

UNIVERSIDAD DE CHILE

INSTITUTO DE HIGIENE Y FOMENTO
DE LA PRODUCCION ANIMAL

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
Y MEDICINA VETERINARIA



Trabajos presentados a la IV Convención
Nacional de Médicos Veterinarios
Santiago (Chile), Agosto 1961

Proyecto de Mapa Ecológico Chileno

Francisco di Castri L.

Ernesto R. Hajek G.

Sección Ecología y Climatología Animal
Instituto de Higiene y Fomento de la Producción Animal
Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria
Universidad de Chile.

Desde algún tiempo a esta parte se está discutiendo con mucha frecuencia sobre la urgente necesidad de confeccionar un mapa zootécnico chileno que indique en forma clara y fidedigna la existencia actual de los animales, ya sean introducidos o autóctonos, explotados en el país.

Se entiende que este mapa no puede limitarse a consignar la distribución cualitativa de las razas existentes, conocimiento ya en gran parte adquirido y de escasa significación económica, sino que debe mostrar principalmente la densidad de cada raza por provincia o departamento y su concentración selectiva en determinadas áreas geográficas.

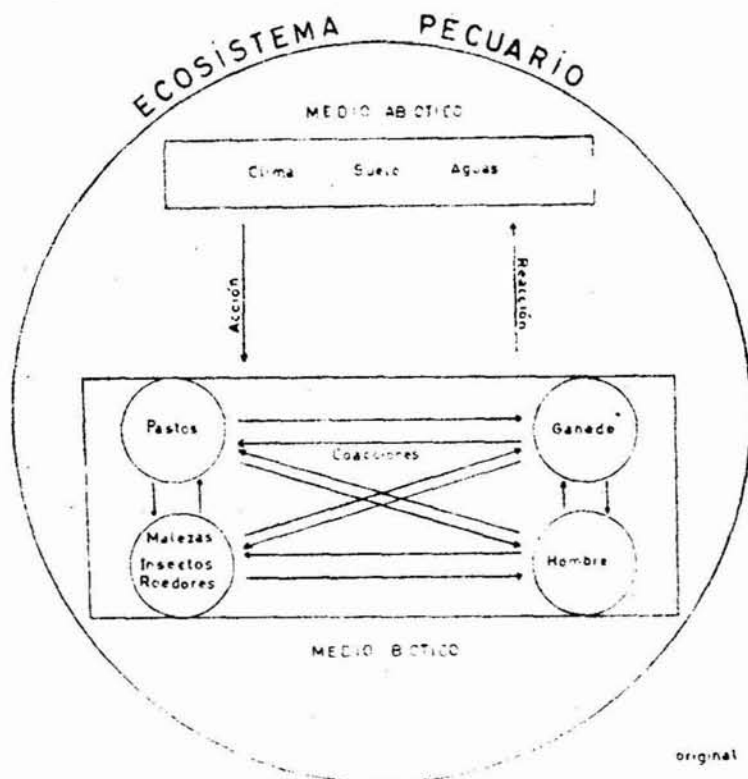
Un mapa zootécnico así concebido, a condición de apoyarse sobre datos cuantitativos razonablemente exentos de dudas, podría ser de incuestionable utilidad para proporcionar una amplia in-

formación básica sobre nuestra realidad ganadera y permitir la planificación de fundados proyectos de desarrollo pecuario.

Sin embargo conviene destacar que el mejor mapa de distribución geográfica, examinado aisladamente sin considerar las condiciones ambientales que en cada zona actúan en forma tan peculiar sobre las poblaciones animales, no pasaría a ser más que una mera abstracción teórica.

Vale la pena insistir sobre el hecho que una población animal constituye, con el medio que la rodea, una entidad dinámica absolutamente indisoluble, un ecosistema bien definido en que se desarrollan incesantes y recíprocos procesos ecológicos: acción del medio inanimado o abiótico sobre los organismos, reacción de los organismos sobre el medio, coacción de organismos sobre otros elementos vivos de la biocenosis (ver esquema N° 1).

Esquema N° 1

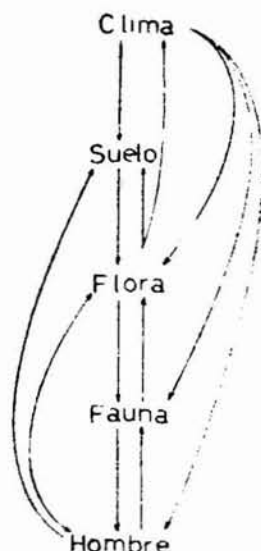


original

Así, por ejemplo, el clima, por su constante acción pedogenética, condiciona las características edáficas de una zona; las condiciones del suelo seleccionan las especies vegetales que sobre él puedan arraigarse; la vegetación determina el desenvolvimiento de las poblaciones de animales autóctonos, sucesivamente el desarrollo de una bien definida industria pecuaria e incluso, en último análisis, la estructura de las sociedades humanas y el nivel de vida de sus habitantes. Reversiblemente el hombre, por su acción sobre fauna y flora con alteración del equilibrio biológico, destrucción de comunidades forestales e indirectamente avance de los fenómenos erosivos puede llegar a modificar significativamente las condiciones fisiográficas y climáticas de una zona (ver esquema N.º 2).

