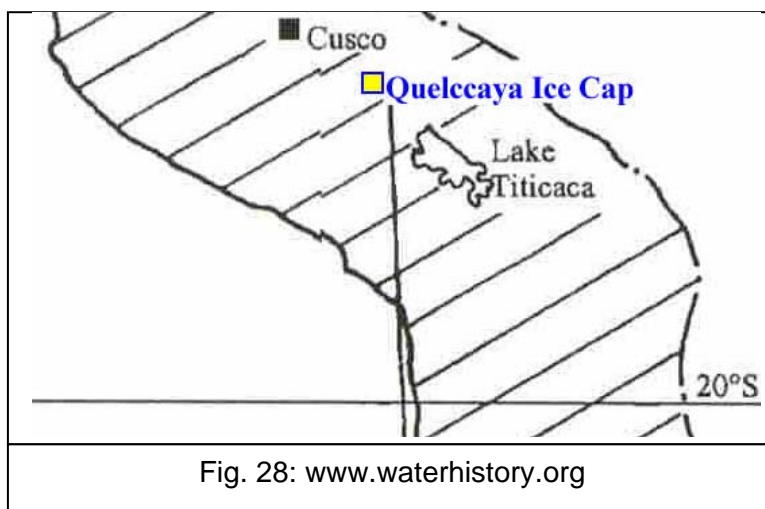
Así, aproximadamente en 1000 años A.P se produce una fase seca. Se intenta correlacionar esta última gran sequía con la desaparición brutal del imperio pre-incaico Tiwanaku. Paulatinamente se incremento el nivel de las aguas y hoy en día muchos restos arqueológicos como tierras cultivadas (camellones) y ciudades prehispanicas se encuentran sumergidos(principalmente alrededor del lago Chuchito) bajo 15 a 20 m de altura de agua.

Después de 2000 años AP y antes de 1000 AP, el lago Titicaca adquiere su estado actual (Liebermann y Qayum, 1994) (Andersen L. R. et al; 2007:15) y se forma su efluente, el Desaguadero. Periodos de cambio cultural: iniciación, intensificación y abandono de la agricultura, coincidió con cambios en el nivel del agua de la cuenca del lago Titicaca. (Binford, Michel, 1997:235).

Desde 350 AP se esta produciendo un aumento del nivel de las aguas con oscilaciones de 5 a 10 metros (Wirrmann Denis, Jean Pierre Ybert, Philippe Mourguiart;1991:49-66). Paulatinamente, modificaron el paisaje natural en antropogénico. Así, los camellones convirtieron los pantanos en áreas cultivables, aumentaron la producción de cultivos, protegieron contra las heladas y retuvieron nutrientes, mitigaron la salinización del suelo y asegurar las cosechas año tras año.

Según **investigaciones palinológicas**, el nivel del Titicaca fue significativamente más alto que el usual entre 350-500 a. C., implicando mayor precipitación y disminución de la evaporación. El aumento del nivel del lago esta marcado por el dramático aumento del polen de las macrofitas acuáticas *Ruppia* , *Myriophyllum* , *Elodea* y la alga planctónica *Pediastrum boryanum*. (Binford et al, 1992).

Los estudios de las capas de hielo del glaciar Quelccaya indican que desde 1000 d.C. a 1400 d.C., el área colindante a la cordillera, cerca al lago Titicaca subió la temperatura aproximadamente  $0.5^{\circ}\text{C} - 1^{\circ}\text{C}$  y se produjo un déficit de precipitación.



Este cambio climático fue un fenómeno global pues entre 1000-1400 d.C., la temperatura subió en Europa como el fenómeno denominado época caliente medieval (Lamb, 1965), para luego suceder la Pequeña edad de Hielo desde 1500 durando hasta 1890 d.C. (Orloff and A.L. Kolata;1993).

Esta información ha servido de base para la hipótesis planteada por algunos investigadores, que el cambio climático en la forma de persistente disminución de la precipitación y sequía crónica después de 1000 d.C fue el desencadenante del colapso de la agricultura Tiwanaco y finalmente la desintegración del Estado. (Orloff and A.L. Kolata;1993:204).

En este periodo, que fue uno de los más secos del Holoceno, también se produjo el colapso de la civilización Maya en Centro América, según dataciones obtenidas de sedimentos del lago Chichancanab (México) para determinar el cambio climático del Holoceno en la península del Yucatán. Se llegó a la conclusión que entre 800-1000 d.C. se produjo un periodo seco que afectó esta gran civilización precolombina, acabando por quebrar su debilitada resiliencia social-ambiental. (Hodell David A; 1995:391).



En este mapa se aprecia el estado de desertización del altiplano andino en el siglo XXI. Mapa preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. [www.unesco.org](http://www.unesco.org).

Fig. 29. La cuenca altiplánica andina



## CRONOLOGÍA DEL LAGO TITICACA SEGÚN DATOS PALINOLOGICOS

La presencia de Valeriana, Genciana, Isoetes y juncaceas, atestiguan un medio de puna (meseta fría), que actualmente corresponde los 4500 metros de altitud, inferior a 3° y 5° C. El lago era poco profundo, con bofedales

Entre 21,00 y 17,500 AP, el paisaje era seco con presencia de valeriana y de juncaceas. La temperatura era inferior a la actual de 5-7°C

Entre los 17,500 y 11,00 AP se encuentra la presencia de Pediastrum y de Plantado, así como la desaparición de Valeriana y de juncaceas. La temperatura aumenta levemente alcanzando los valores actuales y sube el nivel de 2 a 10 m por debajo del nivel actual. Los bofedales de Juncaceas desaparecen y son reemplazadas por praderas de Plantado. Desaparición del Pediastrum e Isoetes.

Entre los 11,000 y 4,100 AP, la profundidad del lago disminuye rápidamente hasta llegar a los 2 a 5 metros (a partir de 10,500 AP). Siendo los niveles más bajos de 0-1 metros entre 7,700 y 6,500 AP. Tiende a enfriarse a los 5,000AP.

Desde 4,100 AP a hoy en día, se produce un aumento rápido de los porcentajes de algas y aumento del nivel del agua. Pero se situaba entre los 10-15 metros por debajo del nivel actual entre los 3,000 y 2,000 AP, y también entre 2,000 a 1,500 AP. Se nota una disminución bien marcada a los 2,500 AP, así como oscilaciones de una amplitud de alrededor de 5 metros marcadas por aumentos bruscos de los porcentajes de Pediastrum

Temperaturas similares a las actuales pero con enfriamientos de baja amplitud debieron producirse a los 3,000, 1,200, 600AP

La ausencia de Pediastrum indica que las aguas eran saladas. Los índices de ciperáceas aumentan luego a partir de 3,000 AP, apareciendo las totoras

Fuente: Según Investigaciones palinológicas llevadas a cabo por el investigador Jean -Pierre Ybert (1991:76-77)

## ANALISIS DE INFORMACION CLIMATOLOGICA DEL GLACIAR QUELCCAYA.

El glaciar Quelccaya esta localizada en la cadena montañosa de la Cordillera Oriental del sur peruano. Aproximadamente a 200 km al noroeste del lago Titicaca.

La proximidad del glaciar Quelccaya al lago Titicaca y los centros urbanos del imperio Tiwanaco ha permitido elaborar una datación por la fijación en ella de polvo traído por el viento y el grosor de las capas de hielo. El estudio del glaciar Quelccaya indica que entre los 600 a 920 a. C, grandes concentraciones de polvo en el núcleo del glaciar han sido asociadas con periodos de mayor movimiento de tierra que incluyen construcción de campos de cultivo alrededor del lago Titicaca.(Thompson et al.,1988). Vientos predominantes desde el altiplano transportan partículas de polvo y restos orgánicos hacia el glaciar Quelccaya, donde están depositadas en las capas de nieve.

En 1000 a.C, se experimento una disminución de la precipitación y aumento de la temperatura de 0.5°C a 1°C.

Durante 1245-1310 a. C., la región experimento un severo déficit de precipitación. Gruesas capas de nieve indican fuerte lluvia anual en altitudes bajas, y delgadas capas de nieve indican periodos bajos en lluvia.

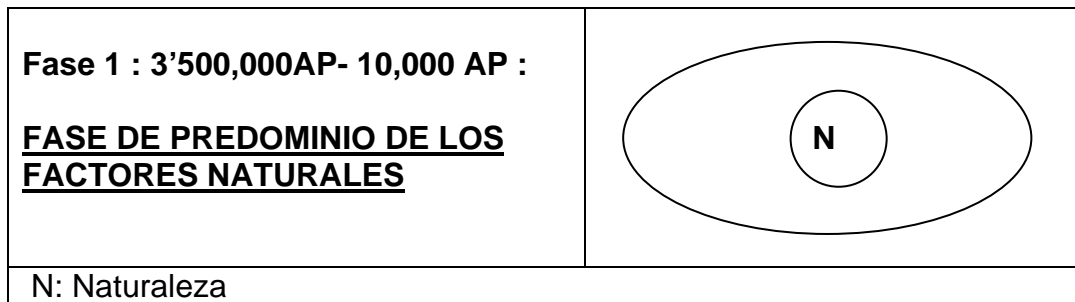
En intervalos de 200 años desde 800 -1400 a. C. el espesor de las capas de nieve progresivamente declinaron.

Fuente:Orloff R. Charles y Alan Kolata en Climate and Collapse: Agro-ecological perspectives on the decline of the Tiwanaku state.1993. 195-221

### 3.4 LA DESERTIFICACION EN EL ALTIPLANO ANDINO

#### 3.4.1. PROCESO DE DESERTIFICACION DEL ALTIPLANO ANDINO POR LAS SOCIEDADES ASENTADAS EN EL LUGAR.

##### Fase I: PREDOMINIO DE LOS FACTORES NATURALES



##### Fase II.- FASE DE ACLIMATACION ( 10,000AP- 3,500 AP ) : PESCADORES-CAZADORES – RECOLECTORES

- Cazadores, pescadores, recolectores, fase pre agrícola.
- En los Andes Centrales, el clima cambio de húmedo (10,800-8,000 AP) a una condición aridez extrema (8000-3600AP).

Este periodo se divide en dos fases:

**Primera Sub-fase:** Se desarrolló durante el Holoceno inferior (10,000-8,000AP) en condiciones húmedas con abundantes recursos. En esta etapa se produce la llegada del hombre al medio altiplanico como cazador, pescador y recolector. Los sitios más antiguos se ubican muy cerca de los lagos en donde se han encontrado artefactos líticos y fogones (Messerli, Bruno et al; 2000:460-461). El medio ambiente era más húmedo con fuentes de agua y tierras frescas por las corrientes de los ríos y las escorrentías, que hoy en día son lugares secos y sin cuerpos de agua.

La presencia de recursos permitió el desenvolvimiento de los cazadores-recolectores quienes elaboraron finos instrumentos de piedra, tales como *puntas de proyectil*. Ocuparon las cuevas altoandinas, especializándose en la

caza de mamíferos, rumiantes hoy desaparecidos y en la recolecta de frutos y vegetales propios de la zonas húmedas.

La llegada de los primeros cazadores pudo haber coincidido con el aumento de los niveles de los lagos aproximadamente 12,000 AP. Pero la ocupación de la zona propiamente dicha se pudo haber dado cuando los niveles máximos se alcanzaron, entre 10,800 a 9200 AP, a partir de entonces el caudal disminuyó debido a la paulatina calentamiento del ambiente (Messerli Bruno et al; 2000: 461). La ocupación humana en Sudamérica es relativamente joven entre los 12,500AP en Monte Verde en el Sur de Chile y 12,560AP en la Cueva de Guitarrero, Perú. (Meltzer et al.,1997)(Lynch et al.,1985) (Messerli Bruno et al; 2000: 463).

Las condiciones climáticas húmedas<sup>7</sup>se tornaban paulatinamente al final de la fase cada vez mas secas. Los recursos hídricos y naturales se redujeron, afectando considerablemente a los grandes animales que moraban en el Ande y el desarrollo de la cultura arcaica. Desapareció la fauna propia de la época y aparecieron nuevas especies como el *guanaco*, la *vicuña* descendientes del *paleolama*.

Se produjo un cambio abrupto de desecación de los lagos altoandinos alterando los recursos de flora y fauna (transición Holoceno inferior/ medio).

**Segunda Sub-fase:** Holoceno medio en el que se intensificaron los cambios climáticos a condiciones mas áridas, motivando ocupaciones excepcionales en corefugios de fauna y predadores humanos (Bruno Messerli et al;2000: 461), produciéndose la reducción en la disponibilidad de los recursos durante la ocupación humana pre agrícola, pre irrigación(fase arcaica 8,000 a 3600 AP). Se logra a través de la experimentación la recolecta selectiva y racional que consistía en la diferenciación de semillas y plantas. Con esto se empieza la *agricultura incipiente* cuyo inicio se produce hacia los 8 000 años AP.

Las duras condiciones medio ambientales y estrés hídrico en una región con recursos naturales marginales tuvieron como resultado la despoblación del área o desencadenó procesos adaptativos de toda índole hasta tecnológicas.

---

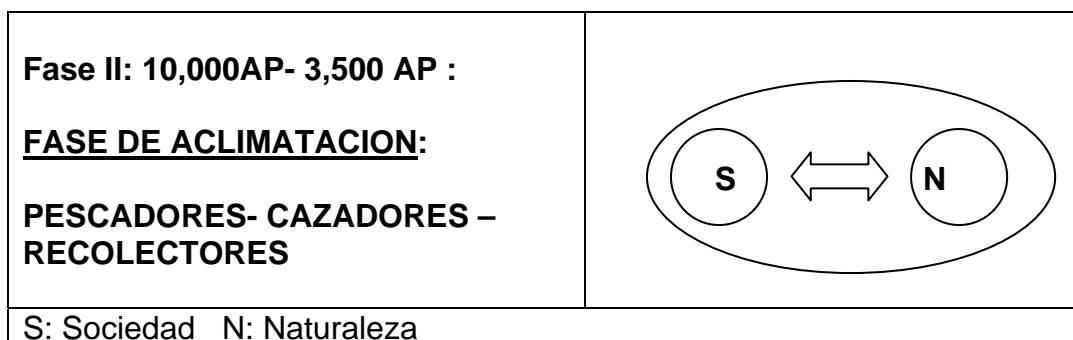
<sup>7</sup> Se produce una *Mejoría Climática* a través de una oscilación climática de seco a húmedo. Aumentan las lluvias y el agua del Lago Titicaca se volvió dulce y se restableció la conexión entre lago mayor y el menor

El mayor grado de desertización se dio entre 7000 y 6000 AP, luego el clima altiplánico fue tornándose más húmeda.

En este periodo, las comunidades cazadoras prehistóricas adoptaron un modelo sedentario de uso de recurso, estableciéndose cerca de algunas fuentes de agua perennes donde ellos empezaron el proceso de domesticación de camélidos alrededor de 5000 AP e irrigación desde cerca de 3100 AP. Las condiciones climáticas fueron mucho más áridas que las contemporáneas, tanto que se secaron muchos lagos del altiplano y se redujo el caudal del lago Titicaca, separándose en dos: un lago mayor y otro menor. (Messerli Bruno et al; 2000: 459 y 465).

El proceso de domesticación ocurrió a los 5000 AP. La caza de camélidos continuó aunque la domesticación fue una práctica común.

Fue lento el proceso de transformación de cazadores del Arcaico Temprano a sociedades complejas del Arcaico Tardío desde el 4800 AP. Practicaron la domesticación de flora y fauna, la arquitectura (semisedentario), la industria lítica y la agricultura con terrazas y canales de irrigación (después de 3,100AP). El rango de innovaciones tecnológicas parece bastante alto en un medio ambiente muy hostil al desarrollo humano con stress hídrica, y frecuentes oscilaciones climáticas.



### **Fase III: FASE DE ADAPTACION (3,500 AP- 1,507 AP). CULTURA PUKARA**

Se produce un aumento de la humedad desde 3500 AP y se establecen las características lacustres actuales. Se produce la reocupación del área que coincide con el aumento del nivel hídrico de los lagos, indicando cambios a condiciones climáticas más favorables. Permitiendo el desarrollo de métodos

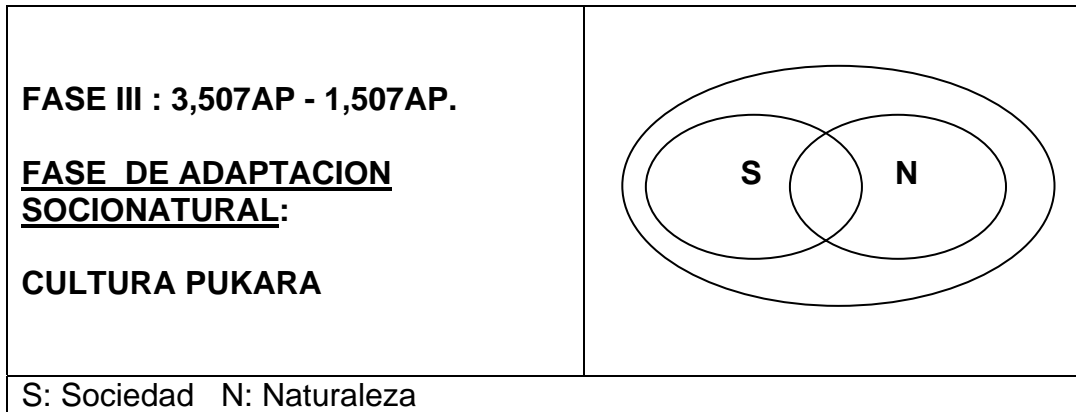
de agricultura especializada que estimularon el crecimiento poblacional y el desarrollo de culturas (Binford, Michel;1997:235).

Los cambios medio ambientales oscilaron entre áridos extremos con algunos periodos húmedos de tal manera que en esta fase el ser humano tuvo que elegir entre adaptación, mitigación o migración. (Messerli Bruno et al; 2000: 465). Por los 3200 AP se ha constatando una recuperación de régimen de humedad, con el alza de los niveles lacustres y el inicio de labores complejas esta vez agrícolas y pastorales bajo condiciones ambientales modernas (Núñez Lautaro et al:2001:105).

**Sub-Fase agrícola.** Aumento demográfico, desarrollo tecnológico (cochas, camellones, bofedales, andenes). Control territorial de tres sistemas productivos: el lago, los valles del altiplano y los pastos. La utilización de estos tres ecosistemas complementarios coincide con la génesis de la complejización de la sociedad en el altiplano. Evidencias de paisajes culturales y desequilibrios en el sistema natural y humano. Se han identificado mas de 34 sitios arqueológicos Pucara en el norte del lago Titicaca, no solo rodeando el lago, en la puna, sino siguiendo los cursos de los ríos Pucara y Azángaro, Lampa, hasta Sicuani cerca del Cuzco (Mújica, Elías; 1985. Pág. 124). Estos sitios Pucara son de diversos tamaños. Desarrollaron actividades de subsistencia agrícola y ganadera. También, comercio, cerámica, textilera, etc. La cultura Pucara ocupó la parte norte del ecosistema lacustre y los tributarios fluviales del norte del Altiplano e incluso cuencas que no pertenecen al altiplano( Carabaya, Vilcanota, Apurímac), que son los valles interandinos. Así, la cultura Pucara se amplió hacia zonas de recursos complementarios como los provenientes de las vertientes andinas, del litoral valles de la costa y lomas. La agricultura se convirtió en la actividad principal basada en la economía de subsistencia. El sistema ecosistémico fue suficientemente resiliente.

Se produce alrededor del 2,500-2,400 A.P. una perturbación climática severa con una *Crisis Climática Seca*. El hombre la supera con sus tecnologías. El sistema social creado es suficientemente resiliente y lo supera. Se fortalece y surgen culturas mas adaptadas al medio natural como Pukara (Formativo Tardío).

En cuanto a la ganadería, se habían usado las alpacas y las llamas como una especie de “reservas para las épocas de sequía, heladas y otras calamidades (Murra, John, 1964:423).



Mientras en el altiplano andino del Titicaca se producía una etapa de aridez, casi paralelamente en la costa norte del Perú se produjo inundación y movimiento tectónico en la estratigrafía arqueológica aproximadamente entre 400 a 650 a.C. (2400- 2650 A.P) (Moseley et al, 1983:310-314) que significó el desplazamiento del centro de la política multivalle cercanos al litoral marino de los sitios arqueológicos Mochica, hacia el interior de las estribaciones andinas (Anthony Oliver-Smith, 1994:91) Tiene todas las características de un Fenómeno del Niño en el que se producen fuertes sequías en el sur, específicamente en el altiplano y fuertes lluvias en el norte del Perú.

**Fase IV: FASE DE SUPLANTACION. 1507 AP – 907 AP. CULTURA TIAHUANACO.**

En esta sub Fase se produce:

- sobre-Incremento poblacional,
- incremento de la productividad y de grandes construcciones que implican mayor mano de obra,
- Intensificación de tecnología de *waru waru*.
- Creación de Colonias para aprovechar otros ecosistemas. Ejerciendo dominio sobre colonias agrícolas productoras de coca en los valles de la vertiente oriental andina y de maíz y de ají en los valles templados de la vertiente occidental andina.

- El aumento poblacional, la unidad política y el control de recursos parecen ser las variables que determinaron el control de múltiples niveles ecológicos en los andes del sur.
- Los centros urbanos Tiahuanaco tuvieron que haber incrementado la necesidad de campos de cultivo elevados alrededor del Lago Titicaca para alimentar a su población no rural (Kolata 1986, 1987, 1991), convirtiéndose en una demanda estatal.
- Se proyectó al sur del Lago Titicaca, hacia la zona de mayor desertización del altiplano andino

Se han identificado 81 sitios arqueológicos Tiahuanaco (Mújica, Elías; 1985:102). Los conglomerados urbanos son más grandes en tamaño y cantidad, lo que sugiere un incremento poblacional. La mayoría están localizadas alrededor del lago, en las islas y en los valles colindantes al lago Titicaca. Se dedicaron a la pesca, a la agricultura de inundación a base de camellones y a la ganadería. El aumento demográfico es evidente por lo que se requiere mayor cantidad de alimentos, presionando los ecosistemas, fuera de su área original, creándose colonias en la costa y valles interandinos de la vertiente occidental de los andes, incluso se han identificado colonias en la vertiente oriental de los andes hacia la selva amazónica (Mujica, Elías; 1985: 102).

El estado Tiahuanaco necesitó establecer mecanismos para la dominación y control de la población, distribuyendo colonias en diferentes ecosistemas sin perder contacto con ellas, las que les proveían de productos que eran social y económicamente importantes como el maíz, la coca y minerales. Aunque las culturas más tempranas como Pucara ya los adquirían a través del comercio o trueque, la cultura Tiahuanaco los adquirían por explotación directa colonial.

La cultura Tiahuanaco controló todos los recursos alrededor del lago, las islas lacustres, mesetas, terrenos más elevados y sobredimensionó su producción.; y las colonias ocuparon ecosistemas naturales complementarias como el valles interandinos, la vertiente oriental y occidental de los andes y el litoral

Se produce una perturbación climática severa a través de una crisis climática seca aproximadamente en el año 1000 AP. El Imperio Tiwanaco se fragmentó. Constituyéndose una época de cambios, ya que se modificaron los

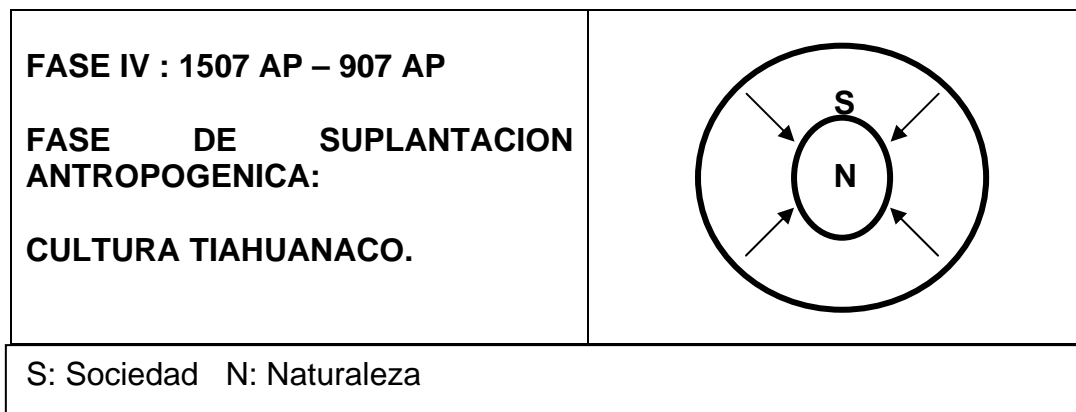


motivos religiosos que aparecen en la cerámica. Hace aproximadamente 1100-1200d. C. (Kolata, Alan,1987: 41), Tiwanaku termino abruptamente<sup>8</sup>. Hay evidencia de un colapso agrario masivo que pudo haber sido consecuencia de la desintegración política del imperio por haber superado la capacidad de resiliencia del ecosistema y cuya detonante fue la crisis climática seca. Después de 1 1000 d. C, los sistemas agrícolas Tiwanaco colapsaron según su grado de vulnerabilidad a la intensidad de las condiciones de sequía (Orloff, Charles and Alan Kolata;1993;218). Esta cultura no desapareció sino que se fragmento en gobiernos regionales dependientes: Pakaq, Lupaca and Qolla y otros .La autoridad central se fragmento y quedaron dispersados sus elementos constituyentes. El sistema social no fue suficientemente resiliente ante la presión climática.

Diversos factores jugaron un rol significativo para la ruptura de la resiliencia social como la sobrepoblación, excesiva urbanización, degradación del suelo, problemas en el abastecimiento de alimentos, aumento de conflictos sociales, bélicos. Esta sociedad había alcanzado un límite de insostenibilidad, que el impacto de una severa sequía constituyo el detonante que llevo al colapso de todo el sistema social. Esta caída no se debió solo al cambio climático sino a la suma de las disfunciones de los sistemas humanos y naturales. Bajo tales circunstancias, los impactos climáticos fueron los detonantes que superaron los umbrales críticos que llevaron al colapso el sistema social. (Messerli Bruno et al;2000: 465).

---

<sup>8</sup> Garcilaso de la Vega, cronista del siglo XVI, nos menciona de que la Cultura Tiahuanaco se caracterizo por sus edificaciones de piedra: “Vese una muralla grandisima, de piedras tan grandes que la mayor admiración que causa es imaginar que fuerzas humanas pudieron llevarlas donde esta, siendo, como es verdad, que en muy grande distancia de tierra no hay piedras ni canteras de donde se hubiesen sacado aquellas piedras, que medidas algunas, se hallaron tener treinta pies de largo y quince de ancho y seis de frente. Y estas piedras tan grandes y las portadas son de una pieza, las cuales obras no se alcanzan ni se entiende con que instrumentos o herramientas se pudieran labrar....Las cuales obras parece que no se acabaron, sino que fueron, principios de lo que pensaban hacer los fundadores”(Gracilazo;1609:104). Esta apreciación de que el sitio arqueológico de Tiahuanaco no fue acabada, es confirmada por recientes estudios arqueológicos.



