

# Zonas agroecológicas de las cuencas hidrográficas del Perú

## Agroecological zones of hydrographic basins of Peru

Augusto Helí Vejarano Geldres<sup>1</sup>, Guillermo Morales Skrabonja<sup>2</sup>

### RESUMEN

Las clásicas regiones de Costa, Sierra y Montaña, que hacían mención los conquistadores europeos utilizando los términos semejantes a los de la península ibérica, no corresponden a nuestra realidad. Pulgar Vidal (1987) revaloró las ocho regiones naturales que los antiguos peruanos ya habían identificado. En el Perú, con una gran variabilidad geográfica, biológica y cultural, es de vital importancia, en una primera aproximación, dividir las cuencas en áreas homogéneas que sirvan como unidades estructurales y funcionales de la producción y el desarrollo agrario y rural. Una zona agroecológica es un área continua o discontinua en la que el mayor número de elementos comunes de un sistema agrario se encuentran presentes, los mismos que están interrelacionados en una combinación reconocida; es decir, tiene su propia estructura producible. En una primera aproximación, las zonas agroecológicas pueden ser clasificadas en: Costa o Chala, Yunga Fluvial y Marítima, Quechua, Suni, Puna, Selva alta y Selva baja. La Janca de mayor altitud no posee aptitud agrícola. La identificación y delimitación cartográfica de las zonas agroecológicas por cuencas, ayuda a administrar los sistemas sociales y sus procesos productivos. Además, permite planificar espacios heterogéneos para investigar, hacer labor de extensión, proyección social, planificación de cultivos y crianzas; y que el desempeño de los profesionales agrarios sea más eficiente.

**Palabras clave:** Cuencas hidrográficas, zonas agroecológicas.

### ABSTRACT

The common regions of Coast, High Land and Mountain, that Europeans conquerors named, using similar names as in the iberic peninsula do not correspond to our reality. Pulgar Vidal (1987) reevaluated the eight natural regions which our ancestors had identified. In Peru, with a great geographic, biologic and cultural variability, is so important, at first approximation, to divide the basins in homogeneous areas to serve as structural and functional unities of production and agriculture development. An agroecological zone is a continue or discontinue area where there are the most numbers of common elements of an agrarian system which are interrelated in an known combination; so, it has its own producible structure. At first approximation, the agroecological areas can be classified as: Coast or Chala, Pluvial and Maritime Yunga, Quechua, Suni, Puna, High Mountain and Low Mountain. The Janca, located at highest altitude, does not have agricultural aptitude. The identification and cartographic delimitation of the agroecological areas in basins will help to administrate the social systems and their productive processes. Also, it will allow to plan heterogeneous spaces to make research, extension activities, social projection, and crops and animal growing planning; as well as, to improve the performance of agricultural professionals.

**Key words:** Hydrographic basins, agroecological zones.

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo. Profesor Principal de la Universidad Privada Antenor Orrego.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo. Profesor Auxiliar de la Universidad Privada Antenor Orrego.

## 1. Introducción

La naturaleza peruana, substrato de la producción agraria, es muy heterogénea. El hombre peruano se desarrolla en un espacio de altitud y cordilleras, de valles interandinos, de desiertos, y de la selva tropical, donde ha generado una agricultura muy diversificada, característica que lo diferencia de los pobladores de otros países del mundo.

Los conquistadores europeos, para referirse al medio geográfico del territorio conquistado, emplearon las denominaciones que utilizaban en la península Ibérica: Costa, Sierra y Montaña; división que no corresponde a nuestra realidad. La sabiduría campesina nunca consideró al territorio dividido en tres regiones naturales.

Pulgar Vidal (1987) manifiesta que causa profunda admiración el comprobar que los antiguos peruanos dividieron el país en ocho regiones naturales, cuyos nombres han quedado guardados en la toponimia regional peruana: Chala, Yunga, Quechua, Suni, Puna, Janca, Rupa Rupa y Omagua.

## 2. Zonas de mayor similitud

Para interpretar y conocer mejor los espacios productivos del país, situados en las cuencas hidrográficas, es necesario dividirlo en áreas o zonas de mayor similitud. Dividir es resaltar las diferencias y los contrastes entre las cosas. Debemos esforzarnos y ponernos de acuerdo para poder distinguir zonas productivas homogéneas, no según nuestros arbitrarios criterios, sino de acuerdo a la naturaleza.

