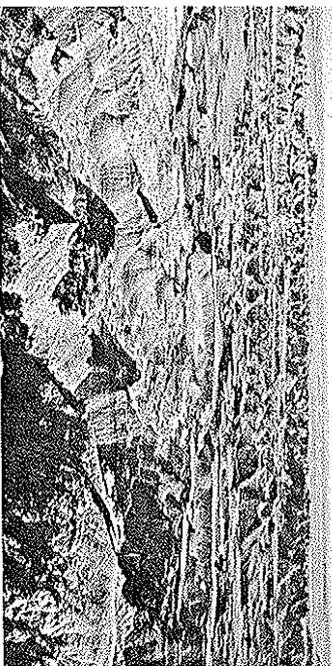


**Figura 4.3.** Arriba: Tierras de alta aptitud agrícola ganadera en Cololó (Depto. de Soriano). Abajo: Tierras muy severamente erosionadas por erosión geológica (South Dakota badlands, EE.UU.)



En la evaluación según el sistema de la Dirección de Suelos, al definir los tipos de utilización más adecuados a ambos tipos de tierra de la figura 4.3 –agrícola ganadera para las de Cololó y de reserva natural para las de South Dakota– ambas tierras califican como muy aptas para sus respectivos usos, por razones enteramente diferentes pero muy válidas en cada uno de los casos. Ello no se refleja en la clasificación por capacidad de uso, en la que dichas tierras pertenecen a las clases extremas, lo que implicaría un alto valor para las de clase I o II y muy bajo para las de clase VIII, cuando es probable que por su carácter único, las

de South Dakota posean un valor intrínseco muy superior justamente por eso aunque carezcan de aptitud productiva agrícola, ganadera o forestal.

#### 4.2.4. Sistema de clasificación de tierras según productividad ganadera (CONEAT)

Otro sistema de evaluación de la aptitud de la tierra es el desarrollado por CONEAT en la década de 1970, de utilización muy extendida desde entonces por parte de técnicos, productores, investigadores y docentes. Este sistema fue formulado para evaluar la capacidad productiva de las tierras en términos de carne y lana solamente, pero la experiencia ha demostrado que permite asimismo estimar razonablemente la aptitud agrícola para cultivos cereales y oleaginosos en seco.

La cartografía de suelos CONEAT y los índices de productividad asociados se relacionan en su origen a la idea de crear un impuesto a la producción mínima exigible de la tierra en sustitución de las detracciones entonces vigentes. Esa idea surgió en la década de 1960, de los estudios de la Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE, 1967), en los que se señala la necesidad de modificar el sistema impositivo al agro (Cacurro Etcheagaray, 1977; Durán, 1987).

La Ley No 13.695 del 24 de octubre de 1968 establece definitivamente la implantación del nuevo impuesto a la productividad mínima exigible (IMPROME), luego transformado en impuesto agropecuario (IMAGRO) y crea asimismo la Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra (CONEAT).

Se consideró, al crear el IMPROME, que las mejores tierras debían producir más y que por ello su contribución tributaria debía ser mayor, así como que quien más reinvertiera en la mejora de su nivel de producción se viera beneficiado. Concretamente, se procuró reformular el régimen impositivo y darle un sentido finalista, al gravar la fuente de producción –la tierra– y no al producto de la actividad agropecuaria.

Para que estas ideas tuvieran una concreción real y práctica fue indispensable llevar adelante estudios de la productividad de los suelos, a

nivel de predio, toda vez que ella constituía la base misma del nuevo sistema tributario. CONEAT fue la responsable de programar, coordinar y concretar la realización de esta tarea.

El objetivo fue obtener datos referentes a la tierra y su producción que básicamente fueron:

- a) Determinación y clasificación de la capacidad productiva física de la tierra en términos de carne y lana, porque así lo señala la ley de creación de CONEAT.
- b) Determinación de la capacidad productiva fiscal de cada padrón.
- c) Desarrollo de un sistema para calcular y preparar la recaudación de los aportes.
- d) Obtener documentación de utilidad para distintos organismos en la elaboración de planes de desarrollo.

En la enumeración precedente merece señalarse en forma destacada la definición legal de que la capacidad productiva de los diferentes tipos de suelos se evaluaría en términos de producción por hectárea de carne bovina y ovina en pie y de lana, en campo natural no mejorado. O sea que se tomó en consideración solamente el uso del suelo para la producción ganadera y no para la producción agrícola. Esta definición es de carácter político, pero podría apoyarse también en el hecho de que en muchos suelos del país no se hacía agricultura, más allá de que sean o no aptos para cultivos, y que para ellos no existía información de producción real de cultivos que permitiera cuantificar en términos objetivos y precisos su capacidad productiva bajo agricultura. A ello podría agregarse que los cultivos, tanto anuales como perennes, son muy diversificados y que aquellos aptos para evaluar la aptitud productiva de algunas zonas no lo serían en otras, lo que complicaría las estimaciones y la comparación de la productividad de unas y otras.

En contraposición, la ganadería ovina y bovina se practicaba en casi todas las tierras del país sin variaciones regionales de tal magnitud que impedirían las estimaciones y comparaciones referidas.

También debe señalarse que la fijación de la capacidad productiva de la tierra en condiciones naturales, es decir sin mejoramiento de su productividad forrajera, perseguía el objetivo de que el bien gravado fuera el recurso natural tierra y no la incorporación de tecnología y la inver-

sión requerida para la tecnificación que llevan a incrementar la productividad del suelo y que era justamente lo que se buscó promover mediante el instrumento fiscal considerado.

Los objetivos enumerados más arriba en los literales **a)** a **d)** señalan claramente que, además de los propósitos en materia fiscal, el trabajo llevado a cabo debía proporcionar una documentación de importancia significativa para otros usos, como ser: preparación de información básica para uso universal en proyectos y programas de desarrollo, orientación a los organismos públicos vinculados al crédito rural, programas agrícolas, redistribución de la tierra, obras de infraestructura, etcétera.

También el sector privado podría disponer de documentación que le permitiera un mejor aprovechamiento de la tierra, reflejado en mayores rendimientos y beneficios y programar la organización de la empresa y las producciones más apropiadas.