Es importante remarcar que este cambio climático fue planetario alterando a otros lugares con infraestructura agrícola de irrigación en otras partes de los Andes, es el caso del litoral y valles del norte del Perú, en donde según registros arqueológicos<sup>9</sup> (Orloff, Charles, Feldman Robert, Moseley Michael, 1985:91) se elaboraron bastas redes de canales precolombinos que proveyeron agua para la irrigación de la agricultura a gran escala pero dichos canales fueron sucesivamente abandonados, produciéndose una disminución en la tierra irrigada, en las cuencas medias y altas, el régimen hidráulico disminuyó y por ende la superficie vegetal. Las razones principales detrás de este colapso agrario fue el continuo levantamiento tectónico de la zona costera occidental del océano Pacífico teniendo como resultado una multitud de cambios geográficos, cambios de pendientes, cortes en el curso de los ríos, formación y erosión de terrazas y formación de sedimentos; y el fenómeno del Niño que originó fuertes inundaciones en el norte y paralelamente fuertes sequías en el altiplano. Los canales fueron deteriorados por que los movimientos tectónicos provocaron alteraciones en la pendiente que aunque fuesen mínimas bastaban para hacer no operativos los canales, sin poder desplazar el agua a largas distancias<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Inundación y desplazamientos tectónicos fueron identificados en los registros arqueológicos: J.B. Richardson. " The prehistoric sequence and the Pleistocene and postPleistocene climate of northwest Peru", in D. Lathrap and J. Douglas eds., *Variation in Anthropology*( Illinois Archaeological Survey:Urbana 1973)199-211; Idem, " Holocene beach ridges between the Chira River and Punta Parinas, northwest Peru, and the archaeological sequence" paper presented at the 39 th Annual Meeting of the Society for American Archaeology ( Washington, D.C.1974); D.H. Sandweiss, H. B. Rollins, and J. B. Richardson, "Landscape alteration and prehistoric human occupation on the north coast of Peru" *Annals of Carnegie Museum* 52:12(1982) 277-298

<sup>10</sup> En la costa norte del Perú, dos acontecimientos regionales de gran escala de erosión y deposición pueden ser identificados y asociados con los restos de sistemas de canales que datan de 400 a 650 d. C durante la cultura Moche ( Aproximadamente 1356 AP) y en 1100 dC afecto a la Cultura Chimú( aprox 906 AP) en donde se produjo un evento climático de lluvias intensas, según datos estratigráficos de carácter arqueológico en la ciudadela Chan Chan.(Orloff, C., Feldman, R., Moseley, M., 1985: 91)y los del sitio arqueológico de Chotuna

Resumen del modelo del colapso y las principales conclusiones de Orloff-Kolata	
1	Los registros estadísticos del estudio del glaciar Quelccaya indican una disminución de las lluvias después de 1000dC.
2	Los hisopos de oxígeno 18 del glaciar Quelccaya indica que tuvo una disminución de 0,5 -1°C después de 1000dC,
3	El periodo después de 1000 d. C. fue testigo del colapso secuencial de los sistemas de agricultura Tiahuanaco que cayeron de acuerdo a su vulnerabilidad a las condiciones de sequía intensivas
4	Las colonias Tiahuanaco se encontraban en los sistemas agrícolas interandinos colapsaron en 900-1000 a. C, antes de que el aérea altiplánica, pues dependían de la precipitación directa
5	Los sistemas de cultivo en la matriz colapsaron en 1000-1100 d.C. Los asentamientos urbanos colindantes al Lago Titicaca fueron abandonados, redistribuidos, dispersados y disgregadas las poblaciones después de 1000d. C. La estructura política y jerárquica se desintegro bajo el severo clima que condujo al colapso de la agricultura
6	Las poblaciones se disgregaron a más pequeñas, muchas de las cuales se fortificaron en sitios de defensa de altura. La agricultura intensiva trocó a pequeña escala, de producción localizada principalmente en terrazas aprovechando el agua de los deshielos
7	El cambio climático registrado en el glaciar Quelccaya fue un fenómeno hemisférico. También, se registraron otros colapsos sociales inducidos por el clima durante este periodo en otras regiones de los andes, como la Cultura Mochica
Fuente: Orloff C. R. and A. Kolata; 1993: 218)	

indican que ocurrió antes de 1000aC. (Aproximadamente 1000AP). Existen evidencias arqueológicas que la culturas precolombinas como la Chimu opuso resistencia para mantener operable los canales

- Con la construcción y expansión de nuevos sistemas de irrigación adaptados al paisaje alterado.
- Intentos dramáticos e infructuosos de reactivar y mantener estos sistemas después de la oscilación ambiental

Los canales Moro, Vichansao y Mochica son ejemplos de la secuencia de construcción, abandono, reconstrucción en el valle Moche. Hoy solamente el 35 y 40% de la tierra cultivada durante la existencia de la cultura Chimu esta bajo cultivo(Orloff, Charles, Feldman Robert, Moseley Michael,1993:77-98)

## **Fase V: FASE DE AJUSTE Y ASIMILACION: 907 AP – 474 AP. JEFATURAS Y CULTURA INKA.**

Un prolongado periodo seco se inicia desde aproximadamente 1100 d. C (907 A.P) durando hasta 1400 d.C. (607 A.P.) causando declive agrícola, abandono del campo, fragmentación de las civilizaciones (Binford Michel, 1997: 235)

Ante el colapso agrario, la cultura Tiahuanaco se fragmenta, formándose **señoríos o jefaturas** cuya organización se centra en torno al ayllu<sup>11</sup>: *canchi, cana, qolla, lupaca, pakag, caranga, sora, charka, chui, charaqhara, chicha, quillaza* (Bouysse-Cassagne, Terréese ,1986:204). Los *Collas* propiamente dichos estaban situados en la parte noroeste del lago Titicaca, regadas por los ríos Pucara y Ramis, y su capital era Hatuncolla. En la parte sudoeste del Lago hasta el río Desaguadero se encontraban los Lupacas, cuya población principal era Chuchito. En el sur del Lago, a ambas orillas del río Desaguadero vivían los Pacajes. Los Charcas se extendían en la región nordeste de la laguna de Poopo; y los Carangas se encontraban al norte del lago Copaisa (Casassas Canto,J.,1977:240). Exploraciones arqueológicas desde Lupaca y Colla apoyan la interpretación que los señoríos post Tiahuanaco, no lograron una organización a nivel estatal (Stanish, Charles; 1991). Se produce la dispersión de la población en pequeños pueblos aymara unidos por vínculos de parentesco y no burocrático, formándose diversos grupos o pequeños estados más o menos independientes; y ligeros rasgos de orden cultural y lingüístico diferenciaban sus poblaciones. (Casassas Canto, J, 1977: 240).

En el periodo siguiente de la caída política del Tihuanaco puede ser caracterizado como el tiempo en que los segmentos rurales de la sociedad obtienen un poder relativo de la elite sobreviviente, a través de satisfacción de las necesidades alimentarias (Graffam, 1992), para lograrlo, buscan nuevas conductas económicas de supervivencia en concordancia con el sistema natural

Los camellones y otras practicas de agricultura intensiva fueron abandonadas después del colapso del estado Tiahuanaco debido a crisis ecológicas que produjo la caída de la autoridad central junto con lo cual cayo la organización y dirección humana y material que llevaba a cabo este tipo de agricultura a gran escala(Kolata, Alan L.; 1986: 748-762), quedando abandonadas estas áreas de cultivo, no siendo retomadas

---

<sup>11</sup> ayllu: interdependencia entre parientes para producción y redistribución de excedentes, faenas agrícolas, etc.

por los Incas<sup>12</sup> aunque si, por las sociedades que permanecieron en el lugar pero como agricultura de subsistencia y se produce un creciente desarrollo de las actividades pastoriles en la zona. Así por ejemplo, la cultura Colla, en el oeste del lago Titicaca desarrollo una reputación a lo largo de los andes de ganaderos, controlando bastos rebaños de llamas y alpacas, cuando el Estado Inca expandió sus fronteras, muchas de de las llamas de esta cultura fueron confiscadas como rebaño estatal Inca. (Murra, 1965:185-215)

La agricultura intensiva fue quedando de lado pues los Camellones requerían esfuerzos adicionales de energía humana y exosomatica (sol, agua). Además, con la disminución poblacional principalmente urbana no había cabida para desarrollar un tipo de agricultura intensiva. Ante el colapso ecológico, cayeron las colonias de la costa, en un comienzo, luego las zonas urbanas, permaneciendo los rurales. Durante la cultura Tiahuanaco, los *camellones* servían para abastecer a los múltiples conglomerados urbanos que rodeaban el lago. Los camellones no fueron utilizados por los Incas como explotación estatal pero permanecieron como tipos de agricultura marginal, en otros tiempos intensivos, como las cochas como formas de agricultura de subsistencia

En esta fase se produce un ajuste y asimilación, continuando con el uso de los *camellones* de tal manera que los modos de producción fueron reestructurados y redefinidos de un contexto estatal a uno de economía rural de subsistencia y sin superar la capacidad de carga de los ecosistemas (Graffam; 1992: 896).

Las evidencias arqueológicas demuestran que la construcción y mantenimiento de campos de cultivo a modo de *camellones* en la cuenca del lago Titicaca no termino con el colapso del Estado Tiahuanaco. Estudios realizados en Pampa Koani estableció que hubo una nueva fase de construcción de camellones ( Graffam; 1992: 893-896)

Al leer las crónicas de la primera época colonial, se hace evidente la importancia que en el Incanato se concedía al medio ambiente climático y a la relación entre este y el ser humano. En el criterio andino se ubica a cada grupo humano dentro de un determinado clima (Se orientaban principalmente en el indicador térmico): la zona fría (el altiplano) habitada por los Kollas o aymaras, la zona intermedia(los valles interandinos) habitada por los Quechuas, y las tierras calientes (la amazonía y la

---

<sup>12</sup> Los Incas habían encontrado en los andes centrales, la diversidad biológica deseada.

costa) habitada por los Yungas. Esta vinculación entre el hombre y el medio ambiente fue un criterio muy remoto y generalizado en el Antiguo Perú. (Valle, M.M, 1959:3). Durante la cultura precolombina altiplánica se necesitaba la complementariedad yunga (los valles costeros y bosques amazónicos) y quechua (Valles interandinos) para sobrevivir y completar su dieta.<sup>13</sup>

El **Estado Inka** utilizó el altiplano principalmente para la ganadería de camélidos sudamericanos de importancia estratégica para los incas, pues significaba alimento, fuente de transporte, objeto de sacrificio, de regalo y de fuente de reserva proteica a través del *charqui* o carne seca que se podía conservar largo tiempo en los tambos o almacenes.<sup>14</sup> Existían grupos humanos dispersos en la zona altiplánica agrupados en jefaturas los que practicaron una agricultura de subsistencia, pero al ingresar el estado inca en la zona del altiplano se valieron de la organización existente y no la alteraron pero con la diferencia que todos los recursos estratégicos pertenecían al Estado Inca.. Con la intromisión inca, los Collas o hombres del altiplano tuvieron que trabajar no solo para su jefe local sino también para la nueva comunidad superior, el Estado Inca. Estos dominaron la parte norte y oeste del lago Titicaca (Perú) en donde impusieron el quechua pero no se consolidó por el este y sur (Bolivia).

Los Inkas lograron entender la importancia de los diferentes pisos ecológicos. Así, en el altiplano frío y húmedo del N-Oeste del altiplano era propio para la crianza de camélidos y a eso lo orientaron. Los incas no utilizaron las tierras del altiplano para realizar en ella una agricultura en gran escala, solo lo necesario para la subsistencia de los grupos humanos asentados en el lugar. No quisieron gastar más energías de las necesarias pues sabían que existían otros pisos ecológicos que les proveerían de las reservas nutricias que necesitaren. Los incas se orientaron al norte de la puna altiplánica, hacia los valles interandinos que según el cronista Acosta escribió en el siglo XVI: *“No llegan ni al calor de la costa ni al destemple de puras sierras. En esta manera de tierra se dan sementeras bien, de maíz y ( otros), los cuales no se dan en tierras altas, aunque si en bajas. Tienen también abundancia de pastos y ganados;*

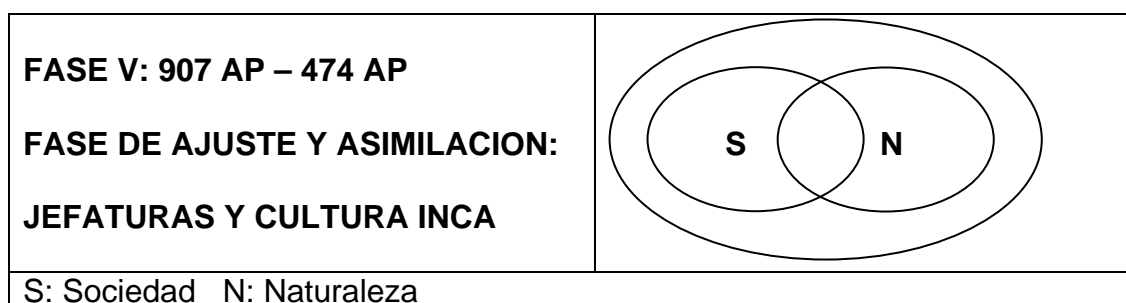
---

<sup>13</sup> Los incas entendían la importancia del clima y la temperatura en la vida humana por eso colonizaban otras regiones con gente de parecidas características climáticas (los mitimaes).

<sup>14</sup> Se menciona en la Visita hecha a la Provincia de Chuchito por Garci Diez de San Miguel en el año 1567 que *“ en el tiempo del Ynga había gran cantidad de ganado de comunidad tanto que con haber mucha tierra en esta provincia no había pasto para tanto ganado como entonces había”*. Garci Diez de San Miguel. Visita hecha a la provincia de Chuchito. f.29r. AGI, Justicia , Legajo 479

*frutas y arboledas se dan asaz y verduras. Para la salud y para el contento es la mejor habitación...*”(Acosta;1591:125).

En el Altiplano andino, la economía Inca se desarrollo en torno a la llama. El Estado y la población preferían cada vez mas avocarse a la ganadería y basar su economía y subsistencia en ella pues representaba menos riesgo de perdida por las fluctuaciones climáticas y era más fácilmente intercambiable con otros productos. Se convirtió en la principal forma de riqueza individual y estatal (Franklin William, 1982: 467)(Murra, 1965:185-215). Cientos de miles de llamas fueron utilizadas en el transporte que hicieron posible la construcción de templos, proyectos de irrigación, carreteras, expansión militar, comercio de alimentos, y la minería. Frecuentes recuas de llamas fueron enviadas a la costa y a la selva alta para el transporte de lana, papa, coca, *chaquii*, sal y productos marinos. En cuanto a la conservación de estos animales destacaron en la separación de los rebaños por edad, sexo, color que promocionaba tipos genéticos puros, sistemas de rotación de pastos, practicas de crianza selectiva, prohibición de la caza indiscriminada. La lana de la vicuña era propiedad del Inka, las cazas periódicas o chacos eran llevadas a cabo cada 3 a 5 años así como los periodos de trasquila de la lana. (Franklin William, 1982: 467). Según Franklin William, al llegar los españoles, encontraron un gran numero de llamas y alpacas que bordeaba las decenas de millones de animales



## **FASE VI: FASE DE RUPTURA. 474 AP – 186 AP: COLONIZACIÓN ESPAÑOLA**

Los españoles llegaron a la región altiplánica en 1533, abriendo nuevas tierras a la expansión europea, convirtiéndose el altiplano en espacio que no tardaría en ser ocupado parcialmente por los ganados y plantas traídas de la Península Ibérica como el ganado ovino, cebada, habas siendo franca competencia a los camélidos sudamericanos, así como a la *cañigua* y *quinua* pero no a la papa.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Tan solo un siglo después de la colonización se pudo ver los resultados del contacto entre los dos mundos que separaba el Atlántico, en cuanto a la aclimatación de las plantas en América

## Densa población en el altiplano

Al comienzo de la colonia española se consideraba esta zona altamente poblada<sup>16</sup>, productiva y “*muy pudiente en comercio y minería por lo que estaban en condiciones de pagar sumas mas crecidas de tributos*” según un veedor del siglo XVI por lo que se recomendaba realizar una Visita en la zona para ajustar los tributos indígenas, lo cual lo llevo a cabo Garci Diez de San Miguel en 1567, a pedido del presidente de la Audiencia de Lima, el licenciado Castro<sup>17</sup>. (Murra, John, 1964:395-396)(Meiklejohn, Norman: 1988: 28) (Fig. 30). Sobre la riqueza de la zona, hay muchos testimonios provenientes de fuentes coloniales (Carta del Licenciado Cristóbal Vaca de Castro al Emperador Don Carlos, Cuzco, 24-XI- 1542)<sup>18</sup>. De acuerdo a la visita de Fray Pedro Gutiérrez Flores en 1574 había un millar de hombres en la provincia de Chuchito a quienes el visitador consideraba ricos a causa de sus rebaños<sup>19</sup>.

Una de las características en el territorio altiplánico fue la densa población humana en el siglo XVI (ver tabla 1), así, por ejemplo, solo en el corregimiento de Chuchito había mas de 20,000 indígenas (ver tabla adjunta) según el quipo del Inca (Diez de San Miguel, 1567, 44, 46, 48)<sup>20</sup>

---

(Fernández Pérez Joaquín y González Tascón, Ignacio,1990:16). Las plantas llevadas a Europa tardaron aun más.

<sup>16</sup> Según el Cieza de León, el Collao “es la mayor comarca de todo el Perú y las mas poblada”(Cieza; 1591:254). Además, El altiplano sufrió epidemias durante los siglos XVI y XVII, pero fueron menos letales en Chuchito que en otras partes del Perú, quizás debido en gran parte a su habitat de altura (Noble David Cook,1981,44-49) , y por su numerosa población estuvieron obligados a enviar mayor numero de hombres a Potosí que cualquier otra provincia obligada a la mita, o sea un total de 2,200 hombres por año (Meiklejohn, Norman:1988:27 y 29) (Levillier, Gobernantes del Perú, V,77-78 en carta de Toledo a S.M., 20-III-1573). Pero esto no duro mucho pues muchos hombres murieron, huyeron, o se quedaron en Potosí generando disminución en la población, que los censos rara vez reflejaron correctamente hasta que trascurrieron varias décadas, aumentando la carga sobre los que permanecieron en sus ayllus, siguiendo pagando sus tributos y cumpliendo con la mita. (Meiklejohn, Norman:1988: 29)

<sup>17</sup> El virrey Toledo creyó que los indígenas en la zona altiplánica de Chuchito por tener numeroso ganado podían pagar mas tributo del que habían pagado hasta entonces y cuadruplico la suma de veinte a ochenta pesos anuales (Meiklejohn, Norman:1988: 29).

<sup>18</sup> Justicia, Legajo 469. Archivo de indias (AGI).

<sup>19</sup> Sección Contaduría, Legajo 1787, fojas 79-112, Archivo General de Indias (AGI)

<sup>20</sup> Estas declaraciones fueron confirmadas mediante el examen del correspondiente quipo. El día 23 de febrero de 1567, el visitador Garci Diez de San Miguel cuenta: “ pareció don Martín Cari y trajo consigo unos hilos de lana con unos nudos en ellos que dijo ser el quipo y cuenta de los indios tributarios que en tiempo del ynga había en esta provincia de chuchito y que el dicho quipo es el ultimo que se hizo en tiempo del Inca y luego mirando por el dicho quipo y cuenta el cual juro en forma de derecho ser cierto y verdadero hizo la declaración siguiente( se detallan a continuación los indios aymaras y uros que corresponden a los diversos pueblos del Corregimiento de Chucuito). Parece por el dicho quipo que todos los indios que había en el



Pero, paulatinamente se produjo la descapitalización del altiplano en población humana, así como en el número de camélidos que fue menguando poco a poco hacia las minas del Potosí y hacia las ricas vetas de plata al sur y al oeste de Puno y Chucuito a mediados del siglo XVII (Meiklejohn, Norman:1988:34)(ver tabla 1).

Tabla N° 1 Estimación de la población Andina Peruana desde 1520-1630

<b>Región</b>	<b>1520</b>	<b>1530</b>	<b>1540</b>	<b>1550</b>	<b>1560</b>	<b>1570</b>
<b>Costa</b>	320,638	257,318	186,270	137,857	104,117	80,123
<b>Norte</b>						
<b>Costa</b>	667,947	489,904	323,149	227,545	168,134	128,820
<b>Central</b>						
<b>Costa</b>	245,854	168,130	109,268	73,719	51,259	36,567
<b>Sur</b>						
<b>Sierra</b>	421,608	373,933	317,702	273,631	238,187	209,057
<b>Norte</b>						
<b>Sierra</b>	512,707	445,726	379,370	324,412	278,724	240,604
<b>Central</b>						
<b>Sierra</b>	<b>1,131,820</b>	<b>1,003,832</b>	<b>872,999</b>	<b>764,383</b>	<b>673,054</b>	<b>597,528</b>
<b>Sur</b>						
<b>Total</b>	3,300,574	2,738,673	2,188,626	1,801,425	1,513,396	1,290,680
<b>Región</b>	<b>1580</b>	<b>1590</b>	<b>1600</b>	<b>1610</b>	<b>1620</b>	<b>1630</b>
<b>Costa</b>	62,706	49,975	40,449	33,263	27,787	23,578
<b>Norte</b>						
<b>Costa</b>	101,399	82,044	67,710	56,942	48,715	42,323
<b>Central</b>						
<b>Costa</b>	26,406	19,883	15,397	12,164	9,844	8,168
<b>Sur</b>						
<b>Sierra</b>	180,753	163,366	146,274	131,034	117,737	106,125
<b>Norte</b>						
<b>Sierra</b>	207,094	180,992	159,071	140,052	123,776	109,801
<b>Central</b>						
<b>Sierra</b>	<b>528,315</b>	<b>471,946</b>	<b>423,104</b>	<b>380,578</b>	<b>343,655</b>	<b>311,557</b>
<b>Sur</b>						
<b>Total</b>	1,106,662	968,197	851,994	754,024	671,505	601,645

Noble David Cook. Demographic Collapse. Indian Peru, 1520-1620. Cambridge University Press. London. 1981. Pág. 94

### Propagación de ganado alóctono europeo

En la colonia, el manejo del espacio altiplánico estuvo orientado principalmente a la ganadería pero de animales introducidos como los ovinos, la que se adaptó muy fácilmente, constituyendo una seria competencia para los camélidos sudamericanos los que tendieron a replegarse a las alturas, huyendo de las epizootias (Del Pozo-

---

dicho tiempo del Incas son diez y seis mil y ciento y cincuenta y un(16,151) indios aimaraes y cuatro mil y ciento diez y nueve(4,119) uros que son por todos veinte mil y doscientos y setenta indios(20,270). (Diez de San Miguel, 1567:64-66)

Verges, Ethel; 2001: 32) traídas por los animales introducidos y en busca de *ichu*, dejando los mejores pastos a las ovejas, los que rápidamente, los reemplazaron como fuente de lana para los tejidos, convirtiéndose el altiplano en un buen productor de tejidos de ovino que eran orientados hacia su venta principalmente a los indígenas de las minas plata del Potosí, trastocando grandes extensiones de tierras agrícolas en pastizales. De tal manera, que la agricultura fue paulatinamente dejada de lado, trocándose solo de subsistencia.<sup>21</sup>

La propagación de la ganadería alóctona europea fue realizada por la misma población indígena que estaba obligada a tributar con bienes producidos con estas especies introducidas (Fernández Pérez Joaquín y González Tascón, Ignacio,1990: 15)

Los españoles introdujeron nuevas especies de animales, bovinos, los porcinos, los caballos, las mulas, de las cuales los ovinos se propagaron rápidamente en la meseta, dando al altiplano peruano su principal característica económica hasta hoy en día. Los únicos que desarrollaron algunas mejoras técnicas en la agricultura y ganadería durante la colonia fue la Iglesia católica, específicamente los Jesuitas.

### **La introducción de la agricultura alóctona europea**

Los españoles introdujeron en el altiplano la cebada en el siglo XVI se propago en las tierras cercanas a los poblados importantes por que constituía una alimentación para el peninsular pues les costaba mucho habituar sus estómagos a otros alimentos, además era un complemento cuando las heladas quemaban el maíz.( Fernández Pérez J. y González Tascón, 1990:15-16) (Cobo Bernabé,1943 (1653 ): 110 -111). También, introdujeron las habas, legumbre tolerante a las temperaturas bajas, que fueron aceptados por los propios indígenas como los nativos de Chuchito que aprendieron que eran muy convenientes para el abasto de sus pueblos, pues aguantaban mejor que el maíz las bajas temperaturas (Fernández Pérez J. y González Tascón, 1990:15-19). Las especies vegetales introducidas no constituyeron

---

<sup>21</sup> Según José de Acosta refiriéndose al Altiplano andino(Crónica del siglo XVI) :” *Es tierra sana y la mas poblada de las Indias, y la mas rica por la abundancia de ganados que se crían bien, así los de Europa, ovejas, vacas, cabras, como de los de la tierra, que llaman guanacos y pacos; hay caza de perdices harta*“(Acosta,...; 128)

una seria competencia a ningún cultivo altoandino endémico como si ocurrió en otras partes del Perú.<sup>22</sup>

### **Disminución de los camélidos sudamericanos**

En cuanto a los auquénidos, los españoles se sorprendieron de su abundancia en la zona (Garcí diez de san miguel, 1567) y no de las técnicas agrícolas autóctonas. La población indígena se hallaba dispersa por el territorio debido principalmente a la práctica de la ganadería expansiva, actividad privilegiada desde la dominación Inca en el altiplano.

Esta característica ya era evidente durante el estado inca, pues al arribar los españoles en la meseta, encontraron que la población humana y ganadera era mucha, como consta en la crónica de Garcí Diez de San Miguel en 1567 : *que tanto ganado de la tierra hay en esta provincia así de particulares como de comunidad dijo que la cantidad de lo uno ni de lo otro este testigo no la sabe pero que sabe que es mucho el ganado y que generalmente todos tienen ganado poco o mucho y que ha oído decir de indio que no es cacique sino principal que es un don Juan Alanota de Chuchito que tiene mas de cincuenta mil cabezas de ganado y que los demás indios principales a lo que ha oído decir tienen mas de mil cabezas*". Por lo que muchos indios del altiplano, al comienzo de la colonia, pagaban los tributos que les eximia del trabajo en minas o como arrieros y esto debido a los rebaños de auquénidos que pastaban por decenas de miles en el altiplano. Se pagaba el tributo ya sea con la carne, las pieles, la lana, y la energía de los auquénidos pues eran bienes económicamente convertibles mientras que los otros recursos agrícolas o lacustre no lo eran. Así, las llamas eran fácilmente convertibles en efectivo u otros bienes, tanto en la economía andina como europea (Murra, John, 1969:422-423): *"si no fuese por los ganados que tienen algunos de los naturales de esta dicha provincia con que van a comprar los mantenimientos muy lejos de esta dicha provincia seria inhabitable por su esterilidad y que mediante los dichos ganados esta poblada y se sustentan los dichos naturales de ella"*. (Garcí Diez de San Miguel, 1567:72v). En cuanto a la considerable población de auquénidos en el altiplano es remarcada por el cronista Cieza quien estuvo en la región casi veinte años

---

<sup>22</sup> Garcilazo decía que se habían propagado tanto ciertas plantas aromáticas y medicinales importadas en algunos valles costeros que "han vencido las fuerzas y la diligencia humana, todo cuanto se ha hecho para arrancarlas, y han prevalecido de tal manera que han borrado el nombre antiguo de los valles, y forzándolos que se llaman de su nombre como el valle de la Yerva Buena en la costa de la mar" (Garcilaso, Cap XXIX, pp78-79). Esto sucedió con la albahaca, mostaza, la manzanilla y la Hierba buena .

antes que Garci Diez y noto la densa población de los grandes rebaños de alpacas y llamas ( Murra, John, 1969:425)

La población de camélidos sudamericanos disminuyo abruptamente en el siglo XVI debido a las consecuencias de la invasión española, como la matanza, la ruptura de la gestión y conservación de los camélidos por el Estado Inca, su uso en la actividad minera y la introducción del ganado ovino. A fines del siglo XVIII se trato de revertir esta situación y se fomento con la formulación de leyes que permitieran el aumento de los camélidos sudamericanos<sup>23</sup>(ver anexo 2)

La imposición económica hizo extender la crianza de ganado ovino principalmente en el altiplano, pues los productos endémicos eran “no comerciales” y solo para la subsistencia campesina.

### **Cambio del paisaje**

El altiplano mudo de ser agrícola y ganadera a ser eminentemente ganadera y minera, de las que obtenían tejidos y plata. Mudando de sociedad agropecuaria a mercantilista.

En 1545, se descubrieron los yacimientos de plata en Potosí, lo que marco una serie de cambios en el sistema económico-social, en el trabajo y en la distribución demográfica altiplánica. Después de haber sido durante siglos una región que vivía de la agricultura, ganadería, la región del Collao<sup>24</sup> se convirtió en el eje de una economía exportadora de metales preciosos, principalmente de plata (Del Pozo-Verges, Ethel, 2001:28). Para explotar la minería de la zona, se requirió de gran cantidad de gente y los españoles supieron utilizar el esquema económico, social, precolombino prexistente y la manipularon para sus fines<sup>25</sup>: el sistema de trabajo comunal de la

---

<sup>23</sup> El 31 de Julio de 1814 se dio la Real Orden que insta el aumento de cría de vicuñas, alpacas, guanacos, llamas. En carta nº 23 del virrey Abascal, marqués de la Concordia al secretario de Estado y Despacho Universal de Indias. (1815, Mayo 22, Lima) .AGI, Lima, 749, N 33.

