Sitio Argentino de Producción Animal

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA

ANAIS DA XXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 21 a 26 de julho de 1991

PALESTRAS

JOÃO PESSOA - PB - BRASIL
JULHO 1991

VIABILIDAD DE LA PRODUCCION ANIMAL EN REGIONES ARIDAS Y SEMIARIDAS

Ing. RICARDO AYERZA[1]

INTRODUCCION

Hoy en dia, las regiones aridas ocupan un 43 % de la cubierta emergente de la tierra, con una superficie de 37.600.000 km2. Estas areas estan distribuidas en mas de las dos terceras partes de 150 paises; en ellas viven 700 millones de personas (Naciones Unidas, 1.977) y se espera que para el ano 2.000 esta poblacion llegue a 850 millones (G. Nabhan et al., 1.988).

La zonas aridas de America Latina poseen 435 millones de hectareas y en ellas pastorean mas de 98.216 millones de cabezas de ganado bovino, ovino, caprino y equino (R. Ayerza (h), 1.989). La produccion de estos animales es muy baja. Por ejemplo, el nordeste de Brasil contiene 13.180.000 cabezas de ganado vacuno, con una tasa de extraccion anual menor al 10 % y una produccion de carne de 14 kilogramos/ano; en ovinos y caprinos, los rendimientos de carne son de alrededor de 1.9 y 1.6 kilogramos/cabeza/ano, respectivamente (E. Gonzalez Padilla, 1.980); asi tambien, el Chaco Arido Argentino, con una superficie de 8 millones de hectareas, soporta una carga animal de un vacuno adulto cada 15-20 hectareas y los vientres producen un ternerocada dos anos (R. Ayerza (h), 1.988).

Sin embargo un gran potencial de produccion de carne (comparado con los actuales) ha sido senalado por distintos

[1] Secretario Ejecutivo - Sub Programa Nacional de Zonas Aridas y Semiaridas

Sitio Argentino de Producción Animal

autores para el caso de utilizar especies, tanto vegetales como animales originarias de zonas aridas, unidas a practicas de manejo especificas para la region (R. Ayerza (h), 1.979, 1.981a, 1981b y 1.988; INTA, 1.980; T. Box, 1.981; N. Buck et al., 1.982; L.'t Mannetje, 1.982; R. Buchanan et al.,1.982; F. Sal Paz, 1.985; R. Ayerza(h) y E. Ortubia, 1.986 y B. Vasconcelos Mendes, 1.986).

En el presente trabajo se bosqueja la situacion actual de las regiones secas tropicales y subtropicales, los caminos a seguir para aumentar en ellas la produccion animal y se describe un caso de produccion de carne bovina ubicado en la zona arida subtropical de Argentina.

ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS

Uno de los problemas mas significativos de las regiones aridas y semiaridas es la baja productividad del sector agropecuario y la escasa e insuficiente utilizacion de los recursos naturales, lo que ocasiona bajos niveles de vida en esas zonas.

In la actualidad, cerca de una tercera parte de las tierras del mundo constituyen desiertos, muchos de los cuales han sido y siguen siendo formados por el hombre. Solamente los grandes desiertos del mundo ocupan una superficie de 21.410.000 km2 (cuadro No. 1).

Cuadro No.1: Grandes desiertos del mundo (Adaptado de J. L. Cloudsley-Thompson, 1.979 y R. Ayerza (h), 1.990).

Denominacion	Km2
Desierto del Sahara	9.100.000
Desierto de Australia	3.400.000
Desierto de Arabia	2.600.000
Desierto de Turquestan	1.900.000
Gran Desierto Americano (Great Basin, Mojave, Sonora, Chihuahua y SO de EE.UU)	1.300.000
Desierto de la Patagonia	670.000
Desierto de Thar	600.000
Desierto de Kalahari y Namib	570.000
Desierto de Takla Makan y Gobi	520.000
Desierto de Iran	390.000
Desierto de Atacama	360.000
Desierto del Monte	120.000

Pero estos desiertos son dinamicos y ano tras ano avanzan sobre tierras productivas y vitales para la produccion de alimentos.