En el año 1968 el país no contaba con un organismo capaz de suministrar un documento en el cual se expresara la relación entre producción en carne y lana con los distintos suelos y, menos aún, referido a nivel predial.

Las posibilidades reales de concretar estas aspiraciones estaban dadas en la medida que se consiguiese alguna esfuerzo y se aprovecharse al máximo la capacidad técnica y ejecutiva de los organismos existentes, completando o supliendo sus carencias y limitaciones ya que la amplitud y complejidad del programa a emprender así lo exigían.

Frente a esta realidad y con el convencimiento de que no se debía crear, por innecesaria, una gran estructura administrativa, surgió la idea de la Comisión Nacional de Estudio Agroeconómico de la Tierra, que una vez creada tuvo como primer cometido la coordinación y la programación de los trabajos a realizar por las distintas dependencias técnicas. Posteriormente, conforme se avanzaba, fue necesario organizar un cuerpo técnico ejecutivo para realizar los estudios sobre productividad y otros trabajos técnicos que eran fundamentales y no había institución que los cumpliera.

La Ley 13.695 en su Artículo 65 establece que "el Ministerio de Ganadería y Agricultura previo asesoramiento de la Comisión a que se refiere el artículo siguiente fijará la capacidad productiva de cada inmueble

*ble y la capacidad media del país, a los efectos de esta Ley en términos de lana y carne bovina y ovina en pie".*

Para fijar la capacidad productiva de cada inmueble se debían tomar en cuenta las posibilidades de producción del tipo de suelo en que se localizaba el inmueble y su ubicación.

Por el artículo 66 se creó la Comisión Nacional de Estudio Agroecológico de la Tierra y por el artículo 67 se estableció que la misma tendría por cometido, además de los que expresamente le comete el artículo 65 de la Ley, los de fijar las normas técnicas para determinar la capacidad productiva de la tierra, organizar, disponer y controlar la ejecución de los trabajos necesarios a esos efectos.

A la fecha de iniciación de los trabajos se contaba con los elementos materiales y estudios que se mencionan a continuación:

- a) Recubrimiento aerofotográfico de todo el país realizado, entre 1966 y 1967, a dos escalas -1:20 000 y 1:40 000- con fotoíndices a escala 1:100 000. El recubrimiento a escala 1:20 000 comprende unas 25.000 fotografías y 300 fotoíndices, en tanto que el de escala 1:40 000 comprende alrededor de 6 500 fotografías y 90 fotoíndices.
- b) Un catastro rural iniciado en el año 1912, con importantes limitaciones.
- c) Una carta esquemática de suelos del país, a escala 1:5 000 000, realizada en la década de 1960 por la CIDE.
- d) Algunos estudios sistemáticos sobre levantamiento y clasificación de suelos a nivel nacional o regional, aunque todavía quedaba mucho por realizar.
- e) Estadísticas agropecuarias de buen nivel y que cubrían períodos prolongados.

Las instituciones involucradas en el programa eran: CONEAT, la Dirección de Suelos y Fertilizantes, la Dirección General de Catastro y el Servicio Geográfico Militar.

CONEAT tuvo a su cargo la programación y coordinación de las actividades requeridas para el proyecto. En ese sentido se resolvió que la cartografía catastral y la de suelos se representarían sobre materiales

cartográficos básicos (fotopositivo tramado y fotoplano) provenientes de las imágenes de las fotografías aéreas a escala 1:40 000.

La Dirección de Suelos y Fertilizantes realizó la cartografía de suelos del territorio nacional, la que comprendió las etapas siguientes:

- a) Fointerpretación preliminar de fotografías aéreas a escala 1:40 000, delimitándose áreas de paisajes homogéneos en base a la observación del relieve y la topografía, el padrón de drenaje superficial, los tonos fotográficos, la vegetación natural y el uso de la tierra, la existencia de afloramientos rocosos y su naturaleza, etc. Las áreas así delimitadas corresponden a asociaciones de suelo definidas.
- b) Verificación en el campo de los límites de las unidades de fointerpretación y determinación de los suelos que integran cada asociación, describiéndose los perfiles correspondientes y extrayéndose muestras de los más representativos para su caracterización física y química en el laboratorio.
- c) Transferencia de las líneas de fointerpretación desde las fotografías 1:40 000 a fotoplanos controlados a escala 1:50 000.
- d) Síntesis de las unidades cartográficas definitivas, llegándose a conformar 185 asociaciones de suelos que constituyen los **grupos de suelos CONEAT** propiamente dichos, los que fueron descritos en forma sistemática, indicándose los suelos incluidos en cada grupo, su localización geográfica más característica, el material geológico sobre el que se desarrollan los suelos y algunas propiedades y cualidades relevantes de los suelos (CONEAT, 1979; 1994). El criterio seguido para agrupar las unidades cartográficas de suelos en los 185 grupos CONEAT es el de su productividad en términos de carne y lana según se indicara más arriba.

El Servicio Geográfico Militar tuvo a su cargo la elaboración del material fotocartográfico en el que se delinearón las unidades de suelos y el catastro rural. Dicho material estuvo constituido por 301 fotoplanos controlados a escala 1:50 000, obtenidos a partir de las fotografías aéreas a escala 1:40 000, y 1204 fotoplanos a escala 1:20 000 en película estable tramada, de 0,70 por 1 metro, obtenidos por ampliación de los fotoplanos 1:50 000. Todos los documentos reseñados se ajustaron al Plan Cartográfico Nacional.

La Dirección General del Catastro Nacional realizó una tarea cartográfica consistente de las etapas siguientes:

- a) Identificación sobre fotografías aéreas a escala 1:20 000 de los predios rurales, volcando en las primeras la información preexistente del parcelario rural del país.
- b) Transferencia de la información anterior desde las fotografías 1:/20 000 a los fotopositivos tramados de igual escala preparados por el Servicio Geográfico Militar.
- c) Confección de la nueva lámina definitiva en material transparente indeformable calcando la información volcada al fotopositivo tramado y agregando la rotulación e información marginal necesaria para su correcta y rápida localización e identificación

### Ordenamiento y Nomenclatura de los Grupos CONEAT

Planteadas a necesidad de crear una nomenclatura para los grupos de suelos CONEAT (GC) se optó, entre varias ideas y sistemas posibles, por un primer ordenamiento de acuerdo con las características y propiedades de las tierras cartografiadas en las 13 "Zonas de Uso y Manejo" del mapa esquemático de la CIDE (1967). Los diferentes GC comprenden, en definitiva, asociaciones de suelos con características y propiedades definidas y correlacionables conceptualmente con acuéllas. Debe tenerse presente que en la época en que se definieron los GC, la única información cartográfica de suelos a nivel nacional publicada era el mapa de CIDE, el que constituía por ello el único material publicado que era el mapa de obligada para caracterizar del punto de vista edafológico a las diferentes regiones del país. Ese mapa se reproduce en la figura 4.4.

