

2 concepto

A MEDIDA QUE SE ALTERA EL AMBIENTE NATURAL SE AMPLIAN LAS POSIBILIDADES DE PRODUCIR OTROS RUBROS, PERO SE ENCARRECEN LOS COSTOS.

Los avances científicos y tecnológicos de las diversas disciplinas relacionadas con el rubro silvo-agropecuario, han permitido llegar a conocer los requerimientos específicos de los diversos cultivos y

crianzas para obtener una productividad máxima. Se conocen los requerimientos de temperatura, luminosidad, largo del día, necesidades hídricas y de nutrientes del suelo, características físicas y químicas del suelo y ambiente biológico para cada rubro. Desde el momento que en un lugar determinado se presentan condiciones climáticas, edáficas y biológicas requeridas por un determinado cultivo o crianza, es posible que éste se desarrolle.

El ambiente natural es modificado por el hombre cada vez que efectúa labores de rotura del suelo, talas y quemas de matorrales y bosques, riego, adición de fertilizantes orgánicos y minerales, siem-

bra de especies introducidas, pastoreo, etc. Muchas otras modificaciones ambientales pueden efectuarse en la práctica. La tecnología moderna dispone de elementos y recursos para modificar cualquier ambiente y crear las condiciones favorables para el desarrollo de cualquier cultivo en cualquier lugar.

Aun cuando, tecnológicamente es posible modificar el ambiente con el objeto de introducir algún cultivo o crianza, no es necesariamente conveniente hacerlo, por cuanto la limitante principal son los costos de tales modificaciones. Cualquier alteración al ambiente natural significa incurrir en nuevos gastos y, por lo tanto, elevar

uso de la tierra

por: Jorge Gastó C. y Juan M. Gastó C.

Médico Veterinario
Servicio Agrícola y Ganadero
Ministerio de Agricultura

Ingeniero Agrónomo
Facultad de Agronomía
Universidad de Chile



1 Entre todas las decisiones que debe tomar un agricultor, la primera y de mayor importancia es decidir a qué rubros de explotación silvo-agropecuarias debe dedicar cada uno de los sectores de su predio. Si esta decisión es equivocada, todo lo que haga a continuación no rendirá los beneficios que es posible obtener, aunque las técnicas de explotación que se empleen sean óptimas.

los costos. Esta es la razón por la cual a menudo es conveniente no alterar mayormente el ambiente en áreas con limitantes muy marcadas, aun cuando ello signifique incremento de la producción bruta. Rendimientos más bajos pueden ser más rentables para el agricultor.

Lo dicho anteriormente es posible ilustrarlo brevemente con un ejemplo: Si un agricultor de Punta Arenas deseara establecer una plantación de plátanos, podría hacerlo y obtener un producto de similar calidad y rendimientos tan altos como los que se obtienen en el trópico, siempre que modificara el ambiente a tal extremo que lo dejara favorable al crecimiento de

esta planta. Debería modificar en primer lugar las condiciones de temperatura y viento. Para ello, debería desarrollar un sistema de calefacción que elevara la temperatura y no se perdiera, por medio de un galpón, luego modificar la humedad relativa del aire mediante adición de agua y la humedad del suelo mediante riego. Regularizar el largo del día mediante el acortamiento en el verano y alargar las horas de luz durante el invierno. Modificar el suelo adicionando los elementos fertilizantes que la planta necesita y alterar la reacción del suelo mediante enmiendas y hacer otras modificaciones de menor envergadura.

El ejemplo indicado es extremo, por cuanto requiere una amplitud de modificaciones, llegando a tanto que ningún agricultor consideraría posible efectuar tales cambios, siendo obvio que los costos serían tan altos que no pagarían la inversión realizada. Casos no tan extremos como éste se observan a diario en todas las regiones del país, donde algunos agricultores tratan de aumentar sus utilidades haciendo cultivos y crías no adaptadas a las condiciones naturales del clima, suelo y vegetación del predio, significando explotaciones marginales que, a la larga, redundan en la reducción de utilidades.

3 capacidad de uso

CUALQUIER USO QUE SE LE DE A LA TIERRA TIENE QUE CUMPLIR TRES REQUISITOS:

- CONSERVACION DEL RECURSO NATURAL RENOVABLE.
- ADAPTACION DE LA VEGETACION O CRIANZA A LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE SUELO Y CLIMA.
- OBTENER UN ELEVADO GRADO DE PRODUCTIVIDAD.

Capacidad de uso es la posibilidad de producir de un suelo conservándolo o mejorándolo y gene-

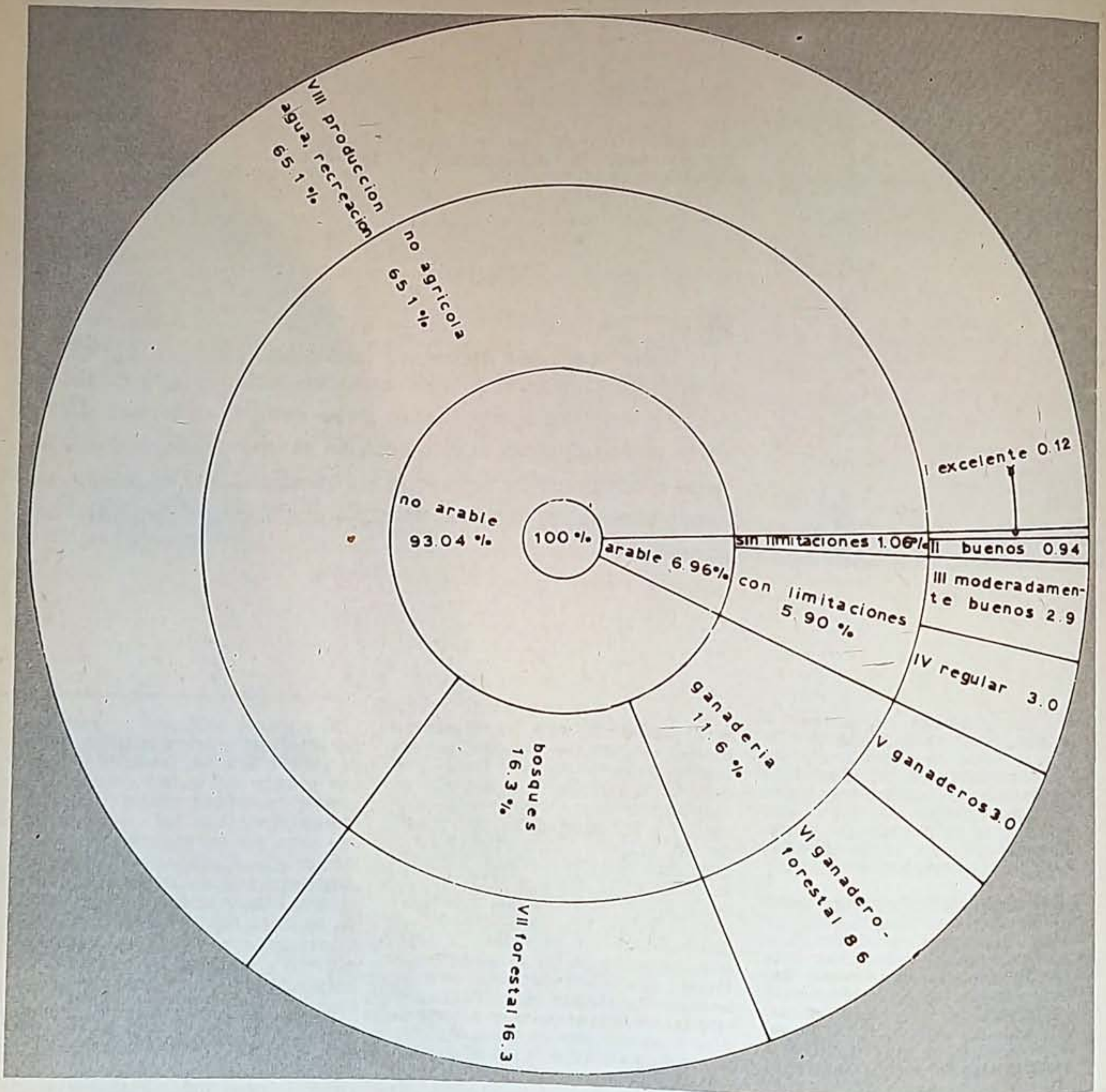
rando beneficios económicos máximos con respecto a cualquier otro uso que se le pudiera dar.

Cuando se decide la utilización de la tierra, debe considerarse que existen siempre varias alternativas entre las cuales se debe elegir. Esta decisión no debe ser, en ningún caso, al azar, puesto que existen principios bien fundamentados que deben considerarse para la correcta utilización de la tierra.

La primera consideración que debe tomarse al planificar el uso de la tierra es conservacionista, en el sentido de preservar o mejorar las condiciones del suelo con el cual se trabaja.

En relación a esta idea, las tierras han sido clasificadas internacionalmente en ocho grupos de capacidad de uso (Soil Conservation Service, 1959), basándose en las consideraciones que a continuación se adjuntan. Sin embargo, las condiciones del país han obligado a los especialistas nacionales a dividir los suelos arables en seco y riego, de acuerdo a las características que se señalan (ODEPA, 1968a).

La figura 1 presenta, según los antecedentes disponibles, la distribución del potencial de los suelos de Chile y su clasificación según la capacidad de uso.



• SUELOS DE RIEGO

- clase IIIr.

Suelos con limitaciones moderadas, de productividad natural, en general regular, aun cuando pueda ser buena para cultivos específicos. La topografía puede variar la plana a moderadamente inclinada (5%), lo cual puede dificultar el riego. Puede destinarse a todos los cultivos propios de la zona, pero, dadas las limitaciones mencionadas, los rendimientos, por lo general, son regulares.

- clase IVr.

Suelos con serias limitaciones para los cultivos, adaptándose mejor para las forrajeras o, en algunos casos, para plantaciones de viñas. Las limitaciones pueden originarse en: exceso de pendiente que dificulta el riego (más de un 5%), escasa profundidad (de 0,10 a 0,25 m. si descansa bajo ripio, de 0,25 a 0,40 m. si descansa sobre tosca), excesiva pedregosidad, baja fertilidad, napa de agua superficial (a menos de 0,40 m), textura muy arenosa o muy arcillosa, salinidad, riesgos de inundaciones, temporales, etc.