La aplicacion de conceptos equivocos llevo a la humanidad a producir un peligroso estres en los recursos vegetales, cortando indiscriminadamente los arboles y arbustos con fines energeticos y habitacionales, o despejando areas para su utilizacion agricola. Esto, unido al empleo de malas practicas de labranza y riego que erosionan, salinizan y alcalinizan inmensas zonas, crean anualmente las condiciones apropiadas para la aparicion del desierto. El 14.4 % de las tierras aridas y semiaridas del mundo poseen graves problemas de desertificacion (S. Hopkins y D. Jones, 1.983).

En America Latina, las tierras aridas ocupan mas del 21 % de la superficie (435 millones de hectareas), ubicandose mas del 90 % en la Argentina, Chile, Mexico, Peru y Brasil, representando porcentajes de 60, 50, 48, 20 y 10 respectivamente, del total de la superficie de esos paises (E. Gonzalez Padilla, 1.980).

America del Sur posee mas del 77.5 % de la superficie arida de America Latina, con un area superior a los 3.500.000 km2 (cuadro No.2). El 18.7 % de estas tierras se halla afectado por graves problemas de desertificacion (S. Hopkins y D. Jones, 1.983).

Las tierras aridas y semiaridas son las mas vulnerables al fenomeno de la desertificacion. Indudablemente este flagelo se manifiesta mas facilmente en areas de lluvias escasas y con altos indices de evaporacion y transpiracion. En estas regiones inherentemente inestables, pequenos cambios en su manejo pueden producir cambios grandes en el ecosistema (G.F. White, 1.977).

Si bien los fenomenos climaticos, como las secas prolongadas en el Sahel Africano o en el Nordeste Brasilero, pueden favorecer los procesos de desertificacion, es el hombre el factor dominante en el desencadenamiento de este flagelo.

El incremento en las poblaciones humanas, la aplicacion de tecnologias equivocas y la escasa o nula administracion de los recursos naturales son las principales acciones desertificantes producidas por el hombre.

Una de las grandes tragedias asociadas con los esfuerzos humanos para producir mas alimentos y fibras es la inclusion bajo cultivo de las tierras marginales. El laboreo de los campos naturales de las Grandes Planicies de los EE.UU. en la decada del 30 y la de las "tierras virgenes" del centro-sud de la Union Sovietica en la decada del 50, son claros ejemplos de desertizacion por la utilizacion de practicas inadecuadas para la region (E. Echolm, 1.976).

La miseria humana que acompano la seca de 1.968-73 en el Sahel Africano es un amargo recordatorio de la tragica interaccion entre el clima, un fragil ecosistema y la sobreexplotacion del medio ambiente. La seca prolongada y la sobrepoblacion del area trajo la hambruna de millones de seres humanos y la desertificacion del area inmediata al Sahara causo serias irrupciones en las tierras de pastoreo. Los paises del Sahel podrian no recobrarse nunca de esta tragedia (N. Brady, 1.981).

Los cientificos de todo el mundo coinciden en que las practicas humanas de caracter nefasto para las zonas aridas son:

* La erradicacion de las especies lenosas para su utilizacion como combustible.
* La cerealicultura marginal.
* El sobrepastoreo.
* La salinizacion producida por malas practicas de irrigacion.
* Utilizacion de tecnologias y especies no apropiadas.

ESPECIES DE ZONAS ARIDAS

El fracaso de los proyectos productivos basados en especies y tecnologias originarias de zonas humedas y templadas es hoy una triste realidad. Inmensas regiones desertizadas son mudos testigos de la aplicacion indiscriminada de este tipo de propuestas.

Es evidente la necesidad de iniciar el proceso de cambio en la utilizacion de estas tierras aridas y semiaridas, con el fin de evitar su ruina total.

Pero no solo debemos detener el avance del desierto, sino tambien encontrar sistemas de produccion que permitan lograr el desarrollo social de todas estas areas marginadas.

Es comun el pensamiento referente a que en las regiones aridas, el desarrollo agropecuario dependera unicamente del descubrimiento de nuevas fuentes de agua subterranea o de un mejor aprovechamiento de los cauces mediante la construccion de diques y represas. Si bien el agua es imprescindible, la utilizacion de sistemas de produccion basados en el riego de cultivos tradicionales son de muy alto costo monetario, restando ademas al desierto, reducidos porcentajes de terreno.

Por otro lado, en muchas de estas regiones aridas y semiaridas no existen caudales importantes de agua, o esta no cumple los requisitos minimos para satisfacer las necesidades basicas de especies tradicionales.