Con el tiempo, al publicarse la carta de reconocimiento de suelos a escala 1:1 000 000, la referencia de los GC al mapa de la CIDE ha perdido interés y actualidad, pero su nomenclatura no se ha modificado ya que ello introduciría dificultades y generaría confusores de todo punto de vista indeseables.

La nomenclatura de los GC es, según el criterio adoptado, una fórmula numérica cuya primera cifra indica el número de la zona CIDE en que ocurre cada grupo. En algunos casos, como el de los GC desarrollados sobre los diferentes materiales geológicos de edad cuaternaria, se

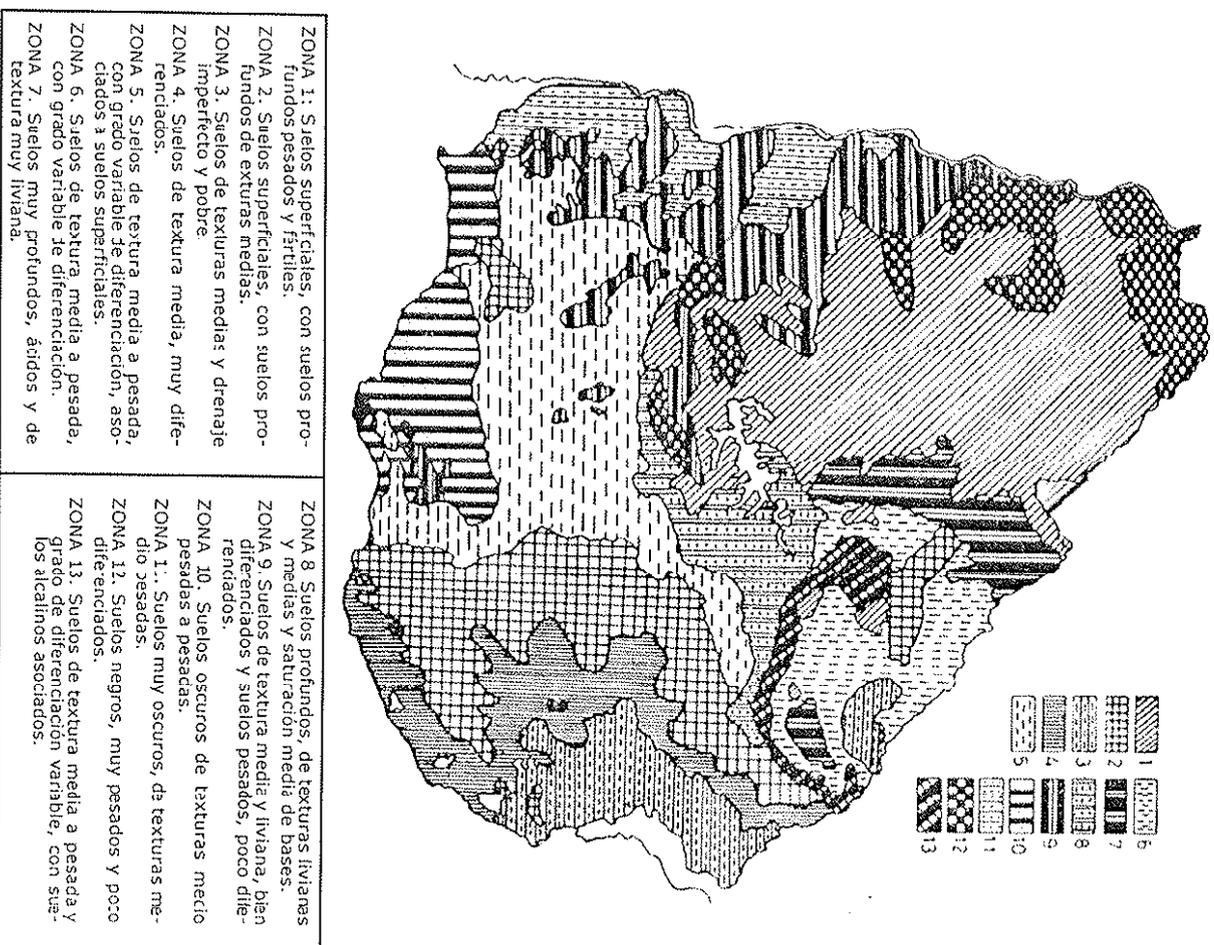


Figura 4.4. Mapa esquemático de suelos del Uruguay (CIDE, 1967) en el que se distinguen las trece zonas de suelos identificadas en la época de su publicación.

emplearon distintivos delante del número 10 que, o bien localizan geográficamente al grupo (S 10, litora noroeste), o bien señalan una relación con la geología del sustrato (D 10, Devoniano; G 10, Gondwana), reservándose el número 10 sin adiciones para los GC de la zona 10 misma de la CIDE, desarrollados sobre la formación Libertad en el sur del país (Durán, 1987).

Para los grupos correspondientes a zonas de planicies se asignó el número 3 a las planicies del este (tal como se define la región por parte de la CIDE), modificándose dicha cifra con adiciones para otras áreas: 03 en el caso de las llanuras del litoral oeste, B 03 en las de la región basal-tica y G 03 en las de la región goncwinica.

En las arenas costeras marinas o interiores se empleó el número 07 por similitud con las texturas también relativamente arenosas de la zona 7 de la CIDE. Los GC de texturas franco arenosas, generalmente gruesas, formados sobre sedimentos de la formación Raigón y otros similares se individualizaron como 09, correlacionándolos con los grupos CONEAT sobre areniscas cretácicas (normalmente de texturas más finas).