En un país de gran variabilidad geográfica, biológica y cultural es de capital importancia, en una primera aproximación, dividir sus cuencas en áreas que presenten mayor homogeneidad agraria, que sirvan como unidades de estructura y función de la producción y el desarrollo agrario y rural.

La división y clasificación del país en zonas o pisos agrarios de mayor homogeneidad tienen como propósito conocer mejor nuestra realidad agraria para facilitar la planificación, gestión y evaluación del crecimiento y desarrollo local y regional, y que posibilite la extrapolación de los resultados de la investigación agraria a zonas de características similares; orientando la inversión y posibilitando la comunicación entre los actores de la cuenca hidrográfica.

Murra (1972) indica que los comuneros de los andes peruanos lograban, mediante colonos o mitimaes, administrar, en su beneficio, pisos ecológicos más arriba y más

abajo de sus asentamientos. Este modelo de archipiélagos verticales explica el control de un máximo de pisos ecológicos. Earls (1976) reporta que la administración coherente de un ambiente heterogéneo se basó en una planificación que tuvo en cuenta la capacitación técnica de los recursos humanos y los cambios del medio ambiente para tomar decisiones orientadas a conseguir seguridad alimentaria de la creciente población.

## 3. Concepto de zona agroecológica

La zona agroecológica es un área continua o discontinua en la que se encuentran presentes el mayor número de elementos comunes de un sistema agrario, los que están interrelacionados en una combinación reconocible y diferenciada de otras; es decir, cada zona agroecológica tiene su propia estructura productiva.

Cada zona o piso ecológico posee un límite para su adecuada apropiación, más allá de la cual se atenta contra la renovabilidad y la existencia de la base productiva.

## 4. Clasificación de las zonas agroecológicas

### Primera aproximación

En una primera aproximación, se toman en cuenta las variables bioclimáticas: temperatura, precipitación, evapotranspiración, altitud, latitud, cultivos, crianzas y sistemas de producción; porque responden a la sabiduría popular. Además de su fácil identificación, se propone dividir una cuenca en ocho zonas agroecológicas. Teniendo en cuenta la latitud, cada zona agroecológica se divide en 3 sub zonas: norte, centro y sur, y conserva el nombre de la región natural:

- Costa o chala
- Yunga Fluvial y Marítima
- Quechua
- Suni
- Puna
- Selva alta
- Selva baja
- Janca sin aptitud agraria

De estas 8 regiones, las 7 primeras tienen aptitud agrícola y se consideran con respecto a la latitud norte, centro y sur.

Preguntas como: ¿Dónde se inicia la Sierra?, ¿dónde acaba la Costa?, son difíciles de responder.

Durante décadas, el límite Costa-Sierra se fijó a los 2000 m.s.n.m. Pulgar Vidal fijó el límite Chala-Yunga a

los 500 m.s.n.m. Oficina Nacional de Recursos Naturales (ONERN) fijó el límite a 1200 m.s.n.m. Por lo tanto, los estudiosos deben ponerse de acuerdo en este importante tema.

Caballero (1986) propuso la división del país en siete zonas agroecológicas mayores, que toma en cuenta rangos de biotemperatura, precipitación, evapotranspiración potencial/precipitación (ETP/P) y la aptitud agraria:

- Desiertos
- Transición desértica
- Bosques secos
- Bosques húmedos
- Bosques muy húmedos
- Praderas Andinas
- Sin aptitud agrícola

En la propuesta de zonificación agroecológica planteada por Mario Tapia (1990), se consideran tres ejes de diferenciación: latitud, altitud y exposición.

#### 4.1. Zona agroecológica costa o chala

La zona agroecológica denominada Costa es el espacio del territorio peruano que se extiende de sur a norte a lo largo de nuestro litoral, en forma de una faja longitudinal de ancho variable. Se inicia 200 millas mar afuera y trepa por el continente hasta 500-600 m.s.n.m.

