

REPUBLICA DEL PERU  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA

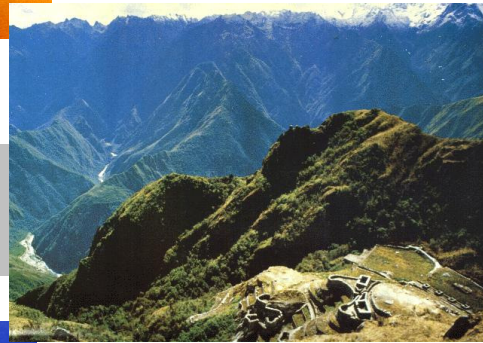


Consultoría



Caracterización  
Epidemiológica  
de la Fiebre Aftosa  
en el Perú.

Informe Final



*Consultor :*  
*José Naranjo Yáñez, M.V.*

Marzo del 2000

## Tabla de Contenidos

### Consultoría :

### Caracterización Epidemiológica de la Fiebre Aftosa en el Perú.

### Informe Final

<b>I.</b>	<b>Antecedentes Generales.....</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>Material y Método.....</b>	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>6</b>
A.	Indicadores Generales.....	6
1.	Características ecológicas del Perú. ....	6
1.1.	La Zona de la Costa.....	7
1.2.	La Zona de la Sierra.....	8
1.3.	La Zona de la Selva.....	8
2.	Aspectos climáticos.....	9
3.	Aspectos topográficos y vías de comunicación.....	10
B.	Características generales de la ganadería.....	11
1.	Indicadores básicos.....	11
2.	Tipos de Sistemas Productivos.....	15
3.	Indicadores bio-productivos de la ganadería bovina.....	15
4.	Caracterización de la dinámica poblacional bovina .....	16
4.1	Flujos de ganado.....	16
4.2	Características del beneficio de ganado bovino.....	18
4.3.	Relación novillo / vaca.....	19
4.4.	Indicadores consumo producción .....	20
4.5	Interacción: capacidad de producción, necesidades de consumo y flujo de ganado bovino.....	23
C.	Características de presentación de la Fiebre Aftosa.....	25
1.	Indicadores de presentación.....	25
2.	Indicadores de distribución témporo espacial de la Fiebre Aftosa.....	27
3.	Índice de Persistencia de Fiebre Aftosa.....	28
4.	Campañas de vacunación y presencia de enfermedad.....	29
5.	Relación presencia de Fiebre aftosa e indicadores seleccionados.....	30

<b>V.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>31</b>
A.	Ecosistemas de Fiebre Aftosa.....	31
1.	Condiciones de Endemismo.....	31
2.	Ecosistemas presentes.....	31
2.1.	Ecosistema indemne.....	31
2.2.	Ecosistema paraendémico (ocasional o esporádico).....	31
a)	Zonas de alto riesgo.....	32
b)	Zonas de mediano riesgo.....	32
c)	Zonas de bajo riesgo.....	32
B.	Características del proceso epidémico de Fiebre Aftosa en el Perú.....	36
C.	Factores de riesgo del proceso epidémico.....	37
1.	Factores de vulnerabilidad (o de riesgo de introducción).....	37
2.	Factores de receptividad (o de riesgo de difusión).....	37
<b>VI.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>38</b>
A.	Plan de prevención de ingreso de ganado de riesgo.....	38
B.	Plan de inmunización estratégica contra la enfermedad.....	38
C.	Plan de control estratégico de movimiento de ganado.....	39
D.	Plan de emergencia sanitaria.....	39
<b>VII.</b>	<b>Resumen.....</b>	<b>40</b>
<b>VIII.</b>	<b>Bibliografía y Fuentes de Información.....</b>	<b>41</b>
<b>IX.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>43</b>
A.	Mapas Temáticos.....	44
B.	Resultados de Caracterización por Provincias.....	61

**Consultoría :  
Caracterización Epidemiológica de la Fiebre Aftosa en el Perú.**

**Informe Final**

**I. Antecedentes Generales**

La Fiebre Aftosa (FA) es una enfermedad viral altamente contagiosa, que ataca casi exclusivamente a los animales de pezuña hendida, tanto domésticos como salvajes. Se caracteriza por producir vesículas o ampollas y erosiones en la mucosa bucal y nasal externa, en la piel situada encima y en el medio de las pezuñas, así como en otras áreas tales como los pezones. Produce pérdidas directas por el daño clínico en los animales afectados así como serias restricciones en el comercio de productos animales principalmente a nivel de mercados de exportación.

Su presentación es endémica en parte de América Latina, Asia, Africa y el Medio Oriente. Existen países y regiones libres de FA como América del Norte y Centro América, los países del cono sur de América (Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay y sur de Brasil) así como los países de la Unión Europea, y parte de Oceanía (Australia, Nueva Zelanda). En el ámbito del mercado internacional de carne bovina y de otros susceptibles, los países libres comercian en el denominado circuito no aftósico, marcando una significativa diferencia de precios y restricciones hacia los países del circuito aftósico.

Perú es un país con ocurrencia de focos de Fiebre Aftosa, y el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria – SENASA -, organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Agricultura, responsable del control y la prevención de enfermedades animales, ha implementado el Programa Nacional de Erradicación Fiebre Aftosa, con el propósito de eliminar la enfermedad de su territorio.

Asimismo, El Gobierno Central ha desarrollado un programa de fortalecimiento de la capacidad operativa e institucional del SENASA, a través del apoyo crediticio del Banco Interamericano de Desarrollo – BID -, que entre otras acciones contempla reforzar las actividades que se ejecutan en el Programa de Erradicación de Fiebre Aftosa. En forma específica se dispuso la elaboración de una caracterización epidemiológica de la enfermedad a través de una consultoría, como forma de contribuir a fortalecer las líneas de acción del Programa Nacional de Erradicación, y cuyo informe final se relata en el presente documento.

## **II. Objetivos**

Se estableció que la consultoría tuviera como propósito realizar una caracterización epidemiológica de la Fiebre Aftosa, que incluye la identificación de ecosistemas de la enfermedad, y estimar riesgo de presentación de FA en el Perú, mediante el análisis de la información de las características de su ganadería, su entorno ecológico y la forma de presentación de la enfermedad.

Con los resultados de dicha caracterización se elaborarán recomendaciones tendientes a la complementación y adecuación a las diferentes líneas de acción del proyecto de erradicación de FA con el objetivo optimizar las acciones de control y prevención de FA en el país.

## **III. Material y Método.**

Se dio inicio al estudio conformando el grupo de trabajo responsable de la coordinación y desarrollo del mismo, y que estuvo integrado, por el Director Nacional de Sanidad Animal, la Jefatura Nacional del Programa de Erradicación de FA, la Coordinación de Sanidad Animal del Programa SENASA – BID, la Dirección de Epidemiología, y el Consultor.

Se recopiló información de diferentes fuentes entre las cuales se destaca el Censo Nacional Agropecuario de 1994; el Censo Nacional de Población de 1992; los informes agropecuarios de INEA; los registros de presentación de focos de FA y las actividades del Programa de Erradicación de SENASA. Se dispuso además de mapas digitales con los límites del Perú y de su división administrativa, a nivel de departamentos y provincias.

Con la información recopilada se construyó una base de datos sobre diversos indicadores de la ganadería del Perú, en el ámbito nacional, departamental, y provincial. La información se sistematizó en bases de datos relacionales con los mapas digitales de forma que las variables y parámetros tuvieran expresión y se analizaran espacialmente.

Para el manejo de la información espacial se utilizó el programa de manejo de información geográfica MAPINFO, y para el manejo de las bases de datos se utilizaron programas comerciales estándares de Microsoft. Para el análisis estadístico de los datos se recurrió al Programa SPSS.

Paralelamente a la recolección de los antecedentes ya descritos, se desarrolló un programa de reuniones de trabajo y visitas a terreno con encargados de sanidad animal de algunas Coordinaciones Departamentales de SENASA. También se sostuvo reuniones de trabajo con especialistas del sector privado y universitario en materias sanitarias, de producción, comercialización y mercadeo bovino.

Como marco teórico conceptual de caracterización de Ecosistemas de Fiebre Aftosa se utilizó el modelo desarrollado por el Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, (PANAFTOSA) OPS-OMS, Río de Janeiro, Brasil.

Las variables que incluyó el estudio fueron analizadas en función del nivel de concordancia de estas con el modelo de caracterización de PANAFTOSA. El nivel de análisis de las variables se estableció en el nivel provincial. Las variables de caracterización consideradas en el estudio fueron:

- Características ecológicas
- Distribución de la población humana
- Distribución de ganadería por especie
- Densidad animal por especie
- Densidad población humana
- Estimación consumo carne bovina
- Estimación producción carne bovina
- Diferencia consumo – producción
- Tasa consumo – producción
- Relación novillo - vaca
- Relación vaca - total de bovinos
- Relación explotaciones con ganado por especie – total explotaciones
- Estimación de flujos de movimiento de bovinos.
- Tipo de carretera
- Nro. de focos de FA por año 1993 – 1999 (Con y sin confirmación de laboratorios)
- Nro. acumulado de focos de FA de años 1993 a 1999. (Idem a lo anterior)
- Índice de persistencia de FA

## IV. Resultados

### A. Indicadores Generales

#### 1. Características ecológicas del Perú.

Perú posee un vasto conjunto de ecosistemas que condicionan en forma importante los sistemas productivos animales. La superficie total de su territorio, islas incluidas, es de 1.280.000 km<sup>2</sup>. Es el tercer país más grande de América del Sur, después de Brasil y Argentina. La ubicación geográfica, límites y ciudades más importantes se muestran en el mapa Nro. 1.

Mapa Nro. 1: Mapa físico y político del Perú



En general se reconocen tres grandes regiones ecológicas, **la costa, la sierra, y la selva**. Entre ellas existen marcadas diferencias tanto en la distribución y tipo de sistemas productivos animales como de población humana. (Tabla Nro. 1).

**Tabla 1. Población animal y humana, superficie y unidades agropecuarias según regiones ecológicas del Perú. Censo Nacional Agropecuario 1994.**

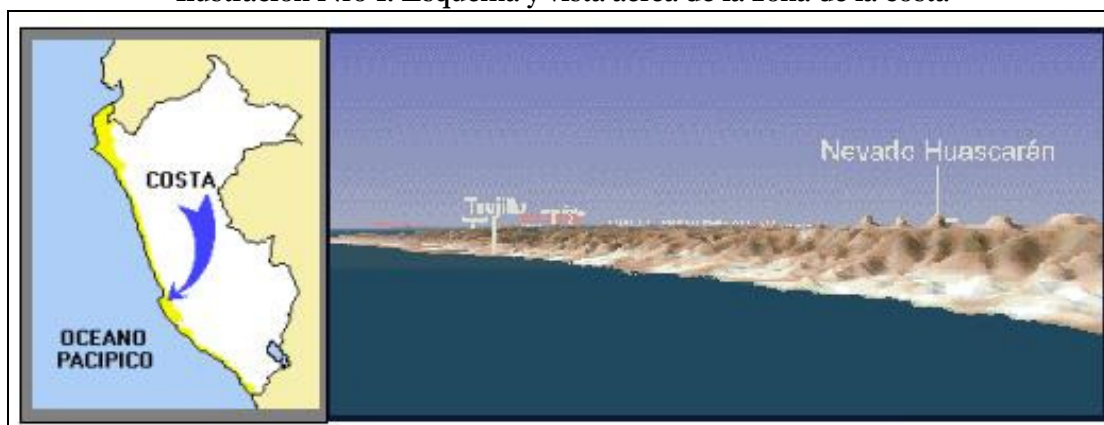
Indicador	Total	Distribución (%)		
		Costa	Selva	Sierra
Superficie Agropecuaria (Has)	355.584.388	10,2	75,6	14,2
Población Humana (Censo 94)	22.639.443	52,0	10,8	37,2
Unidades Agropecuarias	1.755.180	16,7	13,9	69,4
Bovinos	4.497.450	13,6	10,5	75,9
Ovinos	12.140.666	4,6	0,7	94,7
Caprinos	2.182.327	39,6	1,3	59,1
Porcinos	2.322.756	25,5	13,6	60,9
Alpacas	2.900.900	0,9	0,7	98,4
Llamas	1.006.574	3,8	0,6	95,6

Dada la incidencia de las zonas ecológicas en la caracterización desarrollada, se consideró de utilidad incluir una descripción con detalles básicos de cada zona ecológica, obtenida de la bibliografía específica consultada ().

### 1.1. La Zona de la Costa.

Esta se encuentra conformada por una estrecha franja del territorio que comprende por el oeste desde la orilla oceánica (Mar del Perú) hasta una altitud de 800 a 1,000 metros por el este, según las condiciones topográficas del relieve.

**Ilustración Nro 1. Esquema y vista aérea de la zona de la costa**



La principal característica del relieve de esta zona es que está constituida por lugares áridos o desérticos que cubren su mayor parte. También se encuentran valles irrigados por ríos que se convierten en una especie de oasis en estos desiertos. La Costa

tiene un ancho variable, presentando su mayor amplitud en el Norte, entre Piura y Lambayeque, donde alcanza un ancho de 170 Km aproximadamente; en la parte central la mayor amplitud se ubica entre Lima y Ancash, con un ancho promedio de 40 Km; y en el Sur es en Ica donde alcanza su mayor amplitud con unos 70 Km aproximadamente. Contrariamente la amplitud de la Costa decrece en Arequipa, en donde llega a desaparecer en algunas partes, esto debido a lo abrupto de su relieve que se levanta bruscamente desde el mar.

## 1.2. La Zona de la Sierra.

Es la región geográfica dominada por la Cordillera de los Andes, y se ubica desde los 1,000 metros de altitud hasta los 6,768 metros SNM, altura que corresponde a la del nevado del Huascarán, punto más alto del territorio peruano.

Ilustración Nro. 2. Esquema y vista aérea de la zona de la sierra



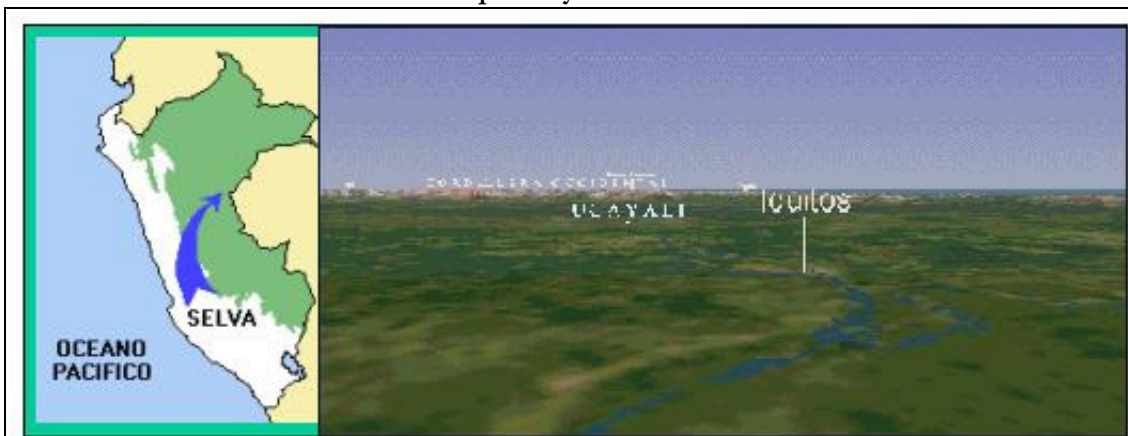
Esta zona ejerce una importante influencia en todo el territorio peruano, presenta una topografía muy accidentada, su relieve se caracteriza por estar fuertemente erosionado con existencia de cañones estrechos y profundos, con mesetas de diferentes altitudes y con bajas mesetas conocidas como pampas, y cuya topografía se parece "a un papel arrugado".

## 1.3 La Zona de la Selva.

La Selva o Región Amazónica es el área geográfico que se extiende en el flanco oriental de la Cordillera de los Andes hasta las fronteras con Colombia, Brasil y Bolivia. Se distinguen dos importantes conjuntos morfológicos muy diferenciados como son: La Selva Alta y Selva Baja. La Selva Alta está conformada por los pisos bajos del flanco oriental de la Cordillera de los Andes, entre los 500 y 2000 m.s.n.m.. Este territorio está cubierto de una densa vegetación tropical. La Selva Baja, se encuentra conformada por la llanura Amazónica, que es una gran llanura aluvial, que abarca en su totalidad, las

regiones Loreto, Ucayali, y parte de los departamentos, de Madre de Dios, Cusco, Junín, Cerro de Pasco, Huánuco, San Martín, Amazonas, Cajamarca y Lambayeque.

**Ilustración Nro. 3. Esquema y vista aérea de la zona de la selva**



## 2. Aspectos climáticos.

Las zonas del Perú tienen diferentes climas que van desde una amplia gama de climas tropicales (tropical desértico, tropical de montaña y tropical lluvioso) hasta climas de alta montaña en la Cordillera de los Andes.

En La Costa, la temperatura es normalmente moderada, con un promedio de unos 20°C durante todo el año. El clima está suavizado por los vientos que soplan desde la fría corriente marina conocida como corriente de Perú o Corriente de Humboldt. Recibe menos de 50 mm de precipitación al año, en gran medida porque en la cordillera se descarga la mayor parte de la lluvia que llevan los vientos alisios procedentes del este. Las nubes cargadas de humedad, conocidas como guara, envuelven buena parte de las laderas de la sierra entre junio y octubre, aportando humedad suficiente para que crezcan los pastos.

En La Sierra, las temperaturas varían estacionalmente entre -7 y 21 °C. Normalmente, las precipitaciones son escasas, pero en algunos lugares caen fuertes lluvias entre octubre y abril. En Cusco, al sureste de La Sierra, la precipitación anual es de unos 815 mm.

La Selva es extremadamente cálida y húmeda. Los vientos dominantes del este que la recorren, recogen la humedad que después queda depositada en las laderas orientales andinas. La precipitación en algunos distritos alcanza los 3.810 mm. La mayor parte de esta lluvia, que cae principalmente entre noviembre y abril, vuelve a la selva a través del complejo sistema fluvial.

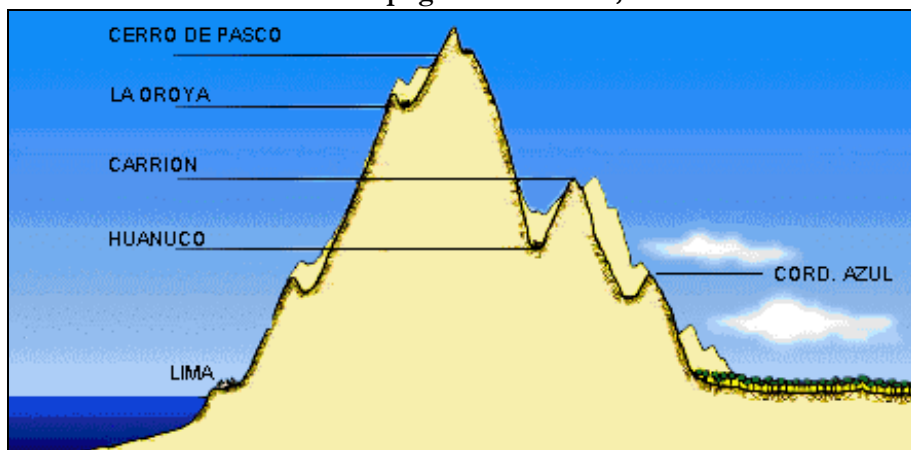
### 3. Aspectos topográficos y vías de comunicación

El territorio peruano presenta, desde el punto de vista de las vías terrestres, un cúmulo de dificultades. Su territorio es difícil y variado. Sus diversos accidentes morfológicos plantean un desafío permanente para la integración de las diferentes zona. La Cordillera de los Andes, constituye el principal obstáculo para el desarrollo de las vías de comunicación terrestre, pues aparece como una barrera que separa y aísla las tres grandes zonas geográficas. (Ilustración Nro. 4)

La naturaleza desértica de la Costa es otro de los factores que dificultan la construcción de las vías terrestres en esta parte del territorio. La arena impulsada por los vientos eleva el costo de mantenimiento de los caminos y ferrocarriles. En la Amazonía Peruana se dan también un conjunto de factores que dificultan la construcción de las vías terrestres, entre las cuales caben destacar: la inundabilidad de la mayor parte de la Selva Baja; la espesura del bosque; los deslizamientos constantes de tierra y barro; los ríos caudalosos que deben ser vencidos mediante costosos puentes, así como las precipitaciones torrenciales, que dificultan la conservación de los caminos.

Las dificultades señaladas condicionan drásticamente las posibilidades de transporte entre las zonas, y por consecuencia tienen una marcada influencia en el tránsito y comercio de ganado, en especial el del bovino.

Ilustración Nro 4: Perfil topográfico del Perú, a la altura de Lima.



## B. Características generales de la ganadería.

### 1. Indicadores básicos.

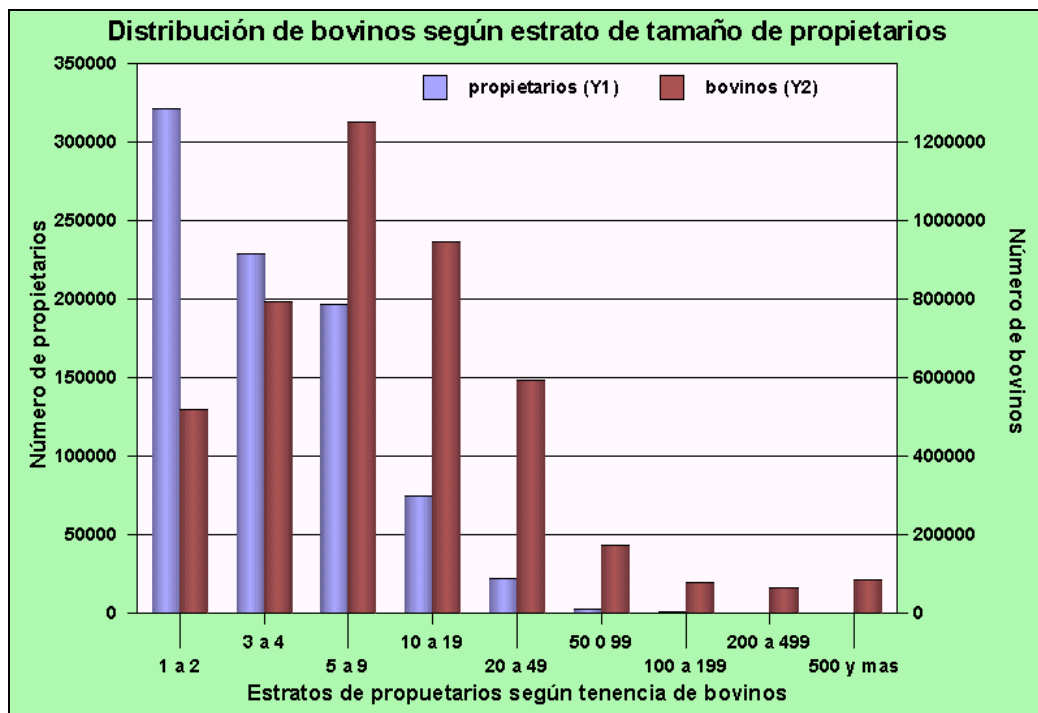
Según el Censo Nacional Agropecuario de 1994, Perú posee un total de 1,75 millones de explotaciones agropecuarias en todo el territorio, con una superficie de 35,6 millones de hectáreas. La tenencia de la tierra esta concentrada en un 52 % en comunidades, y un 41 % en propiedades individuales. (Tabla Nro 2). A su vez, las comunidades se distribuyen en un 97% en la sierra, 2% en la costa y 1% en la selva.