Luego de esta primera cifra que relaciona los GC con las zonas CIDE, viene un punto seguido de números correlativos que identifican los distintos GC propiamente dichos. Ejemplos de GC de diferentes zonas CIDE son los siguientes: 3.10, 3.11, 3.12, 03.10, 03.11, G 03.10, G 03.11, 11.1, 11.2, etc. (Durán, 1937).

En algunos pocos casos, las cifras que aparecen luego del punto están separadas por una barra, indicando diferencias menores entre los grupos en cuestión, por ejemplo 6.1/1, 6.1/2 y 6.1/3.

Por último, en otros grupos se adicionan letras minúsculas (a, b, c), luego de la fórmula numérica, con el propósito de indicar diferencias entre grupos debidas al grado de rocosidad del terreno, o al porcentaje de suelos superficiales en el GC (1.10a y 1.10b; 5.01a, 5.01b y 5.01c, etc.) o al grado de erosión actual (10.6a y 10.6b; 10.8a y 10.8b).

### **Definición de la productividad de los grupos de suelos CONEAT**

Analizadas las distintas fuentes de información estadística, CONEAT resolvió tomar como base los datos proporcionados por el Cen-

so Agropecuario del año 1970 en lo referente a cifras de stock animal y producción de lana; con relación a la producción anual de carne se tomaron las cifras del Banco Central.

La Comisión resolvió optar por este criterio dado que las diferencias entre las distintas fuentes de información no eran lo suficientemente importantes a los fines de CONEAT como para afectar en forma significativa los resultados finales, teniendo en cuenta la ventaja que los estudios comparativos de producción no se verían distorsionados por datos provenientes de fuentes diferentes.

Las dificultades encontradas en los estudios, principalmente limitaciones originadas en falta de datos estadísticos, obligó a idear y adoptar sistemas y criterios técnico-prácticos ajustados a la realidad y posibilidades existentes.

El área geográfica mínima considerada fue el Sector Censal<sup>1</sup>, dado que resultaba imposible utilizar como unidad de estudio al establecimiento individual, pero aún así debe considerarse que a nivel del Sector Censal, se contaba con información sobre lana y dotaciones de ganado vacuno y lanar por categoría, pero la referente a carne y lana solamente estaba disponible a nivel nacional. Asimismo, debe tenerse presente que el Sector Censal es de superficie variable y abarca varios tipos de tierra.

### **Producción de carne**

A disponerse solamente de datos globales del país fue necesario adoptar un sistema que la relacionase con el stock para que de acuerdo con éste, en forma indirecta, lograr estimar la producción de carne a nivel de Sector Censal.

Es evidente que si bien la dotación de animales por hectárea es un factor muy importante para determinar la producción, por sí sola no basta, puesto que la productividad de cierto número de animales puede diferir notablemente en distintas condiciones ambientales.

Para lograr la estimación buscada se procedió según se indica seguidamente.

<sup>1</sup> Actualmente el Sector Censal se denomina Área de Empadronamiento y con ese nombre se los identifica en las publicaciones más recientes.

**Vacunos**

En el caso de los vacunos se dispuso de un elemento objetivo para evaluar estas diferencias debidas al medio ambiente, ya que tradicionalmente las mejores pasturas se han utilizado para la invernada de novillos. Así, la eficiencia con la que una misma cantidad de forraje es convertida en carne, es mayor en el caso de la invernada en las condiciones del Uruguay, debido a que en un rodeo de cría debían mantenerse, en promedio, 1,5 vacas para producir un ternero cestetado.

De esta manera la productividad de una cierta cantidad de forraje, también por unidad animal, es mayor para aquellos campos que tengan la suficiente calidad para invernar. Esto significaba que cuantos más novillos en relación al rodeo de cría, mayor sería la producción de carne por unidad vacuna.

Para cuantificar esta relación se tomó como base la producción media del país por Unidad Adulta Bovina (UAB). En 1970, la producción de carne vacuna según datos del Banc Central fue de 648.189 toneladas en un total de vacunos expresado en UAB de 7:120.848, lo que daba como cociente 91,027 Kg de carne vacuna en pie por UAB. Por otra parte la relación Novillos/Vacas de cría (1:890.423 novillos sobre 3:289.224 vacas), era de 0,5747.

Esto significa que para la relación novillo/vaca de 0,5747 correspondía una producción de 91,027 Kg por UAB.

Usando índices de productividad y pesos promedios se estimó cuál sería la producción de carne en rodeos con la composición típica para zonas criadoras o invernadoras, así como también la media del país.

Con esta base se ha podido calcular para cualquier relación Novillos/Vacas de cría, usando métodos matemáticos, cuál podría ser la producción de carne. Los valores extremos resultantes fueron aproximadamente de 70 kg por UAB para un rodeo puro de cría y 130 kg por UAB para un rodeo solc de novillos.

Con el método citado se determina la carne vacuna producida por hectárea a partir de la dotación vacuna en UAB/ha y de la relación Novillos/Vacas de cría.

Los cuadros del movimiento de ganado cor compras, ventas, muertes y cambios de categorías perten del supuesto técnico que la con-

posición del rodeo al comienzo y al final del ejercicio es el mismo. Siendo así la ganancia se produce por las ventas realizadas.

Para definir el tipo de función matemática que permite estimar la producción de kilos de carne vacuna por unidad animal como función de la relación novillo/vaca, se tuvo en consideración que dicha función debe ser creciente, que su crecimiento debe estar acotado y que la misma debería ser lo más simple posible. Ello llevó a elegir una ecuación algebraica de segundo grado de género hiperbólico del tipo:

$$Y = a + \frac{bx}{x + c}$$

donde Y es la producción de kg de carne por unidad animal, x es la relación novillo/vaca, y a, b y c son coeficientes.