El paisaje costero está formado por los valles que, en número de 53 principales, la recorren transversalmente; los desiertos interfluviales; el bosque seco, que se extiende desde la frontera norte hasta Lambayeque; el ecosistema de manglares de Tumbes (pequeño pero único en su género); y el ecosistema de "Lomas" (distribuido desde Trujillo hasta Tacna).

A la costa peruana le correspondía un clima tropical lluvioso, sin embargo, debido a la influencia de la Cordillera de los Andes, las corrientes oceánicas peruana y ecuatoriana, el clima es seco casi sin precipitaciones, predominando los climas semi cálido muy seco y cálido muy seco.

El clima semi cálido muy seco (árido subtropical) se caracteriza por sus temperaturas medias anuales de 18 a 24 °C, con precipitación anual de 150 mm. La causa de la deficiencia de lluvias se debe a la acción de la corriente oceánica peruana. Este clima se presenta en casi toda la costa, desde Piura hasta Tacna, que representa el 14% de la superficie territorial.

El clima cálido muy seco se caracteriza por presentar una temperatura promedio anual de 24 °C, sin variación

térmica invernal y precipitación media anual de 200 mm. Este tipo de clima se encuentra en gran parte en los departamentos de Tumbes y Piura, que representa menos del 3% de la superficie territorial.

El origen de este clima se debe a la acción de la contracorriente oceánica ecuatorial o El Niño que penetra de Norte a Sur hasta las proximidades de Cabo Blanco (Piura). Las precipitaciones irregulares de verano han dado origen a los bosques de algarrobos y a una vegetación herbácea temporal, que permiten una actividad pecuaria estacional en base a caprinos, principalmente.

En la costa Norte, la temperatura promedio es de 19-22 °C, la humedad relativa es 70-80% y la precipitación varía de 3 a 6000 mm por año. Los principales cultivos son: algodón, caña de azúcar, maíz y arroz. La población es de 25 habitantes por kilómetro cuadrado.

En la Costa Central se tiene: temperatura media 17-19 °C, humedad relativa de 85-95% y precipitación anual de 10-50 mm. Los cultivos principales son: algodón, caña de azúcar, vid, papa y hortalizas. El número de habitantes es 79 por kilómetro cuadrado.

La Costa Sur se caracteriza por su temperatura promedio anual que varía de 11 a 18 °C, la humedad relativa varía entre 70 a 90% y la precipitación anual de 8 a 50 mm. El número de habitantes es 6 por kilómetro cuadrado. Los cultivos principales son: arroz, olivo, ajo, cebolla y frutales.

#### Actividad agraria

En los valles de la costa se desarrolla la actividad agrícola más productiva del país: la agricultura comercial. La mayor parte del producto bruto agrícola nacional procede de los valles e irrigaciones costeras.

La agricultura es íntegramente bajo riego, se encuentra expuesta a los regímenes de los ríos, abarca 712 000 ha. Existe un potencial factible de incorporar 862 656 ha. En la cuenca del pacífico, se emplean 11 987 millones de m<sup>3</sup> de agua que representa el 85% del total del recurso hídrico usado con fines agrícolas. En la Costa, discurren anualmente hacia el mar 40 000 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales el 75% se efectúa en los cuatro primeros meses del año, lo que obliga a realizar en muchos valles una agricultura temporal, con la utilización de aproximadamente 10000 millones de m<sup>3</sup> y la pérdida de la diferencia en el océano pacífico.

#### Pérdida de los suelos

En la costa, revisten importancia: la erosión eólica de los suelos, causada por el viento, y la erosión económica causada por el hombre. La erosión económica es la pérdi-

da de suelos agrícolas por establecimiento de construcciones para vivienda, transporte y recreo para la población. Las ciudades localizadas en los diferentes valles están creciendo aceleradamente, reduciendo, al mismo tiempo, cada año las tierras de cultivo. En 1920, el valle del Rímac tenía aproximadamente 23 000 ha cultivadas y un área urbana de 3 000 ha; en 1977, el área cultivada fue de 9 000 ha y la urbana aumentó a más de 22 000 ha (Romero, 1961). En 1990, existían 6 valles agrícolas en el valle de Lima, con un área de 30 000 ha; de Surco (el mayor), Ate, Lurigancho, Chacaracero, Ñaña, Huachipa y Maranga.