Tabla Nro. 2. Distribución de unidades agropecuarias y superficie según tipo de propietarios. Perú 1994.

Tipo de Propietarios	Unidades Agropecuarias	Superficie (Has.)	% de Superficie
Personas Naturales	1.706.943	14.884.235	41,8
Comunidades Campesinas	5.168	13.150.077	37,0
Comunidades Nativas	1.086	5.161.445	14,5
Soc. Agrop. Interés Social	12	414.604	1,2
Otros	50.855	1.974.027	5,5
Total	1.764.064	35.584.388	100,0

Existen alrededor de 4,5 millones de bovinos, distribuidos en cerca de 850 mil propietarios. La tenencia media de bovinos es de 5,3 cabezas por propietario. El 65% de los productores tienen menos de 5 vacunos, y poseen cerca del 30 % del total de los bovinos. Por otro lado, los propietarios que tienen 100 o más cabezas de vacunos representan menos del 0,5%, y tienen cerca del 9% de los bovinos. (Gráfico Nro. 1).

Gráfico Nro. 1



En la Tabla Nro. 3, se muestra la distribución de la población bovina. Los Departamentos de Puno, Cajamarca y Cusco concentran cerca de 1,5 millones de bovinos y sobre los 340 mil propietarios. El ganado en su mayoría es de biotipo criollo, y tiene en general una baja productividad, con una tasa media de reproducción de un 45% y una edad de faena superior a los tres o cuatro años. Una proporción significativa de los machos, sobre todo en los estratos de menos animales son usados como tracción, en faenas agrícolas. Dichas características indican que es una ganadería bovina de tamaño pequeño en comparación a otras ganaderías latinoamericanas, distribuida en una gran cantidad de propietarios, y con una muy pequeña dotación por explotación. El 75% de la población ganadera bovina se encuentra en la Zona de la Sierra, a una altitud por sobre los 2500 metros SNM. con una marcada influencia del fenómeno de la hipoxia para razas no adaptadas a la altura.

**Tabla Nro. 3: Distribución de unidades agropecuarias y bovinos por Departamento.  
Perú 1994.**

Departamentos	Unidades Agropecuarias	Unid. Agrop. con bovinos	Bovinos	Bovinos por propietario	Zona Ecológica
Callao	1.432	79	1.597	20,22	Costa
Tumbes	6.963	1.773	15.039	8,48	Costa
Ancash	114.131	56.993	267.861	4,70	Costa - Sierra
Arequipa	45.169	22.149	180.599	8,15	Costa - Sierra
Ica	28.637	6.064	40.831	6,73	Costa - Sierra
La Libertad	95.797	49.504	218.638	4,42	Costa - Sierra
Lambayeque	45.360	18.347	83.745	4,56	Costa - Sierra
Lima	74.380	21.677	213.592	9,85	Costa - Sierra
Moquegua	9.606	5.464	27.600	5,05	Costa - Sierra
Piura	113.789	46.473	245.536	5,28	Costa - Sierra
Tacna	8.884	4.385	29.995	6,84	Costa - Sierra
Apurimac	68.726	46.723	275.854	5,90	Sierra
Ayacucho	75.157	48.113	302.859	6,29	Sierra
Cajamarca	199.744	127.120	604.699	4,76	Sierra
Cusco	146.284	81.712	405.508	4,96	Sierra
Huancavelica	85.989	47.368	191.423	4,04	Sierra
Junín	119.490	43.919	210.170	4,79	Sierra
Pasco	28.479	8.452	87.211	10,32	Sierra
Puno	186.209	131.555	547.180	4,16	Sierra
Amazonas	48.038	21.857	139.267	6,37	Sierra - Selva
Huanuco	93.187	36.469	199.108	5,46	Sierra - Selva
San Martín	63.063	13.364	112.586	8,42	Sierra - Selva
Loreto	57.865	3.106	24.557	7,91	Selva
Madre de Dios	5.501	1.561	28.197	18,06	Selva
Ucayali	21.562	1.528	26.871	17,59	Selva
Total general	1.743.442	845.755	4.480.523	5,30	

4. La distribución de las otras especies de animales domésticos se muestra en la tabla Nro.

**Tabla Nro. 4: Distribución de ovinos, porcinos, caprinos, llamas y alpacas por Departamento. Perú 1994.**

Departamentos	Ovinos	Porcinos	Caprinos	Llamas	Alpacas	Zona Ecológica
Callao	734	39.874	509	0	0	Costa
Tumbes	4.922	12.357	69.855	0	0	Costa
Ancash	780.709	293.391	208.436	1.562	6.581	Costa - Sierra
Arequipa	269.754	47.067	39.034	96.963	234.371	Costa - Sierra
Ica	34.959	45.682	104.183	3	10	Costa - Sierra
La Libertad	407.178	115.366	105.193	365	3.055	Costa - Sierra
Lambayeque	79.463	62.123	100.250	170	205	Costa - Sierra
Lima	347.423	220.466	183.981	20.494	20.132	Costa - Sierra
Moquegua	40.880	15.021	14.142	48.375	42.533	Costa - Sierra
Piura	246.674	161.220	377.640	83	254	Costa - Sierra
Tacna	38.533	14.605	17.535	18.322	34.986	Costa - Sierra
Apurímac	477.068	123.038	93.007	49.655	84.948	Sierra
Ayacucho	689.290	83.501	298.012	57.003	129.506	Sierra
Cajamarca	355.749	183.616	89.196	498	7.266	Sierra
Cuzco	1.599.959	122.166	51.761	178.000	345.800	Sierra
Huancavelica	798.014	127.491	138.851	130.050	330.490	Sierra
Junín	1.197.589	96.834	13.916	60.120	33.507	Sierra
Pasco	685.010	41.179	19.674	11.968	3.450	Sierra
Puno	3.111.246	86.458	469	320.330	1.161.867	Sierra
Amazonas	27.180	34.421	6.139	14	217	Sierra - Selva
Huanuco	807.091	169.139	85.889	6.459	1.898	Sierra - Selva
San Martín	17.232	120.474	4.742	0	0	Sierra - Selva
Loreto	3.193	69.092	2.585	0	0	Selva
Madre de Dios	4.230	13.655	70	5.464	15.550	Selva
Ucayali	4.126	24.520	985	0	0	Selva
Total general	12.028.206	2.322.756	2.026.054	1.005.898	2.456.626	

Como se observa, estas especies están distribuidas en forma desigual dentro del territorio. En el caso de los ovinos que suman 12 millones, un 50% de ellos se concentran en la sierra central (Junín) y sur (Cusco y Puno). Los porcinos se distribuyen en forma uniforme en todo el territorio. Los caprinos que suman 2 millones se ubican preferentemente en la costa norte (Piura) y sierra central (Arequipa y Ayacucho). Los camélidos sudamericanos se ubican en forma significativa en la sierra sur en donde Cusco y Puno concentran el 50% del rebaño nacional.

En general destaca la abundancia de especies en la sierra sur, y especialmente en el Departamento de Puno donde se concentra cerca de 5 millones de cabezas de animales domésticos de los 19 millones existentes en el Perú.

## 2. Tipos de Sistemas Productivos.

En general, el volumen de animales de la ganadería peruana es relativamente bajo en términos comparativos con otros países de Latinoamérica, y esta se distribuye en un gran número de propietarios, lo que indica un bajo número de animales por propietario (Tabla Nro. 5) Estas relevantes características condicionan en forma importante los sistemas productivos imperantes en el Perú.

**Tabla Nro 5. Tamaño promedio de los rebaños según especie y zona ecológica. Perú, 1994.**

Especie	Zona Ecológica			Total
	Costa	Sierra	Selva	
Bovinos	6,2	5,0	7,1	5,3
Ovinos	8,2	18,9	6,8	17,6
Porcinos	6,1	3,0	4,2	3,6
Caprinos	14,6	8,3	9,1	9,9
Alpacas	7,2	10,5	10,1	10,4
Llamas	16,7	10,5	12,0	10,7

Según la tipología de caracterización de sistemas ganaderos propuesta por PANAFTOSA, las características ya reseñadas permiten clasificar como sistema de producción mercantil simple, a cerca del 80% de la ganadería del Perú, y sobre el 90% de los propietarios de ganado. Está integrado por un sistema productivo complementario a la agricultura en zonas de costa y valles andinos, y un importante sistema de subsistencia con producciones de auto consumo (leche), ubicados en extensas áreas de minifundios de la zona de sierra.

En el resto de la ganadería, se pueden identificar algunos sistemas empresariales de bovinos de leche ubicados en ciertas áreas de los Departamentos de Arequipa y Cajamarca, y algunos sistemas intensivos de producción de bovinos de carne, básicamente bajo confinamiento, en los Departamentos de Piura, Lambayeque y Lima.

## 3. Indicadores bio-productivos de la ganadería bovina

La población humana de Perú alcanza a los 25 millones de habitantes, y la población bovina es de 4,5 millones, lo que resulta una relación de 0,2 bovinos por habitante, siendo una de las mas bajas de Latinoamérica. El consumo per cápita de carne bovina está alrededor 5 kilos por habitante año. La tasa de extracción de bovinos está cercana al 15%, y el volumen de faena anual esta cercano a las 700 mil cabezas anuales, con un rendimiento medio de la canal de 167 kilos. Cerca del 98% del

consumo se abastece con producción nacional, y solo el 2% se hace por carne importada enfriada o congelada. (Tabla Nro. 6)

**Tabla Nro. 6: Indicadores de producción y consumo de carne bovina.  
Perú, 1998.**

Indicadores	Valores
Población bovina (1994)	4.656.827
Beneficio total Toneladas (1998)	123.891
Animales beneficiados (1998)	742.324
Población humana (1994)	24.800.800
Kilos vara por animal beneficiado (1998)	166,90
Consumo per capita (prod. Nacional)	4,995
Tasa extracción	0,159

#### 4. Caracterización de la dinámica poblacional bovina

##### 4.1 Flujos de ganado

SENASA mantiene un sistema de regulación y control del movimiento de ganado, en especial para bovinos. Durante el desarrollo de la consultoría fue posible caracterizar cualitativamente las tendencias de los flujos de desplazamiento de ganado bovino a nivel nacional. Sin embargo no se logró cuantificar al nivel de Departamentos o Provincias dichos flujos por dificultades en la sistematización de los datos de SENASA Central, principalmente porque el tiempo estimado en la sistematización superaba a la duración de la consultoría. En el mapa Nro. 2 se muestra las tendencias de flujo de ganado bovino a nivel nacional.

Mapa Nro 2. Principales flujos de movimientos de ganado bovino en el Perú.



Las caracterizaciones de flujo animal desarrolladas por SENASA consignan tres gradientes de movilización en el país. El primero y más importante flujo de movilización en sentido norte centro, es decir desde los Departamentos de Piura, Lambayeque y Cajamarca hacia Lima. El segundo una gradiente desde sierra central - Departamentos de Pasco, Junín y Huancavelica- también hacia Lima Y una tercera gradiente desde sierra sur este – Departamentos de Puno, Ayacucho y Cuzco, hacia la costa sur - Provincias de Arequipa, Moquegua y Tacna -, y desde estas últimas, un flujo aunque no significativo, hacia Lima. Asimismo, se detecta un flujo de ganado de reproducción, desde ciertas zonas de la costa principalmente Lima, hacia las zonas de la sierra, que aunque pequeño en número, es importante desde el punto de vista epidemiológico.

Un hecho importante de destacar es la casi inexistencia de movimientos de ganado de cierta importancia con características estivales. Salvo algunos movimientos migratorios de pequeñas distancias y relacionados con las épocas de siembra y cosecha, la ganadería tiene un alto grado de permanencia en sus lugares de origen.

#### 4.2 Características del beneficio de ganado bovino

Con relación a las estadísticas de abasto, cabe destacar la significativa diferencia observada entre las características del ganado faenado en los camales de Lima y del resto del territorio (Tabla Nro. 7).

**Tabla Nro. 7 : Beneficio de ganado vacuno según Departamento, Perú 1998.**

Departamento	Nro. bovinos	Toneladas	Kg/Unidad
Total nacional	742.324	123.891	166,9
Lima	252.154	54.390	215,7
Arequipa	64.190	11.082	172,6
Lambayeque	48.659	6.710	137,9
La Libertad	40.940	5.604	136,9
Mataderos	34.932	5.919	169,4
Cusco	32.857	3.849	117,1
Piura	29.893	4.529	151,5
Junín	29.504	3.640	123,4
Puno	25.286	2.912	115,2
Ancash	25.071	3.676	146,6
Ica	24.587	3.682	149,8
Cajamarca	24.375	3.027	124,2
San Martín	18.793	2.218	118,0
Amazonas	15.510	2.068	133,3
Ayacucho	13.994	1.539	110,0
Huánuco	10.402	1.439	138,3
Jaén	8.767	1.229	140,2
Cajamarca	8.558	950	111,0
Moquegua	8.466	1.561	184,4
Apurímac	8.251	918	111,3
Loreto	7.798	972	124,6
Tacna	7.664	1.377	179,7
Pasco	7.358	951	129,2
Chota	7.050	848	120,3
Abancay	5.467	618	113,0
Madre de Dios	4.101	611	149,0
Ucayali	3.006	582	193,6
Andahuaylas	2.784	300	107,8
Tumbes	2.651	440	166,0
Huancavelica	1.882	195	103,6

Fuente: MINAG, Direcciones Regionales de Agricultura.

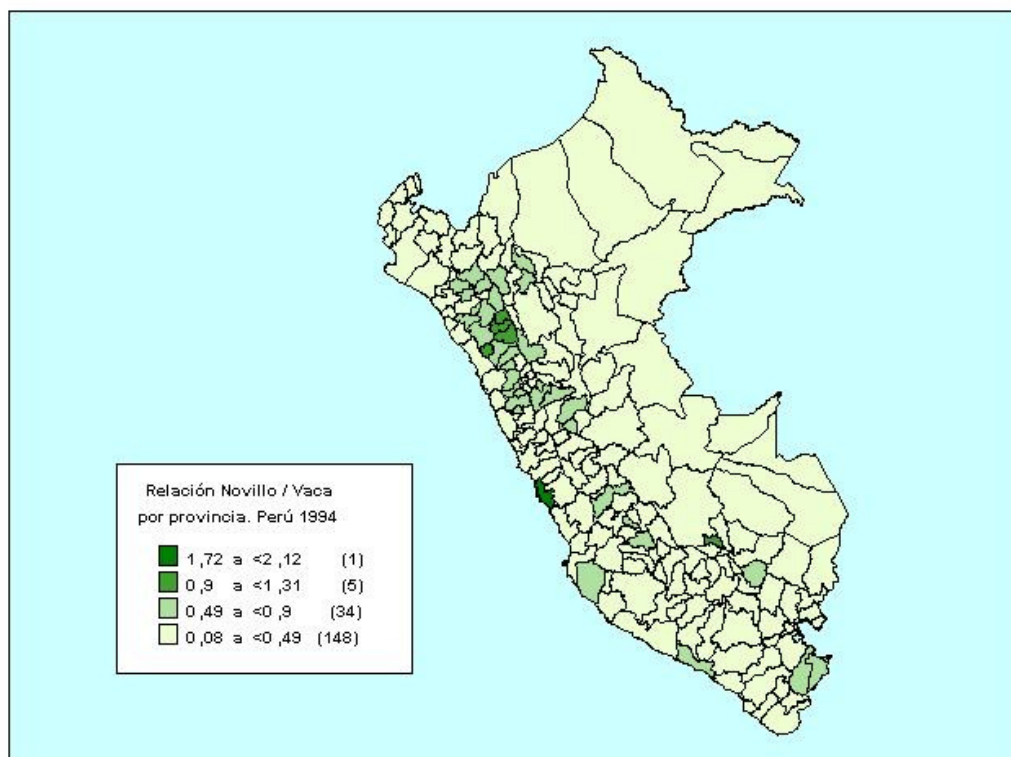
Elaboración: MINAG-OIA.

Como se puede observar en la tabla anterior, la media de peso de las canales faenadas en Lima, supera en cerca de 100 kilos a la media de las faenadas en otras localidades, y supera en 60 kilos a aquellas de los centros poblados más importantes. Asimismo, la media de consumo per cápita de carne bovina estimada para Lima resulta ser casi el doble de aquella calculada para el resto de la población. Es por ello que la estimación de consumo por provincia se corrigió en base a las diferencias señaladas.

### 4.3. Relación novillo / vaca

Otro indicador relevante para el análisis de las características de los sistemas de producción bovina es la relación (razón) novillo / vaca. En el caso del Perú, la categoría novillo corresponde a la denominada toros y toretes, debido a que en la generalidad los machos no se castran, y por tanto no es posible separar su función reproductiva y de producción de carne. Según PANAFITSA, relaciones superiores a 0,8 indican sistemas de engorde, y relaciones menores a 0,3 son indicativas de sistemas de producción de leche. Aquellas cercanas al 0,5 indican producción de ciclo completo.

Mapa Temático Nro. 1 : Relación novillo / vaca por provincias. Perú 1994.



Como se observa en el mapa temático Nro 1, la distribución de las provincias según la relación novillo vaca, indica que 6 de ellas están sobre 0,9, siendo Lima la que tiene el valor mas alto (superior a 2). En cambio 34 fluctúan en valores medios y 148 en valores considerados bajo. El análisis de estos resultados indican que en el caso de

Lima la relación obtenida correlaciona con otros indicadores, en el sentido de mostrar la existencia de un sistema de engorde. El resto de las provincias con valores altos entre 0,9 y 1,3 (5 en total), el indicador muestra resultados contradictorios con los encontrados en campo. En estas provincias, que en teoría también tendrían sistemas de engorde, no registran estos tipos de sistemas como para justificar dichos valores. Una explicación a manera de hipótesis, tendría relación con el uso adicional de los machos como animales de trabajo, que explicarían ciertas concentraciones territoriales. Los valores medios serían coincidentes con sistemas de ciclo completo y los bajos con sistemas extractivos de carne, detectados en ellas.

#### **4.4. Indicadores consumo producción**

Dado lo trascendente que resulta el movimiento de ganado bovino para la caracterización de una enfermedad, y a la necesidad de tener una cuantificación de dicho movimiento al nivel provincial, se construyeron indicadores que estimaran dichos flujos, basándose en índices de balance consumo producción. Estos relacionan para cada provincia el consumo teórico de carne de sus respectivas poblaciones humanas con la producción teórica obtenida de sus poblaciones bovinas.

Se usaron dos indicadores: la diferencia consumo producción que estima el volumen y dirección del flujo de ganado; y la razón (cuociente) consumo producción, que estima la aptitud de cada provincia para su abastecimiento de carne bovina permitiendo clasificarlas en exportadoras, importadoras o auto abastecidas. Los indicadores señalados utilizan los valores teóricos estimados de consumo y producción sobre la base de las estadísticas de faena de ganado bovino del INEA. En la tabla Nro. 8 se muestra el resultado de los indicadores mencionados por Departamento y zona ecológica.

**Tabla Nro. 8 : Distribución de indicadores consumo producción estimados por Departamento y zona ecológica. Perú 1998.**

Departamentos	Indicadores	Costa	Sierra	Selva	Total
Amazonas	Consumo			10.600	10.600
	Producción			22.144	22.144
	Diferencia Consumo Producción			-11.544	-11.544
	Razón Consumo Producción			0,48	0,48
Ancash	Consumo	12.274	17.160		29.434
	Producción	3.902	38.689		42.591
	Diferencia Consumo Producción	8.372	-21.529		-13.157
	Razón Consumo Producción	3,15	0,44		0,69
Apurímac	Consumo		11.854		11.854
	Producción		43.861		43.861
	Diferencia Consumo Producción		-32.007		-32.007
	Razón Consumo Producción		0,27		0,27
Arequipa	Consumo	3.684	24.419		28.103
	Producción	4.555	24.160		28.715
	Diferencia Consumo Producción	-871	259		-612
	Razón Consumo Producción	0,81	1,01		0,98
Ayacucho	Consumo		15.336		15.336
	Producción		48.156		48.156
	Diferencia Consumo Producción		-32.820		-32.820
	Razón Consumo Producción		0,32		0,32
Cajamarca	Consumo		33.624	5.219	38.843
	Producción		88.202	7.946	96.148
	Diferencia Consumo Producción		-54.578	-2.727	-57.305
	Razón Consumo Producción		0,38	0,66	0,40
Callao	Consumo	19.380			19.380
	Producción	254			254
	Diferencia Consumo Producción	19.126			19.126
	Razón Consumo Producción	76,30			76,30
Cuzco	Consumo		31.918		31.918
	Producción		64.475		64.475
	Diferencia Consumo Producción		-32.557		-32.557
	Razón Consumo Producción		0,50		0,50
Huancavelica	Consumo		11.983		11.983
	Producción		30.437		30.437
	Diferencia Consumo Producción		-18.454		-18.454
	Razón Consumo Producción		0,39		0,39
Huanuco	Consumo		19.279	1.013	20.292
	Producción		27.453	4.205	31.658
	Diferencia Consumo Producción		-8.174	-3.192	-11.366
	Razón Consumo Producción		0,70	0,24	0,64
Ica	Consumo	16.909	412		17.321
	Producción	6.052	439		6.491
	Diferencia Consumo Producción	10.857	-27		10.830
	Razón Consumo Producción	2,79	0,94		2,67
Junín	Consumo		29.366	3.346	32.712
	Producción		30.985	2.433	33.418
	Diferencia Consumo Producción		-1.619	913	-706
	Razón Consumo Producción		0,95	1,38	0,98
La Libertad	Consumo	26.675	11.853		38.528
	Producción	6.153	28.610		34.763
	Diferencia Consumo Producción	20.522	-16.757		3.765
	Razón Consumo Producción	4,34	0,41		1,11
Lambayeque	Consumo	28.457			28.457
	Producción	13.315			13.315
	Diferencia Consumo Producción	15.142			15.142
	Razón Consumo Producción	2,14			2,14

Departamentos	Indicadores	Costa	Sierra	Selva	Total
Lima	Consumo	190.119	3.784		193.903
	Producción	18.198	15.762		33.960
	Diferencia Consumo Producción	171.921	-11.978		159.943
	Razón Consumo Producción	10,45	0,24		5,71
Loreto	Consumo			22.032	22.032
	Producción			3.905	3.905
	Diferencia Consumo Producción			18.127	18.127
	Razón Consumo Producción			5,64	5,64
Madre de Dios	Consumo			2.091	2.091
	Producción			4.483	4.483
	Diferencia Consumo Producción			-2.392	-2.392
	Razón Consumo Producción			0,47	0,47
Moquegua	Consumo	1.562	2.335		3.897
	Producción	8	4.380		4.388
	Diferencia Consumo Producción	1.554	-2.045		-491
	Razón Consumo Producción	195,25	0,53		0,89
Pasco	Consumo		5.189	1.970	7.159
	Producción		6.238	7.628	13.866
	Diferencia Consumo Producción		-1.049	-5.658	-6.707
	Razón Consumo Producción		0,83	0,26	0,52
Piura	Consumo	42.176			42.176
	Producción	39.039			39.039
	Diferencia Consumo Producción	3.137			3.137
	Razón Consumo Producción	1,08			1,08
Puno	Consumo		33.032		33.032
	Producción		87.003		87.003
	Diferencia Consumo Producción		-53.971		-53.971
	Razón Consumo Producción		0,38		0,38
San Martín	Consumo			17.129	17.129
	Producción			17.901	17.901
	Diferencia Consumo Producción			-772	-772
	Razón Consumo Producción			0,96	0,96
Tacna	Consumo	6.168	530		6.698
	Producción	3.007	1.762		4.769
	Diferencia Consumo Producción	3.161	-1.232		1.929
	Razón Consumo Producción	2,05	0,30		1,40
Tumbes	Consumo	4.746			4.746
	Producción	2.391			2.391
	Diferencia Consumo Producción	2.355			2.355
	Razón Consumo Producción	1,98			1,98
Ucayali	Consumo			9.931	9.931
	Producción			4.273	4.273
	Diferencia Consumo Producción			5.658	5.658
	Razón Consumo Producción			2,32	2,32
Total	Consumo	352.150	252.074	73.331	677.555
	Producción	96.874	540.612	74.918	712.404
	Diferencia Consumo Producción	255.276	-288.538	-1.587	-34.849
	Razón Consumo Producción	3,64	0,47	0,98	0,95

En términos generales, se observa que la zona de la costa – donde se concentra el 75% de la población humana - consume muy por sobre su capacidad de producción, pudiéndose clasificar como importadora. En cambio, la zona de la sierra produce significativamente mas de lo que consume, y por tanto se puede considerar como zona exportadora. La zona de la selva tiene equiparado su consumo en relación con su producción, es decir, logra su autoabastecimiento.