• SUELOS DE SECANO

ARABLES

- clase I

Suelos que se adaptan al cultivo de cereales y, en general, a todos los cultivos propios de la región, cuando la disponibilidad de lluvias es adecuada. Son igualmente aptos para empastadas artificiales, obteniéndose muy buenos rendimientos a través de un normal manejo y fertilización.

Son planos o ligeramente inclinados, profundos (más de 0,90 m.), de buena textura y permeabilidad, adecuados para el regadío si hay posibilidades de ello, no erosionables, sin ninguna limitación que afecte su uso.

- clase II

Suelos planos o moderadamente inclinados, susceptibles de erosionarse pero aún no dañados, de profundidad media (0,60 m. o más), de buena textura y permeabilidad, pudiendo variar a extremos ligeramente más arcillosos y arenosos que la clase anterior (franco-arcillosa o franco-arenosa). Puede haber presencia de piedras pero sin constituir un obstáculo al cultivo. Se adaptan muy bien para el cultivo de cereales, pero tienen limitaciones para el de chacra, sea por efectos de heladas o se-

quia. Se adaptan sin grandes riesgos de erosión para plantaciones de viñedos, alcanzándose buenos rendimientos.

- clase III

Suelos cuya topografía dominante es la de lomajes, con pendientes moderadas de hasta 1,5%, susceptibles de erosionarse al no ser bien manejados, con profundidades de 0,60 m. o algo menos, con substrato de naturaleza variable, pero que admite la penetración de las raíces.

También incluye suelos planos de secano, que tienen limitaciones como las mencionadas, a las que se pueden sumar escasas profundidades (0,25 a 0,40 m.) sobre substrato muy pedregoso a arenoso, o bien, puede ser más profundo, 0,40 a 0,60 m., pero que tiene substratos lentamente permeables o un nivel de agua subterránea que afecta al desarrollo de las raíces.

La fertilidad natural de los suelos de la Clase III, en general, hace indispensable el empleo de fertilizantes para asegurar rendimientos medios.

Los suelos de esta Clase tienen un uso casi exclusivo para el cultivo de cereales en rotación con pastos naturales o artificiales. También se adaptan para plantaciones de viñas de secano. Los rendimientos que se obtienen en el cultivo de cereales pueden considerarse de regulares a buenos.

- clase IV

Son suelos que, debido a la pendiente, erosión, pedregosidad, drenaje, clima, etc., están limitados a cultivos de cereales y pastos con rendimientos marginales. También se utilizan con plantaciones de viñedos.

En general, esta clase representa el límite en que es posible cultivar el suelo con rendimientos remunerativos. El riesgo de sequía de verano limita los cultivos de chacras.

• SUELOS DE SECANO

NO ARABLES

Los suelos pertenecientes a este grupo han quedado excluidos de las categorías de arables, por tener limitaciones extremas en sus características (pendiente, erosión, drenaje, clima y otros), que limitan el desarrollo de los cultivos.

Su uso en cultivos implica riesgos muy serios de erosión, de allí que estén limitados al pastoreo, a la explotación forestal y a usos in-

- clase Ir.

Son suelos sin limitaciones de productividad y de muy buena productividad; planos o con pendientes muy ligeras (hasta 1,5 por ciento) y sin dificultades para el riego. Se adaptan sin limitaciones a todos los cultivos y plantaciones de la región, por tener a lo menos 0,90 m. de espesor si descansan sobre material compacto (roca, tosta, etc.) o 0,60 m. si descansan sobre substrato suelto (ripió, arena, etc.). La fertilidad natural es buena y las condiciones de textura (*), permeabilidad y aireación muy favorables. No tienen problemas de pedregosidad, erosión, salinidad y drenaje.

- clase Iir.

Suelos con sólo ligeras limitaciones en su uso y de buena productividad, planos o con ligera pendiente (hasta un 3%), que pueden requerir cuidados especiales al ser regados (**).

Se adaptan sin limitaciones a todos los cultivos y plantaciones de la región, tienen una profundidad de a lo menos 0,60 m. si el substrato es compacto (tosca, roca, materiales compactados) y entre 0,40 y 0,60 m. cuando el substrato está constituido por material suelto (ripió, arena, etc.). La textura puede variar a extremos algo más arcillosos o arenosos que en la clase anterior. Puede tener piedras superficiales, sin llegar a limitar los cultivos o el uso de la maquinaria agrícola. No tienen problemas de salinidad como tampoco de drenaje, pero pueden estar expuestos a la erosión en el caso de ser ligeramente inclinados, a menos que se empleen prácticas adecuadas de riego.

(*) Textura es una propiedad que depende de proporción relativa de arena, limo y arcilla.

(**) Los terrenos de buena calidad y con microrrelieves, se incluyen en esta clase.

Distribución potencial de la superficie de Chile, clasificada según la capacidad de uso. Los valores porcentuales que se indican provienen de ODEPA, 1968a.

El Campesino

directos como la mantención de la vegetación para proteger hoyas hidrográficas, la flora y la fauna natural.

Este grupo comprende las Clases V, VI, VII y VIII.

- clase V

Suelos planos, actualmente no agrícolas, pero con condiciones potenciales para ser cultivados. Las limitaciones que impiden su cultivo pueden originar deficiencias de drenaje, inundaciones frecuentes, excesiva pedregosidad, salinidad, etc., las que son posible de resolver a través de inversiones específicas.

También se consideran en la Clase V, los suelos planos o suavemente inclinados, que por factores de clima no tienen posibilidades de ser destinados a cultivos anuales, pero en cambio poseen buena aptitud para la producción de pastos naturales durante todo el año, o una buena parte del mismo. Estos terrenos se encuentran en Aysén, Magallanes y en ciertos valles de la Cordillera de Los Andes. En ellos, también, podrían establecerse praderas artificiales.

- clase VI

Incluye todos los suelos en los cuales la pendiente y el consiguiente riesgo de erosión, el clima y otras causas, impiden en forma permanente su cultivo, no habiendo además posibilidades de modificar estas condiciones.

Según el régimen de lluvias, pueden constituir suelos con uso exclusivamente ganadero y si las

lluvias son suficientes pueden dar lugar a la explotación forestal o ganadero-forestal.

En las zonas semi-áridas o sub-húmedas, pueden tener un período de pasto natural que permita la crianza de ganado. Ofrecen además la posibilidad de mejorar económicamente la producción de pasto natural.

En regiones con mayor precipitación donde se desarrolla el bosque natural, estos suelos tienen características potenciales para la producción económica de maderas aserrables. Sin embargo, también tienen condiciones potenciales para la explotación ganadera por tener pendientes moderadas y adecuada fertilidad para el desarrollo normal de los pastos naturales o pastos artificiales.

- clase VII

En los suelos de esta clase se acentúan las características que imposibilitan su uso en cultivos. De acuerdo a las características del régimen de lluvias, son aptos para el pastoreo estacional teniendo, además, serias limitaciones para la explotación forestal, en las zonas semi-áridas o sub-húmedas sólo son aptos para el pastoreo estacional y tienen serias limitaciones para la reforestación, a menos que las plantaciones se rieguen en sus primeros años de desarrollo.

Los pastos naturales no tienen posibilidades de mejoramiento debido a la pendiente y rocosidad y un período de pastoreo limitado.

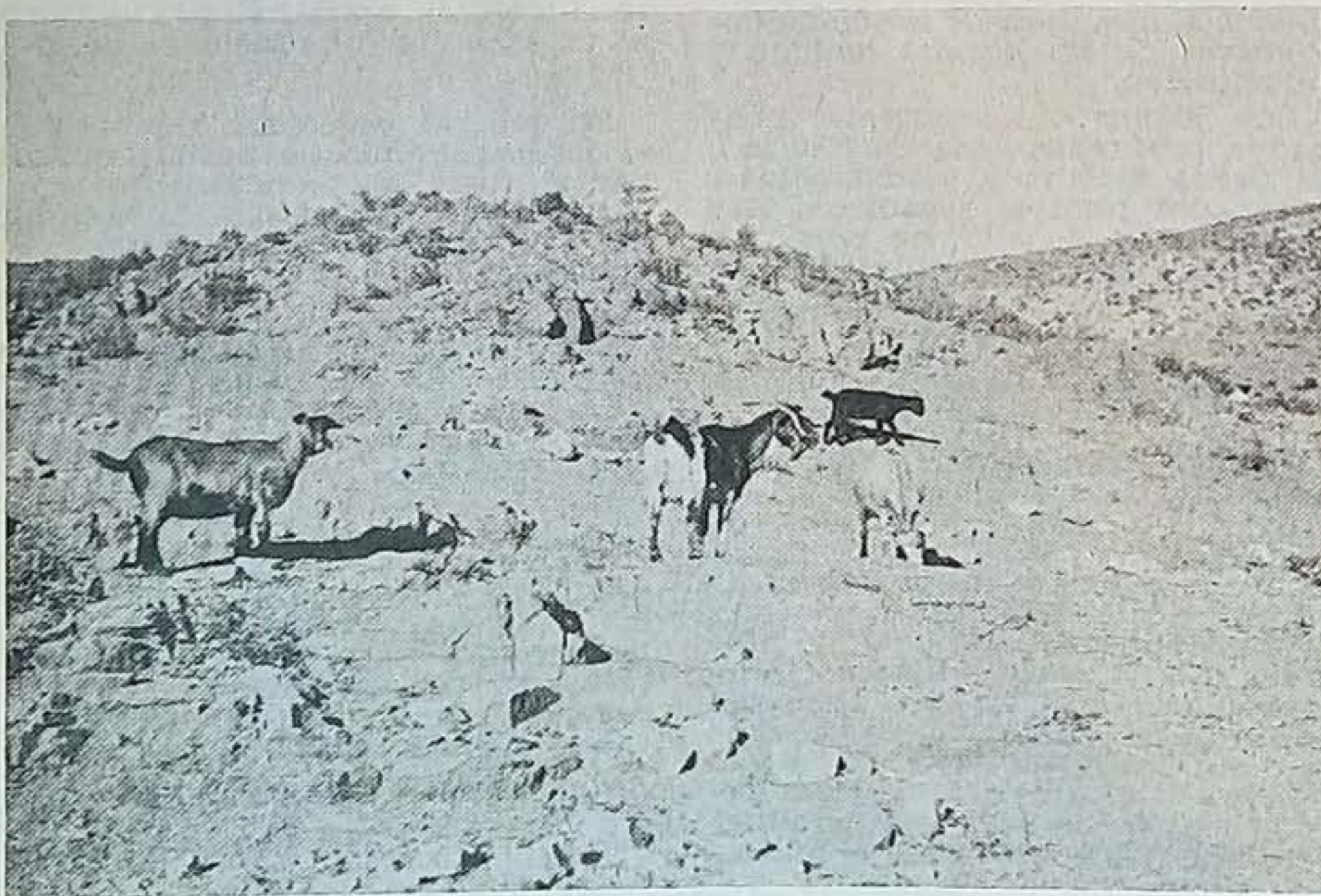
En regiones de mayor precipitación, más de 1.000 mm. de lluvias anuales, ofrecen riesgos de erosión.