No interesa a los fines del desarrollo del tema entrar en los detalles del análisis matemático ni de la información básica sobre productividad ganadera ya que ello escapa a los objetivos de este texto. Solamente conviene señalar que como resultado final de los estudios realizados se concluyó que los valores de productividad que permitían resolver la ecuación indicada arriba eran los siguientes:

	(x <sub>1</sub> )	Producción: kg carne/UAB (Y <sub>1</sub> )
Rodeo de cría	x <sub>1</sub> = 0,2791	Y <sub>1</sub> = 82,3464
Stock nacional	x <sub>2</sub> = 0,5758	Y <sub>2</sub> = 91,0270
Rodeo de invernada	x <sub>3</sub> = 1,3103	Y <sub>3</sub> = 102,8044

Al tenerse tres pares de valores de x e Y es posible resolver la ecuación, calculándose los coeficientes a, b y c, lo que permite llegar a la función:

$$Y = 69,3678 + \frac{58,1478x}{0,9714 + x}$$

que permite calcular la producción de carne y, en kg/UAB, para cualquier relación novillo/vaca, x.

### Lanares

Análogo razonamiento al usado para determinar la producción de carne vacuna por hectárea se utilizó para la carne ovina. En este caso se partió de la detección de ovinos por hectárea y del hecho de que en los campos más pobres es donde generalmente hay más lanares en relación a vacunos y por ende, la producción de carne por unidad adulta de ovinos UAO es tanto más alta cuanto menos lanares haya por vacuno.

Según datos del Banco Central, la producción de carne ovina en 1970 era de 114.698 toneladas, que dividido por 18:843.096 Unidades Adultas Ovinas para ese año, dio un cociente de 6,087 Kg por UAO. Tomando la relación de 1 UAO (que fue en definitiva la acordada por CONEAT, a los fines del estudio) se calculó una producción de 36,522 Kg de carne ovina expresado en UAB (unidades adultas bovinas).

De esta forma, de acuerdo con la relación vacunos/lanares, se llega a valores extremos de aproximadamente 23 kg de carne expresado en UAB para el caso que haya lanares solamente y de 43 kg para cuando hay muy pocos lanares en relación al vacuno.

En forma análoga que para la carne vacuna se puede calcular, con esta metodología, la producción de carne ovina para cualquier relación vacunos/lanares.

### Producción de lana

CONEAT consideró que la productividad debía expresarse en una sola cifra, es decir, reduciendo todas a un solo valor. Se tomó como base expresarlo en producción de carne vacuna.

Dado que la carne ovina es poco significativa, se aceptó su equivalencia con la carne vacuna.

Con relación a la lana se aceptó el siguiente criterio. Partiendo de la base que 6 ovinos equivalen a 1 UAB, la producción física de 6 lanares adultos y 1 vacuno adulto, pueden considerarse equivalentes. Por otra parte, se consideró que en el país un lanar adulto producía, en promedio,

3,6683 kg de lana, que multiplicado por 6 (su equivalencia a UAB) da 22,0098 kg. Por lo tanto, 6 lanares (igual a 1 UAB) producen 36,522 kg de carne más 22,0098 kg de lana.

Comparando la producción de vacunos y lanares se concluye que 36,522 kg de carne ovina + 22,0098 kg de lana = 91,027 kg de carne vacuna (producción de carne por UAB).

Finalmente, para expresar toda la producción bajo un mismo índice debía determinarse la equivalencia lana-carne para las condiciones del país. Por lo tanto, considerando equivalentes la producción de carne vacuna y ovina a los fines de CONEAT, se calculó la diferencia entre 91,027 kg de carne (producción de 1 UAB) menos 36,522 kg de carne ovina, lo que da 54,505 kg de carne, que es la equivalencia a la producción de lana de 6 lanares 1 UAB, o sea que:

$$\begin{aligned} 22,0098 \text{ de lana} &= 54,505 \text{ de carne} \\ 1 \text{ kg de lana} &= 2,4763 \text{ kg de carne.} \end{aligned}$$

Resumiendo lo expuesto, el método empleado permitió calcular a nivel de Sector Censal la producción de carne vacuna, conociendo el stock y la relación Novillos/Vacas de cría, y la producción de carne ovina. Asimismo, por la cantidad de ovinos y la relación vacunos/ovinos, y los kilos de lana producidos, se puede determinar la equivalencia a kilos de carne.

Sumando las tres producciones y reduciéndolas para expresar el resultado en kilos de carne, se obtuvo la productividad de cada Sector Censal.

El problema estaría así resuelto si en el Sector Censal hubiese un solo tipo de suelos, pero ello no es el caso ya que son varios los suelos que ocurren en él, con diferente productividad y la producción total obtenida responde al promedio del Sector Censal. Se debió buscar la forma de estimar qué producción le corresponde a cada suelo.

En relación al concepto «carne equivalente», manejado por CONEAT, cabe señalar que Oficialdegui (1985) lo analizó críticamente concluyendo que el mismo presentaba serias limitaciones. Manejando

datos censales para el decenio 1973-1983, dicho autor encontró que el factor carne equivalente podía variar, a nivel nacional, entre 1,53 y 2,77, según el año considerado, lo que implica una diferencia de 181% entre esos extremos. También calculó los índices de cuatro establecimientos para un mismo año, en base a sus registros, y siguiendo la metodología de CONEAT, y encontró valores extremos de 0,52 y 3,87 (744% de diferencia).

No obstante, el trabajo de Oficialdegui no arriba a conclusiones en cuanto a proponer un método alternativo para cuantificar las equivalencias entre carne y lana. De hecho, el autor concluye que las comparaciones físicas deberían esforzarse en manejar las tres variables (carne bovina, carne ovina y lana) en forma interdependiente «sír caer en los riesgos a que puede llevar la simplificación de lo que no es simple».

No obstante lo expuesto, el concepto de carne equivalente sigue siendo utilizado hasta el presente por CONEAT y no se han presentado objeciones a su empleo, aunque puede señalarse que tal vez ello se debe en parte a que desde hace ya años son relativamente muy pocos los productores rurales gravados por el impuesto a la renta ficta (que era el IMAGRO), sustituido por un gravamen a la renta real (IRA, impuesto a la renta agropecuaria).

### Determinación de la productividad de los diferentes grupos CONEAT

La información disponible en CONEAT permitió determinar a nivel de Sector Censal la superficie ocupada por cada grupo de suelos, las cifras de producción de la hectárea, el stock de haciendas y la composición del mismo.

Los métodos empleados para llevar estas cifras de productividad por Sector Censal a productividad por GC de suelos son complejos, requieren el uso de programas de computación y no serán analizadas aquí.