<sup>24</sup> Gracilazo llama Collas a los habitantes de la meseta del Titicaca:” Los Collas son muchas y diversas naciones, y así se jactan descender de diversas cosas: unos dicen que sus primeros padres salieron de la gran laguna Titicaca”. En otro lugar dice:” Salieron trece a catorce mil indios de guerra de diversos apellidos, aunque todos se encierran debajo desde nombre Colla”. Gracilazo de la Vega, Los Comentarios Reales de los Incas .(1609)1943. Parte I, libro II, capítulo XIX, pag 168 y Parte I, libro III, capítulo VI, pag 225.

<sup>25</sup> El visitador Garci Diez dedico gran parte de su investigación a reunir materiales que favorecieran la continuación de la existente estructura y administración socio económica del

*Minka*<sup>26</sup>, el sistema jerárquico precolombino de los *kuracas*, como intermediarios de los indígenas, para la obtención de los tributos. Pero además, recurrieron a mecanismos europeos de control político: los Corregimientos, y un mecanismo de control demográfico: las Reducciones.

El territorio altiplánico se dividió en corregimientos y esta se subdividió en repartimientos hasta comienzos del siglo XVIII, luego surgirían la intendencia de Puno con el objetivo de ejercer un mejor control político, legislativo, fiscal (cobro de tributos) y comercial. Los corregimientos eran dirigidos generalmente fuera de su jurisdicción pues *“Los corregidores de Lampas (en el altiplano) y demás comarcas a el Cuzco, y las de otras ciudades en el Reyno se ausentan de sus provincias a las ciudades inmediatas por varias temporadas, desde donde gobiernan sus Provincias para atender sus negocios,”*<sup>27</sup>

Las reducciones estaban orientadas a concentrar a la población indígena en lugares específicos, lo que daría con el tiempo nacimiento a las comunidades campesinas (Espinoza Soriano, Waldemar; 1981:158). Desde donde tributaban con trabajo y con productos. En la sociedad colonial hubo una mezcla desde el punto de vista indígena de autosubsistencia, intercambios recíprocos, trabajo para los requerimientos exportadores y mercantilistas del momento: los minerales para la demanda externa y los tejidos para la demanda interna. Fueron estas dos actividades comerciales, las que modelaron el paisaje cultural colonial altiplánico por 3 siglos, grandes pastizales y yacimientos mineros.

Una de las zonas de mayor tradición agrícola precolombina altoandina era el valle de Ayaviri, destacando en su paisaje cultural, las lagunas artificiales preincaicas, zona de tradición agrícola formaba parte de la reducción del Ayaviri dentro del corregimiento de Lampa, fue proveedora de importantes tributos y utilizada como fuente de obtención de indígenas para las labores de la mina (Del Pozo-Verges, Ethel, 2001:30). Otra reducción de la zona era Chuchito que en 1567, debía enviar 500 indios para

---

Aymara tradicional pues provocaría menos destrucción en sus recursos estratégicos que siendo llevada por los europeos. Murra John. Una apreciación etnológica de la visita. En *Visita hecha a la Provincia de Chuchito por Garci Diez de San Miguel en el año 1567*, 1964:422

<sup>26</sup> La mita proviene de *minka* por los españoles quienes al no poder pronunciarla la convirtieron en mita

<sup>27</sup> Charcas, 368./1753/Autos sobre la provisión del Corregimiento de Lampa. Archivo General de Indias.

trabajar en <sup>28</sup>las minas de Potosí; entregar 1000 vestidos por año, 1000 “fanegas” <sup>29</sup>de maíz, 1,200 fanegas de chuño(papa deshidratada por la helada),100 fanegas de papas y 90 arrieros de mulas para el transporte de estos productos hasta Potosí. ( Garci Diez de San Miguel ,1567: ) (Del Pozo-Verges, Ethel, 2001:30). Todo esto afectaba el nivel de vida de la población indígena pero la estructura socio económica tradicional andina fue realmente socavada cuando las medidas coloniales se orientaron a la expropiación de sus territorios. (Del Pozo-Verges, Ethel, 2001:31). Las encomiendas, reducciones, corregimientos, las capitulaciones, los desplazamientos de las poblaciones por la mita minera significo la expropiación de las tierras de los ayllus, hacia que los indígenas invirtieran en ganado constituyéndose en la única garantía de supervivencia, de riqueza y reproducción pues el acceso a la tierra y por lo tanto a la agricultura era cada vez mas difícil

Como la sociedad altiplánica era eminentemente ganadera y por lo tanto trashumante durante la colonia se desarrollaron muchos pueblos en su territorio, con población diseminada en ella. El manejo del territorio altiplánico era eminentemente ganadero y se privilegiaba el crecimiento de pastos y forraje.

Durante la colonia, el paisaje altiplánico era fundamentalmente un pastizal, con principales ciudades cercanas al lago Titicaca y muchas reducciones en el interior. Existía mucha movilidad, así el ganado como actividad trashumante era llevado en épocas de lluvias ( Noviembre a Marzo ) hacia las montañas y en épocas secas (Abril a Octubre) se orientaban hacia los bofedales en busca de agua. La trashumancia aumentaba pues cada vez habían mas mitayos con ganado pero sin tierras que buscaban donde hacer pacer a sus animales. En los siglos XVII y XVIII, el principal subproducto era la lana y la producción de los tejedores era tan barata que podía competir con las telas importadas de España e Inglaterra, por lo que encontró siempre mercado de bienes acabados en el circuito comercial andino(Cuzco, Puno, La Paz, Tucumán y Jujuy)(Del Pozo-Verges, Ethel, 2001:35). También, destacaba por ser una zona minera por excelencia

---

<sup>28</sup> Garci Diez de San Miguel. Visita hecha a la provincia de Chucuito.f.23v. AGI, Justicia , Legajo 479.

<sup>29</sup> 1 fanega=1,59 acres; 1 acre=4.046,86m<sup>2</sup>

Las ciudades españolas y tierras para pastizales ocuparon los suelos aptos para desarrollar agricultura bajo inundación, alrededor del lago Titicaca. Así, poco a poco quedaron en el olvido el uso de los *camellones* o *waru waru*. Con la intromisión occidental, las ciudades desarrollaron una función de desarrollo económico y social mientras que en la concepción andina “ciudades” o aglomeraciones servían solamente como lugares administrativos, de culto o de vivienda de aquellos que no participaban directamente en la producción. (Del Pozo-Verges, Ethel, 2001:29). Las poblaciones se encontraron ubicadas “*por una parte y por otra*” de las orillas” del Lago Titicaca”(Lizarraga;(1604)1999:66).<sup>30</sup> (anexo4).

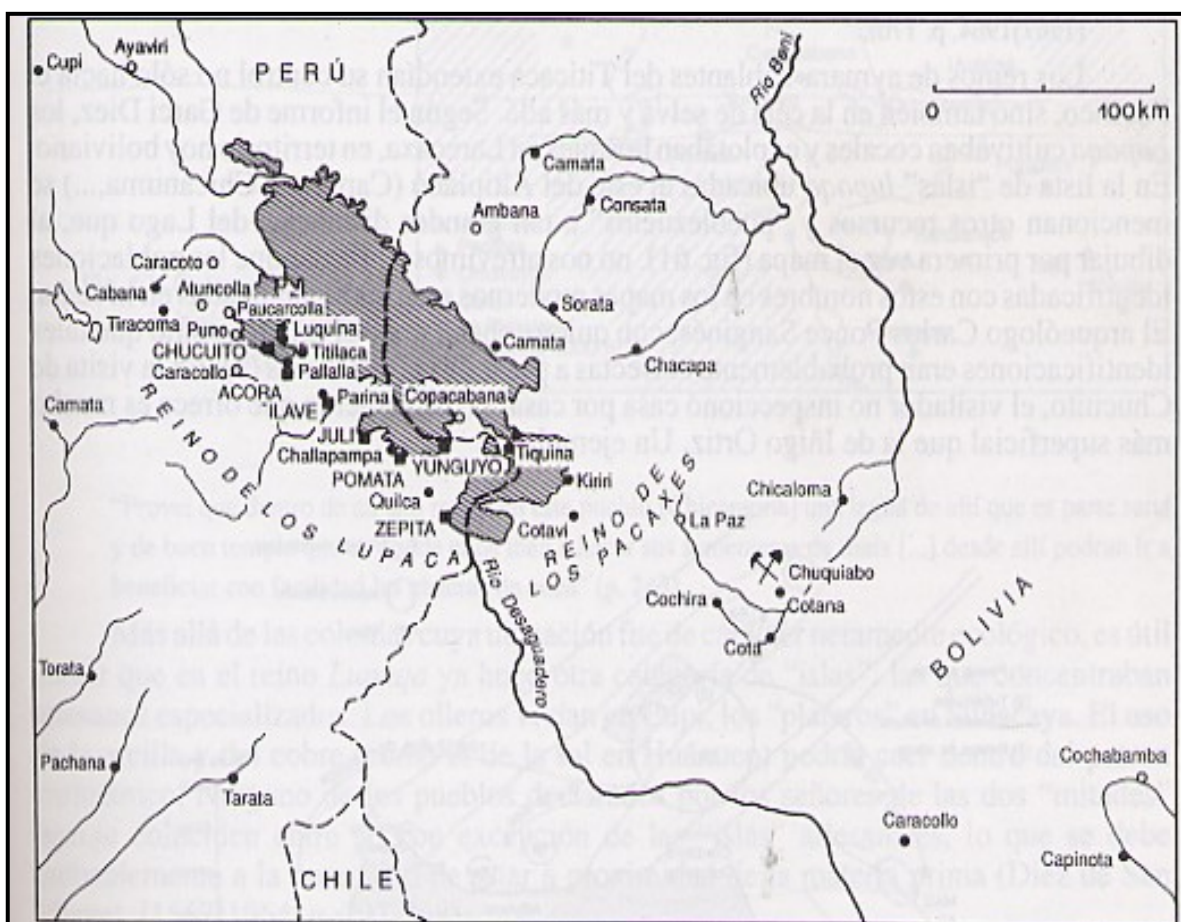


Fig30: Mapa de los asentamientos Lupaca citados en el informe de la Visita de Garci Diez en 1567(Murra, John Víctor; 1996:127)

<sup>30</sup> El cronista, misionero y obispo Lizarraga a fines del siglo XVI ha facilitado en su libro los nombres de cinco de los principales pueblos establecidos junto a la orilla meridional del Lago Titicaca que forma parte del corregimiento de Chuchito( Acora, Hilavi, Juli, Pomata, Cepita. Añadiendo que son ricos en camélidos y de ganado ovino:” Son grandes y ricos en ganados de la tierra y de los nuestros no hay falta”(Lizarraga: .(1604)1999, 68). Además, de estos pueblos destacan Yunguyo y Chucuito

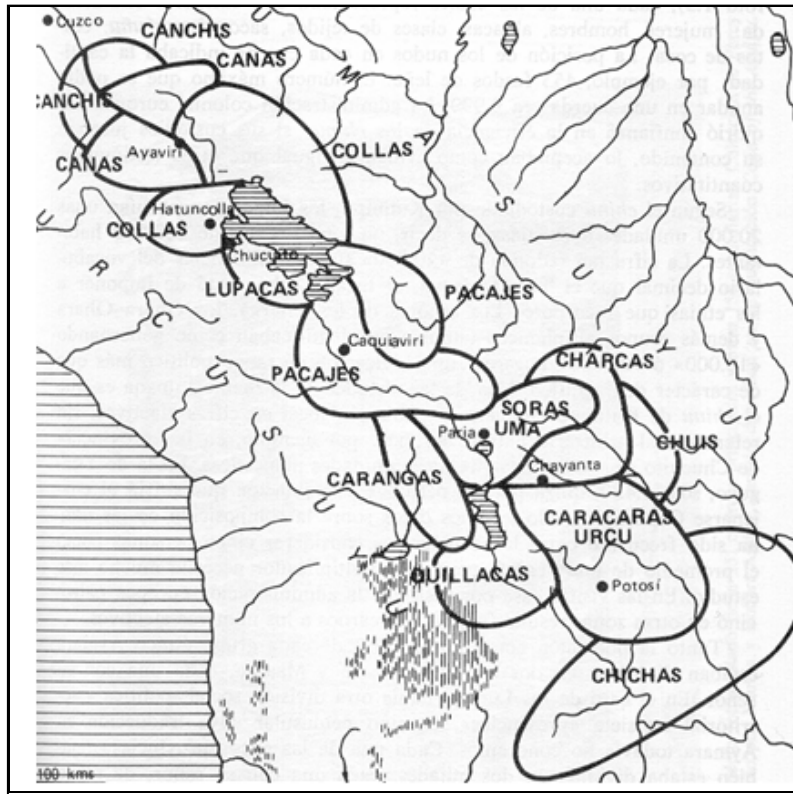
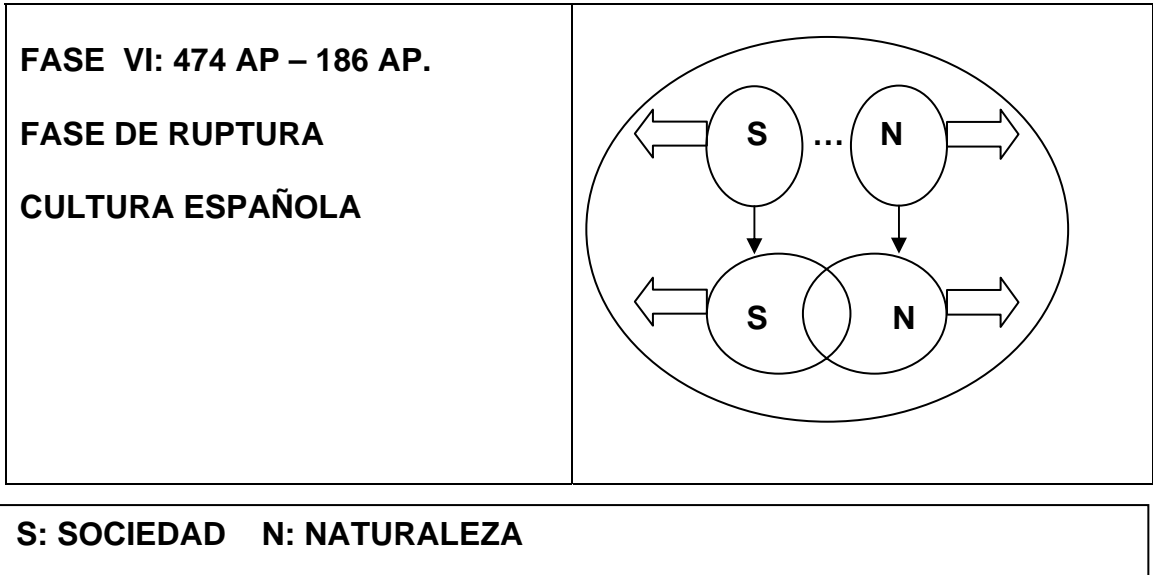


Fig. 31. Los señoríos aymara. Fuente: (Bouysse Cassagne; 1978) (Murra John Murra; 1996:126)





## **FASE VII: FASE DE APROPIACION Y MIXTURA. 186AP – 17AP: REPUBLICA PERUANA**

El manejo del espacio altiplánico a inicios de la república peruana era eminentemente ganadero, en un territorio de grandes pastizales donde la agricultura era solo de subsistencia dentro de latifundios cuya primera función era la de producir mercancías destinadas a la exportación de lana de oveja y fibra de alpaca. Así, la modelación del paisaje está fuertemente ligada a la estructura económica y política antropogénica.

Este periodo se subdivide en la época de las haciendas, la reforma agraria y sus empresas asociativas y la globalización.

La época de **las haciendas** que duró desde 1824 hasta 1969, se dio prioridad, a la ganadería. La agricultura no era casi practicada con algunas excepciones. Con la independencia vinieron las ideas liberales de propiedad individual que no concordaban con la propiedad colectiva tradicional indígena. En 1824 se dieron decretos que legalizaban la venta y la parcelación de las tierras comunitarias pero no crearon cambios importantes en la tenencia de la tierra en el sur del Perú. Entre los años de 1821-1895, *“los terratenientes de la sierra fueron meros conservadores de las haciendas coloniales sin que en este lapso se conozca un solo caso de haberse latifundizado las pequeñas parcelas de las comunidades indígenas”* (Tamayo Herrera, José, 1982:89). Pero a partir de 1895 hasta 1919, durante el periodo llamado República Aristocrática en el que la oligarquía terrateniente peruana llegó al poder político, se produjo la expropiación de las tierras de las comunidades indígenas y la compra de las tierras de la Iglesia Católica y de algunos pequeños propietarios.

A partir de 1834 se exporta lana de oveja y fibra de alpaca y vicuña solo como materia prima a Inglaterra, arruinando a la manufactura textil altoandina que en la colonia fue próspera. La venta de fibra de lana alcanzó su apogeo en 1874 con la construcción del ferrocarril que unía Puno y Arequipa que le daba acceso directo al mar. Desde entonces, el desarrollo se concentró a los pueblos cercanos a la vía férrea, condenando al aislamiento a los pueblos alejados. El latifundio en el altiplano se expandió con la compra o confiscación de tierras de la iglesia, de los pequeños propietarios y de las comunidades, esas últimas incluyendo ganado y población. (ver tabla 1). Sociedad feudal en donde incluso no se pagaban salarios a los campesinos, siendo recién llevada a cabo en 1968 con la Reforma Agraria Peruana.

**TABLA 1**  
**Aumento de la cantidad de Haciendas en Puno(1876-1924)**

Situación Geográfica	1876	1915	1924	
			De Particulares	De la Iglesia
Departamento de Puno	703ha.	3,699ha.	3,186ha.	23ha
Provincia de Lampa y distrito de Ayaviri <sup>31</sup>	182ha.	1,536ha.	844ha(*)	18ha(*)
(*) Estas cifras corresponden solamente al distrito de Ayaviri Fuente: Elaborado a partir de datos citados por A. Flores Galindo en Arequipa y Sur Andino, pp101,153, 154.				

Paulatinamente se reduce la actividad agrícola por ser mas difícil de manejar por su alta tendencia a pérdidas por las sequías, inundaciones y heladas y se inclina las preferencias hacia la ganadería, actividad que se adecuaba fácilmente a las características de la meseta altiplánica y da réditos monetarios a las haciendas y permite la subsistencia de las comunidades campesinas. A principios del siglo XIX, la ganadería continuaba siendo la actividad principal y fue tanta que se consolidó un nuevo grupo social, ya existente en la colonia, de pastores sin tierras pero propietarios de ganado, constituyendo una muestra de un fenómeno social propio de una sociedad latifundista y dedicada a la ganadería: los Huacchilleros, que se mantienen aun hoy. (Del Pozo-Verges, Ethel, 2001:43)

Casi todas las haciendas del altiplano nunca se lanzaron a una verdadera modernización de sus instalaciones y el beneficio de los hacendados era del orden del 6% anual, porcentaje ciertamente no muy alto pero teniendo en cuenta la poca inversión y la casi nula existencia de costos de producción (pastos naturales, pocos cuidados sanitarios y ausencia de salarios), el beneficio era entonces considerable (BARREDA, Carlos, 1929:359).ver tabla 2

---

<sup>31</sup> Se observa que la zona donde se encuentran las mayor cantidad de cochas o lagunas artificiales preincaicas en Ayaviri, tiene la mayor concentraron de haciendas de la Iglesia Católica

**Tabla 2**  
**Grado de modernización de las relaciones sociales en las haciendas del Altiplano**  
**Peruano antes de la Reforma Agraria de 1969**

Nombre de la Hacienda	Relaciones serviles tradicionales			Relaciones en transición hacia formas contractuales					Relaciones casi contractuales			
	No se limita la cantidad de Huacchos	Faenas (1)	Usufructo de parcelas	salario	Limitación De huacchos	Hierbaje (2)	Usufructo de parcelas	faenas	salarios	Prohibición De guachos(3)	Usufructo de parcelas	faenas
San Luis	x	x	x									
Chosecani	x	x	x	x								
Pasan		x	x		x							
SIPI				x	x	x	x	x				
Quenuani				x	x	x	x	x				
Pacochuma				x	x		x					
Quesca				x	x		x					
Cerro Grande									x	x	x	x
(1)Faenas:trabajo gratuito												
(2) Hierbaje: Pago de derechos de pasto												
(3) Huaccho: Pastores con ganado pero sin tierras que van a las haciendas por pastos.												
Fuente: Elaborado por Ethel del Pozo –Vergnes. De la Hacienda a la mundialización, 2004: 66												

La población del altiplano tendía hasta 1961 a ser rural y no urbano en un gran porcentaje. Esto es confirmado por el Censo de 1961, la población rural del departamento del Puno se estimaba en 686,260 habitantes repartidos en un territorio de 72,384 Km<sup>2</sup>. 82% de esta población vivía en el campo, 62% del ingreso total de este departamento provenía de la ganadería para la cual trabajaba el 71% de la población económicamente activa.

La ganadería era la actividad principal y casi única hasta la década de los 70' y se convirtió en la base de la economía de autosubsistencia pues les provee carne y leche para comer, lana para vestirse, estiércol para cocinar y calentarse. Así, de una superficie explotable de 4,801,846 hectáreas, de las cuales 153,846 eran tierras de uso agrícola y el resto pastos naturales. El 73% de la tierra pertenecía antes de la reforma a propietarios privados o hacendados que constituían el 0,5% del total de propietarios. Las comunidades que constituían el 80% de los propietarios, solo poseían el 2,6% del total de tierra. El 80% de la población rural vivía en las comunidades y 20% en las haciendas. Sobre este 20%, el 17% de los habitantes trabajadores de las haciendas, son agrupados en la categoría profesional de trabajadores familiares no remunerados( no se les pagaba, vivían en condición servil,

medieval, inamovilidad, la población era vendida o heredada junto con la tierra). El 3% restante corresponde a diversas categorías: obreros, empleados diversos (Ethel del Pozo –Vergnes: 2004, 72). La inamovilidad de los campesinos en las haciendas (17% de la población) hizo que desarrollaran lazos de parentesco biológico o espiritual fuertes, cultura, lengua, y tradición comunes, ayuda mutua y permanencia de la cultura altoandina que constituyen poblaciones cautivas distintas de la comunidad tradicional de propiedad colectiva de sus tierras y sujeción a sus propias autoridades pero con solo el 2.6% del total de la tierra en el Departamento de Puno pero que corresponde el 80% de la población total en el altiplano andino. .

Se dio énfasis al crecimiento del pasto pues la principal actividad era la ganadería pero el tratamiento del ganado era distinto entre las haciendas y los indígenas. Estos últimos prefieren las ovejas criollas por que son más resistentes a las enfermedades, y sus lanas mas duras por lo que se adaptaban mejor al hilado y permiten lanas de diferentes colores, ahorrando el teñido de lana.

En 1969 se produce **la Reforma Agraria Peruana**, que fue uno de los hechos determinantes de la transformación del Perú rural pues puso fin al sistema de haciendas y se propuso la modernización del campo. Se expropiaron en el departamento de Puno 1451 haciendas (2.094,479ha). Se entrego el 88.5% del total de tierras confiscadas a las empresas asociativas, dejando de lado las comunidades campesinas, que se encontraban cada vez mas privada de tierras para poder reproducirse económica, social y culturalmente. Solamente 76 comunidades campesinas recibieron 2.9% de las tierras distribuidas en Puno, aunque existen en Puno 486 comunidades campesinas reconocidas oficialmente como tales. Mas del 88% de tierras se adjudicaron a las empresas asociativas que son Empresas rurales de propiedad social y producen lana y fibra para el mercado nacional e internacional (ver Tabla 3) (Ethel del Pozo –Vergnes: 2004, 89-100 y 149). Los principales beneficiarios de la Reforma agraria fueron los pastores que vivían en las haciendas, al producirse las expropiaciones, convirtiéndose en miembros de la empresa participando en la distribución de beneficios. Posteriormente se inicio un proceso de reestructuración de la tierras adjudicadas (ver Tabla 4)

**Tabla 3**  
**Tierras distribuidas luego de la Reforma Agraria en Puno(1969-1985)**

<b>Forma de Adjudicación</b>	<b>Superficie en Hectáreas</b>	<b>%</b>
Empresas Asociativas	1.765.355,58	88.5%
Comunidades campesinas	58.551.37	2.9%
Otras formas	170.782,26	8.5%
Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Agricultura, Puno, marzo de 1985		

**Tabla 4**  
**Nuevo estado de la situación de la tenencia de la tierra en Puno(1994)**

<b>Tipo de Organización</b>	<b>Cantidad de Unidades</b>	<b>Cantidad de Hectáreas %</b>	
Comunidades Campesinas	1.274	1.835.527,70	41.8
Sociedades privadas y empresas asociativas		300.437,03	6.8
Particulares		2.248.940,14	51,4
Total	182.051	4.384.904,87	100.0
Fuente: III Censo Nacional Agropecuario - 1994			

La reforma agraria trajo tecnología occidental para la agricultura como tractores, arados, rastrillos, sembradoras, pulverizadoras de fertilizantes, segadoras, trilladoras remolques, camiones volquetes. Todo esto favoreció la compactación del suelo, erosión del suelo. Se dejó de lado la tecnología tradicional para orientarse a tecnologías foráneas, creadas para otros ecosistemas, no precisamente el altiplánico andino. En la década del 90', el gobierno de Alberto Fujimori puso fin al proceso de la reforma agraria

A comienzos del siglo XXI, el altiplano andino del Titicaca es el primer productor de ovinos y de alpacas del Perú<sup>32</sup> y la agricultura sigue siendo una actividad solo de subsistencia( ver Tabla 5). Ciertas Instituciones publicas, ONG's apoyadas por cooperación extranjera están orientando esfuerzos por incorporar el conocimiento precolombino andino al desarrollo del altiplano en el campo de la agricultura para rescatarla de su largo silencio de siglos, catapultada por la actividad ganadera, por requerir de alta inversión, mano de obra, y cuidado. La ganadería sigue siendo extensiva y la ganadería intensiva no es posible llevarla a cabo por los altos costos que significa el cultivo que una hectárea de pasto en el altiplano, por las condiciones

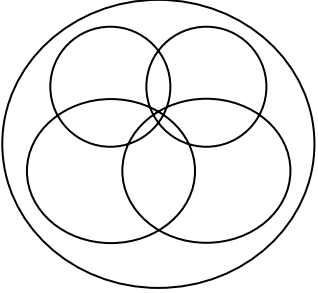
<sup>32</sup> El mercado esta influyendo en la proporción del ganado. Así, entre 1987-1999 aumentaron los vacunos en un 28.3% mientras que los ovinos disminuyeron en un 28%, esto es debido a que la leche y el queso son mas rentables ahora que la lana de oveja cuyo precio no ha dejado de bajar en el mercado nacional e internacional. (Ethel del Pozo –Vergnes: 2004)

climáticas y geográficas. Otra característica en la actualidad es la globalización a través de los medios de comunicación, principalmente la radio y televisión, las que están mellando los antiguos criterios indígenas y se están accidentalizando lentamente sobretodo en las nuevas generaciones. Además, se esta dando una fuerte migración del campo hacia las ciudades por la atracción de ganancias mas fáciles en la ciudad a través del comercio u otros oficios.