El uso ganadero resulta también muy restringido, debiendo preferirse conservar los bosques naturales, como una forma de explotación permanente y de protección de terreno.

- clase VIII

Comprende a todos los suelos con serias limitaciones de uso, debido a la topografía, clima, erosión, etc. Esta clase agrupa a los terrenos sin ningún valor agrícola, ganadero o forestal, y están constituidos por roqueros nevados o glaciales en la alta cordillera, por pantanos no drenables, dunas, desiertos sin posibilidades de regadío, terrenos destruidos por la erosión, etc.

Lo expresado anteriormente, en relación a las ocho clases de capacidad de uso de la tierra, se podría comprender mejor con el siguiente ejemplo: El cultivo de los cereales en laderas de cerro, donde éste reemplaza a la vegetación arbustiva o arbórea, presenta rendimientos que fluctúan entre regulares y buenos durante los primeros años, pero decrecen consistente y rápidamente para alcanzar, en un lapso no mayor de 3-4 años, a rendimientos tan bajos que son incapaces de cubrir los costos. La causa de esta disminución se explica simplemente por la destrucción del suelo que es, a menudo, irrecuperable para la presente generación. Además de la destrucción misma del suelo acarrea otros problemas, como embanques de ríos, canales, represas, puertos y arrastre a potreros de sedimentos que cubren el suelo fértil. Además es, en parte, responsable de las inundaciones



Suelos de clase VII de zonas sub-húmedas o semi-áridas que permiten solamente un pastoreo estacional.

que a menudo se producen en períodos muy lluviosos en el invierno y parte de primavera, debido a la disminución de la velocidad de infiltración de agua en el suelo que ocasiona un mayor escurrimiento superficial del agua, en el momento mismo en que la lluvia se produce y no un tiempo después que es, precisamente, cuando se necesita disponer de agua para el riego.

La vegetación natural aun cuando a menudo no produce directamente productos alimenticios, lo hace en forma indirecta al regular el cauce de los ríos y reducir el escurrimiento e impacto de la gota de agua de lluvia sobre la superficie del suelo. Ello trae como consecuencia la infiltración lenta del agua en el suelo debido al efecto protector de la vegetación y su distribución radicular, lo que se traduce, avanzada la estación sin tener en la producción de agua a través de vertientes y escurrimientos naturales en agua que allentan los ríos. En esta forma contribuyen a proporcionar agua cuando los cultivos y el ganado lo requieren.

Los efectos negativos sobre el recurso suelo anteriormente anotados y las consecuencias que puede tener en la producción de agua a través de todo el proceso físico de su conservación y escurrimiento, son la consecuencia de la utilización de la tierra sin considerar su capacidad de uso. Consecuencia de esto es considerar como arables, terrenos que caen dentro de los grupos o clases V, VI y VII que en sí no son arables.

La segunda consideración que debe tomarse al planificar el uso de la tierra es de tolerancia biológica del ganado y del cultivo, a las condiciones ambientales en que se va a trabajar. Cualquier explotación silvo-agropecuaria tiene que adaptarse al ambiente y desarrollarse en él, seleccionando aquellas que en cada lugar presenten las condiciones más favorables y, por lo tanto, produzcan los rendimientos mayores.

Esta segunda consideración deja en claro que existen varias posibilidades de buen uso de la tierra, entre las que el agricultor debe decidir y que cumplen con los requisitos anteriormente enumerados, es decir, conservación del recurso del suelo y tolerancia biológica al medio, lo que representa alto rendimiento.

Estas dos primeras decisiones son, en su naturaleza, universales y permanentes. Estos conceptos son, además, sinónimos de buena agricultura y se aplican en cualquier lugar del país o del mundo. Por su naturaleza misma no cam-

bian y por mucho que se modifiquen las técnicas en el futuro, su actualidad se mantendrá.

La tercera consideración que debe tomarse al planificar el uso de la tierra es socio-económica. Esta condición es propia de las condiciones sociológicas y económicas que existan en el país, analizando desde el sector donde se encuentra ubicado el predio.

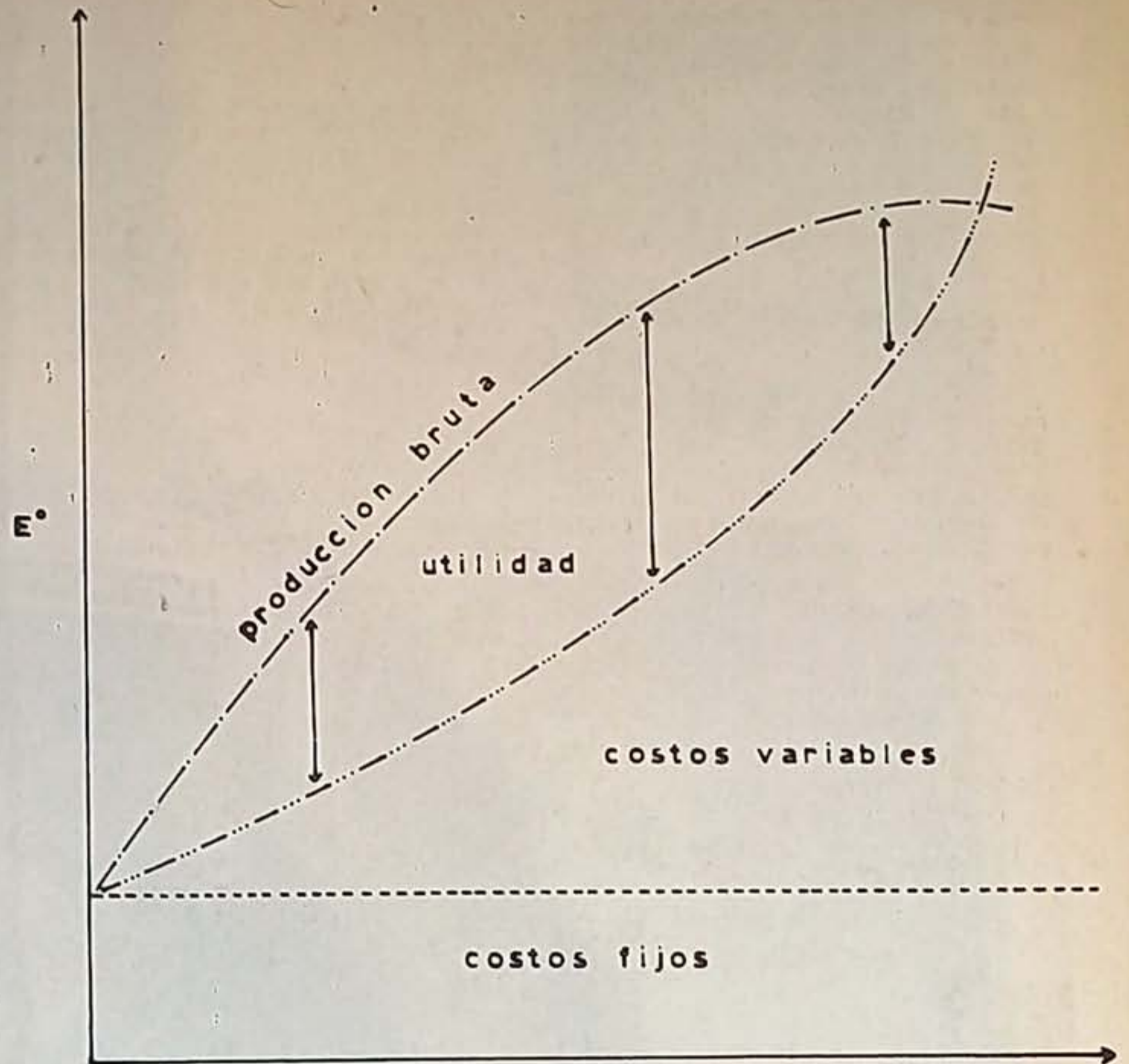
Sin olvidarse de las limitaciones existentes que emanan de las dos primeras consideraciones, el agricultor tiene aquí un amplio mar-

gen de decisión. Esto último es lo que determina la rentabilidad del predio, que puede arrojar ganancias o pérdidas.

La mejor decisión en la explotación del predio es aquella en la cual el uso o combinación de uso de la tierra, proporcione la utilidad máxima. Debe distinguirse con claridad la diferencia que existe entre ingreso bruto proveniente de un determinado rubro agrícola y utilidad.

Esquemáticamente podría decirse que:

$$\text{UTILIDAD} = \text{PRODUCTO BRUTO} - \text{ESFUERZO (O COSTO)}$$



uso potencial de la tierra en relación a su
uso real

Representación esquematizada de la relación que existe entre el producto bruto, que varía según la utilización que se le dé a la tierra, y el esfuerzo, que representa en nuestro sistema económico la suma de los costos fijos más los variables. El uso óptimo de la tierra es aquel que, además de no destruir el recurso natural, produce la mayor diferencia entre el producto bruto y el esfuerzo.

Todo esto se puede expresar en escudos. Por desgracia, a menudo, se confunde ingreso bruto con utilidad o ingreso neto. Son muchos los agricultores que, sin darse cuenta, suponen que aquellos rubros que proporcionan el mayor ingreso bruto son los que a la vez le producen la mayor utilidad. Puede que esto ocurra, pero generalmente no es éste el caso. Lo dicho anteriormente se comprende más fácilmente observando la Figura 2.

Algunos países desarrollados, tales como Estados Unidos, Gran Bretaña, Francia, Australia, Alemania, etc., además de muchos agricultores en el país, han observado que algunos rubros, como la ganadería, bajo ciertas condiciones ambientales, producen utilidades mucho mayores que siembras de cereales y otros cultivos, permitiendo además condiciones económicas mucho más favorables para quienes laboran en el campo. Esto es posible aplicarlo a todos aquellos terrenos donde la producción de cultivos está bajo el costo, como serían muchos de los terrenos que producen actualmente menos de 20 qq de trigo por hectárea.