Complejo clima—hombre

Esquema N.º 2



No deben extrañar por lo tanto los estudios estadísticos, realizados principalmente por la FAO, sobre correlaciones entre Clima y sistema de explotación pecuaria, Clima y densidad demográfica, Clima y nivel de alimentación, Clima y estructura social, Clima y standard de vida.

Considerando estas complejas interacciones ecológicas, resulta evidente que la interpretación de un mapa zootécnico, para tener cierta validez biológica, debe necesariamente complementarse con un paralelo análisis comparativo de otros mapas que consideren los factores abióticos y bióticos, indispensables para poseer una visión de conjunto del problema ecológico en estudio.

Por cierto en Chile existen numerosos mapas, geológicos, edafológicos, topográficos y climáticos, algunos bastante completos, otros fragmentarios, pero generalmente poco abordables para los zootecnistas; esto se debe en parte a lamentables deficiencias de disciplinas básicas en la enseñanza profesional impartida por la Universidad, en parte porque los antedichos mapas carecen en su mayoría de proyecciones biológicas y de sintéticos enfoques ecológicos.

Es obvio que nosotros necesitamos de mapas en que se consignen preferentemente los factores ambientales de mayor trascendencia para los organismos animales y vegetales, y en forma tal que puedan fácilmente correlacionarse con fenómenos ecológicos, fisiológicos y zootéc-

nicos, como son la distribución geográfica de los animales, su grado de adecuación, el período de actividad reproductiva, las características cuantitativas y cualitativas de la producción de leche, carne, lana, huevos, etc. Por ejemplo, en un mapa geológico sería para nosotros de mayor interés conocer el origen de los substratos petrogenéticos, más bien que la distribución de los yacimientos minerales; en un mapa edafológico, sería de utilidad preferente evidenciar el potencial agrícola y la aptitud de los suelos; en un mapa climático, la duración del período de brizque, los datos sobre evaporación y radiación, el grado de agresividad del clima, y así sucesivamente.

En otras palabras, nuestros fines actuales deberían ser la confección de una serie de mapas de los cuales resultase una información básica y adecuada para el conocimiento de la ecología de los animales de importancia económica, a fin de precisar para cada zona los puntos críticos biológicos y los factores limitantes de acuerdo a la "ley del mínimo" de Liebig, para cada raza o especie su área de explotación bioeconómica.

Para obtener una documentación completa sobre los elementos característicos del medio, tenemos que contar con representaciones cartográficas que pateticen los factores ambientales de tipo físico o abiótico, de tipo biótico y de tipo socioeconómico. El mapa ecológico resultará finalmente como una síntesis cartográfica de la zona con criterios biológicos.

En el Cuadro N.º 1 es posible observar la serie de mapas que, a nuestro entender, podrían aportar los conocimientos necesarios para integrar un sintético panorama de los ecosistemas pecuarios chilenos.

Ahora bien, para que todos estos mapas puedan constituir un conjunto intrínseco y armonioso de signos cartográficos, sino que formen un atlas ecológico de rápida consulta y fácil interpretación, como también de fundadas aplicaciones económicas, deben necesariamente conformarse a algunos principios fundamentales:

1. — Que la confección de los mapas se rija por un criterio cartográfico uniforme, estableciendo previamente, de manera que todos los mapas puedan compararse unos con otros, evidenciando fácilmente las relaciones que unen ciertos fenómenos; se utilizarán por lo tanto mapas a escalas iguales o proporcionales, se adoptarán colores homogéneos en la representación de factores ambientales de análoga influencia fisiológica o de semejante significado ecológico, utilizando preferentemente el "método de superposición de colores" propuesto por Gaussner, que permite establecer simples correlaciones cromáticas.

2. — Que en ningún momento los mapas se limiten al enfoque ecológico y que se limiten a describir los elementos más importantes y mejor conocidos del medio, evitando considerar datos adicionales o secundarios de escasa trascendencia.

3. — Que los mapas se elaboren en la forma más clara, llana, simple y general, evitando cualquier complicación aún en detrimento de una absoluta precisión en los detalles.

4. — Que se utilicen únicamente datos objetivos o bien resultados de encuestas que den ciertas garantías de exactitud.