Surge entonces la necesidad de encontrar sistemas de produccion que requieran menor cantidad de agua por unidad de superficie y/o que puedan hacer uso de las aguas consideradas limitantes para los cultivos tradicionales.

Esta realidad es suficiente justificacion para abrir los ojos y prestarle mayor atencion a las especies vegetales y animales originarias de zonas aridas y semiaridas, las cuales han desarrollado mecanismos especializados para sobrevivir a las condiciones extremas imperantes en estas regiones. Estas especies son capaces de sobrevivir y producir en ambientes tan hostiles, gracias a complicadas combinaciones de factores fisiologicos y anatomicos.

Las especies originarias de zonas deserticas, al utilizar menos cantidad y mas eficientemente el agua, se presentan como una alternativa para desarrollar planteos agropecuarios en forma economica.

Por ejemplo, K. Foster y G. Wright (1.980), demostraron que en Arizona, EE.UU., los requerimientos para una buena produccion de Jojoba (Simmondsia chinensis (L) Schneider), planta desertica de Sonora, es de 4.600 m3/ha/ano de agua, en contraposicion a los 12.315 m3/ha/ano o mas, necesitados para los cultivos tradicionales realizados en ese estado.

Desde el punto de vista de los rumiantes domesticados, las ovejas son menos vulnerables que los vacunos a la falta de agua para beber, bajo similares condiciones ambientales; los bovinos utilizan por ano un 50% mas de agua que los ovinos. Asi tambien, diferentes razas de ovejas presentan diferentes requerimientos de agua: la Merino Australiano, usualmente requiere una cantidad de agua tres veces menor que las razas Britanicas (V. Squires, 1.981).

Comparando el ganado Cebu (Bos indicus) con el ganado europeo (Bos taurus), cuadro No. 3, vemos una gran diferencia en el consumo.

Cuadro No. 3: Consumo de agua de ganado Cebu y cruza Europeo^ en Kenia, durante 6 dias (M. H. French, 1.956).

No. de Abrevajes	1 ano de edad		3.5 anos de edad	
	Cebu	Cruza Europeo	Cebu	Cruza Europeo
Diario	46.7	109.8	115.7	161.9
C/2 dias	40.4	95.3	101.1	141.1

^ 3/4 Ayrshire 1/4 Cebu

si tambien, la eficiencia en la utilizacion del agua cobra ran importancia en las regiones aridas y semiaridas. En el uadro No. 4 podemos ver la eficiencia de utilizacion que ienen varias especies de plantas:

---

uadro No. 4: Eficiencia de utilizacion de agua para varias lantas (K. Foster, R. Rowles y M. Karpiscak, 1.980).

Especie	Nombre Comun	Eficiencia grs/kg
Amaranthus graecizans	Pigweed	3.73
Chaetochloa italica	Millet	3.56
Salsola kali	Cardo Ruso	3.54
Amaranthus retroflexus	--------	3.49
Portulaca oleracea	Verdolaga	3.48
Zea mays	Maiz	2.79
Beta vulgaris	Remolacha Azucarera	2.59
Xanthium commune	--------	2.36
Triticum spp	Trigo	2.04
Hordeum spp	Cebada	1.93
Avena sativa	Avena	1.76
Citrullus vulgaris	--------	1.70
Chenopodium album	--------	1.69
Grindelia squarrosa	--------	1.68
Gossypium hirsutum	Algodon	1.66
Helianthus annuus	Girasol	1.58
Secale cereale	Centeno	1.52
Polygonum aviculare	--------	1.47
Glycine spp	Soya	1.45
Oryza sativa	Arroz	1.44
Medicago sativa	Alfalfa	1.21
Agropyron smithii	Agropiro	0.95