En el Cuadro 1 se ve un cálculo de costo para cultivos de trigo con un rendimiento de 60 qq. por hectárea, para la zona de La Granja, en Santiago (Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1969). Los costos del Cuadro se expresan en quintales de trigo en lugar de escudos, ya que éstos varían constantemente.

La maquinaria que se utiliza en las labores de aradura y rastraje del suelo, como asimismo la mayoría de los herbicidas e insecticidas, es importada. Esto significa que el país debe distraer divisas en la im-

CUADRO 1.— EJEMPLO DE CALCULO DE COSTOS — CEREALES (TRIGO).

Zona: La Granja, Provincia de Santiago.

Rendimiento: 60 qq/ha.

	Costos directos qq/ha	
Preparación de suelos	0,37	
— Riego	1,53	
— Aradura	0,75	
— Rastraje	0,61	
— Nivelación	0,53	3,79
— Rastraje		
Siembra	0,96	
— Aplicación salitre con abonadura	1,00	
— Aplicación fosfato	2,07	
— Semilla	0,59	4,62
— Coarrugar		
Fertilizantes	1,67	
— Superfosfato	5,59	7,26
— Salitre		
Cultivos	0,79	
— Herbicidas	1,50	
— Riego	0,61	2,90
— Acequiadura		
Cosecha	2,40	
— Automotriz	0,96	
— Transporte interno	2,12	5,48
— Transporte molino		
Impuestos	1,30	1,30
Total costos directos (esfuerzos)		25,35
Entrada bruta (producto)		60,00 qq/ha
Utilidad bruta		34,65 qq/ha

portación de productos que, fuera de pagar impuestos de internación muy pequeños, llegan al agricultor a elevado precio. Todo esto se traduce en costos proporcionalmente muy altos para tierras cuyos rendimientos son bajos. En estos casos es recomendable eliminar los cultivos y reemplazarlos por aquellos usos que no requieran maquinaria

ni pesticidas. Son muchos los casos en que el uso de estos productos solamente incrementa las utilidades de los fabricantes.

El uso de maquinaria de rotura de suelo y pesticidas debe ser destinado principalmente a los suelos arables de buena calidad y de alto rendimiento.

4 arar lo arable

Los terrenos arables deben ser trabajados intensamente y producir rendimientos muy altos y los no arables trabajados menos intensamente para que produzcan el máximo. Las tierras no arables sólo pueden ser sometidas a prácticas de mejoramiento sencillas y de bajos costos, que incidan en aumentos de rendimientos y maximicen la utilidad en términos monetarios.

En algunos países en vía de desarrollo como el nuestro, se culpa a menudo a los agricultores de retrogrados por no utilizar el arado en la totalidad de sus tierras y se los compara con países desarrollados, de los cuales se dice que el uso del arado es mucho más frecuente. Sin embargo, la realidad es otra y es así como naciones europeas que disponen de superficies pequeñas de terreno en relación a la densidad de sus poblaciones, actúan en forma diferente. Holanda y Dinamarca, que se citan habitualmente como ejemplo de buena agricultura y que están densamente poblados, dedican una gran

parte de su tierra a la ganadería, por cuanto esta actividad además de no producir deterioro al recurso tierra, es la actividad que en relación a la capacidad de uso produce la mayor diferencia entre producto bruto y esfuerzo (costo), es decir, la mayor utilidad. Francia y Japón que, además de ser desarrollados poseen una gran capacidad industrial y son fabricantes de maquinaria agrícola, dedican una superficie muy alta de tierras a bosques, pues es ésta la utilización con la cual el trabajador, propietario y, por ende, el país, obtienen la mayor utilidad.

A medida que la agricultura nacional avance hasta transformarse en agricultura desarrollada, se irá produciendo el mismo proceso que ha acontecido en las últimas centurias en Europa. El uso que se dará al suelo coincidirá más y más con su capacidad potencial de utilización de la tierra, hasta que haya una coincidencia muy estrecha entre uso real y potencial del suelo (Figura 2).

El país también posee un porcentaje relativamente pequeño de suelos superiores con capacidad de uso, que corresponden a terrenos arables y que, a menudo, son de un potencial de productividad muy alto, comparable sólo con algunas regiones de California, Valle del Po, etc. Estos terrenos están produciendo, en general, mucho menos que su potencial. Deben ser éstas las tierras que en el futuro den solución al déficit de frutas, cereales, vinos, legumbres, chacras y hortalizas y dejen además un remanente para la exportación. Con la superficie de tierra que posee el país esto es perfectamente factible. Es contraproducente aumentar las producciones de estos rubros ampliando el área de cultivo a suelos Clase V a VIII, los que corresponden a rubros ganaderos y forestales. Como ejemplo de esto puede citarse el cultivo de nuestro principal rubro agrícola, que es el trigo y que se hace a menudo en suelos ganaderos y forestales.

En los suelos de mejor calidad ha existido una notoria intensificación de la producción agrícola, lo que se ha traducido en rendimientos mucho más altos de los que previamente existían. Sin embargo, en un futuro próximo deberán crecer a una velocidad mucho mayor que la desarrollada hasta ahora. El país no puede darse el lujo de utilizar terrenos agrícolas de excelente calidad y producir rendimientos mediocres o bajísimos.

No existe excusa posible que justifique producir menos del potencial de la tierra. En este momento, es posible obtener variedades de trigo, cebada, maíz, frutales, etc., de la mejor calidad, que bien cultivadas son capaces de utilizar plenamente el suelo. Los resultados de las investigaciones agrícolas son bien claros al indicar las necesidades de fertilizantes de los distintos suelos y cultivos, control de malezas y plagas, método de riego y prácticas culturales, etc. La combinación de esta información con las variedades y semillas de que dispone el país, significa rendimientos más altos de la tierra.



Suelo apto exclusivamente para reforestar.

5 uso múltiple

EL ÉXITO DE LOS AGRICULTORES, EN RELACION AL FUTURO BIENESTAR DE LA POBLACION DEL PAIS, DEPENDERA DE SU ACTITUD ANTE EL USO EQUILIBRADO DE LOS LIMITADOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES EXISTENTES EN CHILE.

Tradicionalmente los recursos naturales renovables —vale decir la tierra— han sido sometidos a tres usos diferentes: agricultura, bosques y ganadería. Todos los demás beneficios se han obtenido en forma accidental y no ha significado para el hombre que la trabaja y utiliza, ningún esfuerzo especial. Sin embargo, de hecho se ha estado obteniendo muchos más beneficios que los provenientes de esos tres primeros usos (Cuadro 2).

En los últimos años los avances tecnológicos de todas las ciencias que han incidido en un bienestar social, salubridad, etc., han significado un ritmo de crecimiento exagerado de la población del país, la que aparte de aumentar ha mejorado un standard de vida, su capacidad consumidora y sus necesidades de alimentación, educación, habitación, recreación, transporte, etc. El aumento de las necesidades de la población no ha ido acompañado de un ritmo de crecimiento de la producción de la tierra que satisfaga la demanda. Es natural que así haya ocurrido, pues a partir de la década del 40 la incorporación de nuevas tierras destina-

CUADRO 2.— USO ACTUAL Y POTENCIAL DE LOS SUELOS DE CHILE EXPRESADO EN MILES DE HECTAREAS SEGUN ODEPA, 1968b.

	Uso Actual	Uso Potencial
1.— Agricultura	1.543	1.870
— Cereales	870	975
— Hortalizas y chacras	489	535
— Frutas y viñedos	184	360
2.— Ganadería	13.101	11.810
— Praderas artificiales	1.279	3.610
— Praderas mejoradas	11.822	5.570
3.— Suelos Forestales	8.077	11.780
4.— Suelos no Productivos	52.974	50.235
5.— Total	75.695	75.695

das a la agricultura se fueron haciendo cada vez más exiguas, hasta que, finalmente, se han agotado. No es posible, en el momento actual, pensar en aumentar apreciablemente la producción de productos alimenticios mediante la transformación de bosques en tierras de cultivo, pues en su mayor parte se encuentran ubicados en terrenos no arables.

Ante esta realidad, los agricultores están conscientes que el aumento de la población tiene que incurrir necesariamente en aumento de los rendimientos y no de la incorporación de nuevas tierras que el país no posee. Los re-

sultados de la investigación y experimentación agrícolas que se han realizado en los últimos años en el país, como asimismo, el avance tecnológico en materias silvo-agropecuarias que se tiene en el mundo moderno y, finalmente, la aplicación de todo ello en el campo por muchos agricultores, ha demostrado que en Chile es posible obtener altas producciones acompañadas de beneficios económicos por unidad de superficie. El potencial de productividad del país asegura poder satisfacer las demandas actuales y de los años venideros de la población, como asimismo transformar al país en un expor-

CUADRO 3.— CLASIFICACION DE LA CAPACIDAD DE USO MULTIPLE*

Clase de uso		Uso Primario	Uso Secundario
TIERRAS ARABLES			
I	Tierras excelentes	Frutales Cultivos	Cultivos Forrajeros Vida Silvestre Recreación
II	Tierras buenas	Cultivos Frutales Cultivos Forrajeros	Vida Silvestre Recreación
III	Tierras moderadamente buenas	Cultivos Cultivos Forrajeros Praderas	Frutales Vida Silvestre Urbano-Industrial Recreación
IV	Tierras regulares	Praderas Cultivos Forestal Urbano-Industrial	Cultivos Forrajeros Vida Silvestre Recreación
TIERRAS NO ARABLES			
V	Tierras ganaderas	Praderas Forestal Producción agua Urbano-Industrial	Vida Silvestre Recreación
VI	Tierras Forestales sin limitaciones importantes	Forestal Pradera Producción agua Recreación	Vida Silvestre Urbano-Industrial
VII	Tierras Forestales, con limitaciones mayores	Forestal Producción agua Recreación	Vida Silvestre Urbano-Industrial
VIII	No aptas para pastoreo-cultivos-forestal	Producción agua Recreación	Vida Silvestre Urbano-Industrial

* Básicamente corresponde al esquema presentado por Dasman, 1968, aun cuando los usos primarios y secundarios que se indican no se ajusten necesariamente a los presentados por él y corresponde a una interpretación de los autores en relación a las características del país.

tador de productos de la tierra y sus derivados.