Es evidente que en Chile no poseemos todavía datos y observaciones para completar satisfactoriamente estos mapas; sin embargo un trabajo cartográfico previo sería fundamental para presentar objetivamente nuestros conocimientos actuales y sucesivamente, para una serie de prospecciones sistemáticas, fin de aclarar vacíos existentes.

El objetivo último de estos estudios es determinar y llegar a representar en forma adecuada el espectro ecológico de cada zona, es decir la suma de sus condiciones ambientales; el mismo

no describir, adoptando posiblemente dibujos del tipo utilizado por Dansereau, la **valencia ecológica de cada especie o raza**, eso es, la amplitud de sus potencialidades adaptativas frente a los diferentes factores del medio. Obtenidas estas representaciones gráficas sinópticas, según problema de simple comparación establecer inmediatamente para cada zona las razas que pudieran presentar un satisfactorio grado de adecuación ecológica y para cada raza los límites máximos y el área óptima de explotación.

Investigaciones de esta naturaleza se están llevando a cabo seguramente en muchas Instituciones chilenas, lamentablemente con escasa o nula intercolaboración. En el Instituto de Higiene y Fomento de la Producción Animal, se están realizando estudios previos sobre problemas bioclimáticos, pedobiológicos y económicos; a pesar del carácter muy preliminar de estas in-

vestigaciones, hemos considerado oportuno presentarlas a esta Convención en que se reúnen profesionales de todo el país, con el fin de recoger todas las objeciones y sugerencias que cada uno querrá formular en base a las experiencias acumuladas en los diversos ambientes chilenos.

Dada la complejidad y sobre todo la amplitud de los problemas abordados, no es difícil deducir que su solución, dentro de un plazo razonable, sólo podrá conseguirse a través de una amplia colaboración entre diversas Instituciones nacionales, sean éstas universitarias, ministeriales o gremiales, siempre que los esfuerzos sean estrechamente coordinados, no sólo en el período de realización, sino imprescindiblemente en la fase preliminar de planificación de los métodos a utilizar y principios a seguir.

CUADRO Nº 1

REPRESENTACIONES CARTOGRAFICAS DE FACTORES FISICOS, BIOTICOS Y SOCIO-ECONOMICOS NECESARIAS PARA INTEGRAR UN ATLAS DE ECOLOGIA PECUARIA

Nota: Entre paréntesis los mapas de difícil realización, en negrita los mapas de mayor trascendencia.

FACTORES FISICOS (O ABIOTICOS)

I.- MAPAS CLIMATOLOGICOS

- 1.- Mapa de zonas bioclimáticas.
- 2.- Mapas de zonas térmicas.
 - a.- Mapas de isotermas, isoterias, isoquiménas.
 - b.- Mapa de isomplitud.
 - c.- Cartograma del período de potencialidad vegetativa.
 - d.- (Mapa de días de hielo).
- 3.- Mapas de zonas pluviométricas.
 - a.- Mapas de isoyetas.
 - b.- Mapa de régimen pluviométrico.
- 4.- (Mapas higrométricos).
- 5.- (Mapas evaporimétricos).
- 6.- Cartogramas de aridez y mapas de isohigroménas.
- 7.- Mapa de nubosidad anual: isonefes.
- 8.- Mapa de vientos.
- 9.- (Mapas actinográficos o de luminosidad).
- 10.- (Mapa del grado de agresividad climática sobre el suelo).

II.- MAPAS GEOPEDOLOGICOS

- 1.- Mapas geológicos.
- 2.- Mapa tectónico.
- 3.- Mapa de substratos pedogenéticos: naturaleza litológica de la roca madre y procesos de evolución pedológica.
- 4.- Mapa de suelos naturales: clasificación climática y genética.
- 5.- Mapa de suelos cultivados: potencial agrícola y aptitud del suelo.
- 6.- Mapa del grado de erosión.
- 7.- (Cartografía del tipo de humus).
- 8.- (Mapa de permeabilidad y drenaje).
- 9.- Mapas de reacción pH.
- 10.- (Mapa de composición química: elementos en exceso o defecto, distribución de oligoelementos, etc.).
- 11.- (Mapa de estructura y textura edáficas).

III.- MAPAS ORO - HIDROGRAFICOS

- 1.- Mapa orográfico.
- 2.- Mapas fisiográficos: formas del terreno.
- 3.- Mapa de las hoyas hidrográficas: hidrografía superficial.
- 4.- (Mapas de las napas subterráneas: hidrografía subterránea).
- 5.- Mapa de los sistemas de riego.

FACTORES BIOTICOS (O BIOLOGICOS)

I.- MAPAS FITOGEOGRAFICOS

- 1.- Mapa de provincias florales: Zonas de vegetación natural y fitosociaciones climax.
- 2.- (Mapas fenológicos: isofenias).
- 3.- Mapas agronómicos: sistemas y zonas de cultivo.
 - a.- Mapas de distribución de plantas cultivadas.
 - b.- Mapa de plantaciones forestales.
 - c.- Mapa de empastadas naturales y artificiales: capacidad y receptividad para la crianza.