#### 4.5 Interacción: capacidad de producción, necesidades de consumo y flujo de ganado bovino.

Un elemento adicional al análisis que se considera en extremo importante para la comprensión de la dinámica poblacional bovina, tiene que ver con las tasas de extracción estimadas y la incidencia que en ella tienen las diferencias observadas en el peso a la canal. Si se utiliza como estimador de la tasa de extracción, el número de animales faenados en relación con el total de la población bovina (15,1 %), y se calcula la producción media por cabeza (166 kilos), se obtiene una estimación de producción, que descontado el consumo, muestra un cierto nivel de excedentes, cercano a los 30 mil bovinos por año, lo que en la práctica indicaría un autoabastecimiento de carne bovina a nivel nacional.

Sin embargo, una serie de hechos indican que el valor de la tasa de extracción así calculado - valor clave para el cálculo de la producción estimada de carne bovina nacional -, requiere de significativos ajustes para que de cuenta del real estado productivo de la ganadería bovina peruana. Entre otros se pueden indicar los siguientes:

- las dramáticas diferencias en los pesos al beneficio que existen entre Lima y el resto del territorio ( en Lima Metropolitana se faenan 209 mil animales anuales y la media de peso al abasto es de 233 Kg por cabeza v/s 532 mil cabezas y 141 Kg por cabeza del resto del territorio)
- se constata en los camales de Lima Metropolitana que el tipo de ganado faenado es en un alto porcentaje, significativamente diferente a la mayoría del ganado del Perú (tipo criollo),
- la relación de faena macho hembra encontrada en los camales de Lima es de 4:1 o superior,
- la tasa de reproducción estimada para el rebaño nacional es de menos de 45% anual,
- a juicio de especialistas, la productividad media de ganancia de peso en la “zona exportadora” (sierra) no superaría a los 80 kilos anuales por cabeza, y
- la edad media de faena del ganado serrano es cercana a los cuatro años

De los hechos anteriores se concluye que: a) una proporción mayoritaria del ganado faenado en Lima Metropolitana no explica su origen en el sistema productivo peruano, b) que por tanto el origen de dichos animales es foráneo, y c) como consecuencia de lo anterior la ganadería peruana tiene indicadores productivos menores a los que surgen de las estadísticas básicas.

Por tanto, y para efecto de los valores de las estimaciones obtenidas de la tasa de extracción y los parámetros de producción, estos tendrían una significativa sobre

valuación, situación que no fue posible corregir por no disponer de antecedentes cuantitativos del número de ganado foráneo ingresado. En la práctica, los hechos detectados indican que existe un déficit productivo de carne bovina de importancia, y que este estaría siendo cubierto por ingreso masivo de ganado en pie, ya sea para engorda como para faena inmediata.

En términos específicos, el tipo de bovino faenado presentan una marcada diferencia racial y étnica con el ganado típico o ganado criollo de la zona “exportadora” del Perú (ganado de sierra). Este tipo de ganado tiene como destino, abastecer a las cadenas de supermercados de la Ciudad de Lima. Se trata de ganado cebuino de gran alzada, fundamentalmente machos enteros, de edades no superiores a los dos años, en lotes de engorda de gran uniformidad. Dicho ganado se concentra en las provincias de Piura, Sullana, Chiclayo y Lima.

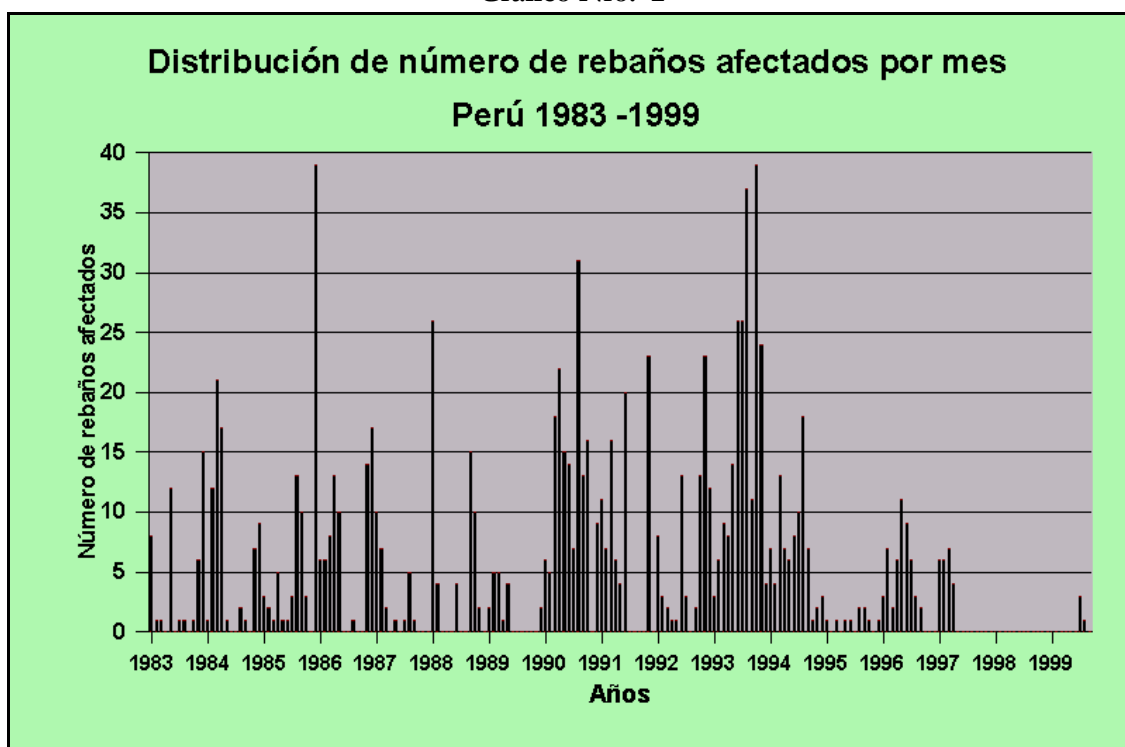
Tal como se comentara, dado los volúmenes y características de este tipo de ganado, no puede ser explicado su origen con producción nativa. Esta situación a juicio de los especialistas en comercialización de ganado bovino consultados se origina por el ingreso de ganado foráneo para satisfacer la creciente demanda de carne de calidad superior que están demandando las grandes cadenas de supermercados, y que abastecen el consumo de mayor exigencia de la población de Lima. Dicha calidad, se argumenta no es posible obtenerla del ganado nacional, en los volúmenes requeridos. Estimaciones conservadoras de dichos especialistas sitúan los ingresos foráneos por sobre las 100 mil cabezas por año. Este masivo ingreso no es hecho bajo las regulaciones de internación (por tanto serían ilegales) y en consecuencia no estaría siendo cubierto por medidas sanitarias de control y prevención. Este escenario es en extremo relevante para comprender la dinámica de presentación de la FA en el Perú.

## C. Características de presentación de la Fiebre Aftosa.

### 1. Indicadores de presentación.

De acuerdo a los datos descritos en el gráfico Nro. 2, la presentación de la enfermedad tiene características de brotes esporádicos, pudiéndose identificar secuencias de brotes en el tiempo con inicio, propagación y término. La mayoría de los brotes que se pueden identificar duran entre 4 a 6 meses. Asimismo, se observa un reducido número de rebaños afectados por mes y por episodio. Estos indicadores son evidencia que la enfermedad tiene un comportamiento auto limitante en su propagación.

Gráfico Nro. 2



En general, se observa un nivel bajo de presentación de FA si se compara con la situación de otros países con la enfermedad. Asimismo, los datos sobre presentación de focos indican a partir del año 1993, una marcada tendencia a la disminución. (Gráfico Nro. 3). Con relación a la época del año no se observa una tendencia marcada que muestre estacionalidad en la presentación de la enfermedad. (Gráfico Nro. 4)

Gráfico Nro. 3

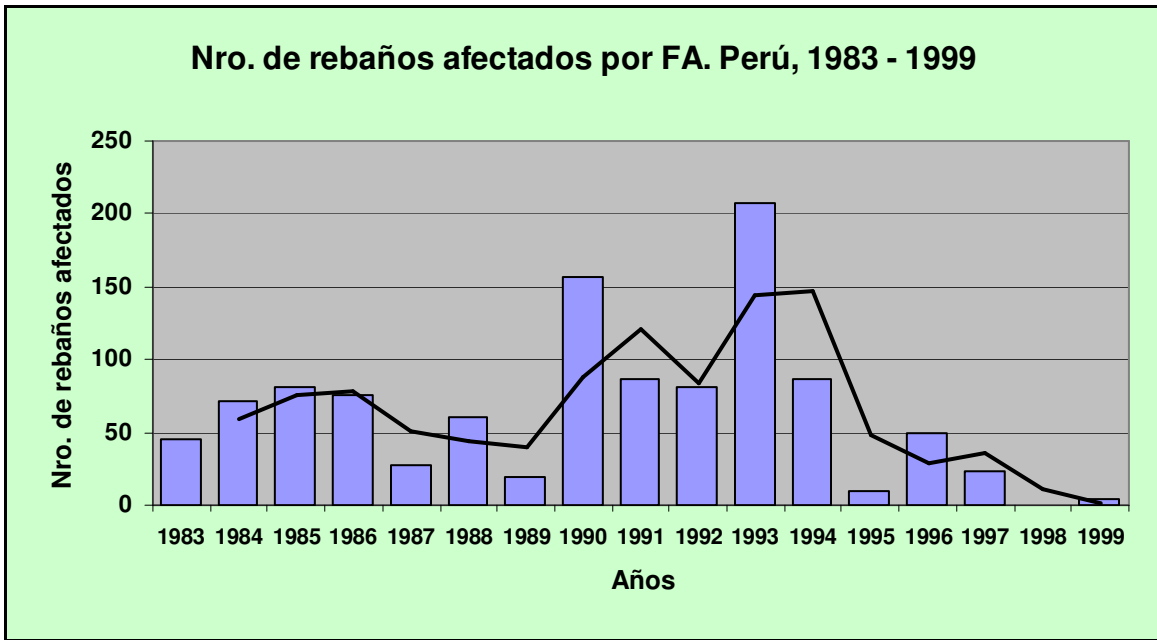
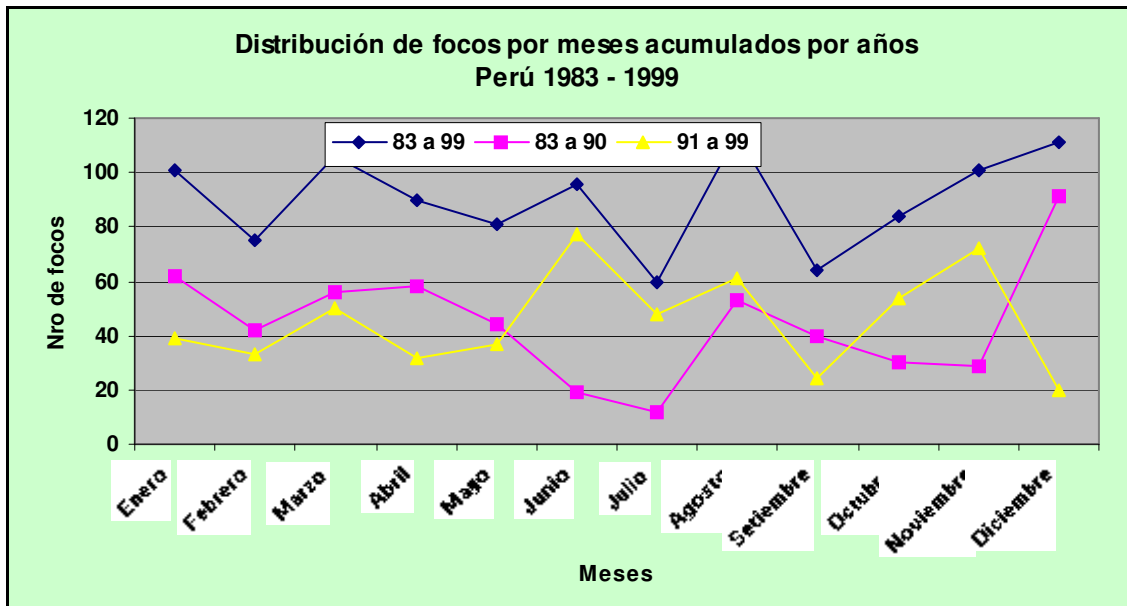


Gráfico Nro. 4



## 2. Indicadores de distribución témporo espacial de la Fiebre Aftosa.

En la Tabla Nro. 9 se muestra la distribución de los focos por años según ubicación geográfica.

**Tabla Nro. 9: Distribución del número de focos de Fiebre Aftosa por Departamento. Perú 1993-1999.**

Departamentos	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	93-99	Zona ecológica
Callao	0	0	0	0	0	0	0	0	Costa
Tumbes	0	0	0	0	0	0	0	0	Costa
Ancash	3	7	0	1	0	0	0	11	Costa - Sierra
Arequipa	9	11	0	0	0	0	0	20	Costa - Sierra
Ica	5	1	1	0	0	0	0	7	Costa - Sierra
La Libertad	0	7	0	3	0	0	0	10	Costa - Sierra
Lambayeque	3	1	1	3	0	0	0	8	Costa - Sierra
Lima	6	6	2	4	1	0	1	20	Costa - Sierra
Moquegua	0	0	0	0	0	0	0	0	Costa - Sierra
Piura	1	1	1	7	0	0	1	11	Costa - Sierra
Tacna	2	0	0	0	0	0	0	2	Costa - Sierra
Apurímac	13	7	0	4	0	0	0	24	Sierra
Ayacucho	6	3	0	0	0	0	1	10	Sierra
Cajamarca	2	1	3	8	0	0	0	14	Sierra
Cusco	9	16	0	0	0	0	0	25	Sierra
Huancavelica	25	1	0	4	0	0	0	30	Sierra
Junín	1	13	0	5	0	0	0	19	Sierra
Pasco	2	3	0	0	0	0	0	5	Sierra
Puno	6	3	0	0	0	0	0	9	Sierra
Amazonas	0	0	0	0	0	0	0	0	Sierra - Selva
Huánuco	1	1	0	2	0	0	0	4	Sierra - Selva
San Martín	0	0	0	0	0	0	0	0	Sierra - Selva
Loreto	0	0	0	0	0	0	0	0	Selva
Madre de Dios	0	0	0	0	0	0	0	0	Selva
Ucayali	0	0	1	0	0	0	0	1	Selva
Total general	94	82	9	41	1	0	3	230	

Se observa que un número importante de focos se concentra en los años 1993, 1994 y 1996, años considerados epidémicos.

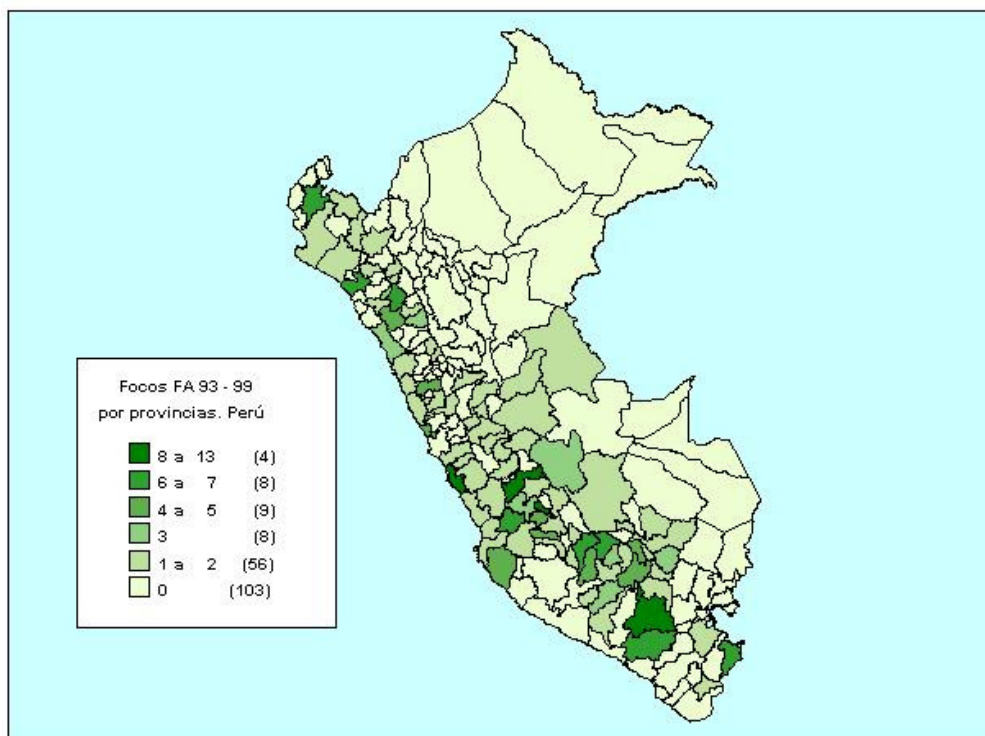
Un hecho relevante se constata al analizar la situación de ubicación de los primeros focos detectados al inicio de cada brote. Estos siempre se presentan en la zona norte del país o en Lima y nunca en el sur. Estos hallazgos son consistentes con

las evidencias de ingreso de ganado por la zona norte, los que serían las fuentes de infección de la FA.

La presentación de la enfermedad medida en número de focos por unidades administrativas (Departamentos o Provincias), indica una distribución espacial que se correlaciona con la distribución del ganado bovino (Ver Anexos). Dicha distribución difiere marcadamente a la encontrada para las otras especies susceptibles. En efecto, salvo dos casos ocurridos en cerdos, todos los restantes focos detectados corresponden a bovinos. Ello indica la escasa o casi nula participación de las otras especies de biungulados o de especies silvestres en el proceso epidémico de FA en el Perú.

Por otra parte, se observa que el número de focos por provincia es significativamente bajo, y existe a su vez, una marcada concentración de la enfermedad en ciertas provincias. En cambio, se observa que 56 provincias registran solo uno o dos focos, durante el período estudiado (7 años), y 103 no registran presencia de la enfermedad.

**Mapa Temático Nro. 1: Focos de FA por Provincia años 1993-99**

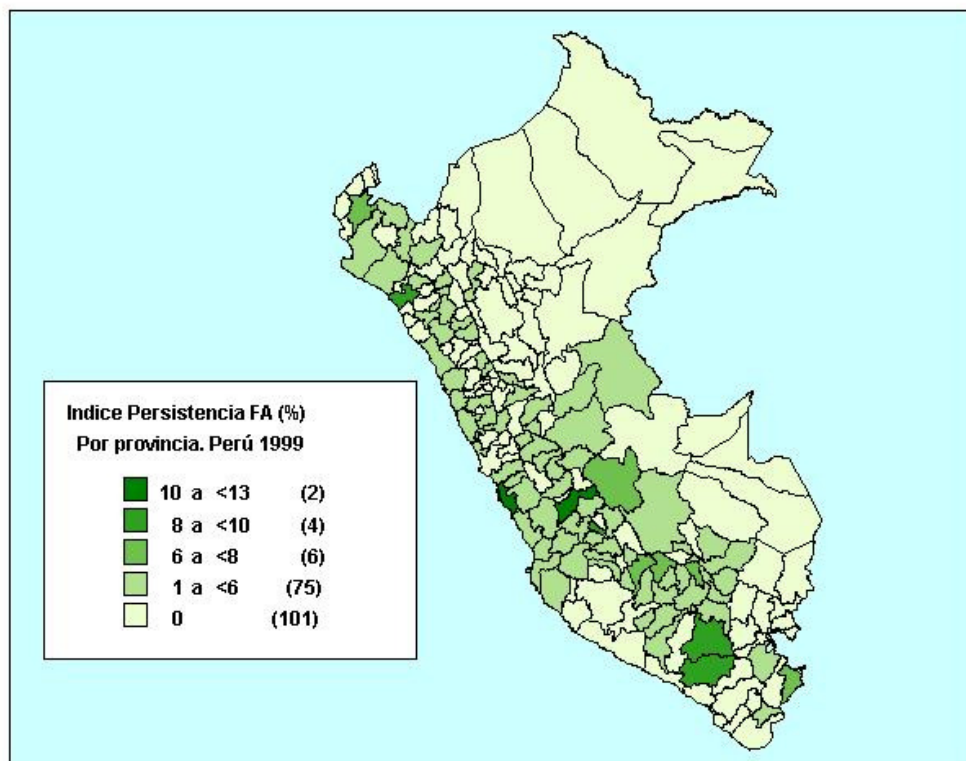


### 3. Índice de Persistencia de Fiebre Aftosa

Los resultados del índice de persistencia mensual de FA, calculado para el período 1993 – 1999 muestra una distribución espacial similar al obtenido en los focos acumulados. Se observa que el nivel de persistencia es significativamente bajo, en

comparación a otras situaciones de presentación de FA en el ámbito de países latinoamericanos con la enfermedad. En efecto, solo 12 de las 87 provincias que registran focos de la enfermedad superan el 6% de persistencia, y solo dos tienen entre 10 y 13%. Estos valores son consistentes con lo observado en la frecuencia temporal de presentación, en orden a mostrar un bajo nivel de propagación de la enfermedad, una vez iniciado un episodio.

**Mapa Temático Nro. 2. Índice de Persistencia de FA, años 1993-1999**



#### 4. Campañas de vacunación y presencia de enfermedad.

La estrategia de vacunación implementada por SENASA plantea un área de vacunación que incluye en las zonas de costa y sierra, y un área sin vacunar que comprende la zona de la selva (zona considerada indemne). Los datos sobre vacunaciones que dispone SENASA indican una cobertura media anual cercana al 50% de las poblaciones en las áreas de vacunación. Se observa un sostenido aumento de la cobertura a partir del año 92 en que se aplicaron 600 mil dosis, para llegar en 1998, en donde se aplicaron dos millones de dosis aproximadamente. La información entregada por SENASA indica una tendencia a aumentar la cobertura vacinal, y además a concentrar su aplicación en ciertas áreas. Tal estrategia estaría teniendo un efecto en el descenso significativo de focos observados en el período. Sin embargo, la mantención

de presencia de la enfermedad en el territorio indica que la vacunación no es suficiente como única herramienta para el control y erradicación de la FA en el Perú.