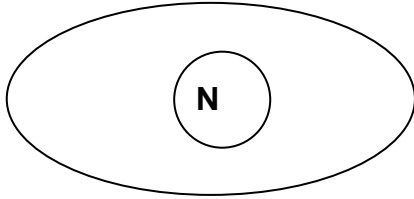
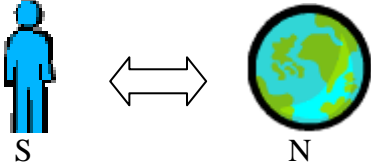
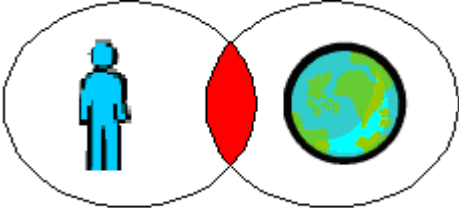
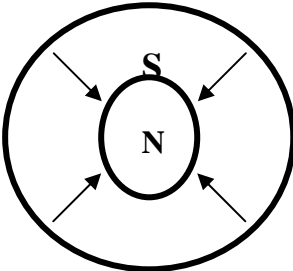
**Tabla 5**  
**USO DE LA TIERRA**

<b>Uso</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>%</b>
<b>Ganadería, pastos naturales</b>	<b>3.45.810,68</b>	<b>79.6</b>
<b>Agrícola:</b>		
- Irrigadas 14.312,98		
- No Irrigadas 374.740,36	<b>389.053,33</b>	<b>8.8</b>
<b>Montes y bosques</b>	<b>421.032,18</b>	<b>9,6</b>
<b>Total</b>	<b>4'384.904,86</b>	

Fuente: IIICenso Nacional Agropecuario-1994, en Ricardo Vega 1997

<p><b>FASE VII:186AP – 17AP</b></p> <p><b>FASE DE APROPIACION Y MIXTURA</b></p>	
---	--

**PROCESO DE DESERTIFICACION DEL ALTIPLANO ANDINO POR LAS SOCIEDADES ASENTADAS EN EL LUGAR.**

<p><b>FASE I: 3'500,000AP- 10,000 AP :</b></p> <p><b>FASE DE PREDOMINIO DE LOS FACTORES NATURALES</b></p>	
<p>N: Naturaleza</p>	
<p><b>Fase II: 10,000AP- 3,500 AP :</b></p> <p><b><u>FASE DE ACLIMATACION:</u></b></p> <p><b>PESCADORES- CAZADORES – RECOLECTORES</b></p>	
<p><b>FASE III : 3,507AP - 1,507AP.</b></p> <p><b><u>FASE DE ADAPTACION SOCIONATURAL:</u></b></p> <p><b>CULTURA PUKARA</b></p>	
<p><b>FASE IV : 1507 AP – 907 AP</b></p> <p><b><u>FASE DE SUPLANTACION ANTROPOGENICA:</u></b></p> <p><b>CULTURA TIAHUANACO.</b></p>	
<p><b>CRISIS CLIMATICA SECA</b>  <b>1100 AP (Orloff and Kolata, 1993; Binford et al.,1997).</b></p>	

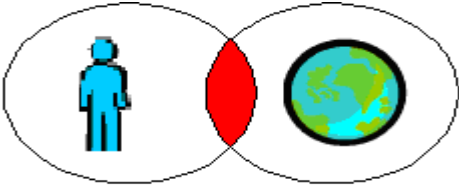
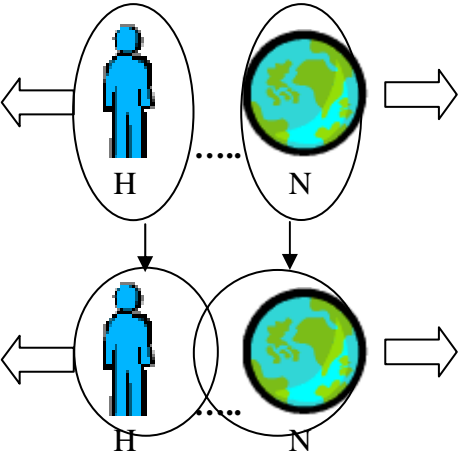
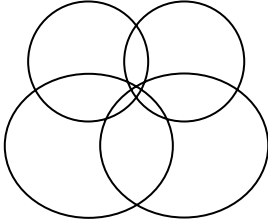
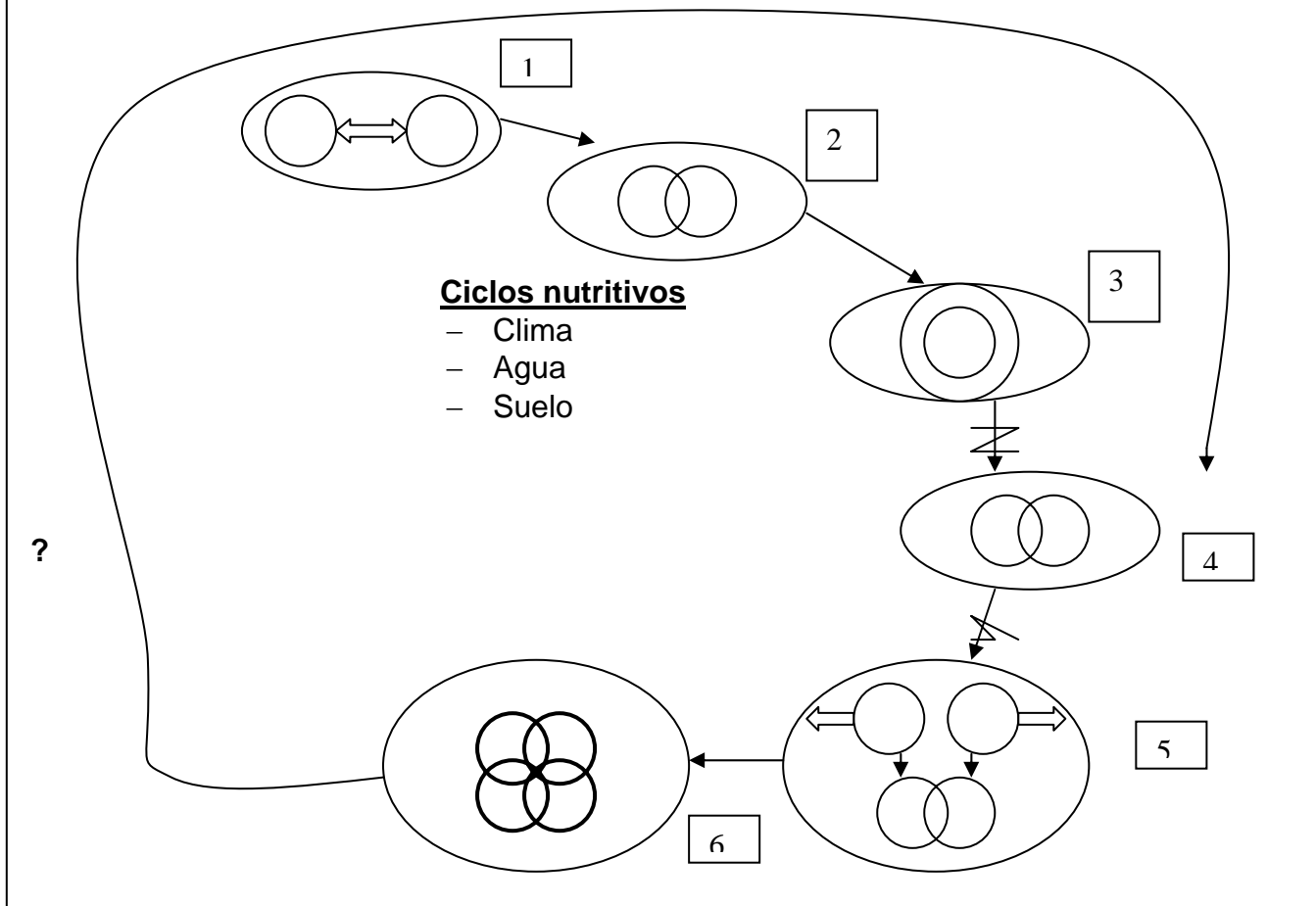
<p><b>FASE V: 907 AP – 474 AP</b></p> <p><b><u>FASE DE AJUSTE Y ASIMILACION:</u></b></p> <p><b>JEFATURAS Y CULTURA INCA.</b></p>	
<p><b>FASE VI: 474 AP – 186 AP.</b></p> <p><b><u>FASE DE RUPTURA</u></b></p> <p><b>CULTURA ESPAÑOLA</b></p>	
<p><b>FASE VII: 186 AP – 17 AP</b></p> <p><b><u>FASE DE APROPIACION Y MIXTURA</u></b></p> <p><b>REPUBLICA PERUANA</b></p>	
<p>S: Sociedad N: Naturaleza</p>	

Fig. 22: Elaboración propia



**PROCESO INTERACTIVO DE LAS RELACIONES HOMBRE-NATURALEZA EN LAS SUCESIVAS CULTURAS DEL ALTIPLANO**



**Fig. 32: las fases de las relaciones hombre naturaleza en el altiplano peruano**

- 1.- La fase de aclimatación
- 2.- La fase de adaptación sociocultural
- 3.- La fase de suplantación antropogénica
- 4.- La fase de ajuste y asimilación
- 5.- La fase de ruptura
- 6.- La fase de apropiación y mixtura

Las fases mas armónicas con la naturaleza con las fases de adaptación sociocultural (2) y ajuste - asimilación (4), en donde se produce la intersección entre las relaciones hombre – naturaleza

La fase de suplantación antropogénica (3) es agresiva con la naturaleza, corresponde a la ocupación inca del altiplano con la imposición de andenes en el paisaje, caminos, traslado de poblaciones de un hábitat a otro

La fase de la ruptura (5) se considera la mas agresiva de todas con la naturaleza. Fase que el ser humano se impone en forma drástica a la naturaleza, modificándola con la introducción de flora y fauna importadas, se da durante la ocupación española en territorio peruano.

La fase de apropiación y mixtura(6) es la fase de sincretismo cultural, en donde se mezclan modelos de desarrollo propios y ajenos

# **MANEJO DEL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO POR LAS CULTURAS PRECOLOMBINAS**

---

## **CAPITULO IV**

## **CAPITULO VI**

### **MANEJO DEL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO POR LA CULTURAS PRECOLOMBINAS**

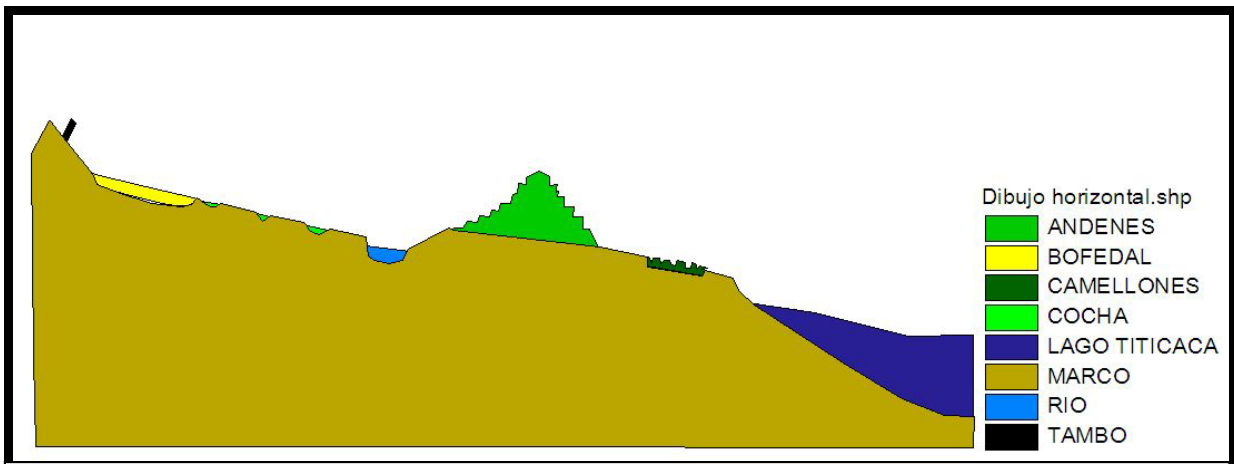
#### **4.1 MANEJO DEL ECOSISTEMA ALTIPLANICO ANDINO POR LA CULTURAS PRECOLOMBINAS PUCARA Y TIAHUANACO**

##### **4.1.1 LA COMPLEMENTARIEDAD TRANSVERSAL DE LAS TECNICAS AGRICOLAS ALTIPLANICAS PRECOLOMBINAS**

El Hombre precolombino ha tratado de encontrar certidumbre en un mundo de incertidumbre, a través de la observación, la experimentación, la recurrencia de los fenómenos, en los errores y aciertos.

Las sociedades precolombinas Pucara y Tiahuanaco desarrollaron sistemas articulados transversales de técnicas agrícolas en el territorio altiplánico que les permitieron sostener altas densidades poblacionales en un medio natural árido, con fluctuaciones climáticas severas y con umbrales de existencia críticas para el ser humano.

Utilizaron técnicas mecánicas estructurales y agronómicas diversas y paralelas como cochas, camellones, andenes, bofedales y almacenes (*tambos, kollcas*), convirtiendo en tierras consideradas hoy eriazas o desérticas en productivas. Así, si la helada afectaba una parte del cultivo de los camellones, el cultivo de las cochas lo suplía, manejando factores de prevención.



**Fig. 33. Grafico que ilustra la complementariedad transversal de las técnicas agroganaderas precolombinas altiplánicas**

#### 4.1.1.1 ELEMENTOS DE LA COMPLEMENTARIEDAD TRASVERSAL ALTIPLANICA

##### A) CAMELLONES



**El Camellón o Waru Waru**, técnica agrícola e hidráulica en zonas de inundación periódica, conformada por canales y plataformas elevadas. Esta técnica no fue una practica exclusiva del altiplano sino que también se encuentran en Guayas (Ecuador), en Mojos (Bolivia), Tabasco, Chiapas (México), en donde se llaman *chinampas*.

Los camellones datan de épocas muy tempranas desde los 1 300 a. C. Fueron intensamente utilizadas entre los 200 a.C. a 600 d. C. durante la cultura Pukara y entre los 600 d.C. – 1 000d.C. durante la cultura Tiahuanaco. (Erickson, C:1987)

El Camellón está localizado generalmente alrededor de la cuenca del lago Titicaca. Su ubicación esta limitada a las zonas planas húmedas entre los 3 800 y 3 900 metros sobre el nivel del mar. Se han detectado 82 056 hectáreas de camellones. Su distribución es desigual, pero las dos terceras partes se encuentran al oeste del lago Titicaca, en el distrito de Juliaca. (Smith et al, 1996:238)

Este paisaje es eminentemente antropogénico, produciendo modificación no solo visual sino también ecosistémica, edáfica, microclimática.

– **Efectos microclimáticos y bioclimáticos de los camellones.**

La rugosidad de la superficie formada por los camellones incrementaría la turbulencia del aire, mezclando el aire frío y caliente durante las noches de helada, mientras que en las pampas planas se produce perdida del calor. Las raíces no logran penetrar los suelos duros y mueren quemadas o asfixiadas expuestas a las heladas o al exceso de agua.

– **Efecto termorregulador del agua.**

El agua de los canales es calentada por el sol durante el día y este calor acumulado permite temperar el aire frío durante las noches de las plataformas en donde crecen las raíces de las plantas. Por eso, la elaboración del tamaño de los canales es inversamente proporcional a los camellones según la exposición a las heladas. Zonas expuestas a continuas heladas, las superficies de cultivo deben hacerse más pequeñas con canales más grandes.

De esta manera, se protege el crecimiento de los cultivos contra las heladas, las que son muy comunes en las pampas cercanas al lago Titicaca, tanto al inicio como al final de la estación de crecimiento (noviembre-abril) y en los años secos.

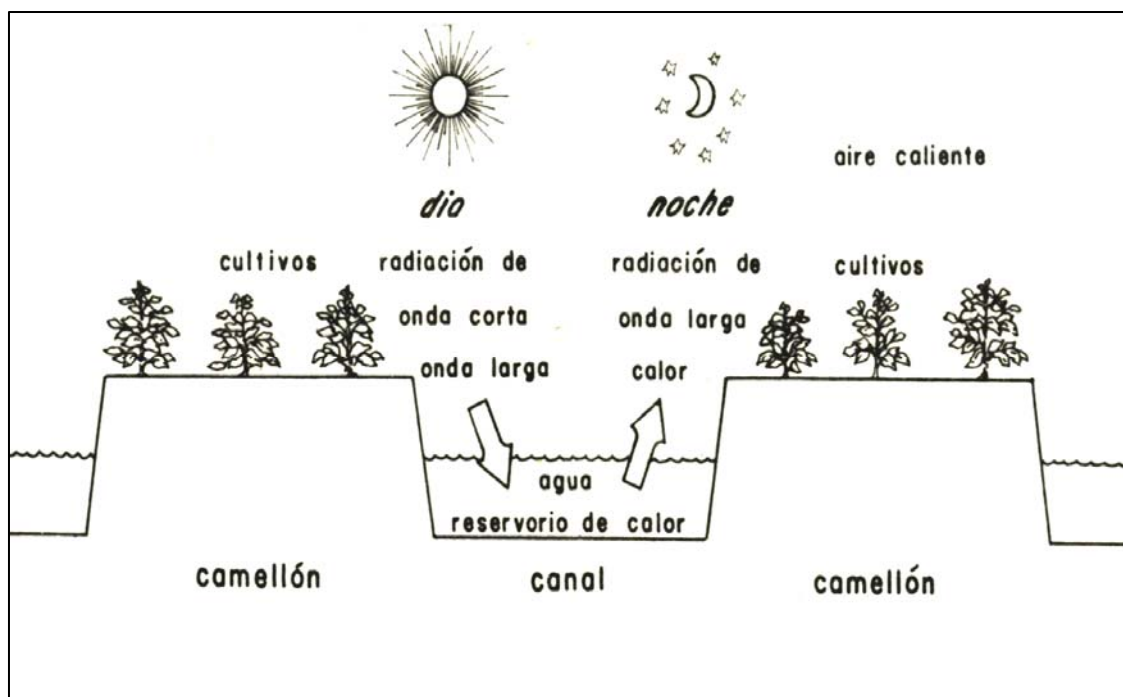


Fig. 34 Fuente: Fuente: Garaycochea Z., Ignacio; 1986: 246

– **Drenaje local y conservación de la humedad, a través del control del agua.**

Los camellones se encuentran en áreas donde ocurren inundaciones permanentes o estacionales. La clave del sistema es el control y mantenimiento del nivel de agua en los canales adyacentes a los camellones. Se controlan los niveles del agua y las inundaciones mediante canales, pequeños reservorios y aliviaderos.

Los restos de camellones indican que se hacían de diversos tamaños, profundidades y anchuras. Se encuentran camellones que tienen un desnivel que va de 15 cm en el caso de los más erosionados, a 1,25 m, su anchura está comprendida entre 2 y más de 25 metros; y su longitud entre unos cuantos y más de 500 metros (Smith et al;1996:237).

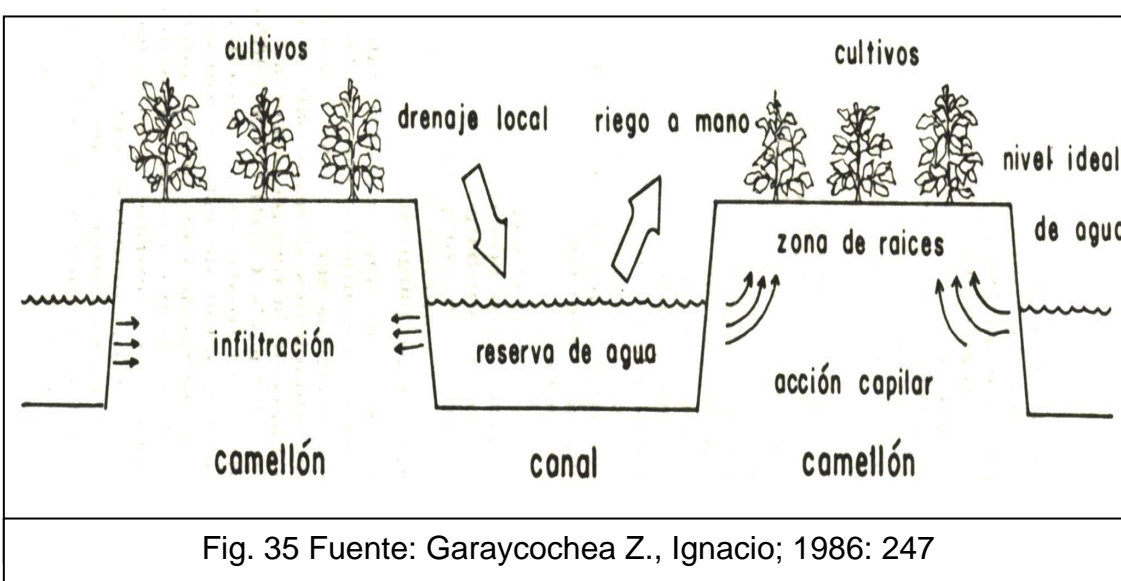


Fig. 35 Fuente: Garaycochea Z., Ignacio; 1986: 247

## – Producción y reciclaje de nutrientes

El canal provee periódicamente los nutrientes necesarios al camellón. La humedad del canal va formando una nueva capa de humus casi inmediatamente, el que posteriormente servirá para reacondicionar el suelo de los camellones. En el siguiente cuadro se comparan las diferencias en nutrientes y acidez-alcalinidad entre los canales y los camellones:

Fig. 36	CANALES	CAMELLONES
Materia Orgánica (%)	8.6	3.5
Ph	5.6 ácido	7.8 Ligeramente alcalino
Nitrógeno Disponible(%)	0.427	0,173
Fósforo Disponible	44,28	14,58

**Fuente: Erickson, 1989. Proyecto Camellones en Huatta**

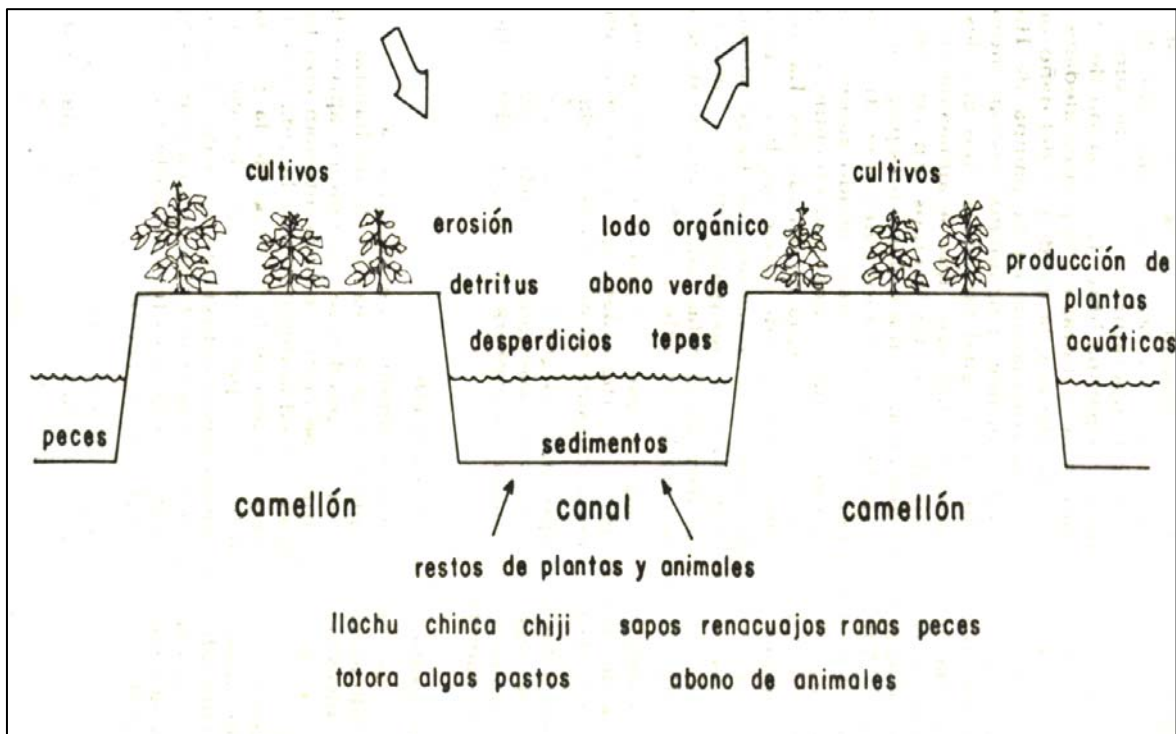


Fig. 37. Garaycochea Z., Ignacio; 1986



## B) ANDENES



Los **andenes** son terrazas escalonadas en las laderas de las montañas, apoyadas sobre un muro de sostenimiento generalmente de piedra, donde la pendiente de la superficie de cultivo ha sido nivelada adoptando el conjunto formas de curvas de nivel.

### **Beneficios ecosistémicos que generan el uso de andenes:**

- **Control de la Escorrentía y retención de agua**

La principal función de los andenes puede ser el control y manejo del flujo del agua (Donkin; 1979:22). Las terrazas precolombinas colindantes al lago Titicaca fueron hechas para cultivos de secano supeditadas a la precipitación y no a la irrigación. Este sistema no permite la formación de escorrentía pues se absorbe favoreciendo la retención de la humedad

Las pendientes reducidas de las laderas permiten la percolación del agua en el suelo, reduciendo la velocidad de la escorrentía; manteniendo los suelos profundos y nivelados, de tal manera que las raíces de las plantas busquen humedad en la profundidad

En la época precolombina, el exceso de agua en los andenes fue canalizado a través de sistemas de drenaje como canales de piedra superficiales y canales subterráneos, que pasaban por debajo de las terrazas (Ramos Vera, Claudio; 1996:232).

#### – Almacenamiento del agua de escurrimiento

Pequeños reservorios de algunos metros cúbicos al pie de los andenes altioplánicos recogen el agua de esorrentía que no es retenida en el suelo o consumida por las plantas. El agua almacenada es otra vez usada como abrevadero de animales y para regar los andenes en periodos secos. En los suelos permeables, estos depósitos son de piedra con revestimiento de cal, arena y savia de cactus; en los suelos arcillosos no están revestidos. Pueden ser de dos tipos: una pequeña de 1 a 3 m cúbicos (*puhu*), y otras más grande de 3 a 8 metros de diámetro (*kotaña*) (Ramos Vera, Claudio; 1996:232)

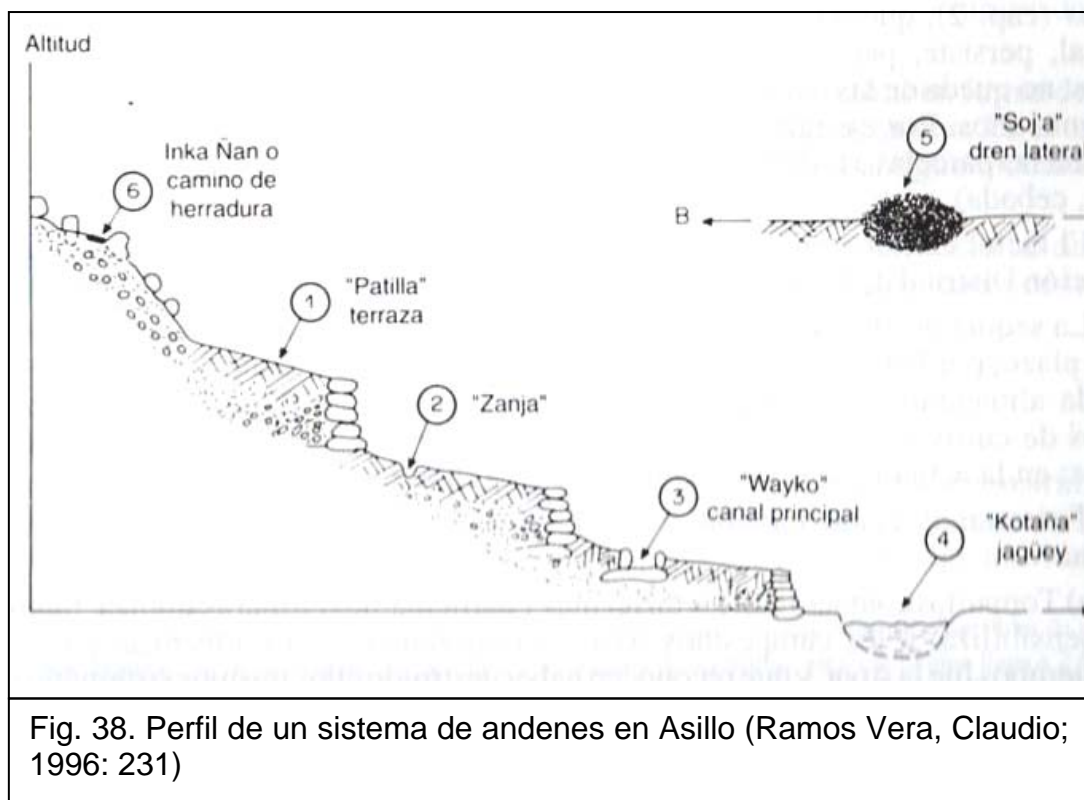


Fig. 38. Perfil de un sistema de andenes en Asillo (Ramos Vera, Claudio; 1996: 231)

– **Mayor profundidad edáfica**

Las pendientes de las montañas altiplánicas suelen ser escasas de cobertura edáfica. Se soluciona removiendo suelo de un lugar a otro para proveer un medio mas profundo para crecimiento del cultivo y favorecer la retención hídrica. Es considerada la segunda función de las terrazas (Treacy, John and William M. Denevan; 1994: 93), aunque se considero por mucho tiempo como la principal finalidad (Denevan; 1980:622)

– **Control de la erosión**

Los suelos andinos son susceptibles de fácil proceso erosivo, muchos de los cuales son debidos a actividades humanas. Una de las más importantes razones para construir terrazas es contrarrestar la perdida gradual del suelo. (Denevan; 1980:622)

El control que ejercen los andenes sobre la erosión especialmente hídrica, se debe a que las plataformas de estos, presentan una pendiente lo suficientemente ligera como para que las precipitaciones que cae sobre ellas, discurra tan despacio que no llega a mover cantidades importantes de suelo. Por otro lado, el agua de escorrentía tampoco provoca daños importantes, debido a que el corte escalonado de la ladera impide que este flujo aumente en velocidad y volumen a lo largo de la misma.