II.- MAPAS ZOOGEOGRAFICOS

- 1.- Mapa de distribución de animales autóctonos.
- 2.- (Mapas de comunidades planctónicas).
- 3.- (Mapa de comunidades edáficas).
- 4.- Mapas zootécnicos.
- 5.- Mapas novológicos y epizootológicos.

FACTORES SOCIOECONOMICOS

I.- MAPAS DEMOGRAFICOS

- 1.- Densidad de la población.
- 2.- Distribución de la población activa.
- 3.- Porcentaje de analfabetismo.
- 4.- Distribución y concentración de profesionales zootecnistas.

II.- MAPAS ECONOMICOS

- 1.- Mapa de renta per capita.
- 2.- Mapa de vías de comunicación.
- 3.- Mapa de repartición de Mercados, Ferias, Mataderos, Frigoríficos, Plantas lecheras, etc.

III.- MAPAS AGROSTOLOGICOS

- 1.- Distribución y dispersión de la propiedad agraria.
- 2.- Sistemas de tenencia agraria.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—ALLEE W. C., PARK O., EMERSON A., PARK T., SCHMIDT K.: "Principles of Animal Ecology". Saunders Co. Philadelphia, 1949.
- 2.—ARID ZONE RESEARCH. — Unesco: "Human and animal ecology", UNESCO, Paris, 1957.
- 3.—AZZI G.: "Ecología Agraria", Edit. Salvat, Barcelona, 1969.
- 4.—BENNETT H. H., "Elements of Soil Conservation". Mc. Graw Hill Book Company, New York Second edit., 1955.
- 5.—BRAUN-BLANQUET J.: "Sociología vegetal" Acme, Buenos Aires, 1950.
- 6.—CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE: "Les divisions écologiques du monde", Année Biologique-31, 5-6, pp. 1 — 235, Paris, 1955.
- 7.—CLARKE G. L.: "Elementos de ecología", Ed. Omega, Barcelona, 1958.
- 8.—CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION: "Geografía Económica de Chile", Imprenta Universitaria, Santiago de Chile, 1950.
- 9.—DANSEREAU P.: "Biogeography. An ecological perspective". Ronald Press, New York, 1957.
- 10.—DE CUENCA C. L.: "Zootecnia, Tomo 1" Biblioteca de Biología Aplicada, Madrid, 1953.
- 11.—DEPARTAMENTO DE ECONOMIA AGRARIA: "La Agricultura Chilena en el quinquenio 1951-1955". Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile, 1957.
- 12.—ELIZALDE MAC-CLURE R.: "La sobrevivencia de Chile", Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile, 1957.
- 13.—EUVERTE G.: "Les climats et l'Agriculture", Presses Universitaires, Paris, 1959.
- 14.—HAMMOND J.: "Avances en Fisiología Agrícola", Vol. I, Edit. Acribia, Zaragoza, 1959.
- 15.—HELMANN M. B.: "Ovinotecnia" Tomo II, Ateneo, Buenos Aires, 1953.
- 16.—HUBERTY M., FLOCK W.: "Natural Resources", Mc. Graw Hill Book Company, New York, 1959.
- 17.—KOEPE C. E., DE LONG G. C.: "Weather and climate", Mc. Graw Hill, New York, 1953.
- 18.—KUBIENA W. L.: "Claves sistémicas de suelos", CSIC, Madrid, 1952.
- 19.—LEE D. H. K.: "Tolerancia de los animales domésticos al calor", FAO, Roma, 1954.
- 20.—MANN G.: "Regiones biogeográficas de Chile", Inv. Zool. Chilenas VI, pp. 15 — 49, Santiago de Chile, 1960.
- 21.—MASOERO P.: "Fattori dell'ambiente e resistenza organica", XVI Congreso Mundial Veterinario, Ponencias, pp. 473 — 489, Madrid, 1959.
- 22.—ODUM E. P.: "Fundamentals of ecology", Saunders Co. Philadelphia, 1959.
- 23.—PHILLIPS R. W.: "La cría de ganado en ambientes desfavorables", FAO, Roma, 1955.
- 24.—PHILLIPS R. W.: "Ultimas novedades de la industria pecuaria en las Américas", FAO, Roma, 1956.
- 25.—PRINCIPI P.: "Geopedología", REDA, Roma, 1951.
- 26.—TASSINARI G.: "Manuale dell'Agronomia", REDA, Roma, 1951.
- 27.—TREWARTHA G. T.: "An introduction to climate", Mc. Graw Hill Co., New York, 1954.

Apartado de "Boletín de la IV Convención de Médicos Veterinarios",
Santiago (Chile), Agosto, 1961: 15-18
Enviado: Julio, 1961.