El 37% de los suelos de la Costa están afectados por problemas de salinidad y alcalinidad. La utilización excesiva de pesticidas, fertilizantes y otras sustancias tóxicas generan su degradación. Al respecto, se deben tomar en cuenta las experiencias de los valles de Cañete, Chíncha y Pisco, en el año 1940. Los esfuerzos de los agricultores por controlar las plagas en el cultivo de algodón, aumentaron la dosis y las frecuencias de aplicación de los insecticidas clorados y fosforados, de 20 y 30 aplicaciones por campaña. Como resultado de esta política, la resistencia de diversas plagas se generalizó y los rendimientos disminuyeron.

El estado de fertilidad de los suelos de la Costa es variable. Cano (1978) reporta que la disponibilidad de fósforo en los suelos de la Costa es baja, la del potasio es alta, y el contenido de materia orgánica es muy bajo. La reacción del suelo es alcalina. Los suelos de la costa responden magníficamente a la fertilización nitrogenada y potásica.

### La sierra

La región de la Sierra es el espacio geográfico de más alta concentración campesina y el centro de la agricultura de secano del país. La Sierra está formada por un conjunto heterogéneo de cinco zonas agroecológicas (agrosistemas) que se distinguen por presentar climas y paisajes variados sin vocación agraria. (JANCA).

Las principales zonas agroecológicas de la Sierra (pisos ecológicos) son: la Yunga o quebrada cálida, la Quechua o tierra templada, la Suni o tierra fría (Jalca), la Puna o tierra muy fría y la Janca o tierra siempre helada que se eleva desde 4 800 a mayores altitudes.

La Sierra ha superado largamente su capacidad de uso agrícola; no es posible ampliar o incorporar nuevas tierras. Es necesario reorientar el proceso productivo.

El Perú se caracteriza por poseer muy poca tierra agrícola. La relación tierra cultivada por habitante es consi-

derada una de las más bajas del mundo (0,138 ha/habitante) y tiende a disminuir con el tiempo. El accidentado relieve de la sierra la convierte en una de las zonas de mayores riesgos de pérdida de suelo en el mundo (Sierra Alta y Selva Alta).

La pérdida de suelo por erosión, estimada en el Perú, es de aproximadamente 1500 t/km<sup>2</sup> año, que representa una pérdida anual de más de 200 000 ha de tierra productiva. A pesar de la escasez de los suelos agrícolas, el Perú es uno de los países menos cuidadosos de este invaluable recurso en el mundo. El sobre pastoreo y la deforestación influyen en el incremento del deterioro de los suelos agrícolas. Es muy probable que se pierda mayor cantidad de suelo agrícola por erosión que lo se gana por medio de costosas irrigaciones (Morales, 1980; Programa Conservación de Suelo y Aguas, 1988).

La falta de una estrategia ecológica de la agricultura es causa del deterioro, muchas veces irreversible, de la base productiva agraria en cada cuenca. Los agricultores prehispánicos solucionaron el problema de la erosión hídrica del suelo construyendo andenes.

La Sierra constituye un gran almacén de recursos genéticos, mineros metálicos y no metálicos, es la fuente principal de los recursos energéticos y concentra la mayor superficie de pastos naturales. A pesar de todas estas razones, es, paradójicamente la región más deprimida y desatendida del país.

### 4.2. Zona agroecológica yunga

La región Yunga está localizada tanto en el declive occidental (desde 500 hasta los 2300 m.s.n.m.) como oriental (desde 1000 hasta los 2300 m.s.n.m.) de la Cordillera de los Andes, conocidas como Yunga Marítima y Yunga Fluvial.

El clima de la región Yunga se caracteriza por su temperatura media anual mayor de 20 °C, una precipitación promedio anual que fluctúa entre 400-1000 mm durante el verano. La Yunga Marítima se caracteriza por ser la región del Sol dominante durante casi todo el año. Brinda más de 3000 horas de insolación anual. La temperatura diurna fluctúa entre 20 y 27 °C durante el día y las noches son frescas. Las precipitaciones son más elevadas en la Yunga Oriental.

El hombre ha descuidado la agricultura de la zona Yunga debido a la presencia de enfermedades endémicas de la zona.