– **Reducción de heladas**

La topografía local creada por las terrazas y las plataformas permite microclimas y reducción de las perdidas radioactivas gracias a los muros de contención. Daños producidos por las heladas pueden ser reducidas cuando los andenes interfieren con el curso del aire frío al descender las colinas y crear turbulencias, protegiendo los cultivos (Donkin; 1979:26). Las ondulaciones de los andenes también inciden en el ángulo solar para mejorar las condiciones de crecimiento de las plantas. (Earls; 1986: 100)

– **Aumento de la infiltración**

En los andenes, el proceso de infiltración promueve el acarreo, por lavado de las partículas finas a niveles más profundos, dejando en la superficie un suelo de textura mas gruesa que favorece una pronta infiltración, reduciendo al mínimo las perdidas por evaporación. También, se aceleraba la velocidad interna del drenaje, colocando hileras de piedras bajo la capa superior del suelo cultivable. (Treacy, John and William M. Denevan; 1994: 105).

**C) COCHAS**



Las **Cochas** son lagunas artificiales circulares que almacenan el agua de lluvia y maximizar el uso del recurso agua tan escaso en el altiplano. Están conectadas entre si todas las cochas por canales y compuertas de tal manera que se manipula el agua a voluntad y según necesidad, desaguando en el río mas próximo, si hay exceso de

agua. Sirven también para reducir la erosión, la fuerza de la escorrentía y minimizar el efecto de las heladas. Su uso ha sido constante desde hace 500 a. C.

Las Cochas se encuentran en la planicie altiplánica, bastante alejadas del lago Titicaca. Las más conocidas se encuentran en dirección noroeste del lago, entre los 3850 y 3900 metros sobre el nivel del mar, distribuidas en una superficie cuya extensión es de 530 km<sup>2</sup>, de las cuales 384km<sup>2</sup> son cochas. En esta zona, las napas freáticas son muy profundas (15 metros). La región tiene una larga estación seca y alterna con una estación de lluvias corta, e irregular. Entre los ríos Azángaro y Pucara (Noroeste del Altiplano) se han detectado más de 25,000 unidades de cocha. (Erickson, 2000).

Flores y Paz (1986: 103-104) proponen que *“las cochas fueron creación de los Pukara porque cerca de las mas grandes concentraciones de cochas se encuentra el gran sitio urbano-ceremonial Pukara, a un día o día y medio de camino, y por que se trata de la primera sociedad de la cuenca norte del Titicaca en lograr un desarrollo urbano”*.

### **Beneficios ecosistémicos que generan el uso de las cochas:**

- **Efecto termorregulador del agua:**

El agua almacenada reduce el efecto de las heladas sobre los cultivos, principalmente en el verano, época en que se recrudecen las heladas. El efecto termorregulador consiste que el agua recibe el calor solar durante el día y la devuelve lentamente durante la noche, protegiendo a las plantas

- **Captación de agua:**

Toma el agua de lluvia y controla su uso a través de los canales pues las cochas están interconectadas entre si, y se deslizan en sentido de la gravedad, desaguando en el río mas próximo aguas abajo.

La conexión se da a través de canales controladas a voluntad según los requerimientos de agua de los cultivos



Fig. 39. Fuente: Morlon, Pierre; Comprender la agricultura en los andes Centrales; 1996: 250

- **Respeto al ecosistema del lugar:**

Las *cochas* tienen múltiples funcionalidades para la agricultura, para el consumo de agua doméstico y abrevaderos de los animales, para el pastoreo, deshidratación de alimentos. Sus usos varían según la época seca o húmeda



Fig.40. Fuente: [http://www.crid.or.cr/crid/CD\\_EIRD\\_Informa](http://www.crid.or.cr/crid/CD_EIRD_Informa)

- **Uso según la estación**

La variabilidad del uso depende de la estación seca o húmeda y del calendario agrícola de la región. La siembra se realiza desde fines de agosto a mediados de noviembre. Las cosechas comienzan en Abril, intensificándose en Mayo. En junio se escogen las semillas. El cultivo de las cochas es similar al del barbecho o rotación. El primer año siembran papa, el segundo *qañiwa* y quinua, el tercero avena o cebada, el cuarto es descanso, en donde crecen pastos naturales y que sirve de alimentación a ovejas, llamas

Las cochas medianas (*Phurun cocha*) tienen la doble funcionalidad de ser receptáculo de agua o lugar de cultivo según las necesidades. Pero su base horizontal contiene siempre agua, lo cual permite reducir las heladas nocturnas en sus pendientes cultivadas para la producción de semillas.

- **Deshidratación de la papa**

**Las cochas chicas** (*Phuqro*) pequeñas y fáciles de desaguar. Sirven para la fabricación de chuño y papas deshidratadas cuando las cochas están en descanso.

- **Almacenamiento de agua permanente en zonas áridas**

**Las cochas grandes o Mamacochas** son receptáculos de agua con más de 3 metros con una extensión fluctuante de 1 a 4 hectáreas. Son lagunas artificiales cuya funcionalidad es retener el líquido elemento obtenido de las lluvias y de pozos, abasteciendo de agua a las demás según los requerimientos pues todas las demás cochas se hayan interconectadas entre sí por canales y contrapuestas que permiten el control del agua a voluntad. Estas cochas no son cultivadas pero crece el pasto en los bordes para la ganadería

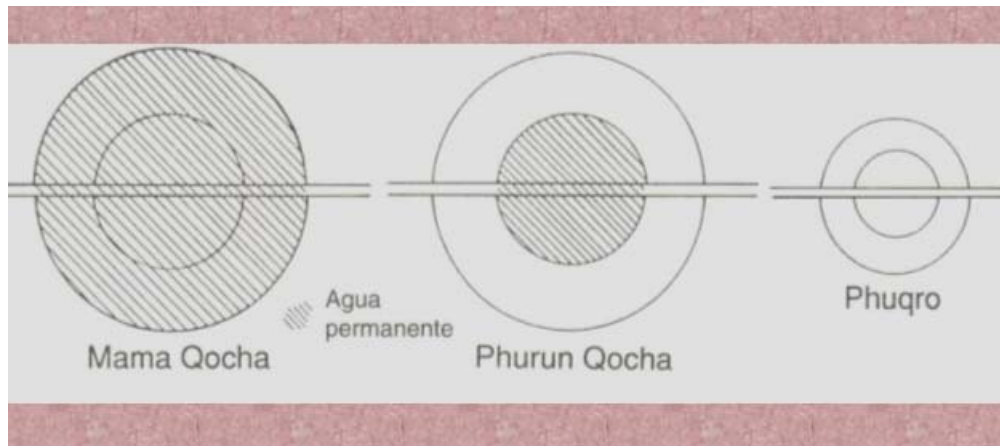


Fig. 41. Fuente: Flores Ochoa et al. La agricultura en lagunas temporales (Qocha) en el Altiplano: 1996: 251

- **Interconexión a voluntad humana del flujo de agua.**

Estas depresiones conservan el agua durante la estación seca (junio-julio-agosto), siendo evacuadas antes del barbecho del suelo y la siembra. Forman redes unidas por canales que permiten transvasar el agua de una a otra cocha o derivarla hacia los ríos

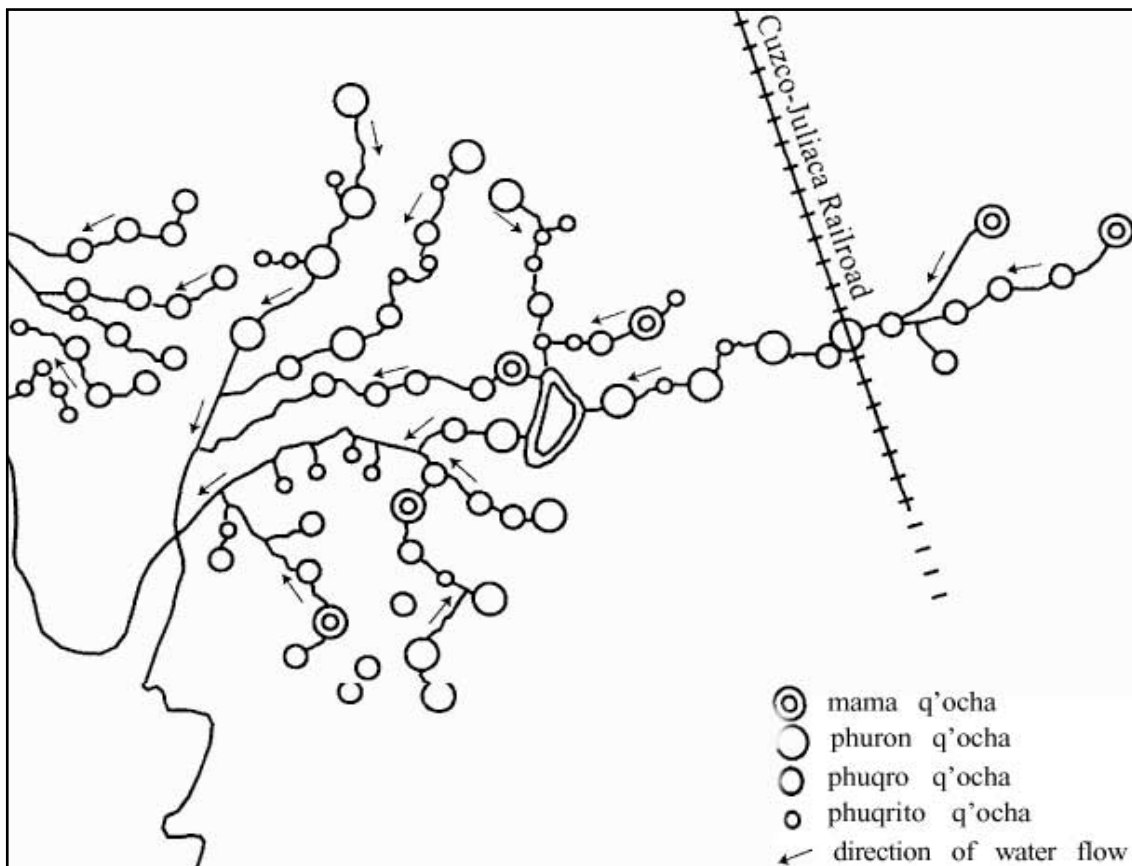


Fig. 42. Fuente: Cadenas de Cochas unidas por canales en la Comunidad de LLallahua. (Angles F. V.; 1987) (Morlon, Pierre; 1996: 266)



- **Generación de biomasa y captación de nutrientes:**

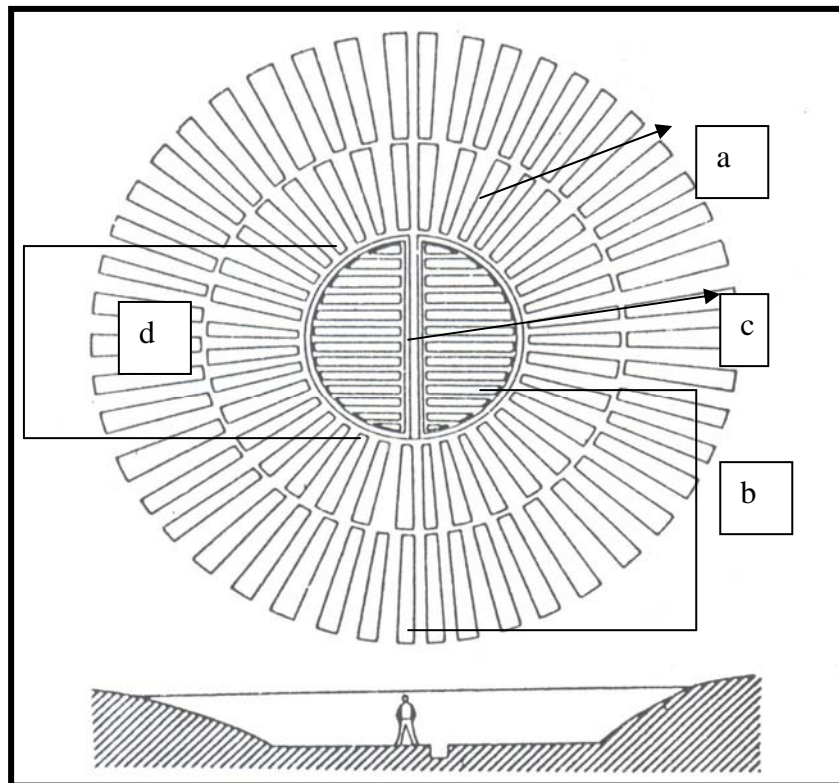
La humedad presente en el suelo de las cochas permite que la biomasa sea abundante y el sistema permite captar la erosión que provocan las lluvias arrastrando un material de tierra fina rico en nutrientes.

- **Control de la pérdida de suelo y de la velocidad de la escorrentía.**

La cocha reduce la erosión del suelo arable pues su forma de cono invertido con surcos en su interior que constituyen un freno a la velocidad de la escorrentía y al viento. Además, estos surcos permiten la dispersión en forma uniforme del agua a través de todo el terreno de cultivo dentro de la cocha.

- **Creación de tierra de cultivo**

Las cochas son lugares preparados para la agricultura, cuando no son receptáculos de agua, pues son controladas a voluntad a través de diques. El terreno de cultivo propiamente dicho en la cocha es la pendiente que es el espacio comprendido entre la base y la pampa fuera de la cocha, pudiendo tener una altura de 2 a 6 metros y está dividida en dos o tres surcos circulares. Es de inclinación suficiente para provocar erosión, pero es controlado por los terrenos elevados de cultivo (**wachos**) dispuestos en un trazado de zig-zag para que el agua se deslice con menor velocidad por la pendiente. La pendiente tiene también canales de desagüe en comunicación con el colector principal, que recibe las aguas de lluvia que se deslizan por la pendiente. Las áreas de la pendiente de la cocha son las mejores para la agricultura porque la acción del agua empozada atenúa el efecto de las heladas y porque los vientos fríos que vienen de los nevados pasan para detenerse en la base de la cocha y no afecta a la parte inclinada cultivada por la pendiente que tiene. La acción contra las heladas es mayor en la parte superior de las cochas que en la base plana. Por eso, la pendiente es zona para obtener semilla, papa dulce y la base se produce papa amarga, avena forrajera.



**Diagrama circular de una Cocha o chacras para cultivos en zonas de altura**

- a) Wachos con canales de desagüe
- b) Pendiente de 2 a 6 metros, zona de cultivo en donde están los wachos para cultivar en la puna
- c) Canal de desagüe que conecta con las otras cochas
- d) Base plana expuesta a las heladas y por lo tanto zona de deshidratación de alimentos, también se cultiva a veces

Fig. 43. Fuente: Flores Ochoa et al. La agricultura en lagunas temporales (Cocha) en el Altiplano: 1996: 249

## D) LOS BOFEDALES ARTIFICIALES



Fig. 44. Observe el contraste entre la vegetación verde del bofedal y el pasto duro y seco (irral) de la puna  
Fuente: [www.ecology.info/bofedal.htm](http://www.ecology.info/bofedal.htm)

Los bofedales son zonas húmedas que permiten el crecimiento de forraje adecuado para el pastoreo. Generalmente, se encuentran a una altura promedio de 4300 metros sobre el nivel del mar (Palacios Ríos, Félix, 1977:156). Los Bofedales no solo son naturales, sino también existen los condicionados por el hombre, constituyendo ambas importantes componentes del paisaje altiplánico. Existe muy poca información sobre los bofedales precolombinos, pero es una práctica ancestral transmitida de generación en generación, logrando crear y ampliar áreas de pastizal en el altiplano

### **Beneficios ecosistémicos que generan el uso de los bofedales**

- **Condicionar alimentación apropiada para la ganadería durante el verano, en época de estiaje y sequía**

El propósito de condicionar bofedales es tener accesibilidad permanente a pastizales óptimos para la ganadería durante la época seca (Mayo- Octubre), cuando los pastos naturales de las altas laderas y sin irrigación ya se han secado; pero también para tener pastos en la época de estiaje y sequías. Los bofedales antropogénicos se convierten en fuentes únicas de reserva alimenticia garantizando la producción de auquénidos

El bofedal tiene comunidades vegetales hidromórficas, que es vegetación siempre húmeda, verde y suculenta como el *k'uli*, *tiña* y *llachhu*

#### – **Flujo de agua constante a través de los canales de irrigación**

Esta tecnología consiste en superficies de terreno acondicionados ex profeso para el desarrollo de Bofedales a través de la irrigación permanente y abundante por una red de canales que transporta el agua desde ríos, manantiales y otras fuentes de agua de alta montaña hacia laderas extensas, humedeciendo grandes superficies de tierras a voluntad humana y creando las condiciones para el desarrollo de vegetación propicia y de buena condición nutricional para la alimentación del ganado.

Los canales se construyen a modo de red de tal manera que existen canales principales de las cuales salen otros pequeños que inundan y riegan la puna por gravedad. Para evitar la erosión y amortiguar el paso del agua, los canales están reforzados y revestidos con terrones de pasto y raíces (*Ch'ampa*) para evitar la erosión del agua y son limpiadas periódicamente la base y los lados después de la época de lluvias (mediados de abril), pues los canales presentan deposición de piedras, tierra y arena que no permite la libre circulación del agua. La responsabilidad del mantenimiento de los canales recae en cada familia que por su propiedad circula parte del canal. (Palacios Ríos, Félix, 1977:160-163)

#### – **Evitar el riesgo climático con pastizales en diferentes altitudes y zonas ecológicas**

El ideal es tener acceso a diferentes pastizales, dispersos a diferentes altitudes y zonas ecológicas dentro de los límites de la comunidad, para aprovechar de los diversos tipos de vegetación de una estación del año a otra, y para contar con

reserva de pasto. Ello permite amortiguar las variaciones climáticas como la sequía. La rotación de pastos es una medida sanitaria contra las enfermedades y parásitos. (Palacios Ríos, Félix; 1996:211).

#### – **Formación lenta del bofedal**

Para la formación de un Bofedal se requiere, además del agua permanente, que lo proporciona la cercanía a una fuente de abastecimiento de agua, que el bofedal ocupe el área de un pastizal seco.

La formación del bofedal puede tardar de 3 a 20 años, dependiendo de la accesibilidad del terreno donde se forma el bofedal al agua. Si el agua no es constante, las plantas comienzan a quemarse desde la raíz en ese caso, puede demorar 14 años en resucitar o no hacerlo nunca. Y si el agua es fluida, se mantiene el bofedal en forma indefinida. Un iral (*Festuca orthophylla*) que es un pasto duro y seco que solo comen las llamas y que crece en terrenos completamente secos, al ser inundadas de agua constante, se empieza a pudrir convirtiéndose en abono; luego con el tiempo aparece el *k'uli* y la *tiña* que son pastos que siempre están verdes. Este cambio de iral a pasto de bofedal puede durar en el mejor de los casos de 3 a 4 años (Palacios Ríos, Félix; 1996:208).

#### – **Mantenimiento de un ecosistema frágil**

El bofedal es un ecosistema muy frágil que fácilmente puede alterarse y perderse, por lo que los canales, el uso del agua y el crecimiento y la rotación de los pastos están en mantenimiento y vigilancia constante, obligando a sus propietarios a vivir colindante a ellas.

#### – **Ganado con mayor peso y rendimiento lanar**

Las alpacas cuidadas en bofedal tienen más peso y puede dar en dos años, de diez a doce libras de lana que las que viven en sitios secos; por lo que los pastores conceden importantísimo valor a los bofedales (Palacios Ríos, Félix, 1977:157).

## E) COLCAS Y TAMBOS: LA DESHIDRACION DE TUBERCULOS



**Tambo**



**Colca**

Los almacenes cumplieron el papel de guarda de los alimentos deshidratados<sup>33</sup>, generalmente tubérculos para épocas de inclemencia climática como sequías, heladas; para cubrir las necesidades alimenticias durante las expediciones militares, viajeros, correos y otros. Los almacenes, depósitos de conservación de alimentos deshidratados completaban el ciclo de la estrategia transversal de provisión alimenticia para la población altiplánica.

Fray Acosta en el siglo XVI, como observador del entorno altiplánico, narra: “...*La sierra del Piru y las provincias que llaman del Collao, que es la mayor parte de aquel reino, donde el tempero es tan frío y tan seco que no da lugar a criarse trigo, ni maíz, en cuyo lugar usan los indios otro genero de raíces que llaman papas, que son de modo de turmas de tierra, y echan arriba una poquilla hoja. Estas papas cogen y las dejan secar bien al sol, y quebrándolas hacen lo que llaman chuño, que se conserva*

---

<sup>33</sup> El fuerte contraste climático que se da diariamente en el altiplano, entre el calor tropical diurno y el frío invernal de la noche fue utilizado por el hombre altiplánico para la deshidratación de tubérculos. El secreto consistió en descubrir que cualquier tejido animal (charqui) o vegetal (chuño), expuesto a la alternancia frecuente entre el sol tropical y la helada nocturna, puede ser transformado en productos alimenticios nutritivos que se pueden guardar por años sin pudrirse (Murra, John;1988: 59).

*así muchos días, y les sirve de pan,..... En fin, estas raíces son todo el pan de aquella tierra..”* (Acosta; 1591:3). Otros tubérculos deshidratados fueron las ocas, yanancas,

Los almacenes podían ser Tambos y Colcas

Los *Tambos* eran que estaban ubicados a lo largo de los caminos, a una jornada de camino, teniendo presente que una llama cargada recorre alrededor de veinte kilómetros diarios, que era el transporte tradicional durante la época precolombina. Estas edificaciones presentan generalmente un sector habitacional de construcción más cuidada y otros recintos anexos que servían como corrales y almacenes (Aldunate del Solar, Carlos: 47. Arquitectura y Poder. [www.Precolombino.cl/es/biblioteca/pdf](http://www.Precolombino.cl/es/biblioteca/pdf).) .

Las *kollka* o depósitos para almacenar bienes, fueron edificadas en lugares aireados y dotadas de sistemas que permitían las mejores condiciones de ventilación para la conservación de los productos perecibles.

#### **4.1.2 LAS EXPLICACIONES RELIGIOSAS, SOCIOPOLITICAS, ECONOMICAS DE LA COMPLEMENTARIEDAD TRANSVERSAL DE LAS TECNICAS AGRICOLAS PRECOLOMBINAS DE LAS SOCIEDADES PUCARA-TIAHUANACO**

##### **A) EXPLICACIONES RELIGIOSAS**

La **religión** en ambas culturas tanto Pukara como Tiahuanaco constituía el eje dinámico de estas sociedades en torno a la cual giraba todo lo demás, dado su carácter panteísta y totalizador. Su fundamento es que todo esta interrelacionado, el suelo, agua, aire, la vida terrenal, lo sobrenatural, siendo el hombre solo parte constituyente de ella y como tal tenia que respetar el orden establecido por los elementos y no quebrantarlo, Para lo cual había toda una parafernalia de simbologías seguidas y practicadas para no quebrar el equilibrio. En la cosmovisión altiplánica precolombina existe un orden universal, en la que cada elemento ocupa su lugar (Valcárcel, 1953:93)

El respeto y temor<sup>34</sup> que infundía la naturaleza hizo que el hombre precolombino terminara elaborando un esquema mental que tuvo rigor moral y se debió respetar y transgredirla significaría no solo romper el equilibrio social sino también natural. Por eso la trasgresión se castigaba hasta con la muerte.

En la religión altiplánica y quechua, la tierra es considerada como una madre que da fertilidad, alimenta y protege, de ahí se deriva su nombre *PachaMama*, Madre Tierra, que “además de tener una realidad física, simboliza una realidad espiritual” (Albo,1992). De tal manera que la agricultura tiene un carácter sagrado “porque se realiza sobre el cuerpo de la Tierra Madre”.(Eliade,1954:314).

Las culturas precolombinas altiplánicas establecieron una estrecha relación con la naturaleza, cuyos elementos son antropomorfizados de forma filial, así los *Apus* son las montañas, las cuales son consideradas las partes más longevas de la naturaleza, los “ abuelos” que todo lo saben y todo lo ven y nada ni nadie puede esconderse de ellos (Albo,1992). Los *Apus* son los entes protectores y masculinos de la cosmogonía altiplánica. La *Mamapacha* (el suelo fértil) junto con la *Mamacocha* (el agua) son hacedoras de vida y simbolizan la fertilidad; las *Apachetas* (el espíritu de un lugar territorial) se les tributa cada vez que se entra a un nuevo lugar con una pequeña piedra, formando montículos (Albo,1992:93); *Waka* que representa el dinamismo de la naturaleza, el poder multiplicador, como la caída de un rayo, los terremotos, el ruido de los relámpagos. Estas manifestaciones son sagradas por que son consideradas los respiros de la Madre Tierra, constituyéndose en lugares privilegiados de contacto entre el mundo de arriba y el de abajo (Albo, 1992:98); *Illimani* o *Illampu* que son los nevados considerados origen de rayos y lluvias; la *Mamailla* que es el espíritu multiplicador del ganado; la *Mama Ispalla* que es el espíritu de la papa.