No se puede, sin embargo, pensar en aumentar la productividad que se obtiene de la tierra si ella no se destina a producir de acuerdo a su capacidad potencial de uso.

Los posibles usos que puede darse a la tierra son: para producción de cultivos, para pastos de ganado doméstico, para la producción de madera, como cuencas hidrográficas para la producción de agua, para la vida silvestre de caza y pesca, para fines de recreación al aire libre y para fines urbanos e industriales. (Forest Service, 1965, McArdle, 1960).

El uso múltiple es un término poco conocido para los agricultores del país. Sin embargo, en algunos países desarrollados es de uso frecuente. En los Estados Unidos, por ejemplo, se dictó en 1960 una ley sobre el uso múltiple de la tierra, que fue considerada por muchos como el cuerpo legal más importante dictado por el Congreso de ese año (McCloskey, 1960). Aunque la expresión no es muy conocida en todas partes, su práctica se ha implantado en muchas regiones naturales bien manejadas.

La forma más adecuada de destinar la tierra según el principio de uso múltiple, corresponde generalmente al manejo sistemático para dos o más usos. El uso múltiple de los recursos terrestres renovables es una necesidad que surge de la escasez de los recursos y de la abundancia de la población que lo requiere (Cuadro 3).

El uso múltiple de la tierra se presenta en este momento como una respuesta a la imperiosa necesidad de disponer de mayores recursos provenientes de la tierra, tanto en lo que se refiere a sus usos tradicionales como a aquellos otros, recién enunciados, que continuamente se presentan en mayor demanda.

La utilización simultánea de la tierra para dos o más usos significa una mayor producción para el agricultor y para el país. Un ejemplo podría más claramente explicar el significado del manejo de las tierras según el principio del Uso Múltiple. Un bosque que se desarrolle en un terreno de clase de capacidad de uso VI o VII puede ser manejado exclusivamente para producir madera. Actualmente, se piensa que el uso primario de esa tierra puede ser producción de madera, pero combinándola con prácticas de manejo que estimulen y permitan aumentar la producción de agua, facilidades para la recreación, tales como áreas de camping, hermoseamiento del paisaje alrededor de caminos y centros de turismo, aumento de la caza y pesca, etc. Todos estos productos pueden obtenerse simultáneamente de tierras no arables y el producto final obtenido por unidad de superficie es generalmente mayor que cuando se le maneja para un solo uso.

En terrenos arables de capacidad de uso I o II, a menudo se obtienen mayores beneficios con el uso múltiple de cultivos y ganadería, pues aun cuando la máxima producción se consigue de los cultivos el ganado puede utilizar y transformar en carne o leche residuos que de otra manera no serían utilizables, tales como rastrojos de cultivos, malezas u otros productos que de otra manera se transformarían en desperdicios y habría que aumentar los costos para eliminarlos. Al mismo tiempo, transforman gratuitamente productos vegetales de bajo valor en fertilizantes orgánicos de alto valor, eliminan malezas, etc. Fuera de ello, en estas mismas tierras, algunas prácticas sencillas pueden contribuir a utilizarlas en uso múltiple, incluyendo además la vida silvestre y recreación. El desarrollo de pequeñas áreas de protección de vida silvestre y lugares de recreación al aire libre pueden servir para incrementar la producción de estos rubros sin reducir la producción ni las utilidades de los cultivos y ganadería.

En California, Estados Unidos, un predio particular que originalmente se destinaba sólo a los cul-

En California, Estados Unidos, un predio particular que originalmente se destinaba sólo a los cul-

ivos y ganadería, al cabo de dos años de introducirle el principio de uso múltiple y manejarse también orientado a la recreación y casa, aumentó sus utilidades por este concepto en US\$ 35.000 al año, sin reducir la de los otros rubros. En los próximos años se espera que las utilidades de estos rubros serán varias veces mayores. Algunos ganaderos del mismo estado norteamericano han transformado una ganadería a menudo antieconómica en ventajosa, mediante la combinación de recreación y ganadería. Se puede citar como ejemplo, que se cobra a los pobladores de los grandes centros urbanos entre 50 y 100 dólares diarios por el derecho a participar en arreos de ganado a las veranadas. Lo que antes se hacía en un solo piño ahora se divide el rebaño en varios lotes con el objeto de aumentar el número de vacantes para turistas. Es posible que muchos de los turistas que nos visitan podrían tener interés en actividades de esta naturaleza.

• ALTERNATIVAS DE USO MULTIPLE

LA ELECCION DEL USO O COMBINACION DE ELLOS EN CADA SECTOR DEBE SER AQUEL QUE ADEMAS DE CONSERVAR EL RECURSO NATURAL, PRODUZCA EL MAXIMO.

Una vez determinada la capacidad de uso del predio, debe decidirse entre todas las posibles alternativas de uso, a cuál de ellas o a qué combinación de dos o más alternativas debe destinarse cada uno de los sectores del predio. Esta decisión, además de considerar todos los aspectos de conservación del recurso natural, debe también propender a la obtención de la máxima utilidad monetaria. (Cliff, 1960).

Los agricultores y las autoridades deben comprender que es necesario ampliar su visión en cuanto a los posibles usos de la tierra. Las necesidades de la población actual están requiriendo algunos usos de la tierra, tales como bosques para producción de madera, recreación, producción de agua, vida silvestre, etc., lo que hace algunos años había sido muy difícil predecir esta demanda y, por consiguiente, es necesario aumentar los rendimientos de cada uno de los usos de la tierra, a medida que la superficie disminuye en cada rubro agrícola-ganadero, (Stoddart, 1965).

- manejo de cuencas hidrográficas para la producción de agua

El aumento demográfico de la población del país hace cada vez más imperante las necesidades de agua para: las poblaciones urbanas, de riego para los suelos de alta producción del Llano Central, la industria, el alcantarillado y la producción de energía eléctrica.

El cauce y gasto de los ríos y la cantidad que fluye o escurre, dependen de las vertientes y del reservorio de agua como nieve. La calidad, cantidad y el momento en que el líquido fluye dependen, en gran parte, del tipo de vegetación, de la densidad de ésta, de su estado de conservación y del manejo a que esta sometida en toda la cuenca hidrográfica productora.

Se tiene así, entonces, que en aquellas regiones productoras de agua es preferible utilizar la tierra con un fin principal destinado a la producción de agua en lugar de destinarla a la producción de pastos, leña o madera. No quiere decir esto que deba eliminarse la ganadería o silvicultura de estas regiones, pero sí debe quedar bien en claro que el uso principal tiene que ser para producir agua y los usos secundarios la ganadería y silvicultura.

En otras zonas, en cambio, donde las precipitaciones son mayores y no hay necesidad de riego y existe suficiente humedad en el suelo para el crecimiento de la vegetación, el uso principal de la tierra no debe ser la producción de agua, sino que la silvicultura o ganadería, de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra. Sin embargo, el abuso que se hace del bosque, tala o quema predispone al recurso suelo a la erosión y al uso indiscriminado a través del arado. En esas regiones, la pesca deportiva es uno de los principales productos derivados del uso de la tierra y, por consiguiente, debe manejarse la vegetación y el suelo para proteger este tipo de vida silvestre. La pesca de agua dulce, de por sí aporta beneficio directo como una actividad productora de carne que reemplaza parcialmente el consumo de carne de vacuno y del cual el país está en déficit.

El desarrollo ictiológico de los ríos es necesariamente una consecuencia del manejo que se le da a las tierras circundantes a ellas y no una consecuencia del azar. Las cuencas hidrográficas bien manejadas se caracterizan por presentar una estabilidad del suelo muy alta, una erosión casi nula, lo que es la causa de la claridad de las aguas.

El buen manejo de la vegetación de las cuencas hidrográficas favorece además un desarrollo mucho mayor de larvas, insectos, crustáceos y otra serie de organismos que constituyen el alimento de los peces. Fuera de producir agua de mejor calidad, las variaciones estacionales del caudal de los ríos y esteros son menos pronunciadas, lo que favorece el desarrollo de los peces y protege sus huevos y alevines.

En la región de la pre cordillera y cordillera de la zona central,

donde se recibe una precipitación equivalente a 2.000 mm. al año, o mayores, podría estimarse comparándolo con otras regiones del mundo, una cosecha anual de agua equivalente de 2.000 a 4.000 metros cúbicos de agua por hectárea. Si estas regiones se utilizaran primordialmente para la producción de carne, a través de animales domésticos, su producción media alcanzaría en promedio de 10 a 40 Kg. de diferencia de peso vivo anual por hectárea-año. Si estas mismas tierras se utilizaran en producir madera, su producción sería también baja, ya que la vegetación de árboles y arbolillos producirían madera en cantidades mínimas y abundante cantidad de leña de escaso valor y cada día de menor demanda.

Una hectárea de riego en el Llano Central necesita para producir, de acuerdo a su potencial, aproximadamente 14.000 a 16.000 metros cúbicos por hectárea por año. De éstos, 3.000 a 6.000 m³ provienen de las precipitaciones atmosféricas que en el Llano Central regularmente se reciben. Los otros 10.000 a 13.000 m³ deben provenir del riego con aguas producidas en la cordillera y pre-cordillera. Para ello es necesario destinar entre 3-6 hectáreas, o aun más, de cuenca hidrográfica para producir el agua necesaria para el riego de una hectárea.

Una hectárea de Clase Iro II del Llano Central, manejada de acuerdo a las recomendaciones de la técnica, debe producir sobre 100 quintales de maíz o 700 Kg. de peso vivo de bovino o 7.000 litros de leche, por dar algunas cifras. De no contar con este aporte adicional de agua de riego, estas mismas tierras excelentes o buenas del Llano Central, no podrían producir maíz y se destinarían a trigo, en lugar de bovinos se dedicarían a ovinos y no podrían producir leche. Los rendimientos del trigo serían en promedio hasta 30 qq y de carne 100 kilogramos de peso vivo por hectárea.

De todos modos, de esto se desprende que los rendimientos agrícolas de los suelos del Llano Central son muy altos cuando se les adiciona el agua de riego, y relativamente bajos sin ella. Además, la cosecha de agua de la región de la pre-cordillera y cordillera es relativamente alta y la producción vegetal o animal en esas tierras es muy reducida. El uso múltiple de esas tierras debe ser en primer lugar sometido a un manejo para la obtención de la mayor cosecha de agua en los ríos, simultáneamente con una buena distribución de ésta a través del año, manteniéndose su calidad. Como uso secundario estarían la ganadería y la producción de leña y madera en la pre-cordillera y turístico o recreacional en la cordillera.