Las condiciones térmicas permiten sostener cultivos tropicales como: cítricos, caña de azúcar y algodón, en los sectores más bajos; y frutales de hueso, cereales y tubérculos, en los sectores más elevados.

### 4.3. Zona agroecológica quechua

La región Quechua se encuentra ubicada en los declives occidental y oriental del sistema andino. Se eleva entre los 2300 y 3500 m.s.n.m; constituye fajas longitudinales que se extienden a lo largo de todo el país.

El clima dominante de la región Quechua es templado y agradable, con notable diferencia de temperatura entre el día y la noche. La temperatura media anual fluctúa entre 12 y 18 °C (máximas 22-29 °C y las mínimas 7 - 4 °C, en mayo y agosto). La precipitación anual promedio es de 700 mm, fluctúa entre 250-1000 mm.

El sector andino caracterizado por este clima, comprende los valles mesoandinos peruanos.

Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas. Esta región natural constituye el centro de la agricultura serrana de secano, basado en cultivos de cereales, trigo, cebada, avena, maíz, quinua, tuberosas y leguminosas.

Las magnitudes de precipitación, temperatura y humedad relativa de las estaciones meteorológicas de la zona norte, departamento de Cajamarca (8-10 años de registro (Bol. Met. ADEFOR, 1994) son las siguientes:

Precipitación total anual (mm): 855 - 1199

Temperatura promedio anual (°C):

Máxima 16-17

Media 9,6 - 10,8

Mínima 2,1 - 6,6

Humedad relativa promedio anual (%):

Máxima 96-84

Media 63-78

Mínima 44-46

### 4.4. Zona agroecológica suni o jalca

Los territorios situados por encima de los 3 000 m.s.n.m., denominados altos andinos, reciben el nombre de Páramo y Puna. El primero, es aplicable a los Andes del Norte (desde Venezuela hasta Piura); y el segundo, a los andes del centro y sur.

En la cordillera occidental peruana existe un territorio alto andino con características climáticas intermedias entre el Páramo y la Puna, que los lugareños denominan Jalca o Suni. La región Suni está ubicada en los declives occidental y oriental de los andes. Se eleva desde los 3500 hasta los 4000 m.s.n.m. La temperatura media

Cuadro 1  
TEMPERATURA ANUAL MEDIA, LÍMITES MÁXIMOS Y MÍNIMOS  
CON LA ALTURA, VALLE DEL MANTARO

Ubicación	Altura (m)	Temperatura anual media °C	Promedio máximo/mes °C	Promedio mínimo/mes °C
Puna	4100-4800	4,8	12,9/Feb	-9 /Julio
Suni	3500-4100	7,5	24,0/Feb	-11 /Junio
Quechua	3000-3500	11,3	24,9/Feb	-7 /Junio

Fuente: Los datos para los 3500 a 4800 metros se obtuvieron de ONERN 1976; para los 3000 a 3500 metro se obtuvieron de LATIN PROJET, citado por HONREN.

Cuadro 2  
PRECIPITACIÓN ANUAL PROMEDIO EN FUNCIÓN DE LA ALTURA, VALLE DEL MANTARO

Ubicación	Altura (m)	Precipitación anual promedio (mm)	Período de medición (años)
Puna muy alta	Más de 4800	900	Estimado 1954-
Puna alta*	4100-4800	800	1972
Sierra alta*	3500-4100	650	1956-1972
Sierra**	3000-3500	735	1933-1967

Fuente: (\*) ONERN: 1976 (\*\*) LATIN PROJECT.

**Cuadro 3**  
**PRECIPITACIÓN ANUAL MEDIA EN LUGARES SELECCIONADOS EN**  
**LOS FLANCOS ORIENTAL Y OCCIDENTAL, VALLE DEL MANTARO**

Ubicación Sierra Alta	Altura (m)	Flanco o lado del valle	Precipitación anual media (mm)	Período de medición (años)
Laiva	3850	Oeste	896	1970-1974
Tucle	3950	Oeste	966	1970-1972
Huari	3700	Este	1642	1972-1974
Acopalca	3900	Este	1076	1972-1974
Puno	3870	Este	1465	1971-1974

anual fluctúa entre 6 y 12 °C y la precipitación media anual entre 800 a 1600 mm.