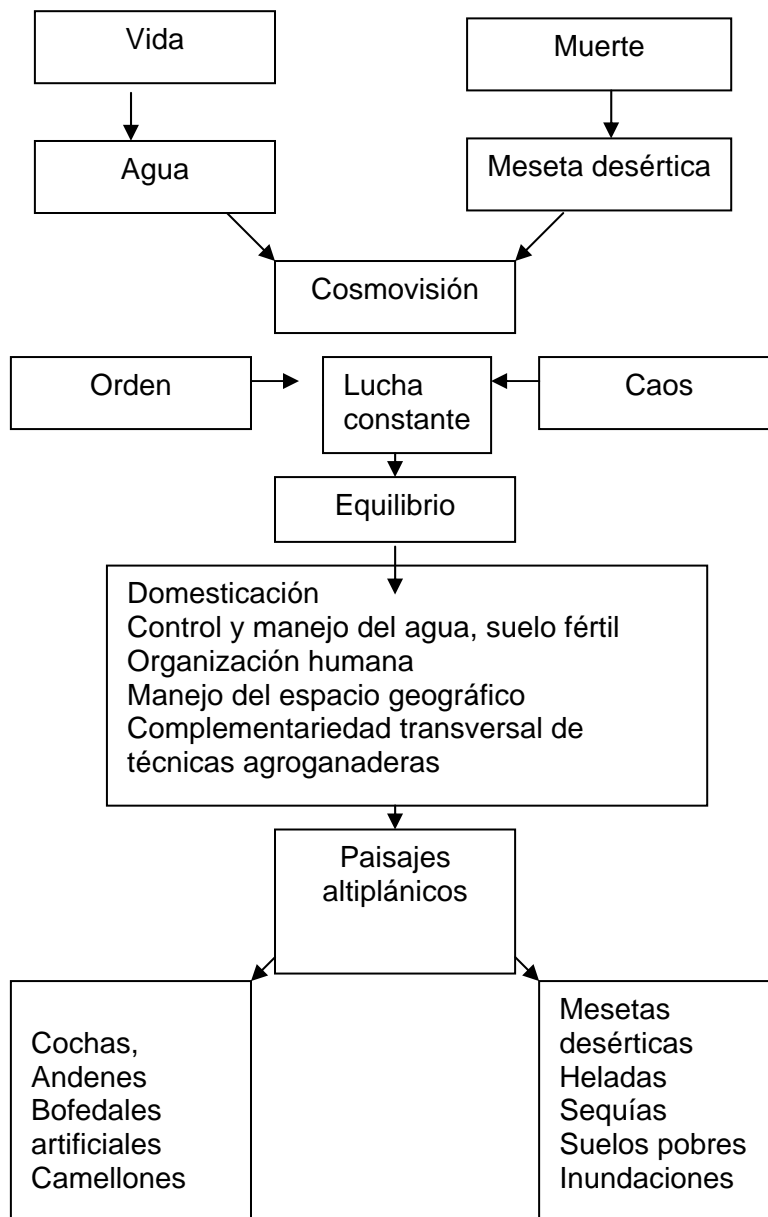
Los diferentes **elementos de la complementariedad transversal altiplánica** (*camellones, cochas, andenes, bofedales, kollcas*) están regidos por su religión y cosmovisión, en la que está presente la complementariedad transformadora del caos(desertización, sequía, inundación, heladas) y el orden (domesticación, técnicas agropecuarias). Al caos se opone al orden a través de la domesticación, logrando una unidad, que no se detiene, sino que da lugar a una línea de caos- orden- caos- orden, en la que irán apareciendo probables inicios de procesos nuevos (Pachacuti). Otra

---

<sup>34</sup> Debido a lo cual se les “ofrecen pagos”(en forma de coca, sangre, etc) para retribuirle lo que tan benévolamente da a los seres humanos



característica de la cosmovisión altiplánica precolombina es la dualidad, así la naturaleza puede dar vida o muerte, puede ser protectora o peligrosa.



## B) EXPLICACIONES SOCIOPOLITICAS-ECONOMICAS

La complementariedad transversal de las técnicas agropecuarias no se explica sin tener presente algunas características socio políticas de estas sociedades precolombinas altoandinas:

- El desarrollo de **Sociedades Complejas** en el altiplano se ha dado desde muy temprano, como queda evidenciado en Tiwanaku (Bolivia) y en Pucará (Perú). Sociedades complejas que fueron capaces de aglutinar y manejar una considerable cantidad de energía humana y mantenerla con un excedente productivo;
- La Organización Social de estas sociedades estuvo sujeta a **autoridades centralizadas y descentralizadas**. Ambas estructuras de poder deben haber existido y coexistido en determinadas coyunturas en la historia altiplánica para producir los diversos sistemas intensivos de producción agrícola principalmente colindantes al lago Titicaca. Los campos de cultivo en esta área dieron forma a un sistema capaz de sostener cosechas que proporcionaban el grueso de las necesidades de subsistencia y alentaban la expansión de su población. (Kolata, Alan, 1991:100)
- En el altiplano andino, para poder vivir en un medio ambiente tan desértico, se reforzaron las **redes de reciprocidad, solidaridad comunal**, siendo la base de trabajo sobre la cual se sustenta la sociedad andina y altiplánica: el Ayllu (unidad familiar). La sociedad precolombina desarrollo un sistema de obligaciones mutuas de intercambio, a base de energía humana: el trabajo. Es decir, un conjunto interminable de favores solidarios de por vida, continuamente confirmados perdurando mientras que la relación se percibiera como recíproca. (Murra, John, 1964: 432, 437,438).<sup>35</sup>
- Elaboraron **calendarios agrícolas de carácter agrario y ceremonial**, y a través de la observación e empirismo, acumulando conocimiento de las características físicas, químicas, ambientales y fonológicas de su territorio transmitidos por el agricultor de generación en generación.
- La carestía de agua condujo a la elaboración de un conjunto de técnicas agrícolas del **control, uso, reuso del agua** a través de cochas, bofedales, andenes, desarrollando una red de receptáculos y canales muy amplia.. Como nos indica el

---

<sup>35</sup> Esta practica se continua aun en el siglo XXI en el altiplano, pues en ausencia de seguridad sobre el futuro, la explotación familiar junto con las garantías de sobrevivencia que ofrece el hecho de ser miembro de una comunidad y trabajar en cooperación a través del Ayni y Minka, es todavía una opción valida para el campesino del altiplano peruano.( Del Pozo-Verges, Ethel, 2004: 152)

cronista Garcilaso de la Vega en el siglo XVI: “ *En muchas partes llevaron quince y veinte leguas una acequia de agua para regar muy pocas fanegas de tierra de pan, porque no se perdiese*” (Garcilaso de la Vega, 1943. (1609):181). Lo que confirma el cronista Cieza del León: “ *Para sacar grandes acequias no creo yo, que en el mundo ha habido gente ni nación que por partes tan ásperas ni dificultades las sacasen y llevase,..*”(Cieza de León, 1986(1553): 279)

### 4.1.3 LAS OTRAS COMPLEMENTARIEDADES

#### A) El control de ecosistemas costeros y litoral: Lomas, Valles Interandinos y Mar;

Estas culturas complejas lograron el control de un territorio nuclear altoandino a través de la complementariedad transversal de técnicas agropecuarias y el acceso a ecologías diversas situadas a largas distancias a través de diversos mecanismos: **colonias permanentes en los valles mesotérmicos** de las laderas de los Andes e intercambio a larga distancia con distintos grupos étnicos (Mujica 1985, 1988).

Las sociedades precolombinas del altiplano encuentran que los recursos que obtienen de su medio geográfico no son suficientes así que desde muy temprano se encuentran interaccionando con otros ecosistemas: los valles costeros del Pacífico, los valles interandinos para tener acceso a otros tipos de alimentos ya sea en trueque, comercio o a través de las colonias. La persistencia de esta interacción en el tiempo parece indicar que esta forma de complementariedad ecosistémica fue común tanto para la sociedad Pucara como Tiahuanaco

Las evidencias arqueológicas y otros estudios de diferentes disciplinas orientan sus investigaciones a inducir que las sociedades precolombinas del altiplano no se limitaron a conocer los procesos ecosistémicos de su territorio, diseñando estrategias transversales de provisión de alimentos, sino que el espacio ocupado trascendió la zona altiplánica y ocupó zonas litorales y costeras del Pacífico. El altiplano presenta inestabilidad climática como granizadas, heladas, inundaciones y plantas como maíz, algodón, eran necesarios para la economía precolombina no pudiendo ser cultivadas con seguridad y menos en grandes cantidades, por eso

irrumperon zonas bastante alejadas del núcleo llegando hasta a colonizar ecosistemas naturales necesarios.

Las culturas precolombinas altiplánicas como necesitaban alimentos que no estaban en el altiplano recurrieron a la transhumancia (migración estacional), el mitimaje (colonos dirigidos por el estado) y el manejo de técnicas agrícolas e hidráulicas adecuadas al espacio habitado. Durante, la cultura Pukara, se estableció un sistema de trueque con los valles de la costa y selva alta colindantes al altiplano, mientras que la cultura Tihuanaco las ocupó en su mayor parte a modo de colonias, situación que permaneció durante los incas, ocupando algunos litorales de lo que es hoy Moquegua, Arequipa, Tacna, Atacama, Tarapacá (Latcham, Ricardo: 5-17)<sup>36</sup>, para proveerse de alimentos que no se producían en la Meseta. (MEIKLEJOHN, Norman, 1988, 23)<sup>37</sup>

Los estudios indican que existió una complementariedad del control de ecosistemas en el altiplano pero como no era suficiente se completo con alimentos provenientes de la costa a través de los mitimaes o colonos permanentes establecidos en la periferia pero que no perdían derechos en la matriz.

Se debe remarcar que la relación altiplano y costas del pacífico siempre fue fluida (Mujica 1981a, 1981b; Mujica and Wheeler 1981) y se conocía desde antes de la cultura Tiahuanaco solo que en esta fase se puso en evidencia por los cuantiosos restos arqueológicos encontrados. Así, Mújica (Mújica, 1985) sugiere que las relaciones con el altiplano durante el desarrollo de la cultura Pucara (2505-1505 AP) no fueron a través de colonias, pero si, con el comercio o intercambio de géneros como textiles. Mientras que las colonias tiahuanacoides asentadas en la costa y litoral del Pacífico desarrollaron una agricultura mesodérmica intensiva a modo de complemento para la metrópoli. Esto se podría explicar por el desarrollo de la complejidad del Estado. Sociedades de jefatura son menos densas demográficamente

---

<sup>36</sup> Latcham aun propuso que en la región de Tarapacá, muchos valles fueron colonizados por los grupos colla de lenguaje Aymara venidos desde la meseta del Collao durante la expansión Tiahuanaco. Latcham, Ricardo. Antropogeografía prehistórica del norte de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 20:5-17. Santiago.

<sup>37</sup> Estas búsqueda por ampliar ecosistemas donde cultivar alimentos que complementarían su dieta alimentaría, les llevo a la costa sur del Océano Pacífico, permaneciendo como lugares de cultivo durante la colonia dentro de sus límites provinciales: " La Provincia de Chuchito correspondía al Reyno de Lupaqa, un pueblo Colla de habla Aymara cuyo límite occidental incluyo los poblados de Sama y Moquegua, considerados territorios Chuchito desde el siglo XVII. Incluso Tacna y Tarata son nombrados a veces como formando parte del Reyno Lupaqa.

y su agricultura es de subsistencia interconectándose con otros pueblos alrededor a través del comercio pero culturas más exigentes y densas demográficamente desarrollan agriculturas más intensivas.

Las culturas precolombinas del altiplano trataron de obtener recursos de otros territorios, ubicados en diferentes altitudes, principalmente la costa y la amazonía. Eran colonos que eran enviados ya sea para recoger sal, cultivar maíz, algodón en la yunga costeña o para recoger coca o cultivar ají en la selva alta, eran llamados Mitimaes (Murra John, 1969:428) (Polo (1571),1916:81). La distancia entre el altiplano y sus colonias en los valles costeños era bastante grande (Murra, John, 1969:429). Pero, en el desarrollo de esta medida tuvo cuidado de no enviar a los indios de las tierras frías a cálidas y recíprocamente los de tierras cálidas a tierras frías, sino de colocar siempre a sus emigrantes en los climas que les convinieran. Esta medida produjo todos los buenos resultados que el Inca esperaba de ella (Valle M.M, 1956:28; Cabello de Balboa, Miguel:1920:53), pues se controlaba que el impacto de los aspectos térmicos y biológicos de la naturaleza en los colonos fuese mínima.

## **B) La Ganadería**

La combinación de las estrategias productivas agrícolas y ganaderas permitiera superar las limitaciones naturales del hábitat del altiplano e hiciera posible el desarrollo de sociedades complejas. La ganadería alcanzó un gran desarrollo y se domesticaron algunos camélidos sudamericanos hasta el grado que la llama no puede prescindir del hombre (Valcárcel: 1953:75). De esta ganadería obtenían cuero, cordelería, huesos para utilizar como herramientas textiles, instrumentos musicales, adorno, etc., excrementos para abonos y combustible, además servían para el transporte. Durante el periodo intermedio tardío y el Horizonte tardío, la economía de las Sociedades Precolombinas del Altiplano se basaba en ganadería y agricultura, caso Pukara y Tiahuanaco. La agricultura y la ganadera estuvieron interconectadas, creando una interdependencia entre los dos sectores económicos a manera de complementariedad. Destacaba la llama y la alpaca (Browman, 1974) no solo como fuente de proteínas, lana, cuero hueso para los husos del telar. También se utilizaba el estiércol como combustible y fertilizante. Eran principalmente bestias de carga o transporte de materiales y objetos de sacrificio ritual. Se calcula en la cuenca del Titicaca se superaba el millón de auquénidos durante el Horizonte Tardío. Esta estimación procede de información etnohistoria del siglo XVI. (Gutierrez Flores, Fray

Pedro;1964(1574):301-363) de Lupaqa que puede ser considerada representativa de Qolla y Pakaq. De todos los auquénidos, descollaba la llama pues era de máximo provecho para la carga, lana, carne, excrementos, servicios religiosos y otros ritos. La alpaca y la vicuña solo les proporcionaban la lana, mucho mas fina que la llama. Existía propiedad de rebaños de forma individual, colectiva y de Estado. (Casassas Canto, J., 1977; 246).También, domesticaron los cuyes (conejillos de indias), patos silvestres, abundantes en el lago Titicaca y demás lagunas

Desde la cultura Inca, la zona altiplánica fue cada vez más ganadera, incrementándose tan condición en la colonia y republica.

La distribución de los camélidos sudamericanos es un indicador del proceso de desertización y desertificación del altiplano así, las llamas y guanacos que consumen pastos mas secos, se hallan distribuidas en mayor cantidad por zonas de mayor sequedad como el altiplano boliviano y argentino, mientras que las vicuñas y alpacas que consumen pastos que requieren mas humedad se encuentran preferentemente en el norte del Perú y en otras zonas que presentan características de *bofedales*. Además, los auquénidos han ido disminuyendo pues su hábitat ha sido ocupado por otros animales introducidos, otras actividades económicas humanas o por la sobre explotación de su uso. (Fig. 45)

## Distribución presente e histórica de los camélidos por América del Sur

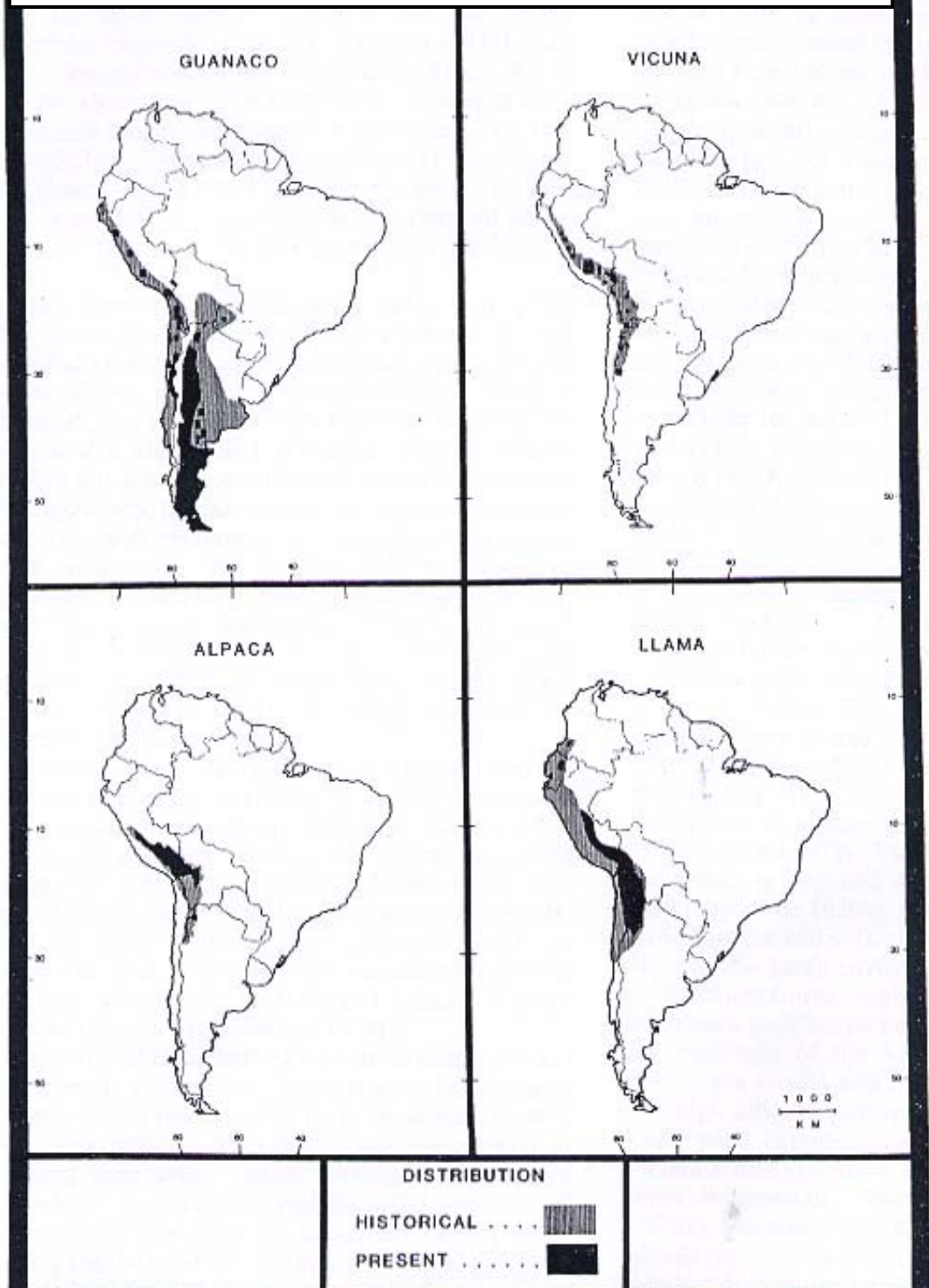


Fig 45: Fuente: Franklin, William L. Biology, Ecology and relationship to man of the South American Camelids. 473

#### 4.1.4 UNA COMPARACION DE MANEJO DE UN MISMO ESPACIO: PUKARA-TIAHUANCO

Las culturas PreIncaicas del Altiplano realizaron un manejo de su espacio en forma estratégica según los restos arqueológicos encontrados, muchos de los cuales son técnicas hidráulicas que siguen siendo utilizadas hasta hoy en día por su efectividad en un medio tan hostil para el desarrollo de la agricultura. Aunque, el altiplano del lago Titicaca es de los lugares menos apropiados para llevar a cabo una agricultura intensiva y sostener grandes poblaciones; sin embargo, a través de la domesticación de gran variedad de plantas resistentes a la helada, adaptadas minuciosamente aun a las pequeñas variaciones de los micro-climas y a través del descubrimiento de técnicas para almacenar los excedentes de los buenos años, como la domesticación de los auquénidos y la preparación del *chuñu*, se logro una alta productividad y gran población.

.Existe una distinción en el uso del espacio entre las culturas Pucara y Tiahuanaco. En la Cultura Pucara se logro el gran desarrollo de la agricultura intensiva en el altiplano y fue creadora de las técnicas agrícolas como cochas, camellones, en el que la ganadería fue un complemento. La cultura Tiahuanaco también realizó ambas actividades pero en forma sobredimensionada. Pero ambas comparten muchas características en común como ser sociedades complejas, tener ideologías relacionadas con la productividad de la tierra, por el control de otros ecosistemas que estaban alejados del núcleo central altiplánico. Desde la cultura Tiahuanaco se utilizo el altiplano cada vez más hacia la actividad ganadera, siendo continuada esta practica con los Incas, lupacas, y en la etapa colonial española y republicana.

<b>Pukara</b>	<b>Tiahuanaco</b>
<b>Geográficamente</b>	

Se desarrollo en la puna norte húmeda y se oriento hacia los Andes donde encontraba los ecosistemas complementarios para su subsistencia: valles interandinos. También tenía cerca otros ecosistemas como la selva alta y la costa ( Mapa N° 6)

Se desarrollo en la puna sur seca y se oriento hacia territorios en proceso de desertización, aunque se abasteció de productos de otros ecosistemas que estaban mas alejados de él geográficamente (Mapa N ° 7)



**La cultura Pucara ubicada en la puna húmeda del norte altiplánico en donde desarrollaron camellones, cochas y bofedales**



Mapa 6

**La cultura Tiahuanaco ubicada en la puna seca del sur altiplánico expuesta a un lento proceso de desertización**



Mapa 7

## **Agricultura y Ganadería**

La Cultura Pucara logro un gran desarrollo de la agricultura intensiva en el altiplano y fue creadora de las técnicas agrícolas como cochas, camellones, en el que la ganadería fue un complemento

La cultura Tiahuanaco también realizo ambas actividades pero no dio tanto énfasis a la agricultura como Pucara. En cuanto a creación de nuevas técnicas agrícolas, sino sobre exploto esta actividad sin respeto al ecosistema natural. Se empezó a sobredimensionar la actividad ganadera

Paulatinamente, el aumento poblacional hizo presión en los recursos de la zona y se empezó a cultivar a gran escala no solo para abastecer a la población sino también al ejercito pues era una sociedad militarizada y expansionista. Le faltaba mano de obra para la actividad agrícola

El camellón fue el principal método local de producción de alimento hasta su desintegración en 1100dC. Los Incas lo reemplazaron con los andenes en 1450(Binford;1997:237)

La agricultura como el pastoreo extensivo y actividades de pesca fueron el eje de la economía Tiahuanaco. Estos sistemas productivos aseguraron la autonomía y autosuficiencia en provisión alimentaría hasta un limite que se rompió

## **Producción**

Mientras que la producción Pukara era de subsistencia y autoabastecimiento.

El Imperio Tiahuanaco se oriento hacia el almacenamiento de alimentos para fines expansivos, incrementando la producción y el trabajo.

## **Crisis Climáticas Secas**

La cultura Pukara se oriento al norte hacia los valles andinos además de estar ubicado en el altiplano andino húmedo. La cultura Pukara fue una sociedad que no significo sobrecarga al ecosistema natural altiplánico y ante

Ante las variaciones climáticas secas, la cultura Tiahuanaco que se orientaba al sur del altiplano estuvo mas expuesta a estas fluctuaciones climáticas a tal manera que la resiliencia de la cultura se rompió y se desmembró abruptamente quedando diseminada en pequeños

fluctuaciones climáticas severas no se vio afectada al grado de desaparecer debido a ello.

Las crisis climáticas secas severas las pudo superar, debido a su tecnología agrícola e hidráulica idónea a la zona y a la no excesiva densidad poblacional.

### **Control de otros ecosistemas**

Durante, la cultura Pukara, se estableció un sistema de trueque con los valles de la costa y selva alta colindantes al altiplano.

### **Manejo del territorio**

La cultura Pukara descolló a la Tiahuanaco en un adecuado manejo del territorio, ampliando su frontera agrícola con ingeniosos sistemas agrícolas propias a su ecosistemas como las cochas o lagunas artificiales, camellones o cultivo de inundación y la creación de albuferas artificiales para el pastoreo

### **Organización social**

Sociedad con densidad demográfica menor, diseminada por el espacio altiplánico norte con niveles de intercambio e interacción fluida, marcada por relaciones de parentesco

curacazgos con producción de subsistencia.

La cultura Tihuanaco ocupó algunos valles de la costa y de la selva alta a modo de colonias, situación que permaneció durante los incas, ocupando algunos litorales de lo que es hoy Moquegua, Arequipa, Tacna, Atacama, Tarapaca<sup>38</sup>, para proveerse de alimentos que no se producían en la Meseta

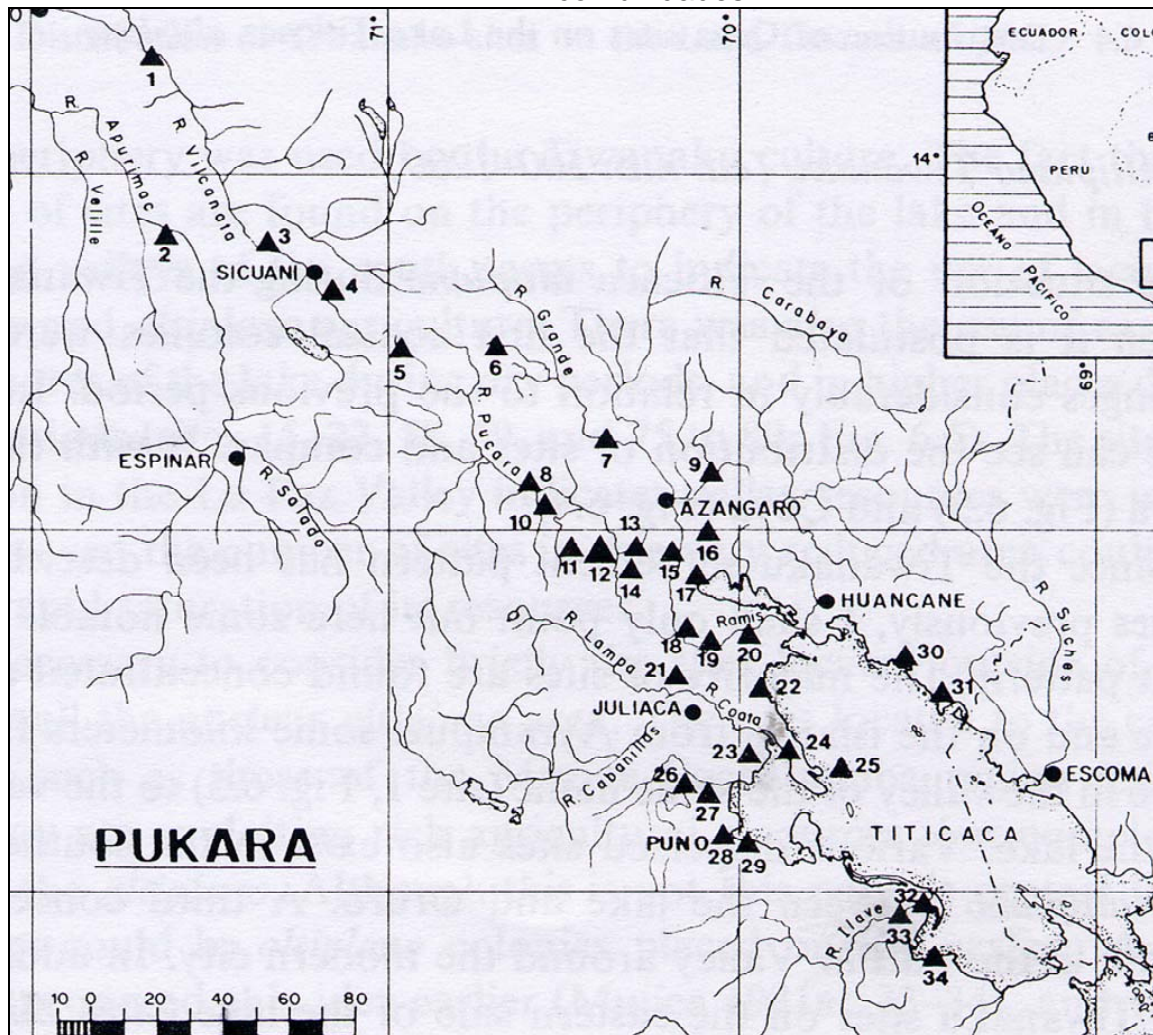
Tiahuanaco se dedicó a la construcción de infraestructura arquitectónica de gran envergadura que absorbió gran cantidad de energía de la población. Pero, también aplicó tecnología de producción agrícola intensiva de canales, acueductos y regulación de aguas subterráneas articulado con los sistemas de campos elevados que permitió un régimen hidráulico artificial y regional. (Kolata, Alan; 1991: 99).

Sociedad con alta densidad demográfica mantenidas por un Estado centralizador con capacidad de movilizar gran cantidad de mano de obra que rebasó las relaciones de parentesco. La organización de la producción agrícola del territorio altiplánico fue a través de una interacción estructurada y jerarquizada entre los asentamientos urbanos y rurales. (Kolata, Alan; 1991: 99). Múltiples estructuras de organización social en lo económico, ritual y agropecuaria.