El manejo racional de la vegetación en las cuencas hidrográficas, permite aumentar el rendimiento de las cosechas de agua en valores entre 0-50%. En regiones similares a la pre-cordillera del Llano Cen-



Los terrenos clasificados como Clase I o II, frecuentemente comparables a los mejores suelos del valle de California o del Po, representan sólo el 0,12 y 0,94% de la superficie total del país. Deben estar ocupados por cultivos de frutales, chacarería, cereales, etc., y ocasionalmente por forrajeras.

tral, en otros países se han obtenido aumentos de hasta 20-30%. (Hoover, 1967).

Los valores presentados en la Figura 1 indican que de la superficie total del país, el 65,1% representa suelos de Clase VIII que corresponde a tierras no aptas para cultivos, pastoreo ni bosques. Sus usos primarios son producción de agua y recreación. Las otras dos alternativas son de carácter secundario y corresponden a vida silvestre y urbano-industrial.

Cuando estos suelos de Clase VIII se encuentran produciendo agua, están generalmente utilizados de acuerdo a su máximo potencial de producción y corresponden, por lo tanto, a suelos bien trabajados.

Se puede también, producir agua y manejar la cuenca hidrográfica con este fin en suelos forestales de capacidad de uso correspondiente a la Clase VII. La producción de agua pasa a primer plano en aquellas regiones del país donde las condiciones ambientales crean un déficit hídrico para producir especies leñosas maderables. Por esta razón, en la Zona Central del país, la producción de agua es más importante que la de madera, en cambio, en la región centro-sur y austral, donde las necesidades industriales y agrícolas del agua son muy inferiores a las disponibilidades y el bosque alcanza gran desarrollo, el destino de estos suelos debe ser principalmente forestal.

Los suelos de Clase V y VI también pueden ser destinados a la producción de agua, aun cuando los rendimientos de este producto son mucho menores y la producción de madera mucho mayor.

En algunas regiones boscosas del oeste de los Estados Unidos, tales como ciertos sectores de Oregon, Utah y Colorado, se manejan las tierras para producir agua de riego para los valles, generalmente muy distantes, en lugar de utilizarlas en su punto de origen para producir madera o carne, ya que los beneficios económicos que se obtienen son mucho mayores. El valor de la tierra en estas regiones llega a ser hasta diez veces mayor como fuente productora de agua que de madera.

= recreación al aire libre

Los resultados que se han generado como consecuencia del paulatino aumento en el standard de vida, educación de la población y rápido aumento de los medios de comunicación y de transporte, han producido una elevada demanda de elementos para la recreación al aire libre.

Hasta hace algunos años, los habitantes de las ciudades se conformaban con disponer de algunas

plazas en cada barrio para satisfacer sus demandas de esparcimiento al aire libre. Sólo un porcentaje muy reducido de la población hacía uso de los balnearios de costa y cordillera.

En los últimos años la demanda de recreación se ha hecho crítica. Son escasos los habitantes de los principales centros urbanos que de una u otra forma no utilizan las escasas áreas de esparcimiento especialmente acondicionadas para la recreación.

Los agricultores han restado importancia a la posibilidad de destinar aquellos predios estratégicamente ubicados para ser utilizados turísticamente y alcanzar así —de acuerdo al principio de uso múltiple— el uso primordial que debe asignársele a mucha tierra. Esto puede significar para muchos suelos, clasificados como no arables, beneficios económicos mucho mayores que si se les destinara a praderas, forestal o cultivos.

Las necesidades de turismo interno, por ejemplo, hacen pensar en la conveniencia de destinar una faja litoral entre las latitudes correspondientes a Papudo por el norte y Matanzas por el sur, con fines principalmente turísticos, para la época veraniega. Esto comprende tanto desarrollo de camping y otras facilidades de alojamiento, como asimismo desarrollo de áreas de vegetación natural que hagan atractivo el paisaje. En los sectores circundantes a la Ca-

retera Panamericana debería también desarrollarse lugares de descanso, recreación, refugio o simplemente atalayas para dominar el paisaje.

Las necesidades de turismo invernal son más fáciles de satisfacer ya que la demanda en este momento es más limitada, teniendo la prioridad el esquí en la alta cordillera. Se prevé, a corto plazo, mayores demandas tanto en regiones de la alta cordillera, como en otros lugares.

En relación al turismo internacional se observa la necesidad de destinar los sectores circundantes a los caminos internacionales, lagos y ríos del sur al desarrollo de áreas de recreación. No puede ser que estén destruyendo los sectores circundantes a estos lugares con el solo fin de obtener por una sola vez, cosechas de madera, marginando la posibilidad de obtener incalculables beneficios económicos de carácter permanente con el turismo.

De acuerdo al principio del uso múltiple, el uso primordial de estas tierras tiene que ser recreación y los usos secundarios que se les dé, tales como ganadería o silvicultura, pueden hacerse en conjunto con el primero, siempre que ello no signifique menoscabo para ser utilizados en la recreación, aun cuando en sólo aquellos de capacidades de uso VI, VII u VIII la recreación constituye un uso primario (Cuadro 3).

- producción de cultivos

Los terrenos arables del país abarcan una superficie equivalente al 6,96% de los 75.695.000 Ha. que representa la superficie total del territorio nacional, excluyendo la Antártida Chilena (Figura 1).

De ellos, los terrenos clasificados como Clase I y II, es decir aquellos que tienen un potencial productivo muy alto, frecuentemente comparables a los mejores suelos del valle de California o del Po, ocupan respectivamente sólo el 0,12 y 0,94% de la superficie total del país. Por su naturaleza de arables sin limitaciones, deben estar permanentemente ocupados por cultivos de frutales, chacarera, cereales, legumbres y hortalizas. Ocasionalmente y por períodos relativamente cortos, pueden estar ocupados por cultivos forrajeros, tales como trébol rosado, alfalfa, avena con arvejilla o trébol alejandrino, etc. El fin principal de los cultivos forrajeros o praderas de rotación corta es controlar las malezas a un bajo costo y mantener la fertilidad del suelo.

En la actualidad, el manejo de la fertilidad del suelo puede ser resuelto mediante la adición periódica de fertilizantes minerales al suelo. En tierras de esta calidad y potencial productivo, la práctica resulta satisfactoria desde el punto

de vista económico, y a menudo, más recomendable que distraer el uso de la tierra en praderas que son menos rentables.

La superficie de suelo de estas características es siempre escasa, pero en el caso de Chile llega al extremo que la suma del total de suelos de las Clases I y II sólo llega al 1,06% de la superficie total del país. Ante esta realidad y ante el hecho que no se puede aumentar la superficie de ellas, resulta imperioso utilizarlos solamente en agricultura. Estos suelos son los que surten de la mayor cantidad de alimentos vegetales para consumo directo de la población humana y que en el caso de nuestro país, podrían alimentar a una población varias veces superior a la actual.

Es lamentable observar que, a pesar de ser estos suelos tan reducidos, sea precisamente aquí donde se está produciendo el mayor despilfarro de ellos. Son muchas las ciudades construidas en esta clase de suelos, y en este momento no debe por ningún motivo planificarse su expansión a base de ellos. Esto se justifica desde un punto de vista histórico, cuando la población del país era reducida, las necesidades de alimento escasas y las disponibilidades de tierra consideradas como ilimitadas en esa época. En la actualidad el problema es diferente y la expansión de las ciudades se ha hecho en forma totalmente irracional en relación a la sustracción de tierras agrícolas.

En Europa, el perímetro de las ciudades está claramente circunscrito con el objeto de no reducir la superficie de tierras aptas para cultivos. Resulta mucho más cómodo para los constructores y urbanistas planificar una ciudad en terrenos agrícolas en lugar de remodelar lo viejo y utilizarlo en mejor forma, aumentando la densidad poblacional y creando al mismo tiempo mayores disponibilidades de áreas verdes para los habitantes. El avance de la arquitectura en el momento actual lo permite.

El caso más obvio de lo dicho anteriormente lo constituye la ciudad de Santiago, que está construida sobre 36.000 Ha. de suelos casi exclusivamente de Clase Ir y Iir. Si bien es cierto que no se puede mover Santiago, lo grave de esto es que son muchos los planificadores urbanos y público en general que no han comprendido la gravedad que significa reducir la superficie agrícola de los mejores suelos del país e insisten en continuar la ampliación de la ciudad usurpando estas tierras de cultivo. Parte de las acusaciones que han sido objeto los agricultores en los últimos años en relación a un aumento no proporcional de la producción y que sea equivalente al aumento de la demanda de la población, son el resultado de la distracción de muchos miles de hectáreas en caminos, industrias, canales y terrenos baldíos en el interior de las ciudades.

Los grandes centros urbanos en muchos países se caracterizan por tener una densidad poblacional equivalente a más del doble de la ciudad de Santiago, ofreciéndole al mismo tiempo a la población áreas de esparcimiento suficientes para los requerimientos de sus habitantes.

Especulando un poco la idea, si se le asignara una productividad potencial bruta de E^o 20.000 o 1.300 dólares por hectárea, se obtendría, con las 36.000 Ha. de Clase Ir. y Iir que ocupa la ciudad, un producto bruto equivalente aproximadamente a US\$ 50.000.000. Esto reduciría en una sexta parte el déficit agropecuario, que algunos estiman de US\$ 300.000.000. Si a esto se le suma la superficie ocupada por otras ciudades, vías de comunicación, industrias, etc., se comprende fácilmente que se podría, solamente por este concepto, transformar en superhábit.

En el futuro cercano el problema va a ser muy grave, por cuanto se presume un aumento muy abrupto de las áreas urbanas, industriales y viales. Si no se planifica el uso de los suelos Clase III, IV, V y VIII para este uso, se agravará aún más el problema (Cuadro 3).

Las otras clases de tierra que son arables, las constituyen los grupos III y IV que corresponden, respectivamente, al 2,9% y 3,0% de la superficie total del país. Son suelos moderadamente buenos y regulares, pudiendo ser usados en agricultura con ciertas limitaciones. Su uso principal es cultivos, pero tienen que utilizarse necesariamente en rotaciones con praderas y otros usos por razones de conservación y buen manejo. En estos suelos cobra gran importancia el uso múltiple.