Entre los andes, la temperatura varía más con la altura que con las estaciones. Se ha calculado que la temperatura anual media baja en 0,5 °C cada 100 metros adicionales de altura. En el Cuadro 1 se observa que a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar, la temperatura media anual disminuye. Las temperaturas son más bajas en la estación seca y más altas durante la estación lluviosa. (Mayer, 1981).

Los patrones de precipitación en los andes peruanos tienen las características que se muestran en el Cuadro 2, correspondiente al Valle del Mantaro siendo iguales otros factores a mayor elevación, habrá más lluvia. A alturas similares, los flancos orientales reciben mayor cantidad de lluvia que los flancos occidentales (Cuadro 3). Mayer, E. (1981) *Uso de la tierra en los Andes* CIP Lima-Perú.

La abrupta topografía de los andes y la reducida cubierta vegetal explica el hecho de que el 60% de la precipitación serrana se convierta en escorrentía, produciendo erosión del suelo y poca capacidad de los suelos para almacenar agua.

En la región Suni, los agricultores prefieren cultivar en las laderas de los cerros más no en los sitios planos, porque el aire frío se moviliza de las laderas a las partes bajas, y produce daños a las plantas por la temperatura baja (helada).

Las magnitudes de precipitación, temperatura y humedad relativa de las estaciones meteorológicas de Cajamarca de 8-10 años de registro, (ADEFOR, 1994) muestran los siguientes valores:

Precipitación total anual (mm): 891 - 1438

Temperatura promedio anual (°C):

Máxima 11,1 - 13,6

Media 9,6 - 6,6

Mínima 1,9 - 5,7

Humedad relativa promedio anual (%):

Máxima 88 - 92

Media 71 - 69

Mínima 46 - 55

La Jalca es el espacio ocupado por el hombre para actividades agrícolas y ganaderas, y la zona de protección de recursos hídricos, suelo, flora y fauna.

El incremento de la población humana en la zona quechua está fomentando la colonización de la Jalca. Actualmente, en esta última se realizan actividades agrícolas, forestales y pastoriles intensivas y extensivas sin tener en cuenta su aptitud o vocación agrícola; es decir, se le está usando mal o subutilizando.

Es necesario realizar una minuciosa investigación y experimentación agraria en la Jalca para conocer sus recursos y crear las tecnologías que eviten el deterioro irreversible de los ecosistemas, de la biodiversidad, conservación del suelo, atmósfera y del paisaje en su conjunto.

Los suelos son variados, de textura ligera a media, generalmente de naturaleza ácida y alto contenido de materia orgánica.

La flora de la Jalca está dada por plantas herbáceas más arbustos pequeños con aspecto de un pajonal, en el que predominan gramíneas macollantes altas de herbáceas dicotiledóneas erguidas. En un estrato más bajo se hallan plantas acaules y en el estrato inferior, pegado al suelo, líquenes y hepáticas. Las gramíneas macollantes predominantes son de los géneros *calamagrostis*, *festuca* y *agrostis*.

La Jalca es un territorio agroecológico alto andino que se distingue muy claramente, porque en su límite inferior están presentes formaciones vegetales tipo bosque siempre verde o por un matorral disperso y por el área agrícola de la zona Quechua.

En la Jalca se han registrado especies arbóreas que podrían servir para asociaciones agroforestales, asociándolas con cultivos y pastos como *Polylepis racemosa*, *P. weberbaueri*, *Buddleja niana* y *Gynoxys sp.*

Este territorio fue utilizado racionalmente y puesto al servicio del hombre, desde hace más de siete mil años. Actualmente, hay falta de organización de los elementos productores, conocimientos de nuestra realidad y creación, adecuación y revaloración de tecnologías adecuadas. Por lo tanto, es necesario modificar la estructura productiva.

#### 4.5. Zona agroecológica puna

Es el espacio territorial continuo o discontinuo que comienza en los 3 700 a 4 000 m.s.n.m. hasta la región de las nieves perpetuas en los 5 000 m.s.n.m. Se extiende desde el departamento de Cajamarca en el norte hasta las fronteras de Bolivia y Chile en el sur. Su extensión es de 65 000 km<sup>2</sup> con cierta uniformidad (Hoffmann).