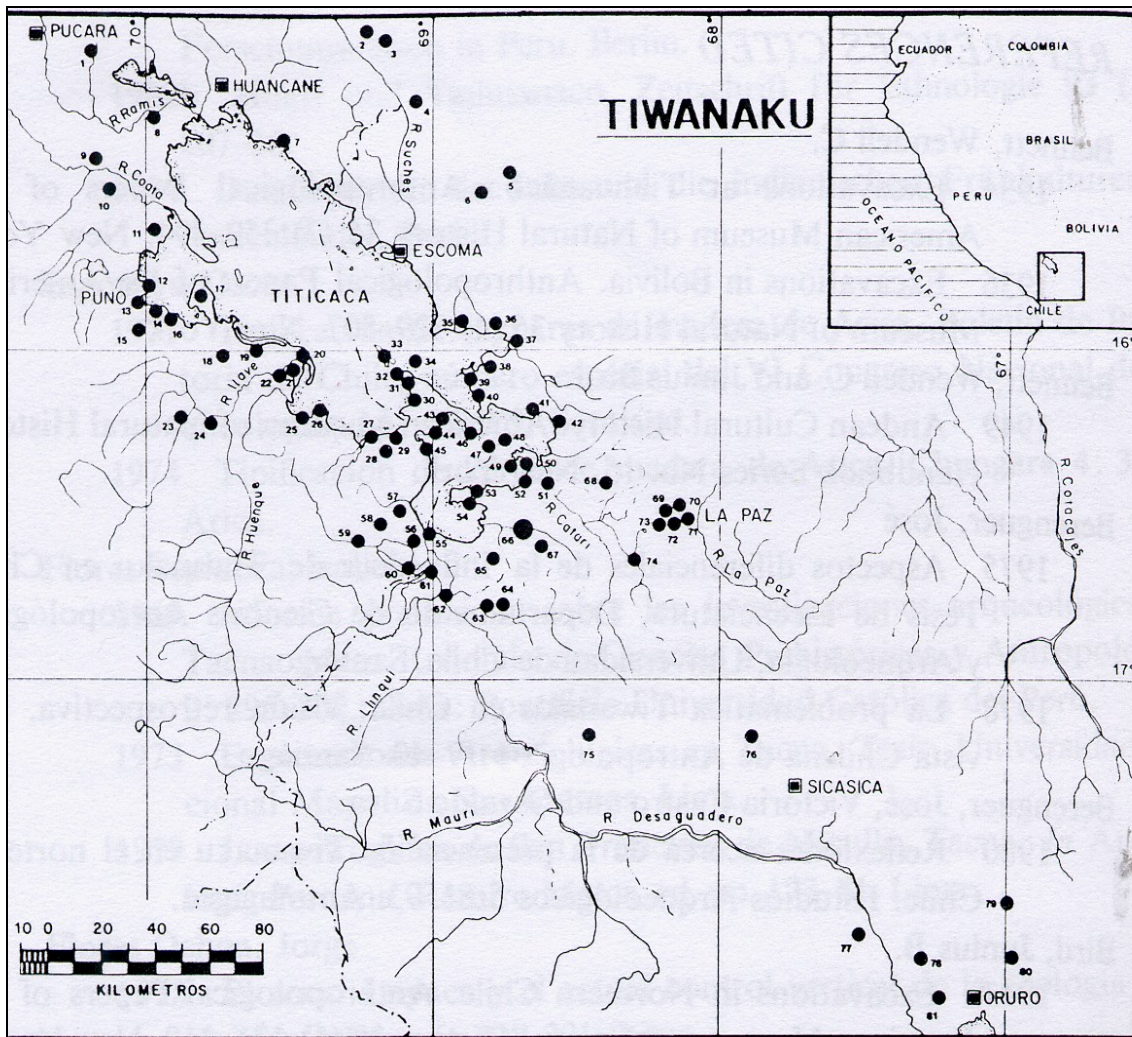
---

<sup>38</sup> Latcham propuso que en la región de Tarapacá, muchos valles fueron colonizados por los grupos colla de lenguaje Aymara venidos desde la meseta del Collao durante la expansión Tiahuanaco. ( Latcham, Ricardo; 5-17) .

La mano de obra para construir y mantener estas instalaciones fue local y no local. Se retribuía impuestos a través de los líderes locales a quienes se les instaba con persuasión y con fuerza para que actuaran como intermediarios de la elite tiahuanaco y las respectivas comunidades



**Mapa 8: Cultura Pucara se desarrollo hacia los valles interandinos húmedos del norte altiplánico y los andes centrales**  
Fuente grafica: Mújica, Elías; 1985. Pág. 124.



**Mapa Nº 9. Tiahuanaco se desarrollo en la puna seca sur y se oriento hacia territorios en proceso de desertización natural, aunque se abasteció de productos de otros ecosistemas**  
**Fuente grafica: Mújica, Elías; 1985. Pág. 128**

# **CONCLUSIONES**

---

## CONCLUSIONES

La naturaleza sigue su curso y es como es, quienes tienen que adaptarse a ella son los seres humanos. La sociedad entabla una lucha consigo misma, rebatiendo sus límites que al estar ligados a las de la naturaleza, no perjudica a esta, sino las características de la naturaleza que hacen que el hombre como especie pueda vivir en ella

En el mundo andino precolombino, la religión de un pueblo, su conjunto de creencias, refleja, y en gran medida determina su actitud frente al mundo natural (Campbell:1994:153). En este mundo, cada tipo humano estaba adaptado y vivía en su propia región o hábitat (Pacarina) y limitado a ella. Es decir, la religión explicaría la terna actitud de vivir en un medio ambiente expuesto a la desertización y por lo tanto difícil para el desarrollo de la vida humana y motivo el desarrollo de una agricultura intensiva a través de un sistema transversal de técnicas agrícolas que pudo controlar la desertificación

La desertización fue paulatina en el altiplano andino, la desertificación fue mejor controlada en las culturas precolombinas que las sucesivas. Durante los periodos más húmedos de 1500 a.C. a 1100 d. C., la civilización Pukara, Tiawanaco y otras desarrollaron métodos agrícolas especializadas que estimularon el crecimiento demográfico y sostener así grandes asentamientos humanos. Pero un periodo seco 1100-1400 d.C., aunado a exigencias sociales sobre el medio causó el descenso de la producción agrícola, el abandono del campo de cultivo y el colapso cultural de Tiahuanaco. Esta caída no se debió solo al cambio climático sino a la suma de las disfunciones de los sistemas humanos y naturales. Bajo tales circunstancias, los impactos climáticos fueron los detonantes que superaron los umbrales críticos que llevaron al colapso el sistema social

Los colapsos de las sociedades no son nunca absolutos, y los grupos rurales tienden hacia la reestructuración de modos de producción y medios de organización previamente existentes.

Luego del colapso, se reforzaron las unidades de reciprocidad, la cual en la sociedad andina es el ayllu. Se concentra en ella y así a través de unidades de parentesco logran readaptarse al sistema natural

Las crisis antropogénicas son muchas veces más determinantes que las mismas crisis climáticas en la continuidad de las culturas humanas, provocando no solo fracturas sino desaparición de las mismas.

Los animales y vegetales introducidos constituyeron para los indígenas del altiplano una transformación socio económica. En un breve espacio de tiempo pasaron de la subsistencia a una económica de mercado. Además la implantación de la economía europea en un corto espacio de tiempo, constituyó una notable alteración de la propiedad del suelo y una sustancial transformación del espacio pues tendió a sustituir las especies autóctonas por las importadas.

Se debe entender los procesos naturales y su variabilidad a nivel regional a global en sus diferentes escalas. Las catástrofes medioambientales y climáticas son solo catástrofes porque los seres humanos y sus actividades están envueltas en ello. Para la naturaleza sola, los cambios climáticos, las inundaciones, terremotos y erupciones volcánicas son evidencias de un proceso dinámico imparable. Ignorar este sistema natural conduciría a aumentar la vulnerabilidad del hombre frente a la naturaleza e viceversa. Hasta ahora, el aumento de las actividades humanas han alterado la naturaleza. En el presente ciclo, la naturaleza puede restringir aceleradamente las actividades humanas. Alteración a nivel planetario de la sobreexplotación de los recursos. El ejemplo de sociedades preteritas que desaparecieron por condiciones análogas debe conducir a la reflexión de parar esta forma de conducirse y entender que el ser humano es solo una parte de la naturaleza y es esta la que la sustenta y da soporte al desarrollo de su vida

Con las enseñanzas del pasado, necesitamos encarar el desarrollo sostenible no dejándolo abandonado a las fuerzas del mercado y debe ser responsabilidad no solo del Estado, sino de todos para reducir las amenazas de degradación del capital natural, cultural y social



# **BIBLIOGRAFIA**

---

## **BIBLIOGRAFIA**

### **FUENTE PRIMARIA**

#### **a) Archivo General de Indias**

Carta N° 23 del virrey Abascal, marques de la concordia al secretario de Estado y Despacho Universal de Indias. (1815, Mayo 22, Lima) .AGI, Lima, 749, N 33.

Garci Diez de San Miguel. Visita hecha a la provincia de Chuchito en el año de 1567. AGI(Archivo General de Indias), Justicia , Legajo 479.

Charcas, 368./1753/Autos sobre la provisión del Corregimiento de Lampa. Archivo General de Indias.

Fray Pedro Gutiérrez Flores. Padrón de los mil indios ricos de la Provincia de Chuchito (1574).AGI (Archivo General de Indias). Sección Contaduría, Legajo 1787, fojas 79-112.

Carta del Virrey Toledo a Su Majestad, 20-III-1573). En Levillier, Gobernantes del Perú, Cartas y Papeles, Silgo XVI. Documentos del Archivo de Indias. . Sucesores de Rivadeneyra S.A. 14 volúmenes Madrid 1921,1926

#### **b) crónicas**

ACOSTA, Ioseph de. Historia natural y moral de las Indias. Barcelona. Imprenta de Iayme Cendrat, 1591.

ARRIAGA, Pablo Joseph de. La extirpación de la idolatría en el Perú (1621) [con Estudio preliminar y notas de Henrique Urbano].Cuzco, Perú: CBC, 1999. 200p.

CABELLO DE BALBOA, Miguel. Historia del Perú bajo la dominación de los Incas. Colección de Libros y documentos referentes a la Historia del Perú. Serie 2ª. Tomo II. Lima 1920.

CIEZA DE LEÓN, Pedro. La Crónica del Perú. Edición de Manuel Ballesteros. Madrid Historia 16, 1986(1553)

COBO, Bernabé. Historia del Nuevo Mundo. Madrid Atlas, 1943(1653)

COBO, Bernabé (1653). Diversidad de manejos en el desierto, los Mamase o campos hundidos . En: Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes Centrales: Pérou-Bolivie / Morlon, Pierre. Coord(Ecologie et aménagement rural). Paris: Institut national de la rechercheagronomique. INRA, 1992. p. 205-209:

GARCILASO DE LA VEGA. Los Comentarios Reales de los Incas. Lima, Imprenta y librería San Martín. Lima. 1919 (1609).

GARCILASO DE LA VEGA, Inca. Los Comentarios Reales de los Incas. Colección de Historiadores Clásicos. Lima. Librería e Imprenta Gil. 1943. (1609)

LIZARRAGA, Reginaldo de. Descripción breve de toda la tierra del Perú, Tucumán, Río de la Plata y Chile. Unión Académique Internationale. Academia Nacional de la Historia. Buenos Aires.(1604)1999. 199 Págs.

GUTIERREZ FLORES, Fray Pedro. Padrón de los mil indios ricos de la provincia de Chuchito. In Visita hecha a la provincia de Chuchito. Pp. 301-363. Lima : Casa de la Cultura del Perú. (1574).1964

POLO DE ONDEGARDO, Juan (1571). Relación de los fundamentos acerca del notable daño que resulta de no guardar a los indios sus fueros. Colección de Libros y documentos referentes a la historia del Perú, serie I, Vol.3. Lima. 1916.

## **FUENTE SECUNDARIA**

ALIPIO CANAHUA MURILLO y Raúl Ho. Reintroducción del agroecosistema del Waru Waru. En: *LEISA. Revista de Agroecología*. 2003. Págs.: 23-25

ALBO Xavier, Bartolomé Melia. Rostros Indios de Dios. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado. La Paz- 1992. Págs. 191

ALCAZAR, José Luis. Tierras indígenas se tornan desiertos. En *Tierra América*. 2005. <http://www.tierramerica.net/2005/0813/articulo.shtml>

ANDRESSEN L. Rigoberto, Monasterio, Maximina y Terceros, Luis F. Regímenes climáticos del altiplano sur de Bolivia: una región afectada por la desertificación. En: *Revista Geográfica Venezolana*. Vol. 48(1) 2007, 11-32

BARREDA, Carlos. La Industria de las lanas en el Perú y el departamento de Puno. En: *La Vida Agrícola*, Nº 65. 1929

BERMUDEZ LOPEZ, F. Las tierras mediterráneas en la frontera de la desertificación. Métodos y planes de acción para combatir el proceso de degradación. En: *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*. Actas del V Congreso Nacional de Derecho Ambiental. Editorial Aranzadi S.A. 2004. 1-30pp.

BINFORD, Michel. Climate variation and the rise and fall of an Andean civilization. 235-248. En *Quaternary Research* 47. University of Washington. 1997.

BLOSSIERS PINEDO, J., CARMEN DEZA PINEDA ET AL. Agricultura de laderas a través de andenes, Perú. En: *Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia. Experiencias en América latina*. Serie: zonas áridas y semiáridas Nº 13. en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. 2000. Pág.: 195-213

BRACK EGG, Antonio y Cecilia Mendiola. Ecología del Perú. Editorial: Bruño / PNUD, Lima 2003

BOULANGE B. Aquize Jean E. Morphologie, hydrographie et climatologie de lac Titicaca. En : *Rev. Hydrobiol trop.*, 14(4) :269-287

BOUYSSÉ-CASSAGNE, Terréese. Urco and Uma: Aymara concepts of Space. En *Anthropological History of Andean Polities*. J. V. Murra, N. Wachtel, and J. Revel, eds. Pp 201-227. Cambridge: Cambridge University Press. 1986.

BRUNO Messerli, Martin Grosjean, Thomas Hofer, Lautaro Nuñez, Christian Pfister. From nature dominated to human – dominated environmental changes. *Quaternary Science Reviews* 19(2000). 459-479.

DEL POZO-VERGES, Ethel. De la Hacienda a la mundialización. Sociedad, pastores y cambios en el altiplano peruano. Lima: IFEA, 2004. (Instituto de la Sociedad Rural, 23). Págs. 283.

CAMPBELL, B. Ecología humana. La posición del hombre en la naturaleza. Barcelona. 1994.

CANAHUA MURILLO, Alipio. Los andenes en el altiplano de Puno. En: *Actas del Primer Congreso Internacional de Cultivos Andinos*. Mario Tapia y Mario Villaroel, editores, Págs. 162-165. La Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga e Instituto Interamericano Ciencias Agrícolas (IICA) - OEA, Serie Reuniones, Congreso N° 178. 1978

CARAVAGLIA Juan Carlos y Juan Marchena. América Latina de los orígenes a la Independencia. Tomo I. América Precolombina y la consolidación del espacio colonial. Serie Mayor. Directores Joseph Fontana y Gonzalo Pontón. Critica Barcelona. 2005. Barcelona. 563 Págs.

CASASSAS CANTO, José Maria. Las poblaciones prehispánicas del altiplano Perú-Boliviano, Puna y Vertiente Oriental Andina. Universidad del Norte. Antofagasta, Chile, 1977. Pags. 333

CCD/PNUMA, 1995. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África. Texto con anexos. Suiza. 71 págs.

COLLOT D. Les microphytes de quelques lacs andins(lac Titicaca, lac Poopo, lacs des vallees d'Hichu Kkota et d'Ovejhujo). OKSTOM, La Paz :115 p., 1980.

CONSEJO DE EUROPA. Convención europea del paisaje. Andalucía Geográfica, nº 7. 2000. 51-55 pp.

COOLMAN, Bea "Problemática de la recuperación de andenes: el caso de la comunidad de Pusalaya (Puno)". En: *Andenes y camellones en el Perú andino: Historia, presente y futuro*, Carlos De la Torre y Manuel Burga, editores, págs. 217-224. Lima, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 1986

CUNOW, H. Las Comunidades de aldea y de marca del Perú antiguo (1890). Paris, 1929. Traducido por Maria Woitscheck, Biblioteca de antropología Peruana, dirigida por J. A. Encinas, volumen N°2. Pags 49-50

DEL POZO-VERGES, Ethel. De la Hacienda a la mundialización. Sociedad, pastores y cambios en el altiplano peruano. Lima: IFEA, 2004. (Instituto de la Sociedad Rural, 23). Págs. 283.

DÍAZ ZEBALLOS, César y Emiliano Velásquez Coaquira. Inventario de infraestructuras agrícolas andinas en Puno, Perú. En: *Avances de investigación sobre la tecnología de Waru Waru*. I. Infraestructura, J. B. Palao, editor, págs. 17-37. Puno, Programa Interinstitucional de Waru Waru, Convenio PELT/INADE - IC/COTESU. 1992

DOLLFUS Oliver. Los Andes como Memoria. En: *Comprender la agricultura campesina en los Andes Centrales. Perú- Bolivia*. Págs.:11-29. Pierre Morlon, compilador y coordinador. Instituto de Estudios Andinos. Lima. 1996.

ELIADE, Mircea. Tratado de historia de las Religiones, Instituto de Estudios Políticos, Madrid. 1954.

EARLS, John. Experimentación agrícola en el Perú antiguo. En: *Andenes y camellones en el Perú andino: Historia, Presente y Futuro*. Eds. De la Torre y Burger. CONCYTEC, Lima. 1986

EARLS, John y Ken Heffernan. Planificación Agrícola Inca: bases para un manejo cibernético de sistemas de andenes 1984-86. Univ. del Pacífico, US Agency for International Development (AID), Financial Corporation for Development (COFIDE), Perú y CITPA. Experimentación microclimática en Moray, Grant from Australian National University with archaeologists Ian Farrington and Ken Heffernan, 1985.

ERICKSON, Clark L. The dating of Raised Field Agriculture in the Lake Titicaca Basin, Peru. En: *Pre. Hispanic Agriculture Fields in the Andean Region*. W. M. Denevan, K. Mathewson, and G. Knapp eds. Pp. 373-384 BAR international Series, 359. Oxford: British Archaeological Reports, 1987

ESCÓBAR SALAS, Fernando. El altiplano andino asegura su supervivencia en tiempos de escasez de alimentos. Servicio Informativo Iberoamericano. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura Marzo 1999. <http://www.oei.org.co/SII/entrega11/art03.htm>

ESPINOZA SORIANO, Waldemar. La destrucción del imperio de los Incas. 1981. Lima. 158 pags.

FERNANDEZ PEREZ J. y GONZALEZ TASCÓN. La Agricultura Viajera. Cultivos y manufacturas de plantas industriales y alimentarias en España y en la América virreinal. Real Jardín Botánico (CSIC), el Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación. 1990. 324 pags.

FLORES CARTAGENA Danitza .Identificación y Análisis de Cambios en Bofedales de la Cordillera Occidental y del Altiplano de Bolivia. Tesis Maestría Profesional En: *Levantamiento de Recursos Hídricos (Manejo y Conservación de Cuencas*. Diciembre 2002

FLORES GALINDO, Alberto. Arequipa y el sur andino, siglos XVIII-XX. Lima, Editorial Horizonte. 1977.

FLORES OCHOA, Jorge. "Cultivation in the qocha of the South Andean puna". En: *Arid Land Use Strategies and Risk Management in the Andes*, David L. Browman, editor, págs. 271-296. Boulder, Westview Press. 1987

FLORES OCHOA, Jorge, Magno Percy Paz Flores, Washington Rozas. Un (re-) descubrimiento reciente: la agricultura en lagunas temporales (Cocha) en el Altiplano. En: *Comprender la agricultura campesina en los Andes Centrales. Perú- Bolivia*. Págs.:247-256. Pierre Morlon, compilador y coordinador. Instituto de Estudios Andinos. Lima. 1996.

GARAYCOCHEA Z., Ignacio. Agricultural experiments in Raíses fields in the lake Titicaca basin, Peru: Preliminary considerations. En *Pre-hispanic agricultural fields in the Andean Region*. William Denevan, Kent Mathewson and Gregory Knapp, eds. Pp 385-398. Bar International series, 359. Oxford: British Archaeological reports.

GRAFFAM Gray, Beyond State Collapse: Rural History, Raised Fields, and Pastoralism in the South Andes. Trent University and University of Toronto. En: *American Anthropologist* 94(4):882-904. 1992

INDACOCHEA ALEJANDRO, BEATRICE AVOLIO, LUIS BEDOYA, JAVIER CARRILLO et Al. Cajamarca competitiva. Saywa ediciones. 1998. Lima.

JACOBSEN, Nils Peter. Landtenure and society in the peruvian altiplano: Azangaro Province, 1770-1920. Tomo 1. Doctoral dissertation. University of California. Berkeley. 1982. 351 pags

HELMER MARIE. Notas sobre la encomienda peruana en el siglo XVI. Separata de la Revista del Instituto de Historia y Derecho. Buenos Aires.

HODELL David A., Jason H.Curtis , Mark Brenner. Possible role of climate in the collapse of classic Maya civilization. En *Nature*. Vol 375.pag 391-394. Florida-USA. 1995.

HOLLING, C. S. (1995): What barriers? What bridges? Barriers and bridges to the renewal of ecosystems and institutions. L.

KENNETH R. Wright. Machu Picchu: Prehistoric Construction and Water Handling. En: *Water resources and Environmental Historical*. 2004.

LAVALLEE D. Ancient Perou. Vie, pouvoir et mort. Museo de l'homme. Paris. 207 p.

LATCHAM, Ricardo. Antropogeografía prehistórica del norte de Chile. En: *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*. Págs: 20:5-17. Santiago.

LIBERMANN C., M. y QAYUM, S. 1994. La desertificación en Bolivia. La Paz, Liga Defensa del Medio Ambiente. 126 p.

LOPEZ BERMUDEZ, Francisco. Erosión y Desertificación. Heridas de la Tierra. NIVOLA libros y ediciones. S.L. 2002. 190 Págs.

LUMBRERAS, Luís Guillermo. Arqueología de la América andina. Lima: Editorial Milla Batres. 1981.



LUTHAR, S. S. and Cicchetti, D. (2000): The construct of resilience: Implications for interventions and social policies. *Development and Psychopathology* 12(4): 857-885.

KENDALL, Ann. Historia y Productividad de los Sistemas Agrícolas de Andenes Irrigados en la Sierra del Perú: Implicaciones para el futuro desarrollo sostenible. Ponencia al LI Congreso Internacional de Americanistas, Santiago de Chile. 14-18 de julio de 2003

KIDDER II, A., 1943. Some Early Sites in the Northern Lake Titicaca Basin. En: *Papers of the Peabody Museum of American Archaeology & Ethnology*, I: XXVII. Harvard University, Cambridge.

KOLATA, Alan L. The agricultural Foundations of the Tiwanaku State: A view from the Heartland *American Antiquity* 5(4). 748-762.1986

KOLATA, Alan I. Tiwanaku and Its Hinterland. *Archeology*40(1):36-41. 1987.

KOLATA, ALAN. The technology and organization of agricultural production in the Tiwanaku state. En: *Latin American Antiquity*, 2(2).1991, pp 99-125.

KOLATA, ALAN. The Tiwanaku, portrait of an ancient civilization. Cambridge. 1993. 317 pp

LYNCH T. F., Gillespie, R., Gowlett, J.A.J., Hedges, R.E.M. Chronology of Guitarrero Cave. En : *Peru. Science* 229. 1985

MELTZER, D.J., Grayson. D.k., Ardila, G., Barrer A.W., Dincauze D. F., Haynes, D. V., MENA, F., Nuñez L. A., Stanford, D. J., 1997. On the Pleistocene Antiquity of Monte Verde. Southern Chile. *American Antiquity* 62, 659-663.

MEIKLEJOHN, Norman. La iglesia y los Lupazas durante la colonia. *Archivos de Historia Andina* 7. Centro de estudios rurales andinos Bartolomé de las Casas e Instituto de Estudios Aymaras. 1988. Cuzco –Perú 284

MESSERLI Bruno, Martin Grosjean, Thomas Hofer, Lautaro Nuñez, Christian Pfister. From nature-dominated to human- dominated environmental changes. En *Quaternary Science Reviews* 19 (2000) 459 – 479. Pergamon.

MIRANDA Guillermina y Jaime Argollo. Vulnerabilidad de las Aguas Subterráneas en el Ecosistema del Altiplano Boliviano Debido A Trasvases. <http://tierra.rediris.es/hidrored/guillermina.html>

MONTES DE OCA, I. 1989. Geografía y recursos naturales de Bolivia. La Paz, Editorial Educativa. 526 p.

MONTES, C. BORJA F., BRAVO M. A. y J.M. Moreira. Reconocimiento biofísico de Espacio Naturales Protegidos Doñana: Una aproximación Ecosistémica. Junta de Andalucía. Consejería del Medio Ambiente. Sevilla. 1998.

MORLON, Pierre. Comprender la agricultura campesina en los Andes Centrales. Perú-Bolivia. Editado por Instituto Francés de Estudios Andinos y Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas. 1996. 498 pp.

MUJICA, Elias and Jane Wheeler. Producción y recursos ganaderos prehispanicos en la Cuenca del Titicaca, Perú. Final Reporto f the 1979-1980 Field Work Season, National Institute of Culture, Lima.

MUJICA, Elias, The Southern Connection: Historical Process in the South- Central Andes. In Diagnostic Archaeological Features in the Middle Horizon. R.P.Schaedel, I. Shimada, and J.N. Vreeland, eds. 1981

MUJICA, Elias. Emerging Complexity in the Altiplano of Lake Titicaca, SouthCentral Andes. Fourth Andean Archaeology Colloquium, University of Texas at Austin. 1981

MUJICA ELIAS. Altiplano-coast Relationships in the South- Central Andes: From Indirect to Direct Complementary. En *Andean Ecology and Civilization. An interdisciplinary Perspective on Andean Ecological Complementary*. University of Tokyo Press. 1985.

MUJICA BARREDA, Elías. Los andenes de puno en el contexto del proceso histórico de la cuenca norte del Titicaca. Ponencia presentada en el simposio *Conservación y Abandono de Andenes* Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, mayo 8 de 1997. 31 pp.

Mújica, Elías. La cuenca norte del Titicaca y el manejo precolonial de la puna: una visión desde la arqueología. *En: Estrategias para la conservación y desarrollo de paramos y punas*. Conferencia sobre conservación de paramos y punas. 16 de agosto - 3 octubre de 1997 . <http://www.condesan.org/e-foros/cdpp/>

MURRA John. Una apreciación etnológica de la visita. *En: Visita hecha a la Provincia de Chuchito por Garci Diez de San Miguel en el año 1567*. Documentos regionales para la Etnología y Etnohistoria Andina. Tomo I. Ediciones de la Casa de la Cultura del Perú. Lima . 1964. 421-442 pags.

MURRA, J. V. Herds and herders in the Inca state. In *Man, culture and animals* (A. Leeds and A.P. Vayda, eds). Publications nº 78 of the American Association for the Advancement of Science, Washington, D.C. 185-215 pp. 1965.

MURRA, John V. "El Control Vertical" de un máximo pisos ecológicos en la economía de las sociedades Andinas. *En: Visita de la Provincia de León de Huanuco en 1562, Iñigo Ortiz de Zúñiga, visitador*, Tomo 2. J. Murra, ed.. Universidad Nacional Hermilio Valdizan . Perú. 1972. 429-476 pp.

MURRA, John V. El Control Vertical de un Máximo de Pisos Ecológicos en la Economía de las Sociedades Andinas. *En: Formaciones Económicas y Política del Mundo Andino*. John Murra, ed. Pp. 59-115. Lima : Instituto de Estudios Peruanos.

MURRA, John Víctor. El Control Vertical de un máximo de pisos ecológicos y el modelo en archipiélago. Pág.:122-130. *En Comprender la agricultura campesina en los Andes Centrales*. Perú- Bolivia. Pierre Morlon, compilador y coordinador. Instituto Francés de Estudios Andinos y Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas. Lima. 1996. 498 pags.

NOBLE David Cook. Demographic collapse, Indian Peru 1520-1630. New York:Cambridge University Press.1981:44-49,51,211,242-43

NUÑEZ LAUTARO, MARTIN GROSJEAN y ISABEL CARTAJENA. Human Dimensions of late Pleistocene/Holocene arid events in Southern South America. 2001. *En: Interhemispheric Climate Linkages*. Págs.:105-117.

OJEDA RIVERA, J. F. (Coord.): Paisajes en las dos orillas: Andalucía-Marruecos. En: *Proyecto RIHLA. Itinerarios de cultura inmaterial*. Interreg III, A. Consejería de Cultura. Junta de Andalucía.(2000-2006).