## **5. Relación presencia de Fiebre aftosa e indicadores seleccionados.**

La evaluación del grado de asociación por provincia entre los indicadores de la ganadería seleccionados y la presencia de FA, sea esta medida como número de focos acumulados o índice de persistencia (períodos 1993-99), indicó la existencia de asociación estadísticamente significativa (pruebas no paramétricas) entre presencia de FA y número de bovinos, densidad bovina, número de unidades agropecuarias con bovinos, consumo de carne bovina, producción de carne bovina, zona ecológica y población humana.

Asimismo, no se encontró asociación para la relación novillo vaca, número y densidad de animales de las otras especies domésticas, tamaño del rebaño bovino, proporción vaca/total bovinos del rebaño, y proporción rebaños con bovinos/total rebaños.

Se detectaron interacciones entre las zonas ecológicas y los diversos indicadores que mostraron asociación significativa con presencia de FA. Para la zona de la costa los indicadores consumo y población humana mostraron altos niveles de significación, en cambio para las otras zonas no se detecta asociación. De igual modo, en la zona de la sierra la cantidad de bovinos, la densidad animal, el volumen de producción y el número de unidades agropecuarias con bovinos mostró alta asociación, siendo escasa o inexistente para la costa y la selva respectivamente.

Se detectaron altos niveles de correlación entre ciertas variables explicativas tales como entre el Nro. de bovinos y densidad bovina (correlación positiva), y entre volúmenes de consumo y de producción (correlación negativa).

## V. Conclusiones

### A. Ecosistemas de Fiebre Aftosa.

#### 1. Condiciones de Endemismo.

De acuerdo al resultado del análisis de las variables de caracterización y a las formas de presentación de la enfermedad en el país, se infiere que el sistema ganadero del Perú no presenta condiciones para tener ecosistemas endémicos de Fiebre Aftosa (circulación permanente del virus) en su territorio. Tal consideración abarca tanto a ecosistemas endémicos primarios como a endémicos secundarios o epiendémicos. Ello necesariamente lleva a concluir que el origen de la presentación de FA en el Perú tiene su génesis extra fronteras. Ello equivale a decir que la ganadería peruana es dependiente de ecosistemas endémicos situados fuera de su territorio, y que tal dependencia implica necesariamente interconexiones de sus ciclos y sistemas ganaderos. Las evidencias recogidas indican en forma concluyente que el origen de fuentes de infección de FA para la ganadería del Perú son los ecosistemas endémicos existentes en Ecuador y zona sur de Colombia.

#### 2. Ecosistemas presentes.

Las características de los indicadores analizados, principalmente la tenencia y distribución de la población ganadera, relacionadas con las formas de presentación de la enfermedad indican la existencia de dos tipos de ecosistemas de la enfermedad:

##### 2.1. Ecosistema indemne

Está caracterizado por una zona sin presencia de la enfermedad y con un bajo a muy bajo nivel de riesgo de introducción de FA. Pertenecen a este ecosistema la totalidad de la zona de selva, así como las provincias ubicadas en la zona denominada borde de selva.

##### 2.2. Ecosistema paraendémico (ocasional o esporádico)

Esta caracterizado por presentar episodios periódicos de la enfermedad. Este ecosistema que ocupa las zonas de la costa y la sierra, desde el punto de vista del riesgo de presentación de Fiebre Aftosa, esta conformado por áreas de alto, mediano y bajo riesgo de presentación de la enfermedad.

### **a) Zonas de alto riesgo**

Son aquellas importadoras netas, se ubican a nivel de la costa, con ciclo de engorda y faena de 4 a 6 meses (alta rotación), usando preferentemente ganado de mayor calidad de origen ecuatoriano (fuentes de infección a través de portadores asintomático o convalecientes) y en donde se junta con ganado proveniente de la sierra con un nivel alto de susceptibilidad (nivel de inmunidad estimado no superior al 30%), generando procesos recurrentes de aparición de enfermedad. Estas zonas están relacionadas con los sistemas productivos empresarial de engorde existentes.

### **b) Zonas de mediano riesgo**

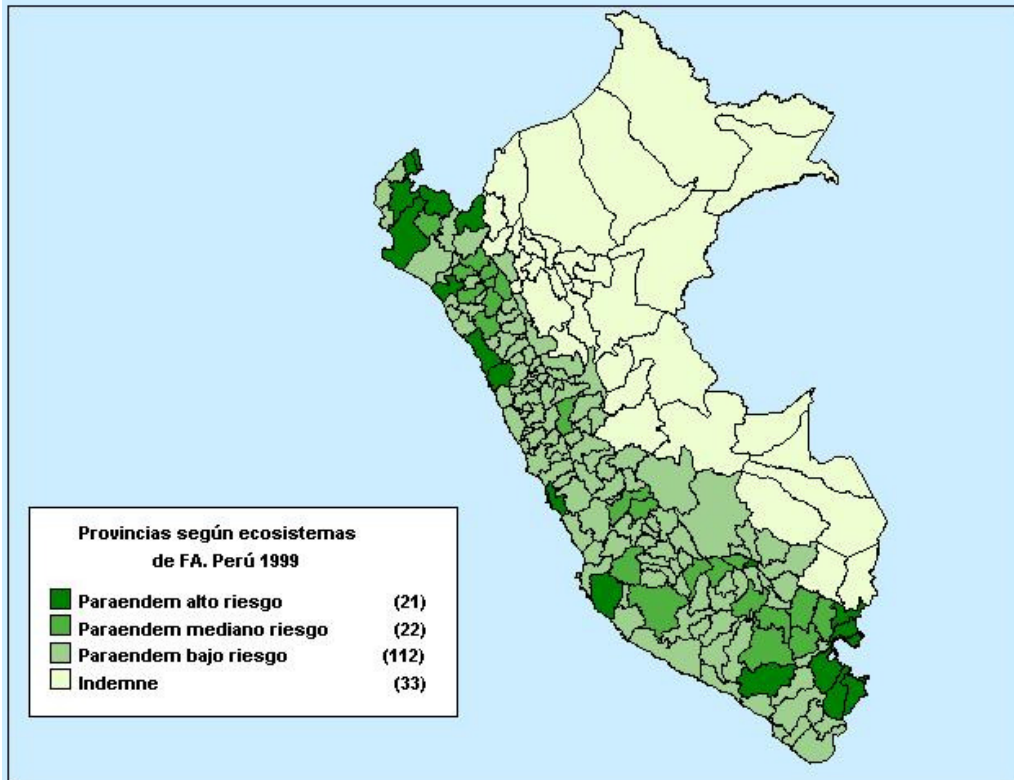
Se caracterizan por ser exportadoras netas de ganado. Sus factores de riesgo son: la introducción de fuentes de infección provenientes de las zonas de acopio y engorda (alto riesgo), generalmente ganado de reproducción o reemplazo de ganado de tracción, o la transmisión de la enfermedad por vectores mecánicos (alimentos, vehículos y personas contaminadas); y la presencia de altos niveles de susceptibilidad. Estas zonas se ubican en la sierra en la zona de los valles andinos, en áreas con activa comercialización generalmente ubicadas cercanas a los centros de población humana, y conectadas a carreteras asfaltadas con tránsito expedito. Estas zonas tienden a tener una mayor densidad animal, y son el origen de importantes dotaciones de ganado que migran para las zonas de la costa (Lima y Chiclayo) a integrar los sistemas de producción de carne. Estas zonas de riesgo están relacionadas con los sistemas productivos complementarios de la agricultura, y de producción de leche.

### **c) Zonas de bajo riesgo**

Son aquellas caracterizadas por producciones de autoconsumo y ubicadas adyacentes a las otras dos anteriormente descritas. Sus factores de riesgo son: el intercambio de ganado con zonas de mayor riesgo de presentación, unido a vectores mecánicos ya señalados. Estas zonas se ubican en zonas marginales de la sierra alejadas de los centros poblados, con acceso difícil (carreteras de regular a mal estado) y generalmente en áreas de mayor altura (sobre los 3800 metros de altitud). Dichas zonas están relacionadas con los sistemas productivos de subsistencia.

Los resultados de la clasificación de riesgo se muestran en el mapa temático Nro. 3, y en la Tabla Nro 10.

Mapa Temático Nro. 3: Distribución de Provincias según clasificación de riesgo de Fiebre Aftosa. Perú 1999.



**Tabla Nro 10. Distribución de los Departamentos según clasificación de riesgo de Fa e información de indicadores relevantes. Perú 1999.**

Departamentos	Indicadores	Clasificación de Riesgo				Total general
		Indemne	Bajo	Mediano	Alto	
Amazonas	Suma focos FA 9399	0	0			0
	Dif Consumo Producción	-9089	-2455			-11544
	Total bovinos	114758	24509			139267
	Densidad Bovina	5,44	7,01			5,66
	Nro. de Provincias	6	1			7
Anchas	Suma focos FA 9399		10		1	11
	Dif Consumo Producción		-20989		7832	-13157
	Total bovinos		251392		16469	267861
	Densidad Bovina		9,48		4,24	9,22
	Nro. de Provincias		19		1	20
Apurimac	Suma focos FA 9399		11	13		24
	Dif Consumo Producción		-19445	-12562		-32007
	Total bovinos		153235	122619		275854
	Densidad Bovina		12,66	16,29		13,69
	Nro. de Provincias		5	2		7
Arequipa	Suma focos FA 9399		5	8	7	20
	Dif Consumo Producción		-7141	-6270	12799	-612
	Total bovinos		82581	48212	49806	180599
	Densidad Bovina		2,36	4,08	4,82	2,88
	Nro. de Provincias		6	1	1	8
Ayacucho	Suma focos FA 9399		10	0		10
	Dif Consumo Producción		-22658	-10162		-32820
	Total bovinos		228006	74853		302859
	Densidad Bovina		9,00	5,19		8,65
	Nro. de Provincias		10	1		11
Cajamarca	Suma focos FA 9399		6	8	0	14
	Dif Consumo Producción		-13686	-40711	-2908	-57305
	Total bovinos		161635	402806	40258	604699
	Densidad Bovina		15,45	28,73	6,60	20,90
	Nro. de Provincias		6	6	1	13
Callao	Suma focos FA 9399				0	0
	Dif Consumo Producción				19126	19126
	Total bovinos				1597	1597
	Densidad Bovina				11,61	11,61
	Nro. de Provincias				1	1
Cuzco	Suma focos FA 9399		19	5	1	25
	Dif Consumo Producción		-18253	-21181	6877	-32557
	Total bovinos		227353	168927	9228	405508
	Densidad Bovina		8,99	15,56	17,43	11,15
	Nro. de Provincias		9	3	1	13
Huancavelica	Suma focos FA 9399		26	4		30
	Dif Consumo Producción		-7277	-11177		-18454
	Total bovinos		95277	96146		191423
	Densidad Bovina		10,00	10,32		10,09
	Nro. de Provincias		5	2		7
Huanuco	Suma focos FA 9399	1	3	0		4
	Dif Consumo Producción	-3192	-2629	-5545		-11366
	Total bovinos	26444	117324	55340		199108
	Densidad Bovina	2,73	5,99	13,62		6,48
	Nro. de Provincias	1	7	1		9

Departamentos	Indicadores	Clasificación de Riesgo				Total general
		Indemne	Bajo	Mediano	Alto	
Ica	Suma focos FA 9399		3		4	7
	Dif Consumo Producción		5292		5538	10830
	Total bovinos		28328		12503	40831
	Densidad Bovina		2,42		1,59	2,25
	Nro. de Provincias		4		1	5
Junin	Suma focos FA 9399		7	12		19
	Dif Consumo Producción		-3497	2791		-706
	Total bovinos		142179	67991		210170
	Densidad Bovina		5,90	13,73		6,88
	Nro. de Provincias		7	1		8
La Libertad	Suma focos FA 9399		3	4	3	10
	Dif Consumo Producción		-8348	-4444	16557	3765
	Total bovinos		152795	49593	16250	218638
	Densidad Bovina		9,06	13,98	3,26	8,97
	Nro. de Provincias		8	1	1	10
Lambayeque	Suma focos FA 9399		1		7	8
	Dif Consumo Producción		-31		15173	15142
	Total bovinos		58994		24751	83745
	Densidad Bovina		7,80		7,06	7,55
	Nro. de Provincias		2		1	3
Lima	Suma focos FA 9399		10		10	20
	Dif Consumo Producción		-6362		166305	159943
	Total bovinos		170307		43285	213592
	Densidad Bovina		5,93		16,66	7,01
	Nro. de Provincias		9		1	10
Loreto	Suma focos FA 9399	0				0
	Dif Consumo Producción	18127				18127
	Total bovinos	24557				24557
	Densidad Bovina	0,05				0,05
	Nro. de Provincias	6				6
Madre de Dios	Suma focos FA 9399	0				0
	Dif Consumo Producción	-2392				-2392
	Total bovinos	28197				28197
	Densidad Bovina	0,29				0,29
	Nro. de Provincias	3				3
Moquegua	Suma focos FA 9399		0			0
	Dif Consumo Producción		-491			-491
	Total bovinos		27600			27600
	Densidad Bovina		1,40			1,40
	Nro. de Provincias		3			3
Pasco	Suma focos FA 9399	2	3			5
	Dif Consumo Producción	-5658	-1049			-6707
	Total bovinos	47975	39236			87211
	Densidad Bovina	2,66	7,35			5,78
	Nro. de Provincias	1	2			3
Piura	Suma focos FA 9399		0	1	10	11
	Dif Consumo Producción		5474	-9001	6664	3137
	Total bovinos		3453	110477	131606	245536
	Densidad Bovina		0,23	8,83	2,80	3,79
	Nro. de Provincias		2	2	3	7
Puno	Suma focos FA 9399	0	0	0	9	9
	Dif Consumo Producción	-2175	1233	-26624	-26405	-53971

Departamentos	Indicadores	Clasificación de Riesgo				Total general
		Indemne	Bajo	Mediano	Alto	
	Total bovinos	32280	24641	216518	273741	547180
	Densidad Bovina	1,31	11,02	12,79	16,14	12,69
	Nro. de Provincias	2	1	3	7	13
San Martín	Suma focos FA 9399	0				0
	Dif Consumo Producción	-772				-772
	Total bovinos	112586				112586
	Densidad Bovina	3,15				3,15
	Nro. de Provincias	10				10
Tacna	Suma focos FA 9399		2			2
	Dif Consumo Producción		1929			1929
	Total bovinos		29995			29995
	Densidad Bovina		2,10			2,10
	Nro. de Provincias		4			4
Tumbes	Suma focos FA 9399		0		0	0
	Dif Consumo Producción		-179		2534	2355
	Total bovinos		3669		11370	15039
	Densidad Bovina		0,12		0,19	0,16
	Nro. de Provincias		1		2	3
Ucayali	Suma focos FA 9399	1				1
	Dif Consumo Producción	5658				5658
	Total bovinos	26871				26871
	Densidad Bovina	0,31				0,31
	Nro. de Provincias	4				4
Total Suma focos FA 9399		4	119	55	52	230
Total Dif Consumo Producción		507	-120562	-144886	230092	-34849
Total Total bovinos		413668	2022509	1413482	630864	4480523
Total Densidad Bovina		2,26	7,67	16,47	9,29	7,98
Total Nro. de Provincias		33	111	23	21	188

## B. Características del proceso epidémico de Fiebre Aftosa en el Perú.

El modelo epidémico explicativo de ocurrencia de Fiebre Aftosa se puede definir como sigue:

- **Fuentes de infección:** ecosistemas endémicos situados básicamente en la zona norte y central de Ecuador, y sur de Colombia.
- **Forma de introducción:** bovinos portadores o convalecientes que ingresan a las áreas de engorde ubicadas en la costa norte del Perú, Departamentos de Piura, y Lambayeque, o ingresando directamente a Lima, toman contacto con ganado susceptible proveniente de la sierra o de las áreas de costa contiguas, produciendo focos de la enfermedad (focos primarios) (Áreas de alto riesgo).
- **Forma de diseminación:** Vía movimiento de ganado, o por transmisión mecánica (vehículos, personas, alimentos) la enfermedad ingresa a la zona de la

sierra primariamente a los centros de comercialización ubicados en las áreas de mayor densidad ganadera. (áreas de mediano riesgo). Desde estas áreas la enfermedad puede desplazarse a las áreas de menor densidad ganadera de la sierra dependiendo de las condiciones de susceptibilidad y de movilización de ganado (tránsito y comercialización) durante los episodios de la enfermedad. La enfermedad una vez que se instala en los sistemas productivos serranos tiende a extinguirse ya sea por disminución de susceptibles, o por la baja tasa de contacto y desplazamiento del ganado.

### **C. Factores de riesgo del proceso epidémico**

Del análisis del proceso epidémico, se han identificado los siguientes factores críticos de riesgo:

#### **1. Factores de vulnerabilidad (o de riesgo de introducción).**

- Ingreso de ganado bovino sin control sanitario proveniente de zonas endémicas, ubicadas fuera del territorio.
- Deficiencias en los controles de fronteras
- Deficiencias en el control de tránsito interno

#### **2. Factores de receptividad (o de riesgo de difusión)**

- Niveles altos de susceptibilidad en zonas de alto riesgo de infección.
- Deficiencias en controles de movimiento interno
- Deficiencias en las acciones de manejo sanitario en lugares de concentración ganadera (ferias y camales)

## **VI. Recomendaciones.**

De acuerdo a las pautas técnicas de PANAF-TOSA, los ecosistemas paraendémicos, definidos como aquellos que aún presentando episodios de actividad viral, no tienen condiciones para mantener dicha actividad en el tiempo, necesitando el ingreso de fuentes virales externas, las estrategias de lucha se sustentan, por un lado, en evitar el ingreso de fuentes de infección, y por otro en impedir la difusión de la infección al resto del territorio. Esto último se logra manteniendo niveles bajos de susceptibilidad en las zonas de alto y mediano riesgo mediante vacunaciones estratégicas y controles efectivos de movimiento de ganado, y disponiendo además de un dispositivo de emergencia sanitaria para el control de brotes.

Por lo anterior, se recomienda incluir en el Programa de Erradicación de Fiebre Aftosa los siguientes componentes específicos: a) un plan de prevención de ingreso de ganado de riesgo, b) un plan de vacunaciones estratégicas, c) un plan de control estratégico de movimiento de ganado y d) un plan de emergencia sanitaria.

### **A. Plan de prevención de ingreso de ganado de riesgo**

El evitar el ingreso de fuentes de infección supone necesariamente un acuerdo político estratégico con los países limítrofes, esencialmente para el ingreso de ganado en condiciones seguras con relación a FA. Ello implica que los animales que se importen deben provenir de establecimientos bajo control oficial, con sistemas de vacunación controlados, y mediante un proceso coordinado de vigilancia y control fronterizo de las autoridades sanitarias de las localidades limítrofes.

### **B. Plan de inmunización estratégica contra la enfermedad.**

Infortunadamente, mientras se mantengan condiciones de riesgo de ingreso de fuentes de infección, será necesario manejar el riesgo de difusión disminuyendo las condiciones de susceptibilidad mediante vacunaciones estratégicas en las áreas de alto y mediano riesgo, apoyado con un eficaz mecanismo de control de focos. Las áreas de bajo riesgo de los ecosistemas paraendémicos no requieren de inmunizaciones, por el menor grado de vulnerabilidad que tienen frente al ingreso de fuentes de infección y las dificultades y los costos que implica lograr coberturas significativamente importantes.

### **C. Plan de control estratégico de movimiento de ganado.**

El plan contendría dos elementos:

1. Establecimiento de una zona bajo restricción permanente del tránsito de ganado en la zona norte del país, restringiendo el tránsito interno y autorizando el movimiento hacia el resto del país solo a los que cumplan condiciones mínimas de bioseguridad (origen del ganado de establecimientos registrados, inspección y estado de vacunación certificado por SENASA). La zona bajo restricción incluiría los Departamentos de Tumbes, Piura, y Lambayeque, y las Provincias de San Ignacio, Jaén, Cutervo y Chota del Departamento de Cajamarca. Esta restricción debiera ser materializada, entre otras medidas, con la normativa legal y reglamentaria pertinente y con la instalación de puestos de control permanente con funcionarios de SENASA y apoyo policial en un punto al sur de la ciudad de Chiclayo.
2. Prohibición de tránsito de ganado desde la Provincia de Lima, hacia el sur y hacia la zona de la sierra, durante los episodios de presencia de enfermedad en dicha provincia. Esta prohibición se haría efectiva, bajo normativa específica, y con la instalación de funcionarios de SENASA en los puestos de control policial existentes, tanto en la ruta Panamericana, como en la ruta a la sierra.

### **D. Plan de emergencia sanitaria.**

Ante un riesgo alto de aparición de focos de la enfermedad, se requiere el montaje de un dispositivo de control emergencial de la FA, de forma de evitar la diseminación de esta a zonas, y lograr el control eficaz y eficiente del problema.

El dispositivo de emergencia debiera tener características de campaña sanitaria, y disponer de una estructura, organización y presupuesto acorde con las necesidades de acción rápida, y por tanto requiere estar diseñado en forma previa a su operación.

## VII. Resumen

**Objetivos:** SENASA Perú, decidió la elaboración de una caracterización epidemiológica de la Fiebre Aftosa (FA) en su territorio mediante una consultoría específica, con el objeto de apoyar las acciones del Programa Nacional de Erradicación de FA.

**Material y Método:** Se utilizó el modelo de caracterización elaborado por PANAFTOSA, OPS-OMS. Se emplearon variables de caracterización: eco-ambientales, población humana, población ganadera, dinámica poblacional bovina y de presentación de la enfermedad. Junto a lo anterior, se estimó la capacidad de producción de carne bovina y las necesidades de consumo de la población, elaborándose indicadores de relación consumo producción. Se construyeron bases de datos relacionales con mapas digitales para el manejo espacial de la información a nivel de provincias.

**Resultados:** Se detectó una marcada influencia de la zonas ecológicas (costa, sierra y selva) tanto en la características de las poblaciones ganaderas como en la presentación de la FA. El 80% de la ganadería se clasifica como mercantil simple, en sistemas agropastoril o complementarios a la agricultura y sistemas de subsistencia con producciones de auto consumo. La presentación de FA tiene directa relación con la distribución de la población bovina, no así con la de otras especies. Los episodios de FA tienen corta duración y abarcan un reducido número de explotaciones, detectándose condiciones de autolimitación en su diseminación. A partir de 1994 se observa una clara disminución del número de focos. Se estableció una relación directa entre consumo y producción y riesgo de presencia de FA. Se detectó una discrepancia entre los indicadores bioproductivos y características zootécnicas con los registros de faena de ganado en Lima Metropolitana, infiriéndose que una proporción mayoritaria de sus cerca de 200 mil cabezas faenadas tendrían origen extra fronteras, y que tal situación explicaría el origen de las fuentes de infección de FA.

**Conclusiones:** Se concluye que Perú no presenta condiciones para mantener en forma endémica el virus de la FA, y que las fuentes de infección provienen de ecosistemas endémicos ubicados fuera de sus fronteras. Se detectan solo ecosistemas endémicos y esporádicos o paraendémicos, estos últimos con niveles de alto, mediano y bajo riesgo de presentación de FA. Se describen el proceso epidémico y las condiciones de riesgo de presentación de la enfermedad.

**Recomendaciones:** Se propone establecer dentro del Programa de Erradicación de FA, planes de :a) prevención de ingreso de ganado de riesgo; b) inmunización estratégica; c) control estratégico de movimiento de ganado; y d) emergencia sanitaria.