Los principales factores bióticos, abióticos y culturales que caracterizan esta zona de producción agrícola son:

- a) El clima, por ser una zona inmediata a los nevados, se caracteriza por tener días y noches frías con heladas casi continuas y gran variación de temperatura. La temperatura media anual varía entre 3 a 6 °C. La temperatura máxima, entre septiembre y abril, es de 15 - 22 °C. Las mínimas, entre mayo y agosto, oscilan entre -9 y 25 °C. La precipitación fluctúa entre 100-500 y 1000 mm al año. Las lluvias se producen desde octubre; hay una época muy seca desde mayo a setiembre.
- b) Los suelos son muy variados debido a la complejidad de las condiciones geológicas, fisiográficas, climáticas y acciones antrópicas. Son de textura media a ligera, alto contenido de materia orgánica, pero no siempre de nitrógeno. La riqueza de fósforo y potasio es variada y la reacción es ácida.

Toda la Puna está cubierta por una manta de vegetación continua y baja, cuya época de crecimiento coincide con la estación de lluvia.

Los elementos más característicos de la Puna son las formaciones vegetales con predominio de gramíneas de los géneros *calamagrostis*, *festuca* y *estipa*, que forman pastos naturales de grandes extensiones, con un patrón de distribución influenciado por el clima, suelo y topografía. Todas estas especies son llamadas ichu. Sin embargo, exis-

ten diferentes comunidades tipo que caracterizan los diferentes sitios de pastizales. Las gramíneas son acompañadas por una rica vegetación herbácea.

En las zonas donde la humedad es alta, existen los llamados bofedales o moyas formados por los tallos, las raíces y las hojas de diversas especies de plantas rastreras, entre las que se cita: *Distichia muscoides* (Junocasea), que resiste el peso de los camélidos, que la consumen como su principal fuente de alimentación.

La extensión de los pastizales naturales nativos, de acuerdo a las estadísticas, es muy variable. Flores y Malpartida (1987) indican que la cifra que más se acerca a la realidad es de 20 millones de hectáreas de praderas nativas. La cifra de ONERN (1982) de 10 576 000 ha para pastos, reúne suelos que presentan vocación para pastos, especialmente para la propagación de pastos cultivados y el desarrollo de la actividad pecuaria. Junto a estas tierras aptas para pastos, se encuentran áreas cubiertas de forrajes con fuertes limitaciones.

**Condición de pastizales.** Debido a un mal manejo y uso irracional, los pastos naturales, de la Puna han sido severamente afectados. Existen áreas tan deterioradas que se han transformado en desérticas; otras se encuentran con severos signos de sobre pastoreo y erosión; y una pequeña área está constituida por pastizales aún productivos.

El Programa de Forrajes de la Universidad Nacional Agraria (UNA) ha calculado que de un total de 14 millones de hectáreas de pastos naturales altoandinos, el 1% corresponde a la condición de excelente; 11% bueno; 24% regular; 50% pobre; y 14%, muy pobre.

**Población ganadera:** La mejor posibilidad para aprovechar económicamente el ecosistema denominado Puna es la ganadería extensiva en base a cuatro especies de camélidos sudamericanos: La Alpaca (*Lama glama pacos*), La Llama (*Lama glama*), La Vicuña (*Vicugna vicugna*), El Guanaco (*Lama guanicoe*).

Las dos primeras especies son domésticas; las otras dos, silvestres.

La causa principal del aumento anormal de la erosión del suelo en la región de la Puna es el pastoreo desorganizado y la alta presencia de animales con pezuña. El pastoreo debe mantenerse alejado de los declives y otras áreas expuestas a la erosión.

La estructura del ecosistema agrícola está relacionada con la identificación de los cultivos y crianzas, dinámica de sus poblaciones, y patrones de comportamiento en la comunidad.

#### 4.6. Selva alta

Está ubicada en el lado oriental de los andes, entre los 400 y 1 000 m.s.n.m. En gran parte, predomina el clima semi cálido muy húmedo.