El potencial agrícola de producción de los suelos del grupo III y IV es alto, pero debido a que tienen que estar ocupados por períodos variables de tiempo con otros usos fuera de los cultivos, la productividad de alimentos vegetales consumibles por el hombre es mucho menos. Son importantes por constituir el 85% de la superficie arable del país. Bien manejados son altamente productivos.

En los suelos arables debería producirse la totalidad de los alimentos de origen vegetal y un alto porcentaje de la proteína animal. Ningún productor de la tierra puede atribuirse el derecho de privar a la comunidad de la producción de alimentos que deben provenir de estos suelos. No puede aceptarse la presencia de tierras ociosas y barbechos demasiado prolongados que no producen nada. La disminución de la productividad se origina principalmente por el uso de semillas de mala calidad, variedades de plantas y razas de ganado no adaptado o poco productivas, fertilización insuficiente de la tierra, siembras en épocas inoportunas, mal control de malezas y plagas, uso ineficiente del agua de riego, etc. Finalmente, la

disminución de la productividad puede ser originada por el uso de la tierra con cultivos o crianzas capaces de producir un resultado inferior al potencial.

A manera de ejemplo se puede citar el cultivo de trigo, especies forestales, zarzamora, etc., en terrenos de capacidad de uso Ir y Iir que podrían estar produciendo fruta u otro producto de alto rendimiento.

Todos los otros suelos comprendidos entre las clases V y VIII no son arables y, por lo tanto, no deben dedicarse a cultivos.

- urbano-industrial y vial

El desarrollo de los centros urbanos, industrias y caminos, obligan a la agricultura a desprenderse de una parte de sus tierras para esta demanda. Por ello, cuando las circunstancias lo exigen, deben entregarse estas tierras, porque la población también las necesita. Sin embargo, no puede tampoco la comunidad privarse de las tierras que le producen su alimento. Esto debería obligar al urbanista a planificar a base del único recurso disponible con este fin, cual es: las peores tierras arables que corresponden a las de clase IV o en tierras no arables, que son mucho más abundantes; lo que no lo libera de preferir aquellas menos productivas en términos silvo-agropedológicos y sin que ello signifique elevar excesivamente los costos de construcción (Cuadro 3).

- producción de pastos para ganado doméstico

El segundo uso potencial de la tierra en Chile, a continuación de las tierras no agrícolas, corresponde a la producción de pastos para ganado doméstico, superior en superficie incluso a las tierras destinadas a la producción de madera (Cuadro 2). Los terrenos para este uso alcanzan a 11.810.000 Ha.

La producción de ganado doméstico adquiere su máximo desarrollo e importancia, en terrenos de Clase V (Cuadro 3). El uso primario de estas tierras es pradera. La casi totalidad de las tierras de Magallanes corresponden a esta capacidad de uso.

En los suelos de capacidad de uso III y IV, que corresponden a suelos arables con limitaciones, de la Zona Central y Centro-Sur, es donde se encuentra la mayor parte de la producción pecuaria del país. Son altamente productivos y bien manejados pueden producir cantidades enormes de carne y leche por hectárea. La carga animal en muchos de estos suelos puede

llegar a ser de hasta 15 o más ovejas por hectárea/año o producir de 6.000 a 7.000 litros de leche por hectárea/año.

La relación ganadera actual es relativamente baja de acuerdo a su potencial, pero la superficie potencial disponible para la ganadería es inferior a la que se destina actualmente (Cuadro 2). Se ha calculado (Carter, 1963) que en el país existe una capacidad sustentadora, suficiente para una masa ganadera de 60.259.654 de ovejas y 7.008.730 de vacunos, en lugar de los 6.690.280 de ovinos y 2.870.171 vacunos calculados según el censo de 1965. Este aumento tiene que lograrse mediante el buen manejo de las tierras ganaderas, de acuerdo al principio de uso múltiple.

Buen manejo de las tierras destinadas a la producción de pasto para el ganado doméstico significa: ajustar la carga animal de acuerdo a la capacidad sustentadora de la pradera; fertilización con elementos minerales; resiembra con especies mejoradas cuando ello sea conveniente; época de utilización y tamaño de los potreros de acuerdo a los requerimientos de la pradera; razas de ganado adaptadas a cada lugar y altamente productivas; control sanitario del ganado, etc.

En los suelos de Clase III y IV comienza a apreciarse la importancia del uso múltiple de la ganadería como una alternativa y complemento de la agricultura. El ganado se utiliza a menudo como un medio de cosechar rastrojos y desperdicios de cultivos, los cuales, de otra manera, no tendrían utilización, además de elevar los costos de preparación de suelos para el cultivo siguiente. El ganado doméstico además de producir carne, leche y lana, consume y controla malezas y plagas, simultáneamente con elevar la fertilidad de los suelos.

En países como el nuestro, que durante muchos años se ha caracterizado por ofrecer maquinaria agrícola a precios relativamente altos y alimentos relativamente bajos, la ganadería en suelos de regular o baja productividad, significa mayores utilidades para el agricultor, no haciéndolo incurrir en costos no remunerativos.

El alimento que utiliza el ganado puede provenir de praderas naturales o artificiales. A menudo la mayor utilidad y producción se obtienen con praderas naturales y naturalizadas bien manejadas y, en este caso, es sinónimo de buen uso de la tierra. En otras es necesario resembrar con mejores especies para obtener un aumento de la producción y utilidades.

La mayor importancia de la ganadería en suelos de capacidad de uso V o mayor proviene del hecho que es posible producir abundante cantidad de alimentos para el hombre, en terrenos no arables, al mismo tiempo que conservar el recurso suelo. En estas tierras, es un mal agricultor quien ara periódicamente para resembrar con pra-

deras artificiales, las cuales son a menudo menos productivas que las naturales bien manejadas.

- producción de madera

La producción de madera debe concentrarse en terrenos no arables de capacidad de uso VI y VII donde, debido principalmente a la pendiente, no son arables, pero son muy aptos para el crecimiento de árboles maderables. Contribuye a esto la precipitación atmosférica abundante del lugar (Figura 1).

En la región Centro-Sur el bosque natural cubría terrenos de todas las capacidades de uso. Los terrenos arables debieron ser limpiados y transformados en tierras de cultivos o de praderas. Es natural que así haya ocurrido; lo que no está bien es que este reemplazo de vegetación boscosa por otras se haya extendido a áreas de capacidad de uso VI y VII, que corresponde a terrenos no arables.

Muchos terrenos de la Zona Central, que corresponden a tierras forestales, no pueden destinarse a la producción de madera, por cuanto el crecimiento de los árboles es insuficiente para su destino maderero, como consecuencia de la escasez de la precipitación del lugar. Por ello deben utilizarse en otros usos, como vida silvestre, de caza y pesca, producción de agua y ganadería de temporada. En estos suelos, donde existe una vegetación de tipo arbóreo no maderable o arbustiva, la producción de leña en gran escala en el momento actual no ofrece ventajas por cuanto la demanda es muy baja, existen otros combustibles de menor costo y se crearían condiciones socio-económicas desfavorables para aquellas personas que laboran en ellas.

- producción de vida silvestre de caza y pesca

Bajo este título se entiende la obtención de productos pecuarios terrestres (caza) y de agua dulce (pesca), producidas por animales no domesticados.

Tiene dos aspectos que la diferencian de la producción pecuaria doméstica. La primera de ellas es la forma de obtener la cosecha. Corrientemente se realiza en forma deportiva mediante la caza y la pesca. Es posible, como ocurre en otros países, cosechar en forma industrial, para obtener con la venta del producto beneficios económicos. En cualquiera de estos casos, las modalidades de cosecha son diferentes a las del ganado doméstico.

La otra característica diferencial con la producción de ganado do-

méstico consiste en las modalidades de producción. Utiliza la vegetación natural, o parte de ella, y de cualquier tipo, forma o tamaño que ésta sea, pudiendo ser árboles, arbustos, hierbas, malezas (Komarek, 1968). El manejo es extensivo y se hace en áreas que cubren grandes extensiones de terrenos, en las cuales los límites de la especie están fijados por la adaptación al medio y las modalidades de movilidad y migratorias de cada una de ellas, al contrario de ganadería corriente, donde es necesario apotrerar, como ocurre con las especies domésticas. Por sólo estos dos conceptos se puede comprender que los costos tienen que ser mucho más bajos ya que además no se incurre en gastos para reemplazar la vegetación natural.

El aspecto más interesante de la producción de vida silvestre es que utiliza productos vegetales y animales que de otra manera no serían de ningún uso para el hombre, e incluso a menudo son plagas. Este sería el caso de la tortuga que se alimenta principalmente de semillas de malezas tales como cardo, cardilla y otras malezas y raramente causan daños a la agricultura. La perdiz es un ave que se alimenta principalmente de

lombrices de tierra y otros gusanos, además de algunas semillas que encuentra en el suelo, sin causar daño a los cultivos. Los patos silvestres, que viven en habitats pantanosos o muy húmedos, y los peces que viven en ríos y lagos, utilizando restos vegetales y animales que de otra manera no podrían ser utilizados por el hombre. Todos ellos producen enormes cantidades de carne que es consumida por la población humana, en reemplazo de productos pecuarios provenientes de animales domésticos.

Las estadísticas de producción de alimentos por este rubro no son conocidas en el país. Todo nos hace pensar que son altas y podrían ser mucho mayores si se hiciera un uso racional de este recurso.

En el mundo actual existe una tendencia, especialmente en aquellos países más desarrollados, en introducir el manejo racional de la vida silvestre, como de los grandes mecanismos para producir carne, en reemplazo de la ganadería tradicional. Mirado con un criterio modernista, el manejo de la vida silvestre no es un lujo destinado al usufructo de clases o sectores privilegiados, sino que una necesidad para obtener la mayor

utilización de los recursos naturales renovables de acuerdo al potencial de la tierra. Son muchas las familias de escasos recursos que obtienen una proporción muy alta de su dieta proteica a través de la caza y pesca. Desgraciadamente las estadísticas no lo muestran.

Fuera de las ventajas recién enumeradas, proporciona una entretención sana, ya que constituye de por sí un deporte popular. Es, probablemente, uno de los que tiene más participantes activos y no sería raro que fuera el más popular.