## VIII. Bibliografía y Fuentes de Información.

- Astudillo, V., Dora, J.F., da Silva, A. Ecosistemas y estrategias regionales de control de la fiebre aftosa. Aplicación al caso de Río Grande Do Sul, Brasil. *Bol. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa* 52: 47:61, 1986.
- Astudillo, V. Formas de organização da produção como determinante de risco de febre aftosa. *A Hora Veterinaria* 3 (17): 11-20,1984.
- Atlas Encarta 2000. Microsoft Corporation, USA.
- Bosque, J. Sistemas de Información Geográfica. Segunda Edición. Ediciones Rialp, S.A. Madrid. España. 1997.
- Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, OPS/OMS. XXVII Reunión Ordinaria de la Comisión Sudamericana de Lucha contra la Fiebre Aftosa. Situación de los programas de erradicación de la fiebre aftosa. América del Sur.1999.
- Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, OPS/OMS. Base de datos continental de ocurrencia de fiebre aftosa y enfermedades vesiculares. 1999.
- Enciclopedia Encarta 2000. Microsoft Corporation.
- Enciclopedia Multimedia. Geografía del Perú. Versión 2.0. TechMedia 1997.
- Flórez A. Ecología de los recursos forrajeros. En: Manual de forrajeras para zonas áridas y semiáridas. 1:28. Perú. 1992.
- Flórez A. Sistemas de producción pecuaria. En: Manual de forrajeras para zonas áridas y semiáridas. 29:37. Perú 1992.
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática – Ministerio de Agricultura, Perú. Compendio Estadístico. III Censo Nacional Agropecuario. Perú. 1995.
- Instituto Nacional de Estadísticas – Ministerio de Agricultura, Perú. Bases de datos del III Censo Nacional Agropecuario. 1995
- MapInfo Corporation. Manual de Referencia, MapInfo Professional 4.5. N.York, USA.1997.
- Obiaga, J.A., Rosenber, F.L., Astudillo, V.M., Goic, R. Las características de la producción pecuaria como determinantes de los ecosistemas de la fiebre aftosa. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa* 33-34: 33-42, 1979.
- Oficina de Información Agraria, Ministerio de Agricultura, Perú. Producción Pecuaria e Industria Avícola 1998. Perú. 1999.

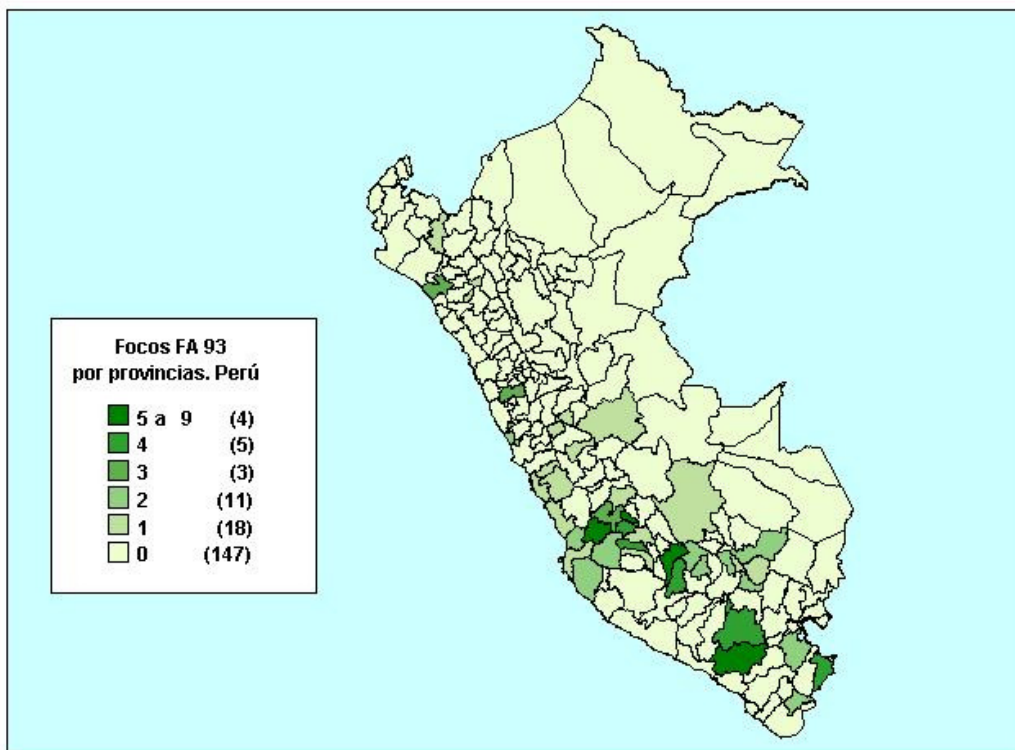
- OPS/OMS, BID. Caracterización de Ecosistemas de la Fiebre Aftosa. PROASA, Vigilancia Epidemiológica, Volumen 2. Capítulo XI. 1988.
- Perú-Graph 4.0. InterMedia Software S.R.L. 1996.
- Pulgar Vidal J. Geografía del Perú, las ocho regiones naturales del Perú. Editorial Universo, Lima Perú. 1974.
- Rosenberg, F.L... El conocimiento de la epidemiología de la Fiebre aftosa con particular referencia a Sudamérica. *Ser. Man. Cient. Técn.*, N° 5, Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, PANAFTOSA, OPS/OMS 1975.
- Rosenberg, F.L. Principios de Epidemiología. *Ser. Man. Did.N° 1*, Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, PANAFTOSA, OPS/OMS 1977.
- Rosenberg, F.L., Astudillo, V.M., Goic, R. Estrategias regionales para el control de la fiebre aftosa: Un enfoque ecológico. VIII Congr. Cient. Internac. de la Asoc. Epidem. Internac. Puerto Rico, 1977.
- Rosenberg, F.L., Goic, R. Programas de control y prevención de la fiebre Aftosa en las Américas. *Bol. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa* 12: 1:22, 1986.
- SENASA, Perú. Base de datos de ocurrencia de fiebre aftosa y enfermedades vesiculares en el Perú. 1999.
- SENASA, Perú. Mapas digitales de límites provinciales del Perú. 1999.
- SENASA, Perú. Plan Nacional de Erradicación de Fiebre Aftosa del Perú. 1996.

## **IX. Anexos.**

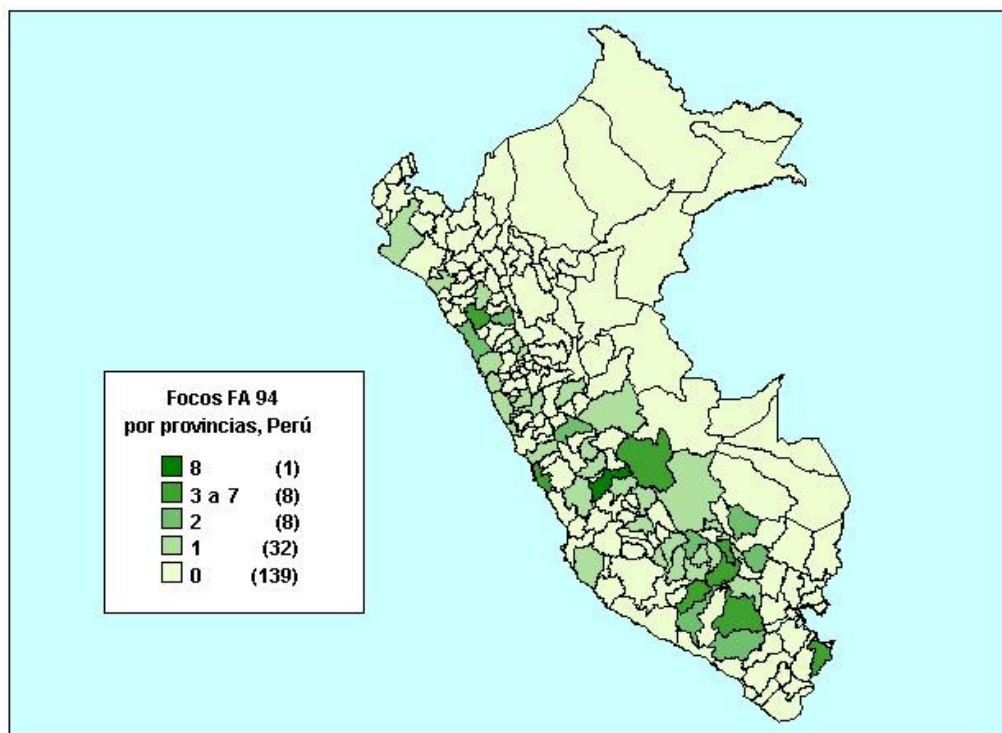
**A. Mapas Temáticos**



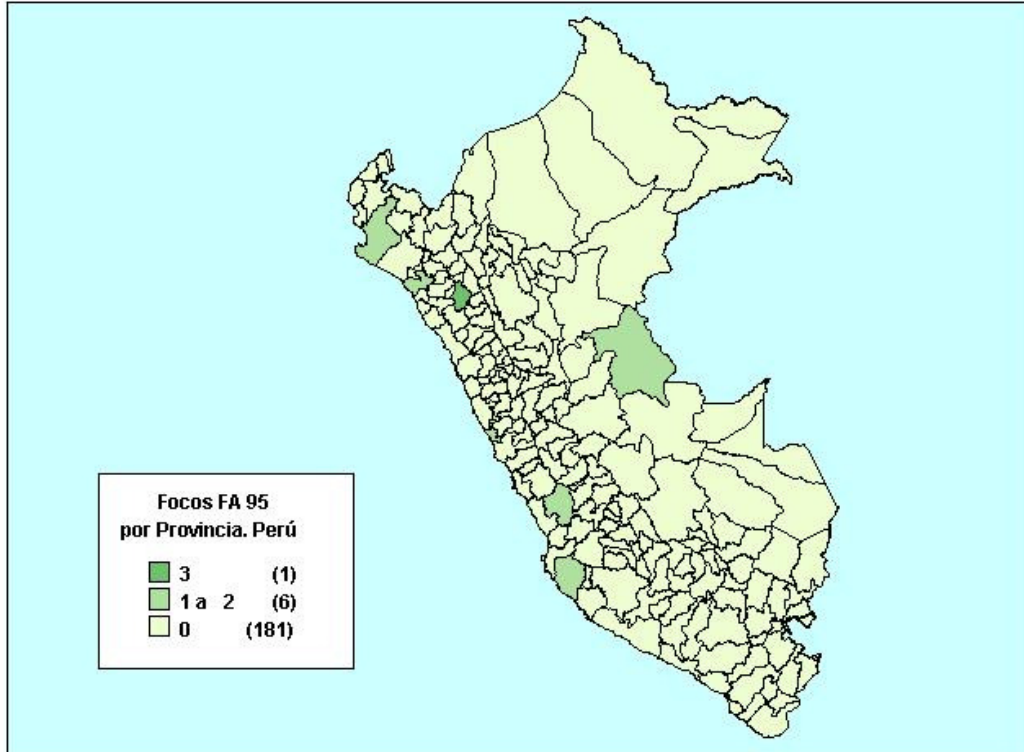
**Mapa del Perú con nombres de los Departamentos**



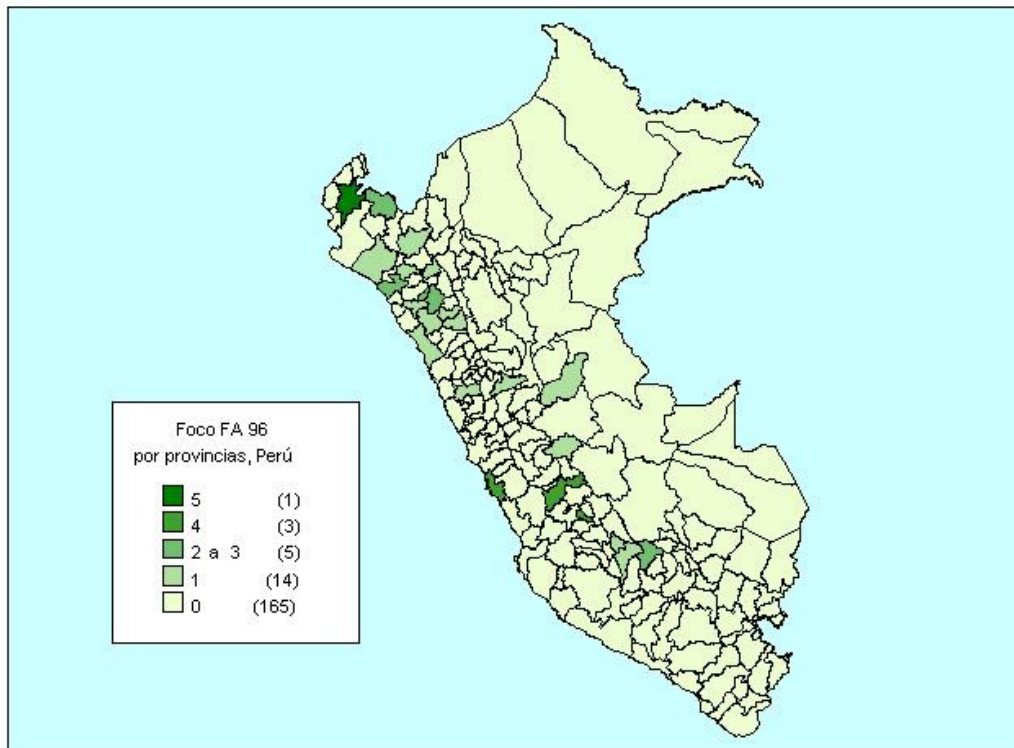
Mapa Temático Nro 1: Focos FA por Provincia año 1993



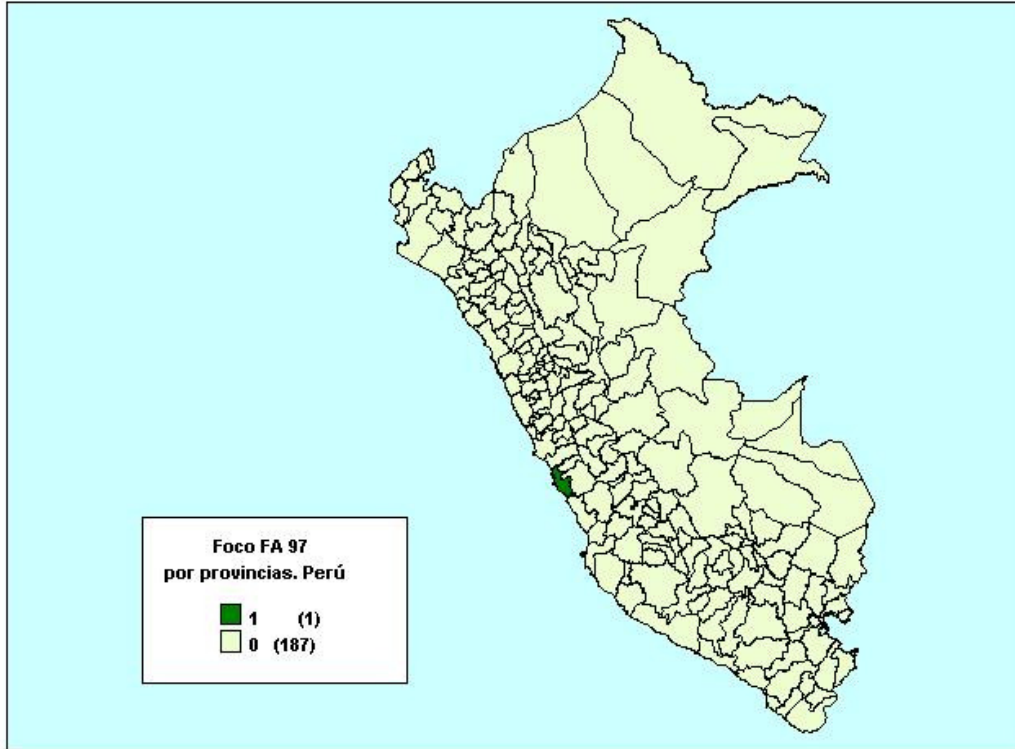
Mapa Temático Nro 2: Focos FA por Provincia año 1994



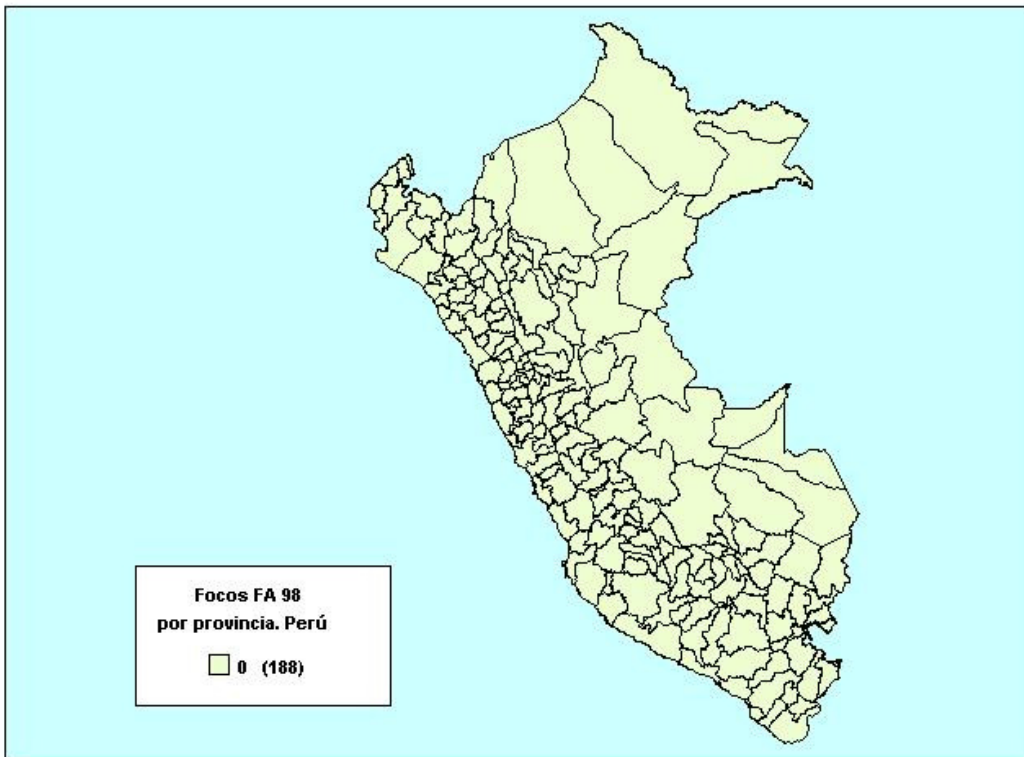
Mapa Temático Nro 3: Focos FA por Provincia año 1995



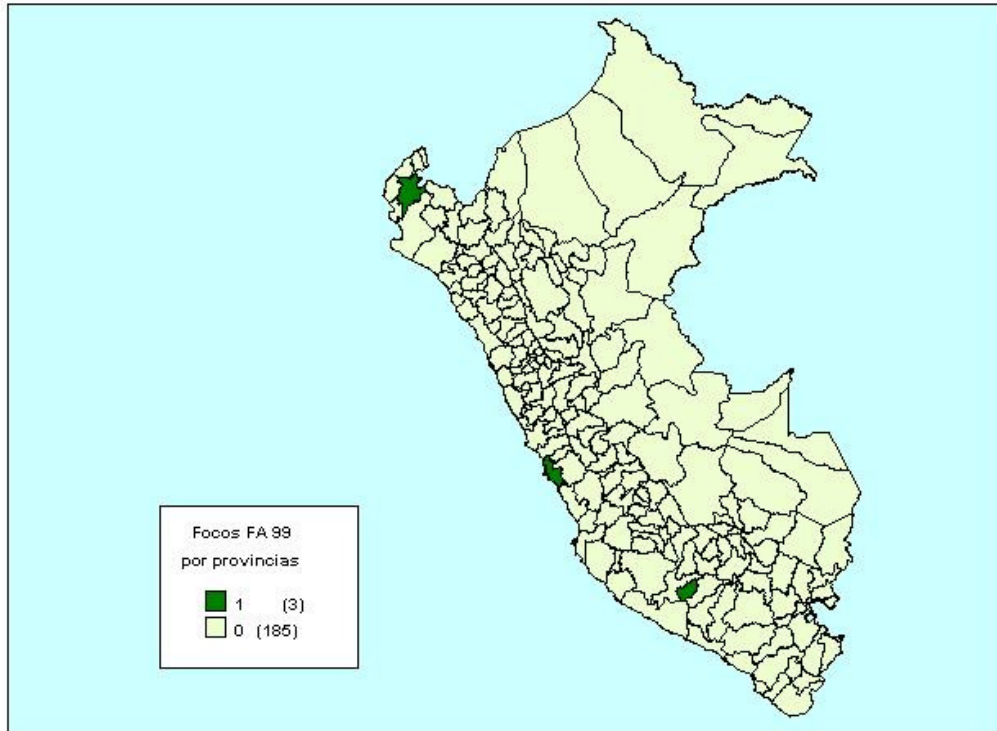
Mapa Temático Nro 4: Focos FA por Provincia año 1996



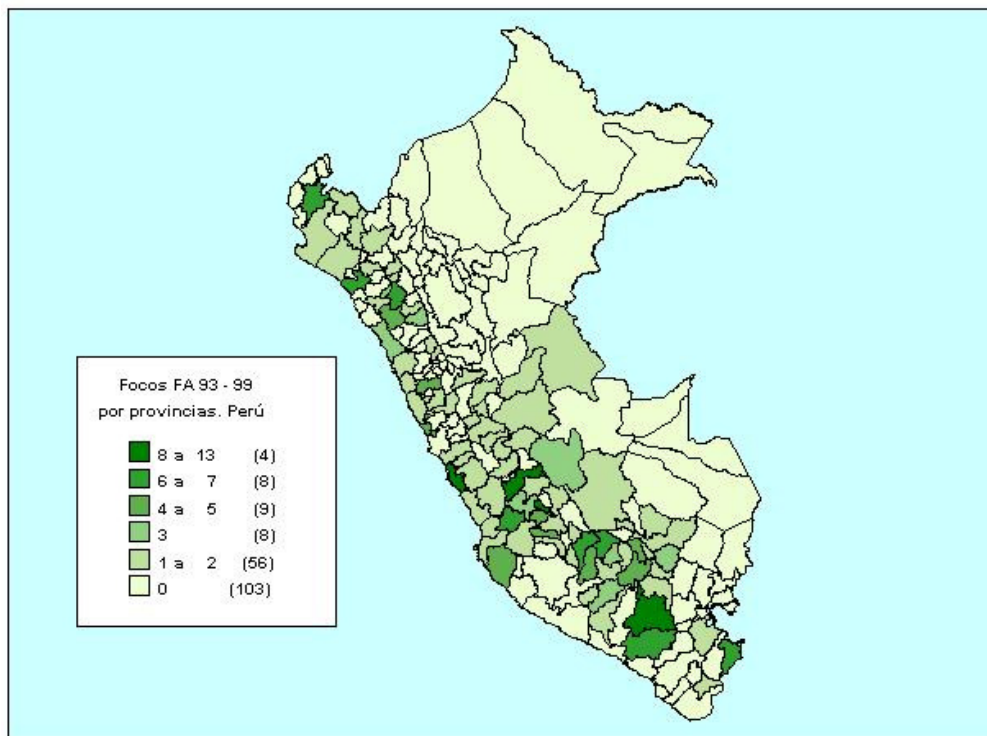
**Mapa Temático Nro 5: Focos FA por Provincia año 1997**