Se caracteriza por ser muy lluviosa, con precipitaciones por encima de 2 000 mm y con bolsones fluviales que sobrepasan los 5 000 mm. Las temperaturas están por debajo de los 22 °C en su mayor extensión. Temperaturas más elevadas se registran en los fondos de los valles.

Dadas las diferencias altitudinales, se presentan variantes climáticas. El calor es intenso en el día y disminuye en la noche causando la sensación de frío.

#### 4.7. Selva baja

**Región Omagua.** Está ubicada en el Oriente, es el espacio geográfico más extenso del país (62%). Esta región se inicia en la cota 400 m.s.n.m. y se prolonga hasta los límites con Ecuador, Colombia, Brasil y Bolivia.

Su clima es muy cálido y húmedo, con temperaturas medias de 25-26 °C (máxima de 30-36 °C y mínima de 18-20 °C). Las precipitaciones pasan de los 2 445 mm. La humedad relativa fluctúa entre 84% y 88%. La evaporación llega a 482 mm. Las horas de Sol suman 1 759 al año.

La Selva Baja está formada por ecosistemas de gran variabilidad biológica y gran fragilidad, por lo que, los planes de colonización y extracción de recursos exigen planificación, control y uso racional.

En la Selva Baja, el potencial forestal es alto y el agrícola, bajo. Sus suelos más fértiles se ubican a lo largo de los principales ríos y lagos. Abarca 400 mil ha de uso agrícola.

Esta región afronta problemas de ampliación de la base productiva, debido a los migrantes de la Sierra, quienes están ocasionando deforestación y erosión genética por la quema de plantas y el sobre pastoreo. Contrariamente, la práctica de la agricultura migratoria de carácter subsistencial realizada por 350 comunidades nativas no altera mayormente el ecosistema amazónico.

El uso descontrolado de los recursos de la Selva conducirá irreversiblemente al deterioro de los delicados y frágiles ecosistemas, hasta convertirlos en verdaderos desiertos y otros problemas. De lo contrario, se iniciará una producción sustentable de maderas, alimentos, y

materias primas para uso industrial; se poblará geopolíticamente nuestras extensas fronteras y mejorará la calidad de vida.

La Selva representa una verdadera potencia para fines agrícolas de aproximadamente 4,5 millones de hectáreas y cerca de 6 millones para propósitos pecuarios.

#### 4.8. Región económica janca

Siempre helada, se eleva desde los 4 800 m.s.n.m a mayores altitudes. Se la puede aprovechar en turismo, minería, entre otras. No presenta condiciones favorables para la agricultura.

### COMENTARIO FINAL

La identificación y delimitación cartográfica de las zonas agroecológicas por cuencas, ayudará a administrar los sistemas sociales y sus procesos productivos. Además, permitirá planificar espacios heterogéneos e investigar, hacer labor de extensión, proyección social, planificación de cultivos y crianzas y un desempeño más eficiente de los profesionales agrarios.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caballero Armas, Wilfredo. Contribución del conocimiento de las zonas mayores agroecológicas del Perú. Notas Agroeconómicas Nº 14. Instituto Nacional de Investigaciones y Promoción Agropecuaria. Lima, Perú, diciembre, 1986.
- Earls, John. Planificación Agrícola NDINA. COMIDE. Lima-Perú. 1989.
- Holdridge R.b. El Mundo Vegetal de los Andes. Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura Perú. Editorial Lumen, Lima-Perú. 1945.
- León, Jorge. Plantas alimenticias Andinas. Boletín Técnico. Nº 6. IICA-OEA. Zona Andina. Lima. Perú. 1964.
- Pulgar Vidal, Javier. Geografía del Perú. Las Ocho Regiones Naturales del Perú. PEISA. Lima-Perú. 1987.
- Tapia Nuñez, Mario. Características de los Sistemas Agrícolas Andinos de Producción en el Perú y Bolivia.- Primer Congreso Internacional sobre cultivos andinos. Ayacucho, Perú - Octubre 25-28, 1977.
- Tooosi; Josep A. Zonas de Vida natural en el Perú. Boletín Técnico Nº 5. IICA-OEA. Zona Andina. 1960.
- Weberbauer, A. El mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Dirección de Agricultura. Ministerio de Agricultura. Editorial Lumen. Lima-Perú. 1975.