Para muchos GC que ocupaban una proporción muy alta de un Sector Censal, el procedimiento someramente expuesto arriba resultó adecuado y permitió establecer su productividad en carne y lana de manera objetiva y precisa con más de un 90% de seguridad en términos estadísticos.

Pero a su vez, para otro número importante de GC ello no resultó posible, esencialmente por no ocupar ninguno de ellos una superficie suficiente en ningún Sector Censal. Para superar este inconveniente no hubo otra alternativa que adoptar un procedimiento subjetivo que básicamente consistió en determinar el valor de productividad de estos GC por interposición entre grupos de productividad conocida a través del método objetivo indicado arriba.

CONEAT entendió que para los fines perseguidos era más importante determinar una *relación de producción*, que fijar la producción esperada de kilos de carne y lana, aunque lógicamente la relación de productividad esté referida a las producciones físicas reales.

Para ello, a la producción media del país (datos de 1970) de 63,0335 Kg/ha, en la que están integradas la carne vacuna, la carne ovina y la lana expresada en kilos de carne equivalente, se le asignó empíricamente la cifra 100 que representa el índice de productividad medio del país. En otras palabras,  $100 = 63,0335$  Kg de carne equivalente, que correspondía al promedio de los campos del país.

Para fijar subjetivamente algunos índices de productividad, según lo indicado arriba, y que los mismos respondieran a la realidad, resultó indispensable aumentar al máximo las consultas entre productores y técnicos especializados con gran experiencia y conocimientos del país. Con tal propósito, se hicieron numerosas reuniones de trabajo intensas y extensas analizando los aportes de cada participante, hasta llegar a un acuerdo consensuado, fijándose una escala diferencial de índices para las 185 unidades de suelos (GC) definidos en el programa.

Con fines ilustrativos, se puede señalar que participaron y prestaron su apoyo desinteresado y constructivo 23 productores técnicos de legados de las agrupaciones rurales nacionales y departamentales, 14 técnicos del Plan Agropecuario, 8 técnicos de la Dirección de Suelos y Fertilizantes del MGAP, y los 13 integrantes de la Comisión de Productividad de CONEAT. Una vez fijados los valores de productividad en el transcurso de estas reuniones, se llevó a cabo una última reunión plenaria con la concurrencia de todos quienes habían intervenido en las reuniones parciales, por zonas del territorio, dándose aprobación definitiva y unánime a la escala de valores e índices de productividad para los 185 GC.

### Valor y utilización posterior de la cartografía CONEAT y los índices de productividad

Ya se mencionó que el impuesto a la renta ficta de la tierra que originó la cartografía de los GC con sus correspondientes índices de productividad ganadera, perdió vigencia al optarse por gravar la renta real. Pero los GC y los índices de productividad han demostrado ser muy buenos indicadores de la aptitud pastoril de los suelos del país, han mantenido vigencia y tienen un amplio uso por parte de empresarios, técnicos y otros prestadores de servicios vinculados al agro (Petraglia, 2003). Ello se debe a que la experiencia permitió validarlos como herramienta para definir la aptitud productiva de la tierra o sea de las pasturas naturales desarrolladas sobre ella, que era el fundamento básico del sistema desatrollado por CONEAT.

Si bien los GC no contienen suelos individuales de un nivel taxonómico determinado (Gran Grupo, Clase, Subclase u otros taxones), en su gran mayoría ocurre que el índice de productividad está definido por la productividad de uno o a lo sumo dos suelos dominantes (García Préchac y Durán, 1998).

Es así que los índices se usan para valorar la tierra como recurso productivo para la ganadería, la que aunque ha incorporado desde 1970 áreas extensas de pasturas artificiales y mejoramientos de campo natural, sigue basándose en una alta proporción en el pastoreo del ganado vacuno o lanar sobre pasturas naturales.

Una validación de la utilidad de los índices CONEAT para estimar la aptitud ganadera de los suelos surge de la comparación del trabajo de Álvarez y Cayssials (1979), que elaboraron una carta interpretativa de la aptitud de uso pastoril de la tierra sobre la información básica de la carta de reconocimiento de suelos de Uruguay (MAP/DSF, 1976), con el índice ponderado de las unidades de dicho mapa básico de suelos (Petraglia, 2003).

La interpretación de Álvarez y Cayssials se apoya en datos reales de producción forrajera y estacionalidad productiva de las pasturas naturales publicados por Carámbula (1978).

Petraglia (2003) analizó la composición de las unidades de la carta de suelos del Uruguay (MAP/DSF, 1976) en términos de GC, para lo cual superpuso dicho mapa con la carta de GC usando un sistema de informa-

ción geográfica adecuado. Mediante la intersección entre ambos mapas obtuvo el índice medio de productividad de cada unidad del mapa básico de suelos, ponderado según la proporción de GC que la integran, lo cual constituye una estimación objetiva y cuantitativa de su aptitud pastoril, mejorando la estimación aproximada realizada por Durán (1991).

Con los resultados obtenidos, Petraglia elaboró un mapa en el que las unidades de la carta básica de suelos están agrupadas en rangos de productividad, para lo cual definió cinco clases a efectos de facilitar la comparación con el mapa de Álvarez y Cayssials que tiene la misma cantidad de clases. Se optó por establecer los rangos de IP en cuantiles (igual cantidad de observaciones en cada categoría) porque resultó ser el método que permite reflejar mejor las diferencias entre unidades.

Los mapas de Álvarez y Cayssials y de Petraglia se presentan en la figura 4.5.

De la comparación de ambos mapas se concluye que en general existe una buena concordancia entre la aptitud pastoril definida por Álvarez y Cayssials y la estimada mediante el índice de productividad ponderado de las mismas unidades del mapa básico de suelos del país. Ello justifica el empleo que actualmente se hace de los índices de productividad y de la cartografía CONEAT con fines de valoración de la aptitud pastoril de los suelos.