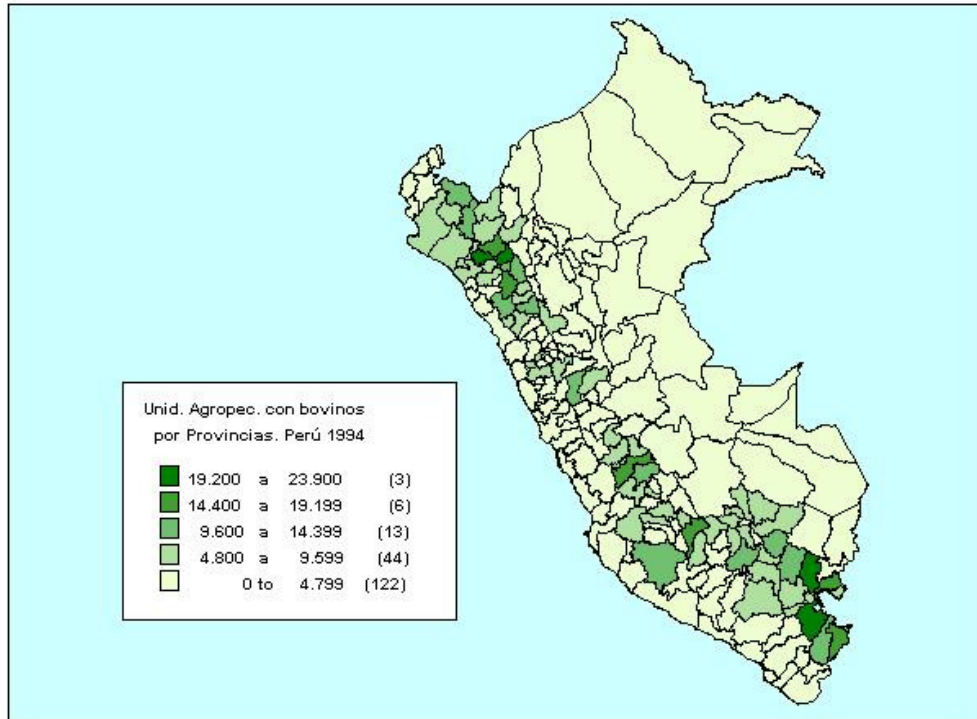
**Mapa Temático Nro 6: Focos FA por Provincia año 1998**



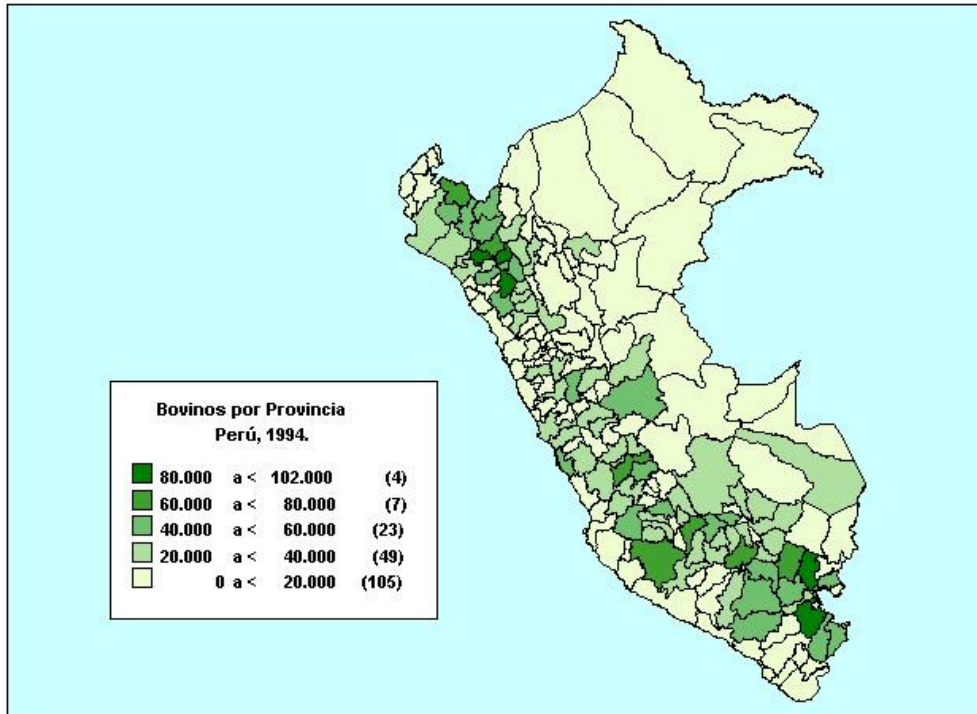
Mapa Temático Nro 7: Focos FA por Provincia año 1999



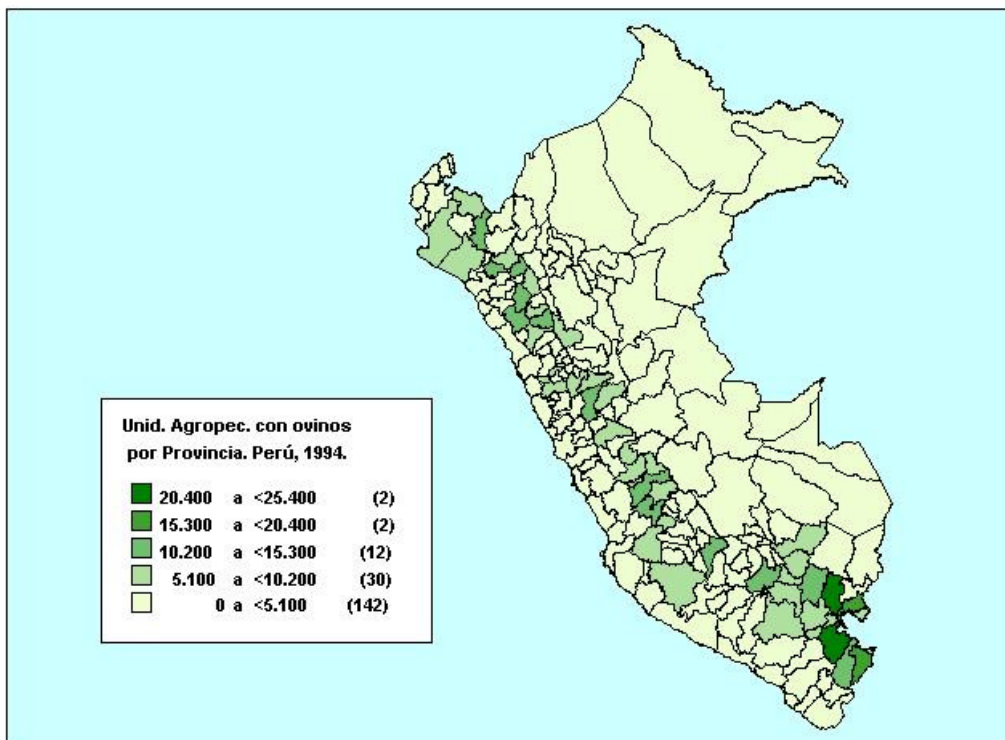
Mapa Temático Nro 8: Focos FA por Provincia acumulados años 1993 - 1999



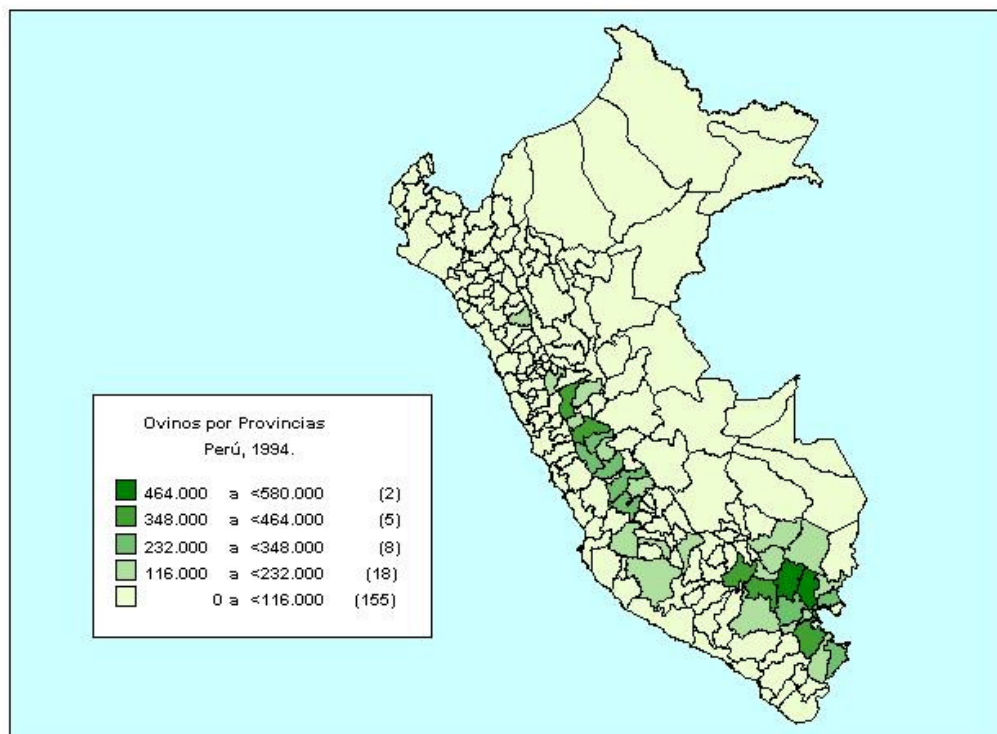
**Mapa Temático Nro. 9 :Distribución de Unid. Agrop. con bovinos por Provincia**



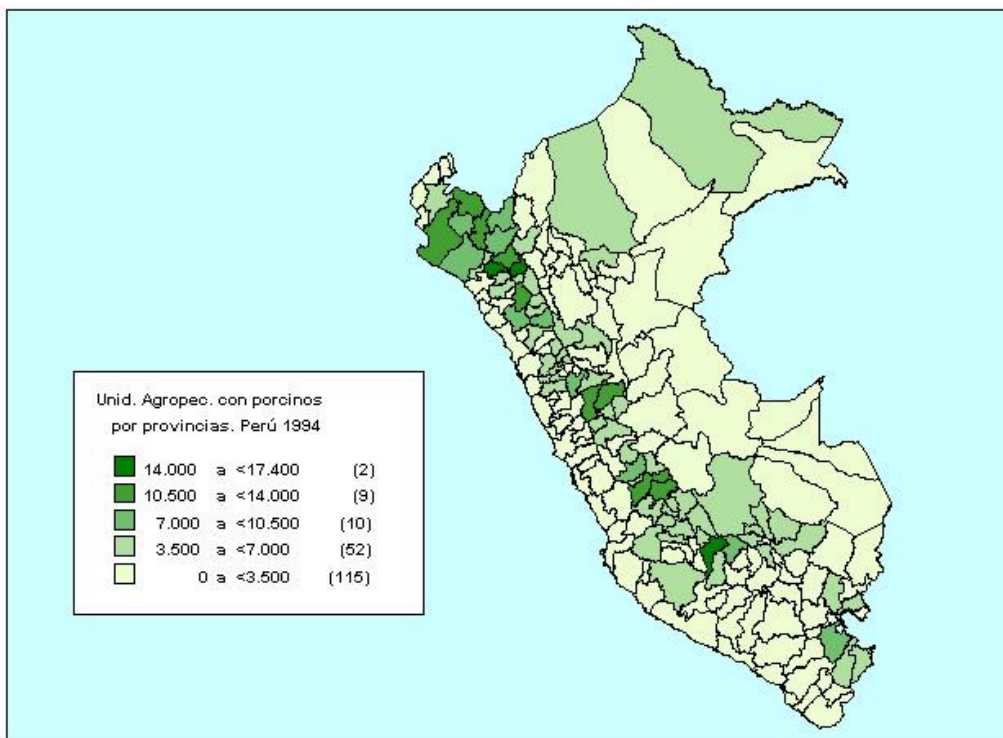
**Mapa Temático Nro. 10 : Distribución de bovinos por Provincias**



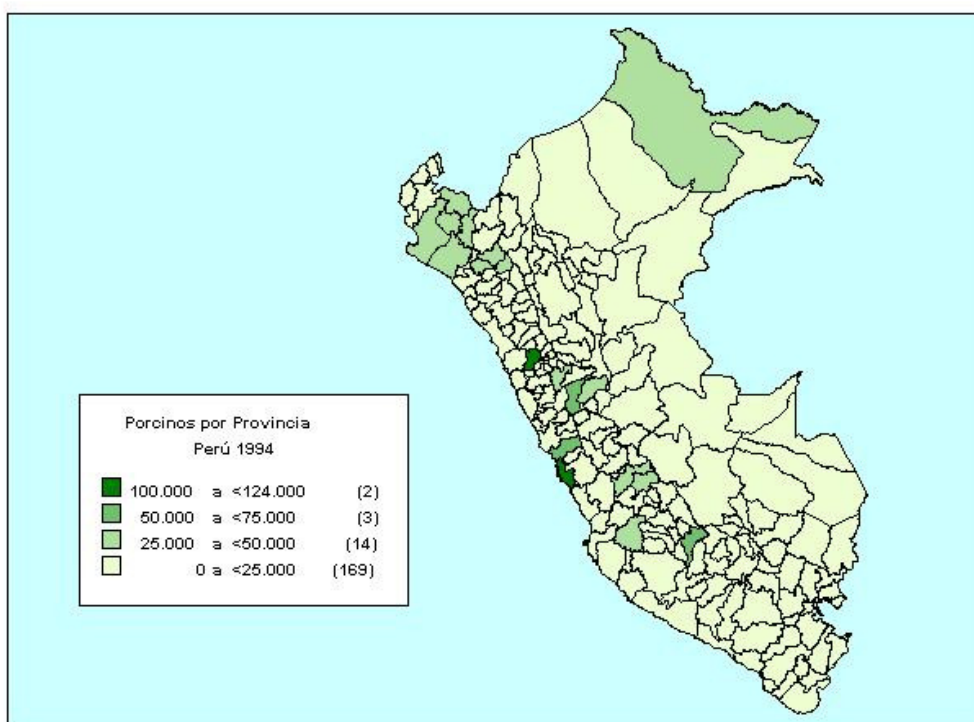
**Mapa Temático Nro. 11 : Distribución de Unid. Agrop. por Provincia**



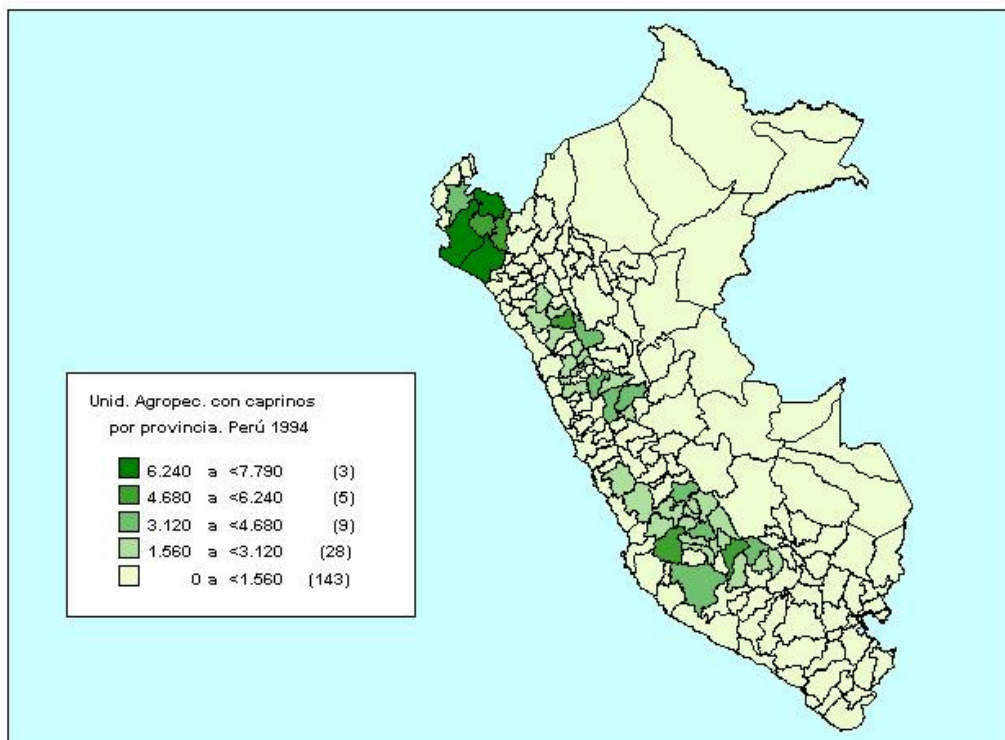
**Mapa Temático Nro. 12 : Distribución de ovinos por Provincia**



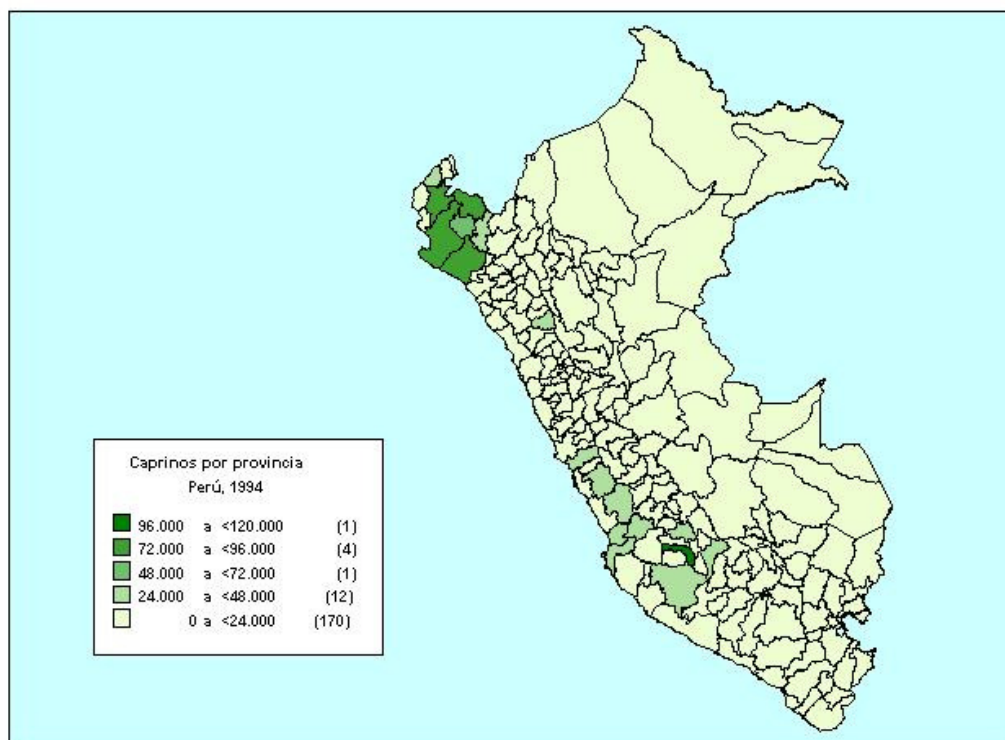
**Mapa Temático Nro. 13 : Distribución de Unid. Agrop. con porcinos por Provincia**



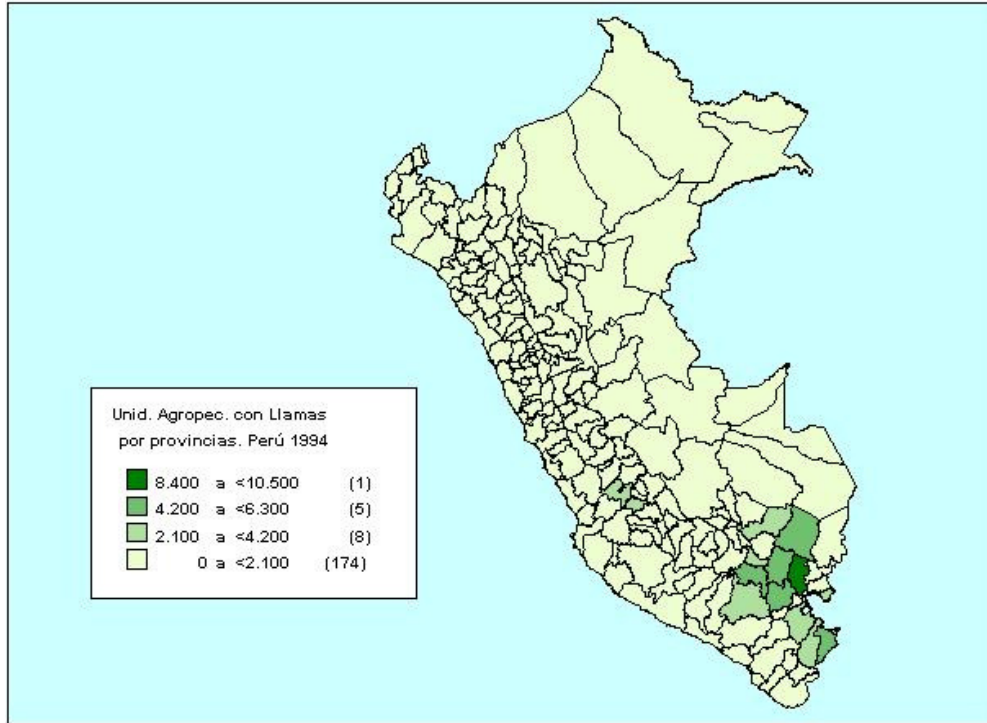
**Mapa Temático Nro. 14 :Distribución de porcinos por Provincia**



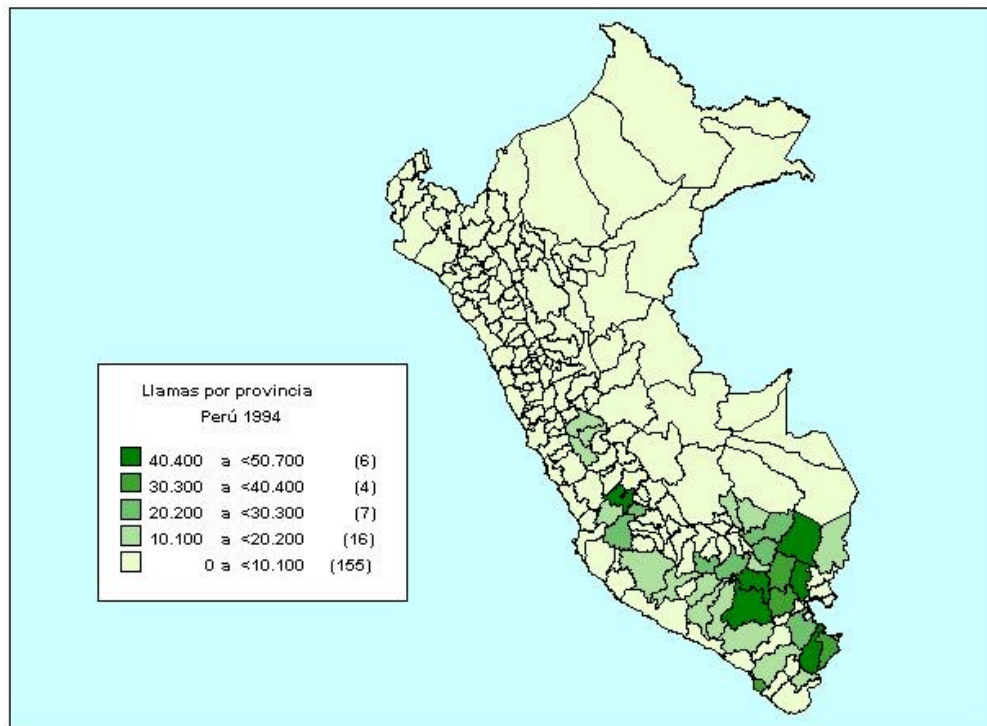
**Mapa Temático Nro. 15 : Distribución de Unid. Agrop. con caprinos por Provincia**