El desarrollo de esta actividad trae como consecuencia la expansión industrial de productos deportivos, de camping, hoteles, construcción de caminos, vehículos, etc. El turismo nacional está estrechamente ligado a esta actividad y no puede pensarse en desarrollar el turismo internacional, sin que antes se haya desarrollado el turismo interno, lo cual es la resultante de éste.

De todos los posibles usos de la tierra, el único que potencialmente puede hacerse en las ocho capacidades de uso, es la vida silvestre (Cuadro 3). En todos ellos es uso secundario y en algunos casos primario.

6 tendencia actual

El análisis del uso de la tierra en países desarrollados como asimismo la aplicación de conceptos modernos relacionados con esta materia hace pensar la posibilidad que la tendencia del uso de la tierra en nuestro país significará algunos de los siguientes cambios:

—El uso real de la tierra será cada vez más de acuerdo al uso potencial (capacidad de uso).

—Cada sector será manejado simultáneamente para dos o más usos (uso múltiple).

—Algunos usos secundarios hasta ahora tendrán cada vez más importancia, tales como manejo de

las cuencas hidrográficas para la producción de agua, recreación al aire libre, vida silvestre y urbano-industrial.

—Los terrenos agrícolas excelentes y buenos de Clase I y II serán intensamente trabajados y su producción real será muy semejante a la potencial.

—El mayor aumento de la producción agrícola provendrá por el empleo de mejores técnicas y uso más adecuado de la tierra, especialmente de los suelos de clase I, II y III.

—Las áreas boscosas en terrenos forestales, en lugar de ser explota-

das y destruidas serán manejadas.

La mejora de los medios de transporte y vías de comunicación, como asimismo jornadas semanales de trabajo más cortas y mejores ingresos económicos para las familias, creará necesidades de recreación y turismo para la tierra, enormemente mayores y, por lo tanto, el uso primordial de muchas tierras será éste.

—Se limitará, por medio de la legislación, el tamaño de las ciudades construidas en terrenos arables de alta productividad, con el objeto de no sustraerle demasiadas tierras a la agricultura.

7 resumen

El objetivo principal de este trabajo es presentar, en forma esquemática, las ocho posibles capacidades de uso de cualquier tierra, y qué importancia tiene en la planificación del manejo de un predio y de la agricultura nacional.

De los 75.695.000 de Ha. que posee el país, solamente el 0,12% corresponde a clase I, el 0,94% a Clase II, 2,9% a Clase III y 3,0% a Clase IV. El resto, no son arables y suman 93,04% del total nacional. 3,0% es de Clase V, 8,6% Clase VI, 13,6% Clase VII y 65,1% Clase VIII. La Clase VIII representa los suelos no agrícolas, aptos solamente para recreación y producción de agua.

La capacidad de uso de la tierra es la resultante de la aplicación

de: conservación del recurso natural renovable; adaptación de la vegetación o crianzas a las condiciones ambientales de suelo y clima y obtener un elevado grado de productividad.

Planificar las alternativas de uso de la tierra de acuerdo al principio del uso múltiple; que es el o la mejor combinación de los siguientes: producción de cultivos, pastos para el ganado doméstico, producción de madera, cuencas hidrográficas para la producción de agua, vida silvestre de caza y pesca, recreación al aire libre y fines urbanos e industriales.

El uso múltiple de la tierra debe ser aquel que, además de conservar el recurso natural, produz-

ca el máximo de utilidad monetaria, y no necesariamente es aquel que obtenga la mayor producción bruta. Utilidad es la diferencia entre el producto bruto y el costo o esfuerzo.

La elección del uso múltiple tiene que ser objetiva de acuerdo a una escala de valores pre-establecidos.

Las prioridades de uso múltiple de la tierra son variables de acuerdo a la demanda. Algunos usos, que en el pasado no recibían mayor atención, han ido aumentando su importancia, tales como producción de madera, manejo de cuencas hidrográficas para producción de agua recreación al aire libre, urbano-industrial y vida silvestre.

FORMULARIOS Y LIBROS PARA LA VENTA

En la SECCION SOCIOS de la SNA están a la venta los siguientes formularios y libros, cuyos pedidos deben venir acompañados del valor correspondiente, más el costo de la encomienda (E\$ 1,00 por kilo). EL PRECIO DE SOCIOS ES SOLO PARA AGRICULTORES PROPIETARIOS O ARRENDATARIOS.

FORMULARIOS	Precios	Socios agricultores
Contratos para Obreros	E\$ 0,15	E\$ 0,10
Contratos para una labor determinada	0,15	0,10
Contratos para Inquilinos	0,15	0,10
Contratos para Empleados Particulares	0,15	0,10
Contratos para Medieros Apatronados	0,15	0,10
Contratos para Medieros Independientes.....	0,15	0,10
Contratos de Arriendo de Talajes	0,15	0,10
Anexos para Actualizar Contratos	0,15	0,10
Anexos para Tratos	0,15	0,10
Pacto variación jornada y Acta designación representante Obreros, juego en triplicado	1,00	0,50
Comprobantes de Feriados block 33 hojas, triples	5,00	4,00
Recibos de Salarios, Recibos Asig. Familiar, Recibos de Dinero, en block de 100 hjs.	5,00	4,00
Recibos de Libreta de Seguro, en block de 50 hojas	4,00	3,00
Finiquitos en block de 50 hojas	7,00	5,00
Planillas pago Salarios, block 50 hojas, para 20 Obreros	10,00	8,00
Planillas pago Salarios, block 50 hojas, para 40 Obreros	12,00	10,00
Planillas Asig. Familiar, block 50 hojas, para 10 Obreros	8,00	6,00
Planillas Asig. Familiar, block 50 hojas, para 25 Obreros	10,00	8,00
Libro Registro de Obreros y Salarios, de 50 hojas	40,00	35,00
Libreta de tarja mensual	5,00	4,00
LIBROS		
GUIA DEL CAMPESINO: Recopilación actualizada de artículos sobre trigo, maíz, papas, frejoles, tomates, citrus, cerdos, ovinos, empastadas y engorda de novillos	60,00	50,00
Manual de Planificación Agrícola	23,50	23,50
Higiene, Profilaxis y Enfermedades del Ganado, por Balbino Sanz (2 tomos, rústica)	32,00	28,00
Explotación del Ganado Ovino por AGRO-PECOOP	25,00	20,00
Folleto s/ construcción y reparación de Viviendas de Adobe	3,00	2,00
Participación del Trabajador en la Empresa Agrícola	15,00	12,00
SUPLEMENTOS LEGALES		
Nº 6. Reglamento s/ Control de Fiebre Aftosa	5,00	3,00
Nº 7. Reglamento Sanitario de Alimentos	5,00	3,00
Nº 12. Síntesis Explicativa de las disposiciones legales de la Reforma Agraria	8,00	5,00
Reglamento s/ Arrendamientos y Medierías	8,00	5,00
Reglamento s/ Calificación de Explotaciones Agrícolas	12,00	7,00
Reglamento s/ Parcelaciones	12,00	7,00
Reglamento de Sindicación Campesina	12,00	8,00
Régimen Sindical y Conflictos Colectivos	12,00	8,00
Reglamento Interno para Fondos (Modelo)	10,00	5,00
Análisis de la Industria Lechera Nacional	25,00	20,00
Jornadas s/ Plan de Desarrollo Agropecuario	30,00	30,00
Convención Nacional de la Producción y del Comercio	100,00	80,00

8 bibliografía

- Carter, E. D.; 1966: The pasture and livestock potential of Chile. The Rockefeller Foundation e Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago.
- Cliff, E. P.; 1960: Multiple-use management in the national forest of the United States. Proc. Fifth World Forestry Congress: 173-181.
- Dasman, R. F.; 1968: Environmental conservation. John Wiley and Sons, N.Y. 375 p.
- Forest Service. 1965: In your service. The work of Uncle Sam's forest rangers. U.S. Department of Agriculture Forest Service. A.I.B. 136: 24 p.
- Hoover, M. D.; 1967: Forest - Where the weather flow starts. En: Yearbook of Agriculture. U.S. Department of Agriculture: 77-79.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 1969: Manual de producción de trigo - Zona Centro-Norte. Instituto Investigaciones Agropecuarias - SAG. Estación Experimental La Platina. Bol. Divulg. 5. 39 p.
- Komarek, R.; 1968: Wildlife and vegetation management. Journal of Range Management 21:343.
- McArdle, R. E.; 1960: El concepto del uso múltiple de bosques y tierras forestales: Su valor y limitaciones. Proc. Fifth World Forestry Congress: 149-152.
- McCloskey; 1961: The meaning of the multiple use-sustained yield act of 1960. Oregon Law Review. 41:49-77.
- ODEPA; 1968a: Plan de desarrollo agropecuario. Uso potencial de los suelos de Chile. Ministerios de Agricultura. Zona IV. Provincia de Santiago. ODEPA. 34 p.
- ODEPA; 1968b: Plan de desarrollo agropecuario 1965-1980. Síntesis. Ministerio de Agricultura. Odepa. 117 p.
- Soil Conservation Service; 1959: What is a conservation farm plan? U.S. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Leaflet 249. 8 p.
- Stoddart, L. A.; 1965: What hope for grazing of the public lands. Journal of Range Management 180: 109-112.

ADMINISTRADOR

Se ofrece administrador, especialidad en ganadería y chacras. Titulado en Inglaterra. Casado, 30 años, 10 años de trabajo en el terreno. Los interesados pueden dirigirse a Revista El Campesino (F. V.) Casilla 40-D, Santiago.

TECNICO AGRICOLA

Se ofrece Técnico Agrícola con especialidad en ganadería titulado en la Universidad de Chile. Trabajaría a prueba. Los interesados pueden dirigirse a Jorge Araya Mandujano, Mapocho 3638, teléfono 733130, Santiago.

LLAVERO O CAJERO

Se ofrece llavero o cajero, casado, 51 años, 5 hijos. Los interesados pueden dirigirse a Armando Contreras, Malebrán 780, Villa Puente Alto, Puente Alto.

EX BECARIO U.S.A.

Ofrece sus conocimientos, lechería e inseminación artificial, a dueño de terreno de cualquier parte del país. Aporta equipo para este rubro a cambio de un porcentaje. W.S.D., Correo Mahuidanche. PITRUFQUEN.

PRACTICO AGRICOLA

Recién recibido, se ofrece para cualquier parte del país. Dirigirse a Revista "El Campesino"; R.Q.M., Casilla 40-D, Sigo.