La cartografía CONEAT ha demostrado tener otras aplicaciones relevantes. Estudios realizados por CONEAT (1987) pusieron en evidencia una alta correlación entre el índice de productividad y el valor venal de la tierra. En dicho estudio se compararon los valores de venta de tierras de varios años con el índice de productividad de las tierras transadas, considerando solamente las compraventas de predios de más de 5 ha para neutralizar el efecto de las mejoras en el precio unitario y para aislar un conjunto de pequeñas compraventas de diverso origen, casi siempre no representativas (CONEAT, 1987).

La figura 4.6 muestra la muy alta correlación entre el índice de productividad de los predios transados en el período y el valor unitario en U\$/ha. Los valores absolutos no tienen validez en términos actuales, pero el valor medio de la hectárea de U\$S 200 es una aproximación al valor histórico dominante a la época del estudio.

Otra imitación del estudio para su utilización en la actualidad provie-

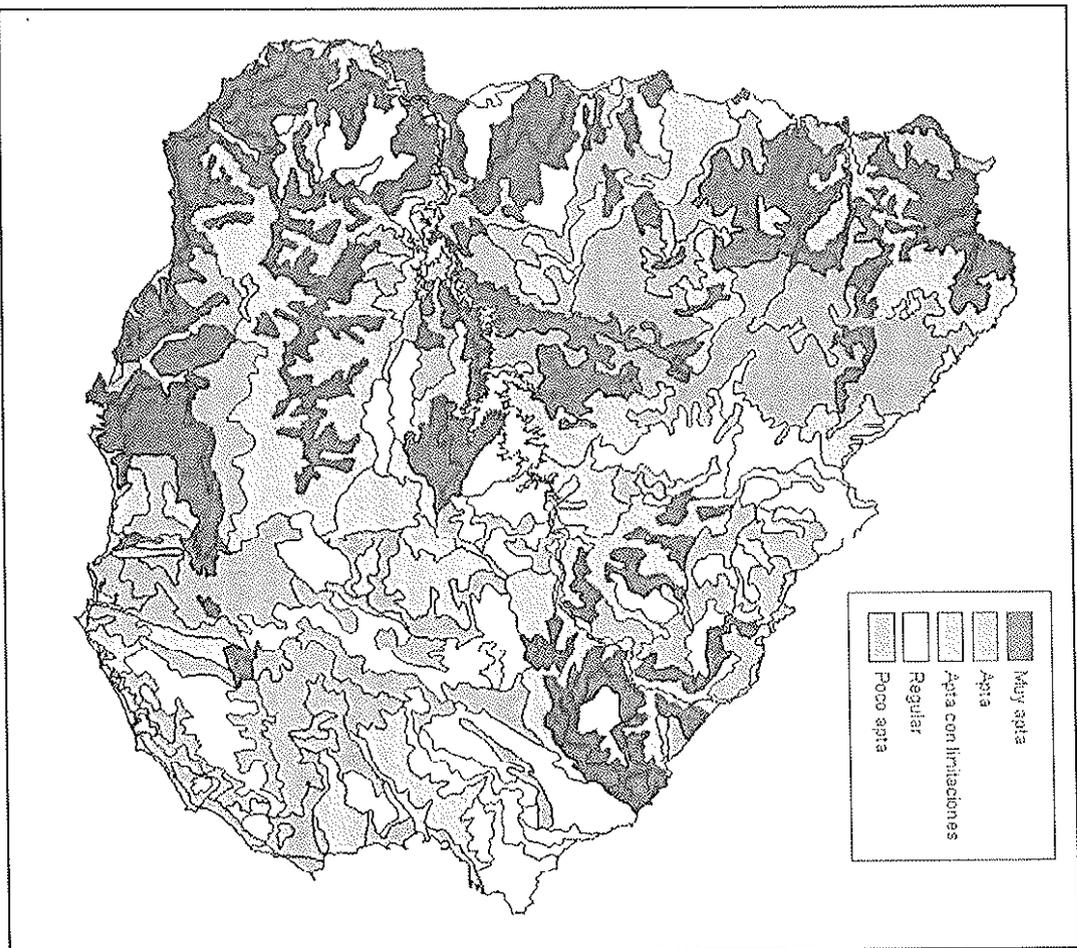
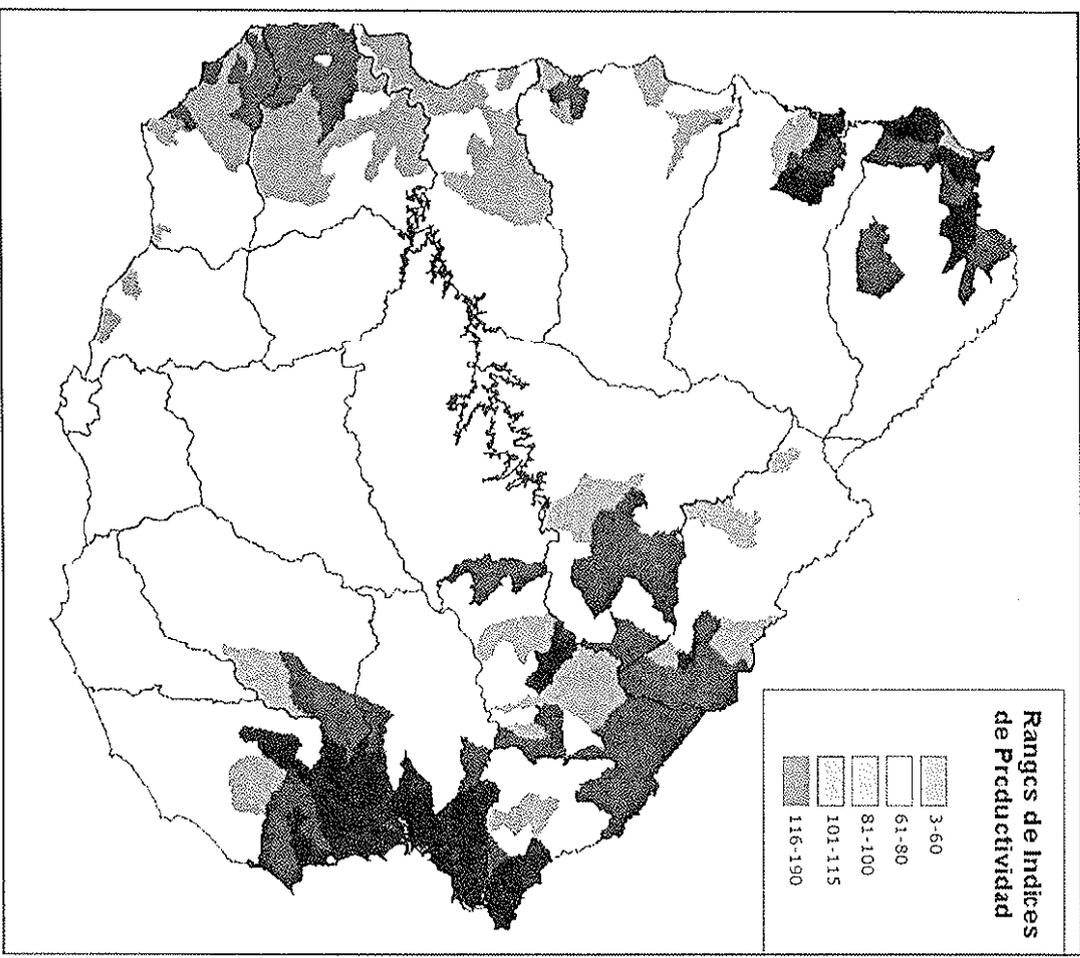
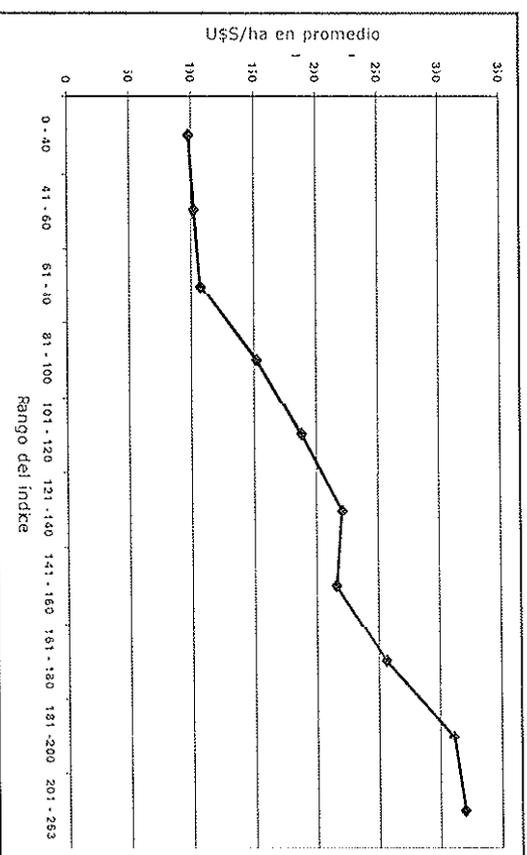