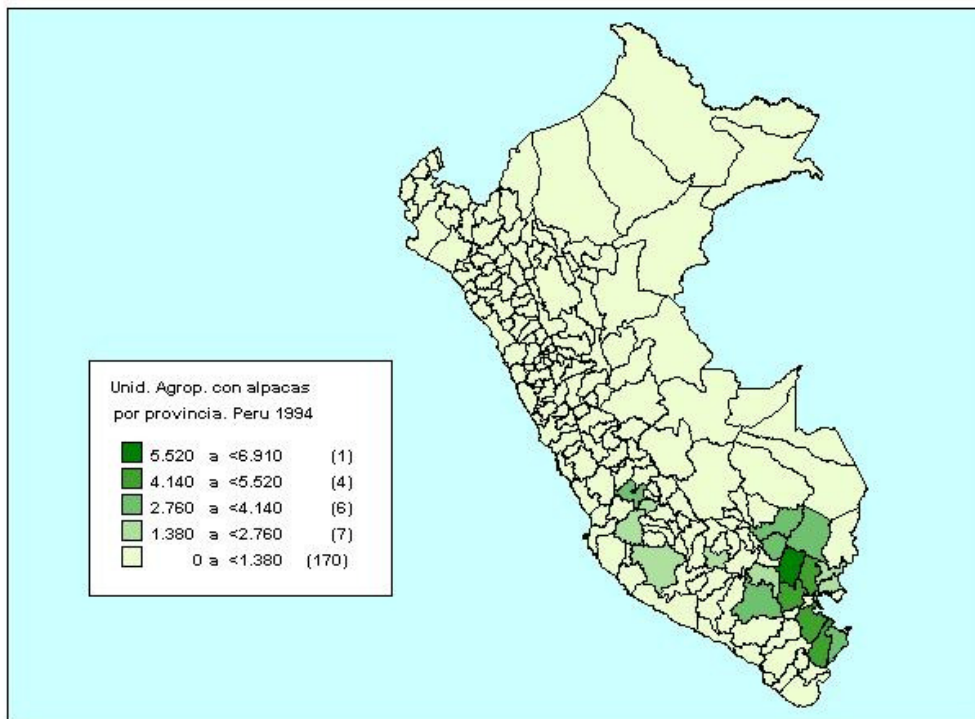
**Mapa Temático Nro. 16 :Distribución de caprinos por Provincia**



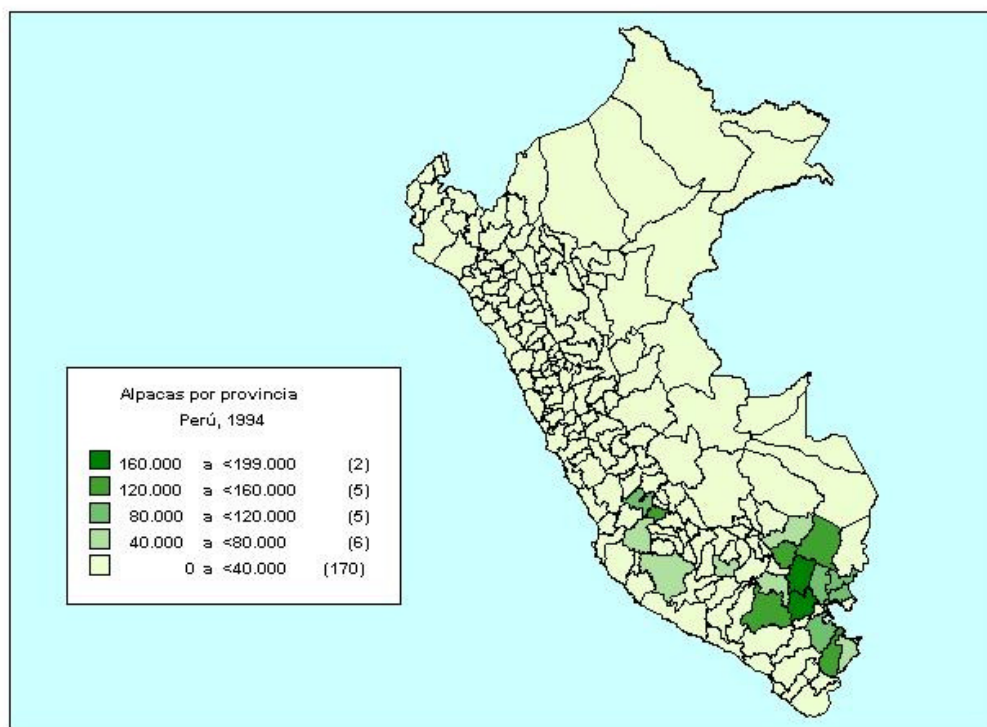
**Mapa Temático Nro. 17 : Distribución de Unid. Agrop. con llamas por Provincia**



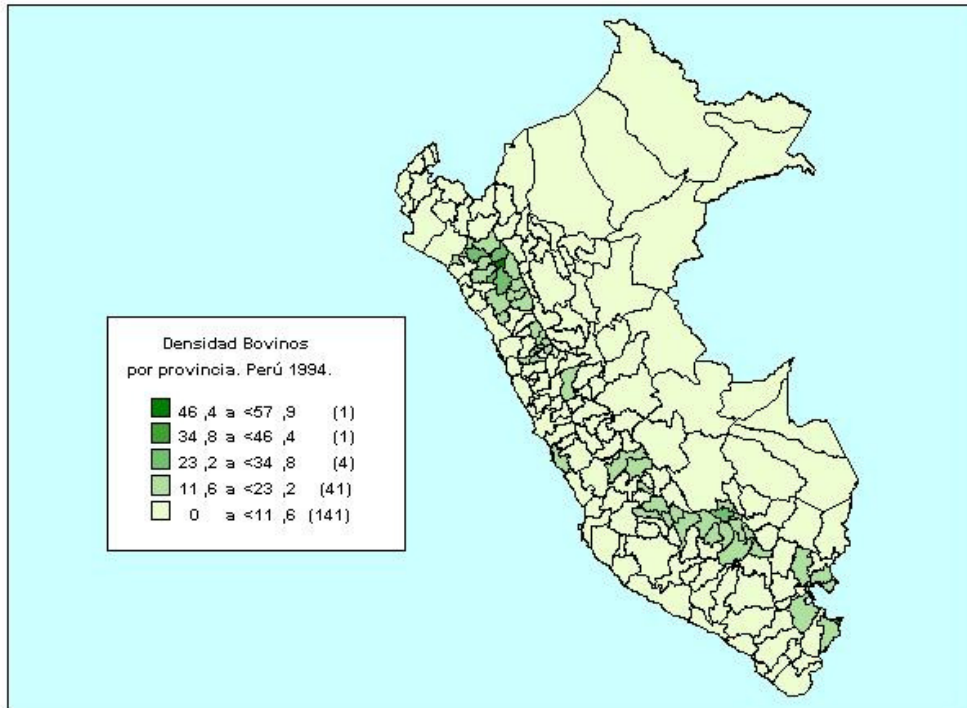
**Mapa Temático Nro. 18 : Distribución de llamas por Provincia**



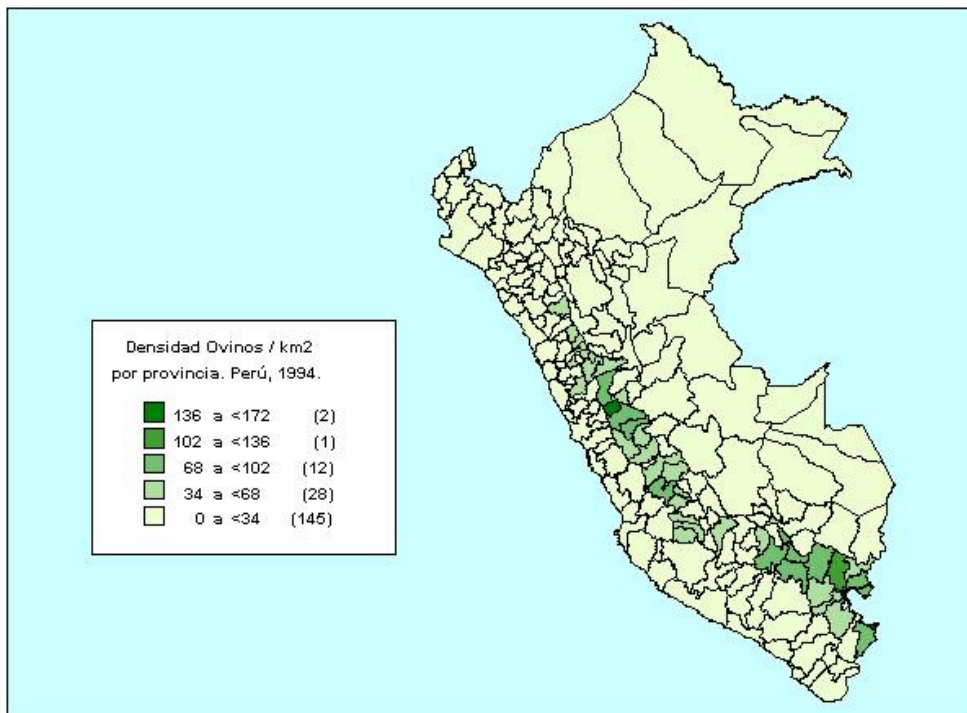
**Mapa Temático Nro. 19 :Distribución de Unid. Agrop. con alpacas por Provincia**



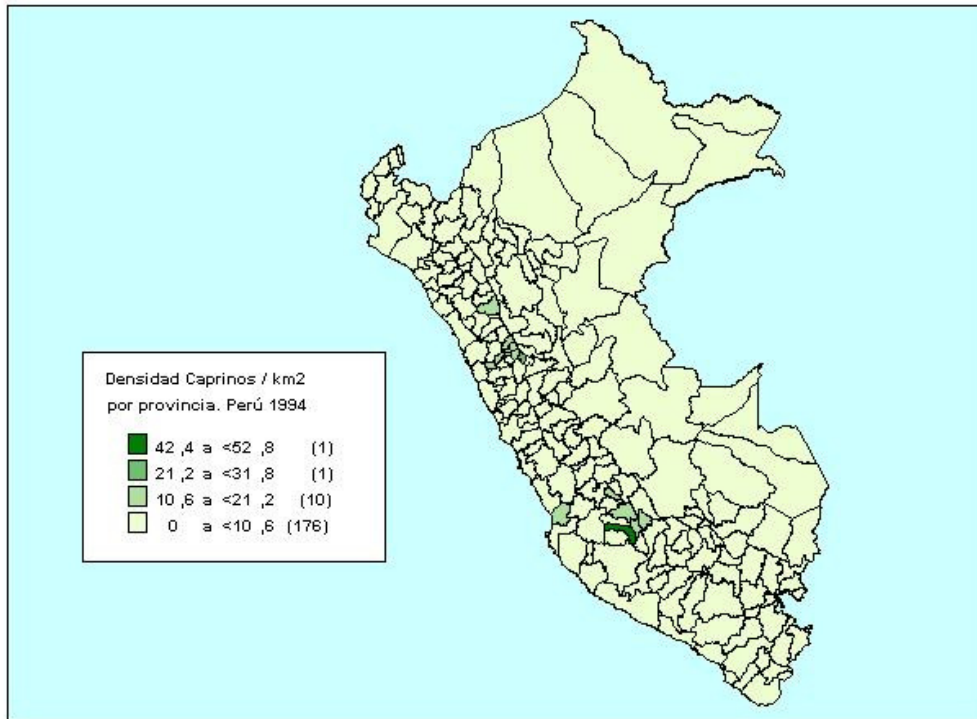
**Mapa Temático Nro. 20 : Distribución de alpacas por Provincia**



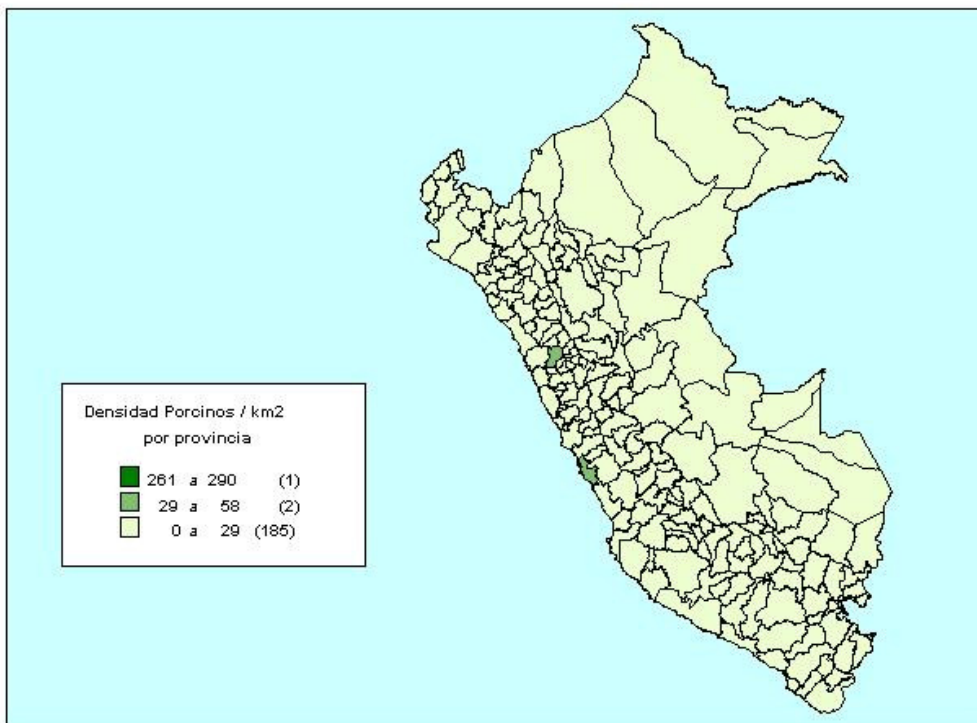
**Mapa Temático Nro. 21 : Densidad bovina (anim./km2)**



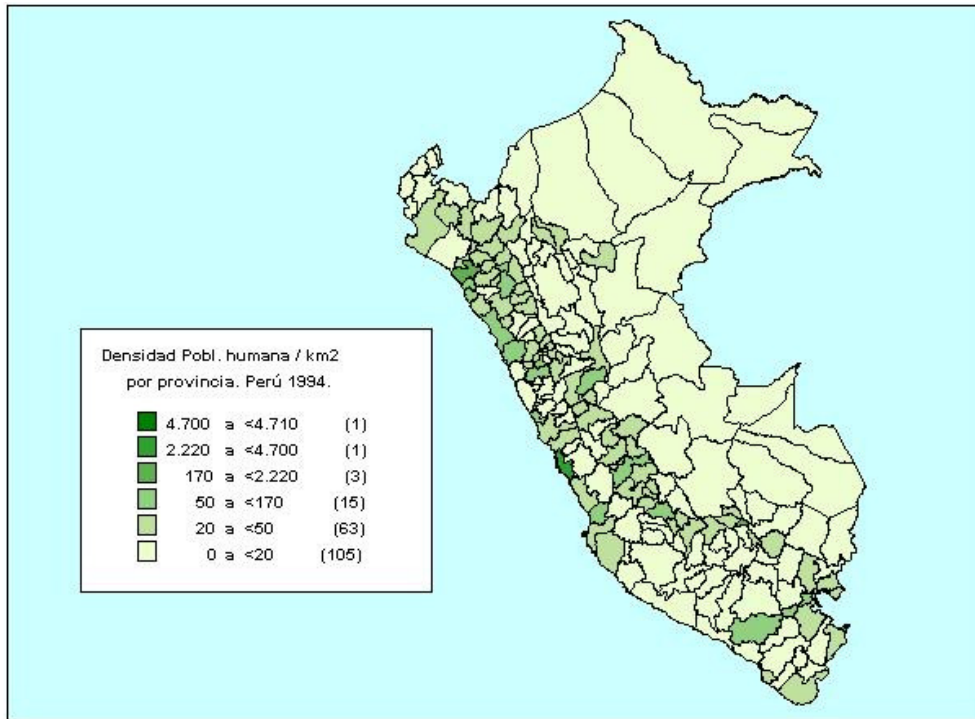
**Mapa Temático Nro. 22 : Densidad de ovinos (anim./km2)**



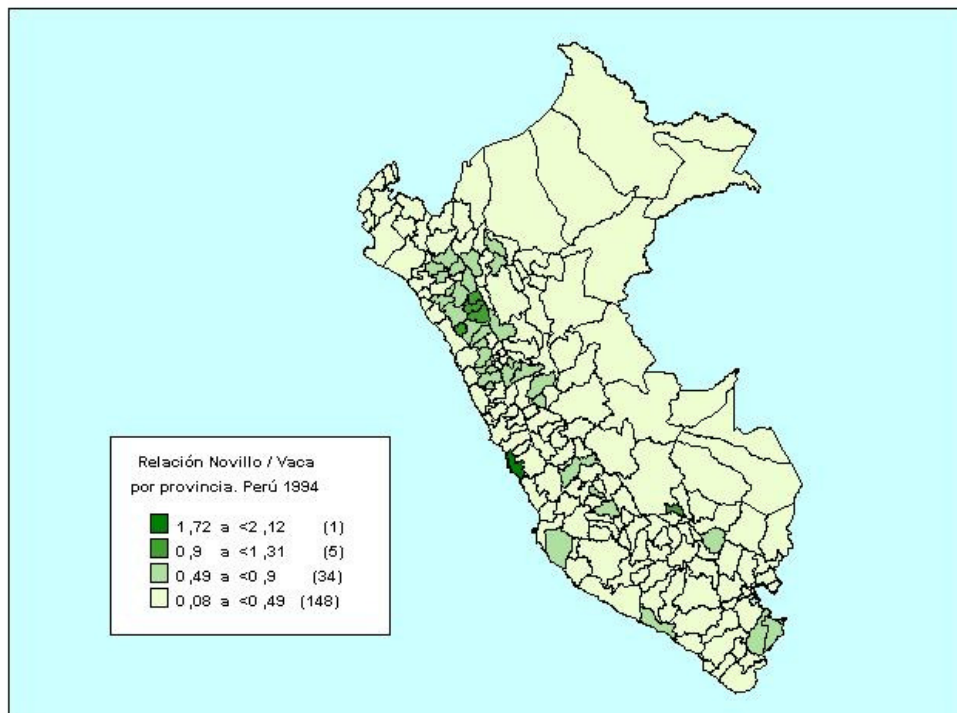
**Mapa Temático Nro. 23 : Densidad de caprinos (anim./km2)**



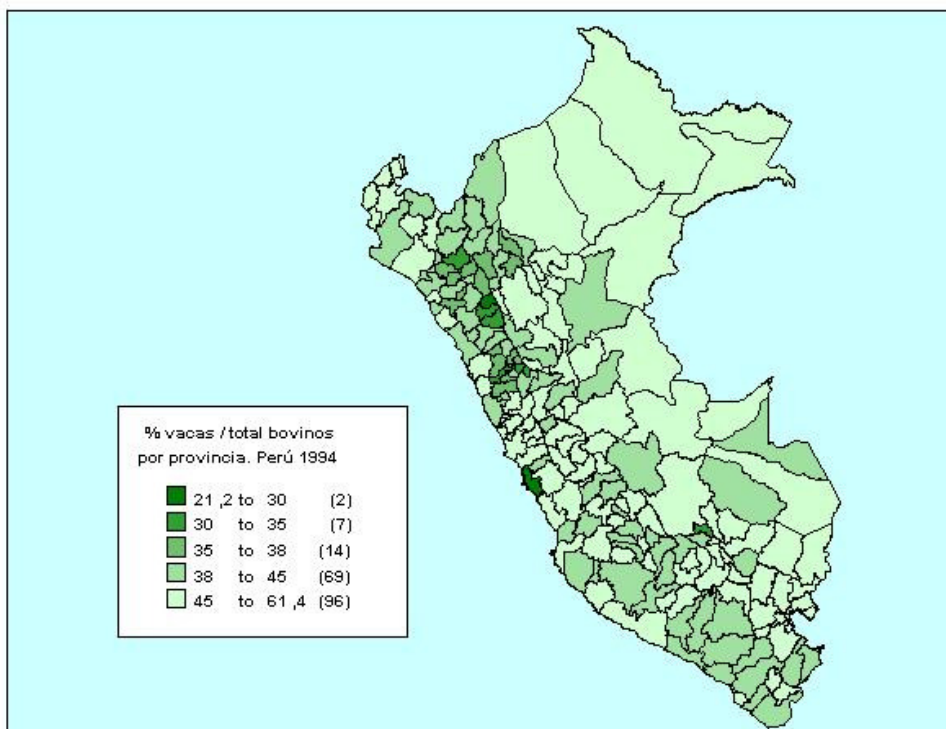
**Mapa Temático Nro. 24 : Densidad de porcinos (anim./km2)**



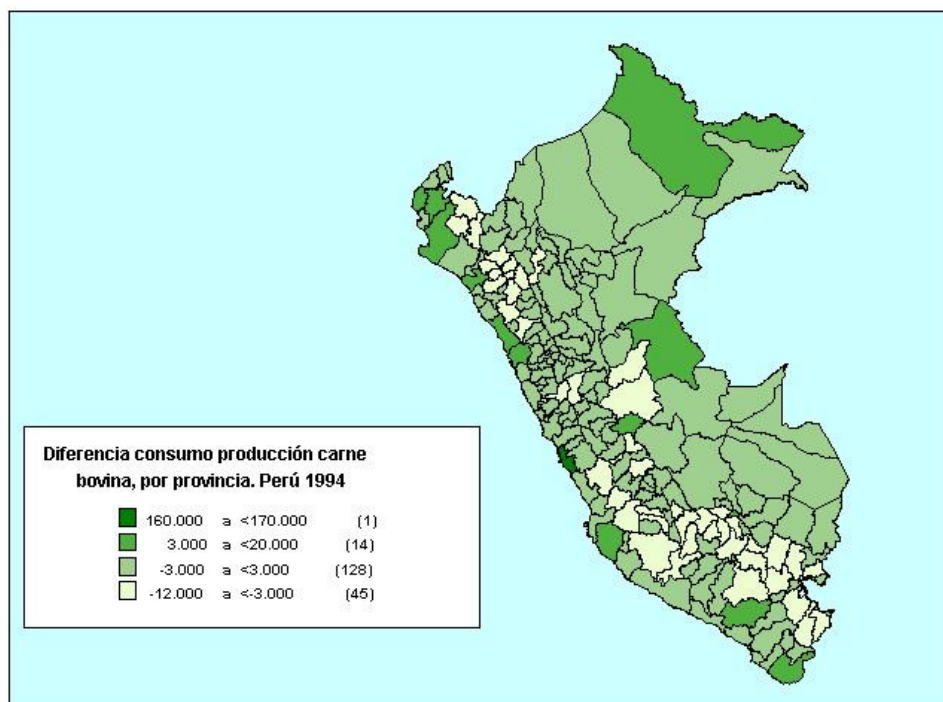
**Mapa Temático Nro. 25 : Densidad Pob. Humana (hab./km2)**