ORLOFF, Charles R., Feldman Robert A., Moseley Michael E. Hydraulic Engineering and Historical Aspects of the Pre-Columbian Intravalley Canal Systems of the Moche Valley, Peru. 1985. 77- 98 pp

ORLOFF Charles R. and Alan Kolata. Climate and collapse: Agro- Ecological perspectives on the decline of the Tiwanaku state. En: *Journal of Archaeological Science*. 1993. nº20. 195-221 pp

OWEN, Bruce, 1993, A Model of Multiethnicity: State Collapse, Competition, and Social Complexity from Tiwanaku to Chiribaya in the Osmore Valley, Peru. Unpublished Ph.D. Dissertation, Department of Anthropology, University of California, Los Angeles.

Plan Director Binacional para el aprovechamiento Integral del Sistema Lago Titicaca – río Desaguadero – Poopó - Salar de Coipasa (1995). Bolivia-Perú.

PALACIOS RIOS, Felix, Pastizale de regadio para alpacas. En *Pastores de Puna*. Instituto de Estudios Peruanos. 1977. 155- 170 pp.

PARSONS, Jeffrey, An estimate of size and population for Middle horizon Tiahuanaco, Bolivia". *American antiquity*, nºspécial:, Washington, D.C. 33(2). 243-245pp. 1968

PNUMA, 1991. Estado de desertificación y aplicación del Plan de Acción de las Naciones Unidas para combatir la desertificación. Informe del Director Ejecutivo. Nairobi, UNEP. GCSS., III-3, 94 pp.

RAMOS VERA, Claudio. Reconstrucción, refacción y manejo de andenes en Asillo. En: *Andenes y camellones en el Perú andino: Historia, presente y futuro*, Carlos De la Torre y Manuel Burga, editores, págs. 225-239. Lima, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 1986

RIVERA, Mario y Alan L KOLATA. Aproximaciones a sus contextos históricos sociales. Colección estudios regionales. Universidad Bolivariana. Santiago. 2004. 387 pp.

RODRIGO, Luis, Wirrmann Denis. Morfología y Batimetría. En *Lago Titicaca: Síntesis del conocimiento limnológico actual*;1991: 31-46

ROWE, John .*Tiempo, estilo y proceso cultural en la arqueología peruana*,16 p.; Berkeley: Instituto de Estudios Andinos. 2ª ed. 1960

SCHREIBER, Katherine; Lancho Rojas, Josué. Los puquios de Nasca: un sistema de galerías filtrantes. Boletín de Lima, nºspecial:, Lima, 1988, 59. p. 51-62: ill, rés(all., ang., esp)

SHADY SOLÍS, Ruth. "La Religión como una Forma de Cohesión Social y Manejo Político en los Albores de la Civilización en el Perú". En *Boletín del Museo de Arqueología y Antropología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, año 2, Nº 9, setiembre 1999

SCOTT SWINTON y ROBERTO QUIROZ, Relaciones entre la Pobreza y el Deterioro Ambiental en la Cuenca del Lago Titicaca.(1999)

SILVA-SANTISTEBAN, Fernando. Tecnología Agraria en el Antiguo Perú. En: *El Mundo Andino - De la caza a las tecnologías agropecuarias*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Humanas, Lima, 1990

STANISH, C. Household Archaeology: Testing Models of Zonal Complementarity in the South Central Andes. En: *American Anthropologist* 91(1):7-24. n.d. Ancient Collasuyu: The Evolution of Social. 1989

WILLEY, Gordon y P. PHILLIPS. 1958. Method and Theory in American Archaeology. The University of Chicago Press. Chicago.

STANISH, Charles, Edmundo de la Vega M., Lee h. Steadman, KirkL. Frye, and Percy Calisaya. Archaeological Survey in the Juli – Pomata Region of the Lake Titicaca Basin, Peru , Preliminary Report to the Nacional Science Foundation , Washington, DC. 1991.

TAMAYO HERRERA, José. Historia Social e Indigenismo en el Altiplano. Lima, Editorial Treintaitres. 1982.

TROLL C. The cordillera of the Tropical Americas. Aspects of climatic, phytogeographical and agrarian ecology. En: *Geo- Ecology of the Mountainous Regions of the Tropical Americas*( Carl Troll ed): 15-56. 1968

TROSPER, R. L. (2002): Northwest coast indigenous institutions that supported resilience and sustainability. *Ecological Economics* 41: 329-344.

VALCARCEL, Luis E. Altiplano Andino. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Comisión de Historia. Editorial Fournier S. A. 1953. 141. pp.

VALLADOLID Julio. Concepción Holística de la Agricultura Andina. Editorial Manchay Tiempo. Ayacucho: PRATEC. Proyecto de desarrollo en tiempos de terror. 1999

VALLE, Manuel M. Tres grupos indígenas en el Perú: yungas, quechuas y kollas. El criterio isotérmico base de la orientación política del Tahuantinsuyo. Lima. 1945.

VALLE, M.M. Yunga, Quechua y Kolla. Criterio de la Raza en el Imperio Inca. Editorial Lumen. S.A. 1956. 24 pp.

VEGA, Ricardo. El problema de la tierra en Puno: Titulación saneamiento legal de la propiedad rural, CCCP. 1997

WACHTEL Nathan, El Regreso de los Antepasado. Los Indios Urus de Bolivia, del siglo XX al XVI. Ensayo de Historia Regresiva. Editorial El Colegio de México. Fideicomiso Historia de las Américas. Fondo de Cultura Económica, México. 2004. 648 Pags.

WIRRMANN Denis, Jean Pierre Ybert, Philippe Mourguiart. Lago Titicaca : Síntesis del conocimiento limnológico actual. 1991:49-62.

WMO. 1975. Drought and agriculture Technical. Note No. 138. World Meteorological Organization.

# **ANEXOS**

---

## Anexo 1

### MARCO CONCEPTUAL

- **ARIDEZ.-** se define en términos de una precipitación media o en términos de baja disponibilidad de agua que, ignorando la posibilidad de un cambio climático, sea la característica climática permanente de una región. La aridez, en cambio, es una característica permanente de aquellas regiones en las que la precipitación es muy baja o, incluso, llega a ser insignificante. (WMO, 1975).
  
- **ANÁLISIS ECOSISTÉMICO.-** Es un análisis que trata de identificar los factores de control más importantes que determinan los procesos biofísicos esenciales que definen la integridad de los sistemas ecológicos y , por tanto, la capacidad de suministrar recursos, tarea bastante complicada por el alto grado de heterogeneidad ecológica del medio natural. )(MONTES , C. BORJA F.,y otros, 1988)
  
- **DESERTIZACION:** Alude al proceso de deterioro natural del clima hacia una mayor aridificación y aleatoriedad de las precipitaciones.(LOPEZ BERMUDEZ,2002:175)
  
- **DESERTIFICACION:** Proceso de degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas. (LOPEZ BERMUDEZ,2002:175)
  - o Desertificación actual o funcional: es aquella ligada a un uso y gestión deficiente o inadecuada, reciente o actual, de los recursos básicos suelo, agua y vegetación. Es la que se halla en rápido proceso de expansión por las regiones secas
  - o Desertificación Histórica o Heredada: alude a aquellos procesos de degradación que se activaron y actuaron en tiempos pasados y dejaron su impronta en los paisajes
  
- **DIVERSIDAD BIOLÓGICA,** es la distribución de individuos en poblaciones activas de distintas especies, sometidas a selección natural y que funcionan según determinadas pautas que la Genética de poblaciones y la Ecología intentan establecer; refiriéndose a la descripción y a la explicación de la



composición en especies de cualquier muestra extraída de la naturaleza. La diversidad de esta muestra se puede considerar como el resultado de un conjunto de procesos de selección, adaptación mutua y una cierta persistencia dentro de un marco arbitrariamente limitado pero representativo de un ecosistema. La diversidad es el resultado total taxonómico de la dinámica de un lugar específico, teniendo en cuenta que fluctúa en el tiempo ; También se le considera como propiedad emergente de los ecosistemas que puede cuantificarse y que denuncia su grado de organización y cambios(Margalef, 1974, 1991;Marrugan, 1988; Risser, 1995)

- **ECOLOGIA DE SISTEMAS.**-Interpreta el medio natural de una forma integrada, donde los organismos y el ambiente abiótico están íntimamente asociados formando un sistema por el que fluye energía y materia( ciclo de nutrientes) explicándose la naturaleza como un todo, incluido sus procesos)(MONTES , C. BORJA F.,y otros, 1988: )
- **FONOLOGÍA:** Ciencia que estudia la relación de los fenómenos biológicos de plantas y animales con los ritmos de las estaciones y los procesos que en ellas se registran, como la brotación, la floración, la maduración de los frutos, etc. Estos fenómenos se relacionan con el clima regional o local en que ocurren y viceversa. De la fonología se pueden sacar consecuencias relativas al clima y, sobre todo, al microclima, cuando ni uno ni otro se conocen debidamente (LOPEZ BERMUDEZ,2002:177)
- **INTEGRIDAD ECOLOGICA.**- La persistencia del funcionamiento y su desarrollo en el tiempo de los sistemas ecológicos y su resiliencia(MONTES , C. BORJA F.,y otros, 1988: )
- **NIVEL PIEZOMETRICO.**- Profundidad a la que llega el nivel superior del agua de un acuífero en una perforación o pozo(LOPEZ BERMUDEZ,2002:179)
- **RESILENCIA.**- La probabilidad media de recuperación de un sistema natural, seminatural o humanizado.( LOPEZ BERMUDEZ,2002:180). capacidad del ecosistema de absorber el estrés generado por perturbaciones de origen natural y/o humano. )(MONTES , C. BORJA F.,y otros, 1988: )

- **REXISTASIA.**- Estado de ruptura de la estabilidad ambiental natural, que afecta notoriamente a la vegetación y al suelo y que se traduce por una degradación de la cubierta vegetal y activación de los fenómenos erosivos de naturaleza mecánica. Concepto que se opone al de biostasia. ( LOPEZ BERMUDEZ,2002:180)
  
- **SALUD ECOLOGICA.**- La capacidad que poseen los sistemas ecológicos para suministrar, de forma sostenible, recursos a los sistemas humanos. Para que un ecosistema tenga salud necesariamente tiene que poseer un cierto nivel de integridad, y estabilidad relativa (resiliencia).\_(MONTES , C. BORJA F.,y otros, 1988:)
  
- **SEQUÍA.**- fenómeno meteorológico de ausencia de lluvias y de falta de humedad del ambiente en el suelo, en un periodo largo de tiempo en el que se debería haber recibido lluvias normalmente. Comporta tiempo seco, lo que ocasiona entre otros efectos, serios déficits de agua y cuantiosas pérdidas económicas. Fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras. (LOPEZ BERMUDEZ, 2002: 181). La sequía es también definida como la escasez de agua causada por el desbalance entre la precipitación y la evaporación o evapotranspiración. La sequía es una característica recurrente del clima que se presenta en casi todos los tipos de clima y su ocurrencia es temporal (WMO, 1975).
  
- **VISITA.** La Visita fue una institución netamente colonial, instituida en los primeros años de la conquista, tuvo un auge muy considerable hasta fines del siglo XVI, subsistiendo hasta la penúltima década del siglo XVIII. La visita consistía en realizar una investigación de carácter social, político, económico y demográfico en determinadas zonas elegidas para este objeto. Los promotores de visitas lo fueron siempre los gobernadores, las audiencias y los virreyes. Estos lo mandaban hacer a ciertos sujetos que debían reunir los requisitos de capacidad en la materia y de experiencia en el Perú, para verificar la mencionada investigación. La averiguación no se llevaba a cabo en forma atolondrada, sino que las mismas autoridades elaboraban cuestionarios de preguntas a las cuales deberían ajustarse los visitantes; si bien, este

personaje era dejado en libertad para efectuar cualquier otra cuestión, aunque no estuviera preceptuada en las instrucciones o interrogatorios. Todas las visitas fueron trabajadas con un solo designio: el de averiguar el sistema tributario, la condición jurídica de los bienes de comunidades y la situación socio-jurídica de los curacas en el periodo incaico, y la vida social y económica de los indígenas en general en el siglo XVI para a base de ellas, preparar las nuevas tasas coloniales que deberían abonar a los encomenderos o al rey.(Murra, John,1964:394-395)

- **ZONAS ARIDAS, SEMIARIDAS Y SUBHUMEDAS SECAS.**-Aquellas zonas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial esta comprendida entre 0,005 y 0,65, excluidas las regiones polares y subsolares. ( LOPEZ BERMUDEZ,2002:182)
  
- **ZONA DE CONVERGENCIA.**- La energía de circulación atmosférica procede de los contrastes de temperatura, especialmente a macroescala, que se manifiesta mediante las variaciones periódicas de la velocidad de los vientos, que repercuten sobre todo en los elementos meteorológicos, y en forma especial sobre la precipitación (ANDRESSEN L. RIGOBERTO, MONASTERIO, MAXIMINA Y TERCEROS, LUIS F. 2007, 17,18)

## Anexo 2

### TERMINOLOGIA ANDINA

- **AKAPANA:** *Sitio arqueológico Tiahuanaco. Se trata de un complejo en donde destaca una pirámide con un perímetro de 800 m. y una altura de 18 m. Esta constituida por 7 terrazas escalonadas sostenidas por muros de contención diferentes para cada nivel, lo cual sugiere un tiempo largo de construcción, encontrándose en su cima un templo*
- **ANDENES:** son conjuntos de terrazas escalonadas construidas en las laderas de las montañas andinas y rellenas con tierra de cultivo. La mayoría de los andenes existentes datan de los tiempos precolombinos. En la cordillera andina existen valles muy estrechos y profundos lo que impedía la existencia de una agricultura a gran escala. Los antiguos andinos, al necesitar tierras de cultivo adicionales a las que les ofrecían sus estrechos valles, intentaron ganar esas tierras en las laderas de las montañas y crearon los andenes (Blossiers Pinedo, J., Carmen Deza Pineda et al.,2000:195-216) Estas terrazas escalonadas estabilizadas con muros de piedra y/o con prácticas agroforestales con especies arbustivas nativas en las pendientes de las lomadas y cerros. Se encuentran diseminados en distintas partes del altiplano, siendo importantes los complejos de andes de Cuyu Cuyo (Sandia) y en igual forma los existentes en el anillo circunlacustre como en las Penínsulas de Capachica , Chucuito, Amantaní y Taquile (KENDALL, Ann,2003:5).
- **AYLLU.-** Base de la organización social desde la época preincaica, estaba compuesto de familias extendidas monogámicas y patrilineales que descendían de un ancestro común. Los ayllus practicaban la endogamia.
- **CAMELLONES O WARU-WARU:** parcelas de cultivos elevados bajo inundación. Terrenos colindantes a ríos, a lagunas o lagos que se levantan artificialmente para controlar el drenaje, la humedad; pero, sobre todo, para la recuperación de terrenos pantanosos y para evitar los daños por exceso de agua; en otros casos, sirven para conservar el agua estacional y distribuirla después, para lograr mejorar el rendimiento del suelo y permitir el crecimiento de las plantas. Los investigadores Smith, Denevan y Hamilton han calculado

un total de 82,026 hectáreas de camellones para la región del Altiplano peruano-boliviano. El arqueólogo alemán Max Uhle mencionó el sistema de camellones en 1923 y después han sido estudiados Erickson y Goicochea entre otros. (Fernando Silva-Santisteban: 1990)

- **CHUÑO:** *Papa deshidratada. El chuño se obtenía de la papa*, especialmente de las variedades de papa amarga (ruque) seleccionadas para el efecto, aunque se utilizaba toda la variedad de este tubérculo; además, como materia prima de el chuño eran aprovechadas todas las calidades de papa, incluso las descompuestas. El chuño, alimento nutritivo y de fácil digestión, es base de variados potajes de nombres y particularidades también diversos, según la región; pero el proceso de su preparación es complejo y requiere de sutiles procedimientos para cada clase de chuño. Se preparan aún dos clases principales, chuño negro (ruque) y chuño blanco (tanta), y se puede utilizar la papa en procesos intermedios como la moraya para hacer potajes especiales. También se deshidratava, como hasta ahora se lo sigue haciendo, la oca (*oxalis tuberosa*) del mismo modo que el chuño; al producto se denominaba caya, pero si el procedimiento sigue las fases de la moraya toma el nombre de umacaya. (Fernando Silva-Santisteban: 1990).
- **COCHAS:** depósitos excavados ex profeso en plena puna para capturar el agua de lluvia. Las Cochas se encuentran entrelazados entre si, cumpliendo según su tamaño diversas funciones como ser lagunas artificiales, lugares de cultivo y sitios de deshidratación de las papas para almacenarlo posteriormente en almacenes o Collcas. Tienen diferentes tamaños, por lo general entre 45 y 183 metros de diámetro y aproximadamente 1.20 de profundidad, para guardar el agua de lluvia y utilizar la humedad en los terrenos circundantes o intermedios de ellas. Las cochas sirven también como abrevadero de animales. Se siguen utilizando en la zona de puna y constituyen una forma intensiva del uso de la tierra para el cultivo de productos agrícolas como de forraje para el ganado. En el departamento de Puno, entre los ríos Azángaro y Pucara, se encuentra una concentración de aproximadamente 25 mil cochas en 528 kilómetros cuadrados. No obstante, su aprovechamiento dista mucho del de los tiempos prehistóricos, no sólo por la pérdida de tecnología sino también por la

desarticulación del sistema social que les sirvió de base. (Fernando Silva-Santisteban: 1990)

- **COLLCAS:** Estos depósitos tuvieron diversos nombres, pero genéricamente se los conoce bajo la denominación quechua de **collicas** o **pirhuas**. Estuvieron distribuidos estratégicamente en los lugares desde los cuales se controlaba la redistribución de los productos en ellos almacenados. Son de diferentes formas y tamaños, con muy especiales características y un increíble grado de sofisticación relativa al tamaño de las estructuras, a la naturaleza de los productos, a su ubicación, a los materiales con que fueron revestidos, a sus formas, inclinación de los pisos para su manejo, a los ductos de ventilación, a la orientación de las puertas, etc. Las collas fueron construidas teniendo en cuenta la naturaleza de cada producto: alimentos, ropa, armas, etc. con sistemas auxiliares de almacenaje. Así, por ejemplo, la coca era guardada en canastas de un tamaño determinado, lo mismo que el **charqui** o carne seca tanto de auquénidos como de aves (perdices, patos o palomas) que se conservaban en "petaquillas" de paja o madera, lo mismo que frutas secas y otros vegetales. (Fernando Silva-Santisteban: 1990)
  
- **HUARI:** La cultura Huari tuvo como centro inicial a la ciudad de Wari, situada a 25 km. de la actual ciudad de Ayacucho, se desarrolló entre los siglos VII y XI d. C. es decir durante 400 años. Wari fue resultado de la fusión de la cultura Huarpa (Ayacucho, sierra centro-sur peruano), la cultura Nazca (Costa sur del Perú) y la cultura Tiahuanaco (Altiplano Perú-Bolivia).
  
- **ICHU:** pasto que crece en zonas geográficas con altitud superior a 3500 metros sobre el nivel del mar.
  
- **INCA:** La cultura Inca fue la resultante de la fusión de tres culturas que le antecedieron: la cultura Tiahuanaco (1000-1300 d. C.) de la región del lago Titicaca; la cultura nazca, de la zona meridional del Perú; la cultura Mochica-Chimu, de la costa septentrional. Se extendió el Norte de Ecuador hasta Chile Central. Se desarrolló desde el siglo XIII hasta 1533

- **KALASASAYA** : Sitio arqueológico Tiahuanaco. Tiene una extensión de dos hectáreas, tiene estructuras semisubterráneas con causticidad, y ductos de desagüe, con columnas de arenisca y sillares cortados. Se encuentra la Puerta del Sol en donde esta esculpida el dios Viracocha.
- **KURACA**: autoridad civil y religiosa nativa elegible, cuya institución se prolonga hasta la actualidad.
- **COLLAS**: pobladores de los asentamientos de la zona fría sobre los 3500 metros de altitud (también se refiere al piso bioclimático andino frío del entorno del altiplano).
- **MAHAMAES**. Son grandes depresiones rodeadas por lomas de tierra que miden hasta varios metros de altura que captan el agua subterránea. La gran parte de estos campos hundidos se ubican en las partes bajas de los valles de los ríos donde el nivel acuífero queda cerca a la superficie. No es necesario excavar hasta el mismo nivel acuífero, ya que esto resultaría en el anegamiento de las raíces de las plantas. Sólo es preciso penetrar la zona que tiene un alto contenido de humedad por encima de la napa que se producir medio de acción capilar.
- **MINKA** :el sistema de trabajo comunal
- **PACARINA**: Significado antropológico (bioclimático) de la palabra Pacarina (hábitat) considerada como el origen geográfico del *ayllu* (núcleo familiar), conservándose allí las momias de los antepasados.
- **PACARISCAS O PACARIMUSCAS**: que significa 'lugar de origen'
- **PIRWAS**: depósitos de adobe destinados al almacenamiento de chuño. Servían además para el acopio de otros productos agrícolas. Sin embargo, como consecuencia de la demanda del chuño en las ciudades, y las bajas en la producción, estas construcciones quedaron en el olvido, pues la venta es casi inmediata (Escobar Salas, Fernando:1999)

- **PUKIOS** : En quechua manantial. También galerías filtrantes.
  
- **PUMAPUNKU**: Sitio arqueológico Tiahuanaco que significa “puerta del puma”. El área que ocupa es de aproximadamente 2 hectáreas con una estructura piramidal de tres plataformas conformadas mediante sillares labrados. En la parte superior de esta monumental edificación, se halla un pequeño templete con sus respectivos canales de desagüe. Sobresale en este recinto ceremonial la presencia de grapas y anillos de cobre arsenical utilizados para la unión de los elementos constructivos, tanto en el sistema de canales de drenaje como en el refuerzo de las plataformas.
  
- **QEYA**: primera fase del desarrollo de la cultura Tiahuanaco (100 a.C. - 500 d.C.)
  
- **QUECHUAS**: proviene de la palabra Quechua: *Qhichwa*, "zona templada". La palabra quechua puede denominar también todas las regiones y personas que viven a ambos lados de la cordillera de los Andes entre los 2,300 y 3,500 metros sobre el nivel del mar
  
- **SUYUS**: en quechua territorio
  - Chinchaysuyo (*Chinchay Suyu*), ubicado al norte;
  - Collasuyo (*Qulla Suyu*), ubicado al sur;
  - Antisuyo (*Anti Suyu*), ubicado al este; y
  - Contisuyo (*Kunti Suyu*), ubicado al oeste.
  
- **TAWANTINSUYO** proviene de la frase quechua *Tawantin Suyu* (las cuatro regiones)
  
- **VIRACOCHA O APU KUN TIQSI WIRACOCHA**: En la mitología inca era la invisible divinidad creadora de la cosmovisión andina. La principal divinidad de los tiahuanacos, que provenían del Lago Titicaca.



- **WACHOS** son los surcos o montículos de tierra que se encuentran en la pendiente, distribuidos en forma paralela y en zig-zag. El control del agua se lleva a cabo a través de diques.
- **YUNGAS:** proviene de la palabra quechua: *yunka*, 'valle cálido'. La palabra *Yunga* puede denominar también todas las regiones y personas que viven a ambos lados de la cordillera de los Andes entre los 500 y 2500 metros sobre el nivel del mar.

### Anexo 3

#### FUENTE DOCUMENTAL

##### **A) Medidas para aumentar la producción de auquénidos sudamericanos a fines de la colonia.**

Archivo General de Indias (AGI)

1815, Mayo 22 lima

carta nº 23 del virrey Abascal , marques de la concordia al secretario de Estado y Despacho Universal de Indias

Dice que cumplirá la RO de 31 de Julio de 1814 sobre aumentar la cría de vicuñas, alpacas , guanacos, llamas y chinchillas

1 folio

Lima 749, N 33

Nº 23

EL Virrey del Perú

Exmo señor

Ofrece practicar cuanto se le previno en Real Orden de 31 de Julio de 1814 para la propagación de las vicuñas, alpacas y llamas

Tendrá el debido cumplimiento la Real Orden que me comunico V.E. en 31 de Julio ultimo, expedida con el fin de aumentar las crías de las vicuñas, alpacas, Guanacos, Llamas, y Chinchillas, en vista de lo que represento a S.M. el Ex. Diputado de Puno Dn. Tadeo Garate: y avisare oportunamente a V.E. el resultado de las medidas que me manda adoptar con dicho objeto

Dios guarde a V.E muchos años

Lima Mayo 22 de 1815

Exmo Señor

El Marques de la concordia

Exmo Sr. Secretario de Estado y del Despacho Universal de Indias

....

**B) Características de los poblados aymaras durante la colonia(Siglos XVI, XVII)**

<b>Larecaja</b>	<b>Carabaya</b>	<b>Omasuyo</b>	<b>Ayaviri</b>	<b>Chucuito</b>
Montañosa Abundante en maíz, trigo y maderas(Lizarraga 72)	Montañosa Poco poblada. Calida Lluviosa. Poblado Guarina (Lizarraga 72)	Muy poblado. Abundancia de ganado de tierra (Lizarraga,72) Poblados: Ancoraynes Guacho Tiawanaco Carabuco (Vasquez Espinosa, 565)	Ventoso y frío Pucara (Lizarraga <td>Carencia de árboles. Cultivo de papa La mas poblada de las indias Abundancia en camélidos y ovejas, vacas, cabras, Perdices (Acosta:1591: 128) Poblados: Acora, llave, Juli, Pomata, Zepita, Chuchito, Yunguyo (Lizarraga:68) 20,000 habitantes, 16,000 aymaras y 4,000 uros (Diez de San Miguel:14,66)</br></td>	Carencia de árboles. Cultivo de papa La mas poblada de las indias 

<b>Chuquia bo</b>	<b>Lipes</b>	<b>Porco</b>	<b>Paria</b>	<b>Pacajes</b>
Vasquez espinosa, 568.569) La ciudad de la paz,(Ciez a de León:266) Buen cielo y aires, aguas, abundant es frutas de españa. Tambien papas(Va squez,56 8)	Valles angostos , siembran cañagua, actividad : agrícola y pesquera . Es rica en minas de plata. Casi despobla da, Cubierta de Ganado Silvestre: Guanaco	Pobla dos: Chaqu i, Puna, llaba, Matac a( donde se coge trigo, maíz) Valle de Aronc ota( viñedo s y azucar	Llana con algunos pequeños cerros Poblados: Caponota, Toledo , Challacolla, Aullagas Gran cantidad de ganados de la tierra(cameli dos) y merinos de españa y de cerda. Gran cantidad de ganado	Rica en ganado de la tierra (camélidos) y son famosos porque llevan mas carga y valen mas que los de otras partes Es tierra llana, fría en todo el tiempo, de grandes tempestades con truenos, rayos y nieves (Lizarraga:73). El temple es frío , la tiera llana con algunos cerros. Hay grandes manadas por los helados desiertos de guanacos, vicuñas, viscachas, avestruces, perdices. También ganado ovino. se cultiva papa, ocas y el maíz y fruta se trae generalmente de los valles calientes (de los valles costeros del pacifico de arica y Tarapacá)(Vasques de Espinoza, 575) Traen maíz y frutos de los valles

<p>Mucho agua y leña, tierra mas templada( cieza dleon-266-267)</p>	<p>s, vicuñas, vanados, viscachas (vasquez espinosa , 620-621)</p>	<p>)</p>	<p>manso como silvestre.Grandes Crias de ganado de la tierra, mejores y de mas trabajo que hay en el Peru y asi valen mas que los de otras Provincias. Zona de abrevadero debido al rio Desaguadero. (Vaquez espinosa:571-575)</p>	<p>costeros de Tacna, Locumba y Sama colindantes al mar del pacifico. Poblados: Cayauire, Mallama, Calacota, Caquingora, Callapa, Julioma, Curaguara (vasques espinosa:570) Presencia de ganado porcino, porque se cria mucho en la ribera de la laguna (Paira o Aullagas) se hacia del rio Desaguadero(Lizarraga: 73)</p>
---	--	----------	--	--