Figura 4.5. Arriba: mapa de aptitud pastoril de la tierra (Alvarez y Cayssials, 1979). Página opuesta: mapa de productividad pastoril en términos del índice CONEAT de las unidades de la carta de suelos del Uruguay (Petraglia, 2003).



ne de que con la vigencia de la Ley Forestal de 1987 que concedió subsidios y exoneraciones tributarias a las explotaciones forestales que se establecieron en suelos de prioridad forestal –así definidos por el Gobierno– la relación entre el valor venal de la tierra y los índices de productividad CCNEAT se distorsionó fuertemente. Ello es así porque la



**Figura 4.6.** Relación entre el índice de productividad CONEAT de predios rurales mayores de 5 ha y el valor venal medio alcanzado en compraventas de campo entre 1984 y 1986 (CONEAT, 1987)

como de prioridad forestal a GC cuyas características los hacen aptos para la forestación pero cuya productividad pastoril es baja a media. En tal sentido, Durán (1997b; 2005) señaló que el índice de productividad de la gran mayoría de los GC de prioridad forestal varía entre 30 y 90 aproximadamente, aunque algunos pocos alcanzan índices entre 100 y 115. Los apoyos tributarios y subsidios directos provocaron una fuerte alza en los precios de las tierras de prioridad forestal, cuya aptitud ganadera es mayormente mediocre como lo evidencian sus índices CONEAT, inferiores o muy inferiores a la media nacional en la mayoría de los casos.

Aún con esta limitación, los índices de productividad siguen siendo buenos estimadores de la aptitud de la tierra para la explotación pecuaria que ocupa la mayor parte del territorio, aunque no sean actualmente válidos para relacionar esa aptitud con el valor monetario de la tierra.

García Préchac y Durán (1998) propusieron utilizar los índices CONEAT para estimar el impacto de la erosión en la pérdida de productividad de los suelos porque encontraron una alta correlación entre ambas variables. Sus resultados están presentados en el capítulo 3.

### 4.3. EVALUACIÓN DE LA APTITUD FORESTAL DE LOS SUELOS

La política forestal del Uruguay maneja dos conceptos complementarios pero diferentes

1. **APTITUD FORESTAL:** definición técnica.
2. **PRIORIDAD FORESTAL:** definición política o jurídica.

La segunda se basa en la primera y su objetivo es el ordenamiento de las plantaciones forestales promovidas por la ley en el marco físico del territorio en función de la aptitud del suelo y la reducción de la competencia con usos alternativos. Esta afirmación es extremadamente importante porque contiene dos conceptos esenciales, complementarios uno del otro y por lo cual la ignorancia de cualquiera de ellos priva de toda relevancia al otro como criterio de política sectorial coherente con sus objetivos.

En materia de aptitud forestal de los suelos del Uruguay se pueden mencionar varios antecedentes cuyas conclusiones y recomendaciones son virtualmente coincidentes en cuanto a la valoración de los suelos para la producción forestal, según se expone seguidamente.

#### 4.3.1. Evaluación de la CIDE (1967)

El primer antecedente significativo es el formulado por la CIDE (1967) en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario y Social del Ministerio de Ganadería y Agricultura. Con referencia a las tierras de uso forestal, la CIDE solamente formuló una breve recomendación de menos de media página en un texto de 85 páginas. Dicha recomendación es la siguiente:

*No se ha hecho una región especial para las tierras forestales, por no ser posible separar a la escala de este trabajo. Sin embargo se entiende que deben considerarse como tierras forestales:*

*EI.-Las dunas arenosas del litoral e interior.*