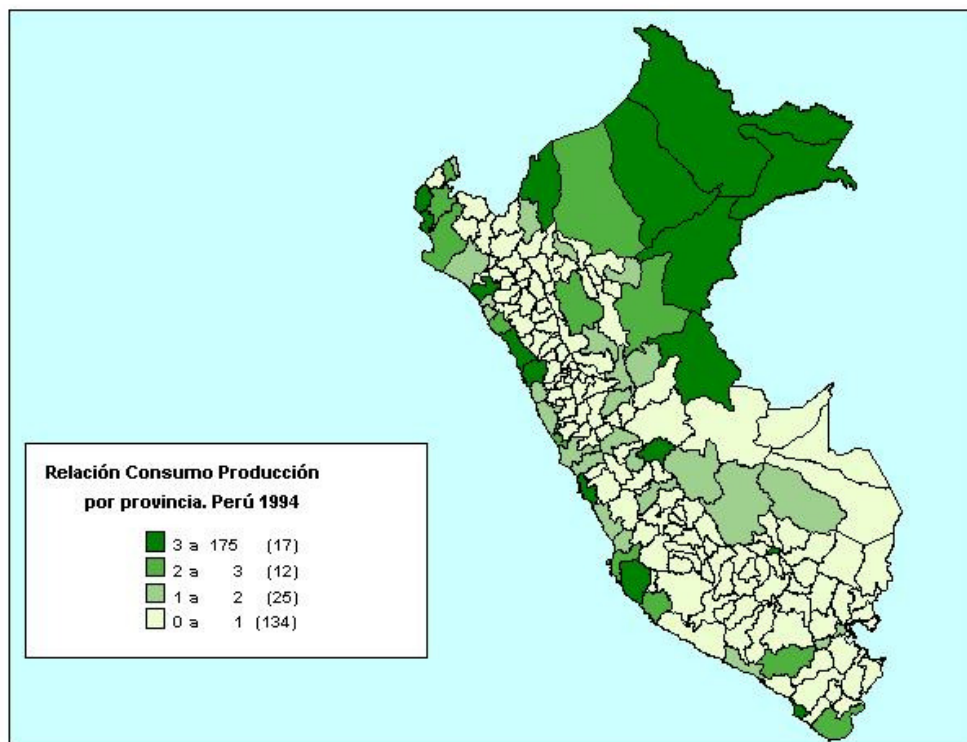
**Mapa Temático Nro. 26 Relación Novillo/Vaca por Provincia**



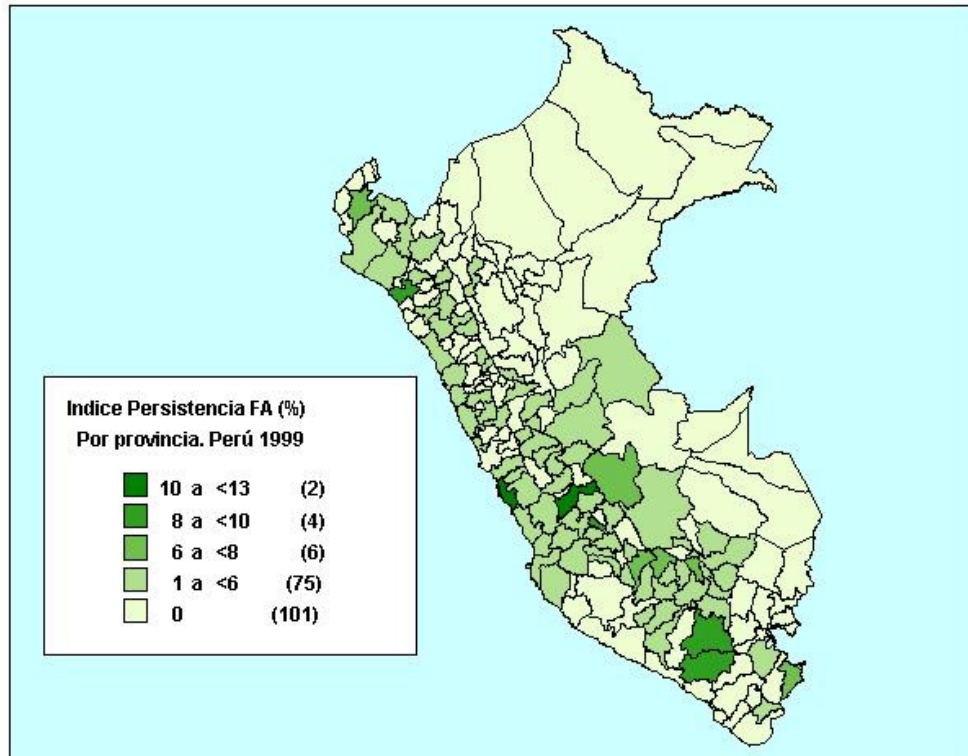
**Mapa Temático Nro. 27 : Relación % vacas/total bovinos por provincia**



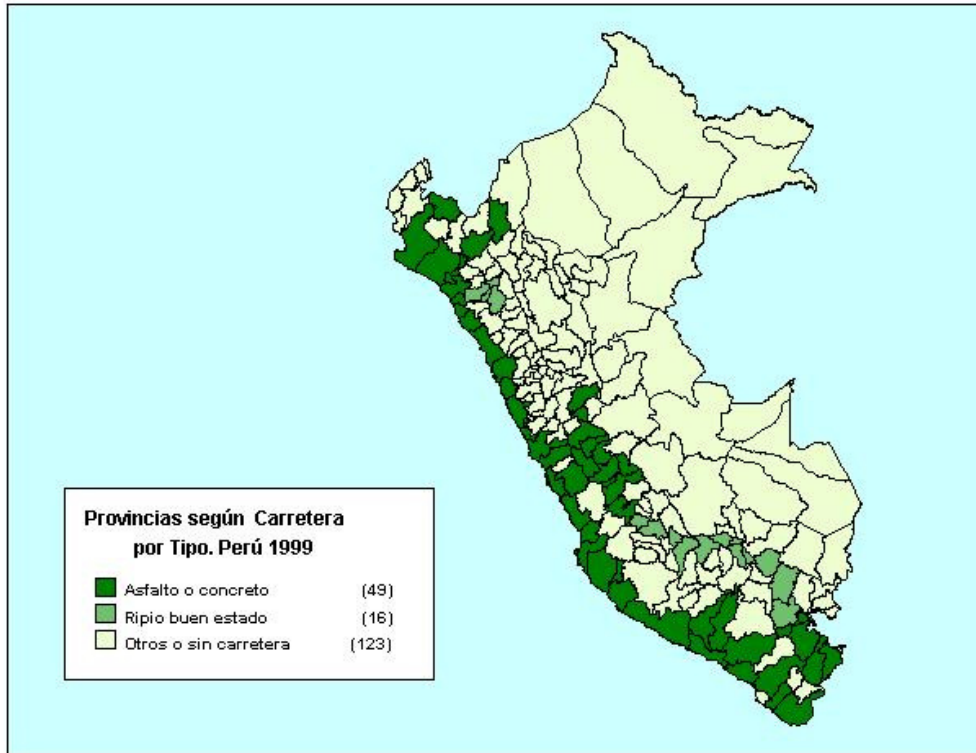
**Mapa Temático Nro. 28 :Diferencia consumo - producción por Provincia.**



**Mapa Temático Nro 29. :Relación Consumo Producción según Provincias.**



**Mapa Temático Nro. 30 :Índice de persistencia de FA según Provincia**



**Mapa Temático Nro. 31 : Provincias según tipo de carreteras.**

## B. Resultados de Caracterización por Provincias.

**Tabla Nro. 11. Listado de Provincias e indicadores relevantes. Perú. 1999.**

Provincia	Departamento	Categoría de riesgo	Focos 93-99	Bovinos	Dif. consumo producción	Indice persistencia
Bagua	Amazonas	Indemne	0	12950	173	0,00
Bongara	Amazonas	Indemne	0	14439	-1667	0,00
Chachapoyas	Amazonas	Indemne	0	37419	-4561	0,00
Condorcanqui	Amazonas	Indemne	0	2102	745	0,00
Luya	Amazonas	Esp Ries Bajo	0	24509	-2455	0,00
Rodriguez De Mendoza	Amazonas	Indemne	0	13144	-1434	0,00
Utcubamba	Amazonas	Indemne	0	34704	-2345	0,00
Aija	Ancash	Esp Ries Bajo	0	4636	-470	0,00
Antonio Raymondi	Ancash	Esp Ries Bajo	0	6333	-425	0,00
Asunción	Ancash	Esp Ries Bajo	0	4725	-449	0,00
Bolognesi	Ancash	Esp Ries Bajo	1	25218	-3148	2,35
Carhuaz	Ancash	Esp Ries Bajo	0	13282	-891	0,00
Carlos F. Fitzcarrald	Ancash	Esp Ries Bajo	0	8080	-639	0,00
Casma	Ancash	Esp Ries Bajo	1	3900	469	2,35
Corongo	Ancash	Esp Ries Bajo	0	8607	-1097	0,00
Huaraz	Ancash	Esp Ries Bajo	4	27175	-581	4,71
Huari	Ancash	Esp Ries Bajo	0	25166	-2030	0,00
Huarmey	Ancash	Esp Ries Bajo	1	4168	71	2,35
Huaylas	Ancash	Esp Ries Bajo	0	19523	-1543	0,00
Mariscal Luzuriaga	Ancash	Esp Ries Bajo	0	11263	-1074	0,00
Ocos	Ancash	Esp Ries Bajo	0	8778	-1181	0,00
Pallasca	Ancash	Esp Ries Bajo	0	14944	-1500	0,00
Pomabamba	Ancash	Esp Ries Bajo	1	11020	-944	2,35
Recuay	Ancash	Esp Ries Bajo	1	17498	-2189	2,35
Santa	Ancash	Esp Ries Alto	1	16469	7832	2,35
Sihuas	Ancash	Esp Ries Bajo	1	19533	-2125	2,35
Yungay	Ancash	Esp Ries Bajo	0	17543	-1243	0,00
Abancay	Apurimac	Esp Ries Medio	6	52635	-5431	7,33
Andahuaylas	Apurimac	Esp Ries Medio	7	69984	-7131	7,33
Antabamba	Apurimac	Esp Ries Bajo	1	21130	-2974	2,35
Aymaraes	Apurimac	Esp Ries Bajo	5	37980	-5143	5,26
Chincheros	Apurimac	Esp Ries Bajo	1	31912	-3575	2,35
Cotabambas	Apurimac	Esp Ries Bajo	1	33115	-3957	2,35
Graú	Apurimac	Esp Ries Bajo	3	29098	-3796	3,53
Arequipa	Arequipa	Esp Ries Alto	7	49806	12799	9,30
Camana	Arequipa	Esp Ries Bajo	0	5514	424	0,00
Caraveli	Arequipa	Esp Ries Bajo	0	8372	-486	0,00
Castilla	Arequipa	Esp Ries Bajo	0	25009	-2839	0,00
Caylloma	Arequipa	Esp Ries Medio	8	48212	-6270	8,45
Condesuyos	Arequipa	Esp Ries Bajo	2	14118	-1611	3,53
Islay	Arequipa	Esp Ries Bajo	0	14763	-809	0,00

Provincia	Departamento	Categoría de riesgo	Focos 93-99	Bovinos	Dif. consumo producción	Indice persistencia
La Unión	Arequipa	Esp Ries Bajo	3	14805	-1820	5,26
Cangallo	Ayacucho	Esp Ries Bajo	4	27976	-3397	2,35
Huamanga	Ayacucho	Esp Ries Bajo	2	41278	-1499	3,53
Huanca Sancos	Ayacucho	Esp Ries Bajo	0	20205	-2895	0,00
Huanta	Ayacucho	Esp Ries Bajo	1	13715	-151	2,35
La Mar	Ayacucho	Esp Ries Bajo	0	23051	-1483	0,00
Lucanas	Ayacucho	Esp Ries Medio	0	74853	-10162	0,00
Parinacochas	Ayacucho	Esp Ries Bajo	0	32796	-4504	0,00
Paucar Del Sara Sara	Ayacucho	Esp Ries Bajo	1	11853	-1569	2,35
Sucre	Ayacucho	Esp Ries Bajo	1	18740	-2589	2,35
Victor Fajardo	Ayacucho	Esp Ries Bajo	1	24594	-3070	2,35
Vilcas Huaman	Ayacucho	Esp Ries Bajo	0	13798	-1501	0,00
Cajabamba	Cajamarca	Esp Ries Bajo	1	27446	-2220	2,35
Cajamarca	Cajamarca	Esp Ries Medio	6	86740	-6714	5,88
Celendin	Cajamarca	Esp Ries Medio	0	44471	-4522	0,00
Chota	Cajamarca	Esp Ries Medio	1	101092	-11006	2,35
Contumaza	Cajamarca	Esp Ries Bajo	1	16756	-1658	2,35
Cutervo	Cajamarca	Esp Ries Medio	0	66688	-6186	0,00
Hualgayoc	Cajamarca	Esp Ries Medio	1	45560	-4916	2,35
Jaén	Cajamarca	Esp Ries Bajo	1	49977	-2727	2,35
San Ignacio	Cajamarca	Esp Ries Alto	0	40258	-2908	0,00
San Marcos	Cajamarca	Esp Ries Bajo	0	20897	-1818	0,00
San Miguel	Cajamarca	Esp Ries Medio	0	58255	-7367	0,00
San Pablo	Cajamarca	Esp Ries Bajo	3	16339	-1838	4,71
Santa Cruz	Cajamarca	Esp Ries Bajo	0	30220	-3425	0,00
Callao	Callao	Esp Ries Alto	0	1597	19126	0,00
Acomayo	Cuzco	Esp Ries Bajo	2	15166	-1509	3,53
Anta	Cuzco	Esp Ries Medio	0	43460	-5152	0,00
Calca	Cuzco	Esp Ries Bajo	0	23829	-2046	0,00
Canas	Cuzco	Esp Ries Bajo	2	32211	-3896	3,53
Canchis	Cuzco	Esp Ries Bajo	3	32793	-2269	4,71
Chumbivilcas	Cuzco	Esp Ries Medio	4	73126	-9462	4,71
Cusco	Cuzco	Esp Ries Alto	1	9228	6877	2,35
Espinar	Cuzco	Esp Ries Medio	1	52341	-6567	2,35
La Convención	Cuzco	Esp Ries Bajo	2	28586	361	3,53
Paruro	Cuzco	Esp Ries Bajo	5	26912	-3214	7,06
Paucartambo	Cuzco	Esp Ries Bajo	2	22358	-2295	3,53
Quispicanchis	Cuzco	Esp Ries Bajo	2	25596	-1716	2,35
Urubamba	Cuzco	Esp Ries Bajo	1	19902	-1669	2,35
Acobamba	Huancavelica	Esp Ries Bajo	13	18791	-1688	8,67
Angaraes	Huancavelica	Esp Ries Bajo	4	12862	-701	5,26
Castrovirreyna	Huancavelica	Esp Ries Bajo	6	23629	-3143	5,26
Churcampa	Huancavelica	Esp Ries Bajo	0	11776	-586	0,00

Provincia	Departamento	Categoría de riesgo	Focos 93-99	Bovinos	Dif. consumo producción	Indice persistencia
Huancavelica	Huancavelica	Esp Ries Bajo	3	28219	-1159	4,65
Huaytara	Huancavelica	Esp Ries Medio	2	48073	-6920	2,35
Tayacaja	Huancavelica	Esp Ries Medio	2	48073	-4257	3,53
Ambo	Huanuco	Esp Ries Bajo	1	17075	-974	2,35
Dos De Mayo	Huanuco	Esp Ries Medio	0	55340	-5545	0,00
Huamalies	Huanuco	Esp Ries Bajo	1	17788	-1086	2,35
Huancabamba	Huanuco	Esp Ries Bajo	0	9980	-1041	2,35
Huanuco	Huanuco	Esp Ries Bajo	1	32277	1775	2,35
Leoncio Prado	Huanuco	Esp Ries Bajo	0	9549	1507	0,00
Marañón	Huanuco	Esp Ries Bajo	0	13154	-1467	0,00
Pachitea	Huanuco	Esp Ries Bajo	0	17501	-1343	0,00
Puerto Inca	Huanuco	Indemne	1	26444	-3192	2,35
Chincha	Ica	Esp Ries Bajo	2	13676	2396	2,35
Ica	Ica	Esp Ries Alto	4	12503	5538	4,71
Nazca	Ica	Esp Ries Bajo	0	3742	1016	0,00
Palpa	Ica	Esp Ries Bajo	0	2764	-27	0,00
Pisco	Ica	Esp Ries Bajo	1	8146	1907	2,35
Chanchamayo	Junín	Esp Ries Bajo	1	3904	3023	2,35
Concepcion	Junín	Esp Ries Bajo	0	33369	-3291	0,00
Huancayo	Junín	Esp Ries Medio	12	67991	2791	12,59
Jauja	Junín	Esp Ries Bajo	1	32870	-1985	2,35
Junín	Junín	Esp Ries Bajo	1	23492	-2501	2,35
Satipo	Junín	Esp Ries Bajo	3	15303	913	6,90
Tarma	Junín	Esp Ries Bajo	1	19809	453	2,35
Yauli	Junín	Esp Ries Bajo	0	13432	-109	0,00
Ascope	La Libertad	Esp Ries Bajo	0	9083	1886	0,00
Bolívar	La Libertad	Esp Ries Bajo	0	14380	-1775	0,00
Chepen	La Libertad	Esp Ries Bajo	0	5557	917	0,00
Julcan	La Libertad	Esp Ries Bajo	0	18001	-1753	0,00
Otuzco	La Libertad	Esp Ries Medio	4	49593	-4444	5,26
Pacasmayo	La Libertad	Esp Ries Bajo	0	7807	1162	0,00
Pataz	La Libertad	Esp Ries Bajo	0	28578	-2599	0,00
Sánchez Carrión	La Libertad	Esp Ries Bajo	3	37838	-2765	5,26
Santiago De Chuco	La Libertad	Esp Ries Bajo	0	31551	-3421	0,00
Trujillo	La Libertad	Esp Ries Alto	3	16250	16557	5,26
Chiclayo	Lambayeque	Esp Ries Alto	7	24751	15173	8,45
Ferreñafe	Lambayeque	Esp Ries Bajo	0	25142	-1145	0,00
Lambayeque	Lambayeque	Esp Ries Bajo	1	33852	1114	2,35
Barranca	Lima	Esp Ries Bajo	4	7599	2278	4,71
Cajatambo	Lima	Esp Ries Bajo	0	11747	-1583	0,00
Cañete	Lima	Esp Ries Bajo	1	14612	2318	2,35
Canta	Lima	Esp Ries Bajo	1	13268	-1773	2,35
Huaral	Lima	Esp Ries Bajo	1	22295	331	2,35

Provincia	Departamento	Categoría de riesgo	Focos 93-99	Bovinos	Dif. consumo producción	Indice persistencia
Huarochiri	Lima	Esp Ries Bajo	1	25053	-2194	2,35
Huaura	Lima	Esp Ries Bajo	0	26668	689	0,00
Lima	Lima	Esp Ries Alto	10	43285	166305	12,28
Oyon	Lima	Esp Ries Bajo	0	12675	-1489	0,00
Yauyos	Lima	Esp Ries Bajo	2	36390	-4939	3,53
Esp Ries Alto Amazonas	Loreto	Indemne	0	9673	2259	0,00
Loreto	Loreto	Indemne	0	952	1475	0,00
Mariscal Ramon Castilla	Loreto	Indemne	0	1129	891	0,00
Maynas	Loreto	Indemne	0	7892	11097	0,00
Requena	Loreto	Indemne	0	1133	1440	0,00
Ucayali	Loreto	Indemne	0	3778	965	0,00
Manu	Madre de Dios	Indemne	0	1742	170	0,00
Tahuamanu	Madre de Dios	Indemne	0	5855	-725	0,00
Tambopata	Madre de Dios	Indemne	0	20600	-1837	0,00
General Sánchez Cerro	Moquegua	Esp Ries Bajo	0	14963	-1795	0,00
Ilo	Moquegua	Esp Ries Bajo	0	53	1554	0,00
Mariscal Nieto	Moquegua	Esp Ries Bajo	0	12584	-250	0,00
Daniel Alcides Carrión	Pasco	Esp Ries Bajo	1	15034	-1262	2,35
Oxapampa	Pasco	Indemne	2	47975	-5658	3,53
Pasco	Pasco	Esp Ries Bajo	2	24202	213	4,65
Ayabaca	Piura	Esp Ries Alto	2	76735	-8178	3,53
Huancabamba	Piura	Esp Ries Medio	1	54588	-5110	2,35
Morropón	Piura	Esp Ries Medio	0	55889	-3891	0,00
Paita	Piura	Esp Ries Bajo	0	2959	1822	0,00
Piura	Piura	Esp Ries Alto	2	35656	10837	3,53
Sullana	Piura	Esp Ries Alto	6	19215	4005	7,33
Talara	Piura	Esp Ries Bajo	0	494	3652	0,00
Azangaro	Puno	Esp Ries Medio	0	98012	-11332	0,00
Carabaya	Puno	Indemne	0	15909	-1095	0,00
Chucuito	Puno	Esp Ries Alto	7	53911	-5703	6,98
El Collao	Puno	Esp Ries Alto	0	41527	-4300	0,00
Huancane	Puno	Esp Ries Alto	0	49842	-5462	0,00
Lampa	Puno	Esp Ries Medio	0	45548	-5908	0,00
Melgar	Puno	Esp Ries Medio	0	72958	-9384	0,00
Moho	Puno	Esp Ries Alto	0	13910	-1205	0,00
Puno	Puno	Esp Ries Alto	2	86640	-7637	3,53
San Antonio De Putina	Puno	Esp Ries Alto	0	16277	-1725	0,00
San Roman	Puno	Esp Ries Bajo	0	24641	1233	0,00
Sandia	Puno	Indemne	0	16371	-1080	0,00
Yunguyo	Puno	Esp Ries Alto	0	11634	-373	0,00
Bellavista	San Martín	Indemne	0	10980	-675	0,00
El Dorado	San Martín	Indemne	0	8429	-568	0,00
Huallaga	San Martín	Indemne	0	7926	-574	0,00

Provincia	Departamento	Categoría de riesgo	Focos 93-99	Bovinos	Dif. consumo producción	Indice persistencia
Lamas	San Martín	Indemne	0	23647	-1671	0,00
Mariscal Cáceres	San Martín	Indemne	0	4150	855	0,00
Moyobamba	San Martín	Indemne	0	18835	-828	0,00
Picota	San Martín	Indemne	0	5184	-1	0,00
Rioja	San Martín	Indemne	0	11195	376	0,00
San Martín	San Martín	Indemne	0	11839	1793	0,00
Tocache	San Martín	Indemne	0	10401	521	0,00
Candarave	Tacna	Esp Ries Bajo	0	8120	-1009	0,00
Jorge Basadre	Tacna	Esp Ries Bajo	0	5351	-475	0,00
Tacna	Tacna	Esp Ries Bajo	0	13560	3636	0,00
Tarata	Tacna	Esp Ries Bajo	2	2964	-223	2,35
Contralmirante Villar	Tumbes	Esp Ries Bajo	0	3669	-179	0,00
Tumbes	Tumbes	Esp Ries Alto	0	8538	2169	0,00
Zarumilla	Tumbes	Esp Ries Alto	0	2832	365	0,00
Atalaya	Ucayali	Indemne	0	6549	-80	0,00
Coronel Portillo	Ucayali	Indemne	1	13978	5570	2,35
Padre Abad	Ucayali	Indemne	0	5710	184	0,00
Purus	Ucayali	Indemne	0	634	-16	0,00

*Nota: Clasificación de Riesgo*

- Indemne* = *Ecosistema Indemne*  
*Esp Rie Bajo* = *Ecosistema Esporádico (Paraendémico) de Bajo Riesgo*  
*Esp Rie Medio* = *Ecosistema Esporádico (Paraendémico) de Mediano Riesgo*  
*Esp Rie Alto* = *Ecosistema Esporádico (Paraendémico) de Alto Riesgo*