---

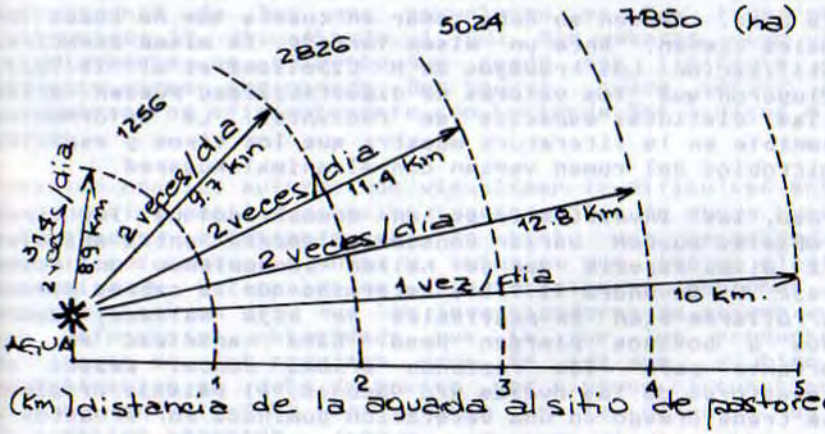
* gramos de materia seca producida por kg. de agua aplicado.
** son valores medios.

Muchos de los animales nativos de las zonas aridas han desarrollado modificaciones biologicas que les permiten ser muy eficientes en la utilizacion del agua. El Oryx es un muy buen ejemplo de rumiante, que recicla completamente el agua utilizada pudiendo vivir sin agua o con escasa disponibilidad de agua libre. Algunos animales domesticos como el Camello o el Cebu del este de Africa pueden pasar varios dias sin agua debido a la capacidad que presentan de almacenar liquido en sus cuerpos (T. Box, 1.981 y R. Yagil y Z. Etzion, 1.988).

En produccion animal, la frecuencia de abrevamiento es uno de los componentes escenciales que determinan la eficiencia en la utilizacion del agua. Los animales que no necesitan beber tan seguido, poseen una amplia ventaja sobre aquellos que deben hacerlo mas frecuentemente.

Esta ventaja se manifiesta en el pastoreo, sobre todo cuando los potreros poseen superficies grandes. En la figura No. 1 podemos observar que las ovejas que poseen una baja frecuencia de abrevamiento, pueden pastorear puntos alejados de las bebidas, haciendo un uso mas eficiente del pastizal.

Figura No. 1: Areas disponibles para pastoreo de ovinos, dependiendo de la frecuencia de abrevamiento (K. Johnson y G. Brown, 1.982).



El ganado Bos indicus es mas eficiente en la utilizacion del agua, que las razas Bos taurus. Esta diferencia se debe a que el Cebu posee una tasa de eliminacion del agua mas lenta que el ganado Europeo, implicando una eficiencia superior hasta en un 40 % (V. Squires, 1.981).

Vemos asi que no todas las especies poseen, desde el punto de vista hidrico, ni los mismos requerimientos ni la misma eficiencia.

.as lluvias tipicas de las regiones aridas y semiaridas se

:aracterizan, en general, por ser del tipo monzonico, o sea :orrenciales y concentradas en cortos periodos de tiempo. Este fenomeno origina periodos de rapido crecimiento de las especies vegetales, separados por intervalos secos en los que cesa el crecimiento y el pasto decrece rapidamente en :alidad.

Como la estacion de crecimiento es sumamente corta, el ganado consume forraje verde por un periodo de tiempo corto y forraje seco durante un periodo de tiempo largo.

Esta caracteristica hace que la oferta forrjera de las regiones aridas y semiaridas, comparada con la de las regiones humedas y templadas, sea sensiblemente mas baja en :alidad. De acuerdo con D. Minson y J. Wilson (1.980), la digestibilidad promedio de la materia organica de las gramineas con sendero fotosintetico C3 (68.2 %) naturales de las zonas templadas y humedas, es significativamente mas alta que las de las gramineas con sendero fotosintetico C4 (55.4 %), naturales de las zonas tropicales y dominantes en las zonas aridas y semiaridas.

Ahora bien, tambien se debe tomar en cuenta que no todos los animales tienen, ante un mismo forraje, la misma capacidad de utilizacion. Los trabajos de M. Cipolloni et al. (1.951), concluyeron que los valores de digestibilidad pueden variar con las distintas especies de rumiantes. La informacion disponible en la literatura muestra que los tipos y especies de microbios del rumen varian con el animal huesped.

Incluso, las investigaciones han demostrado que los tipos microbiales pueden variar considerablemente entre animales de la misma especie que se hallan consumiendo un mismo forraje. C. Devendra (1.978), determino que la cabras pueden desarrollarse bien en pastizales de baja calidad, donde ovinos y bovinos pierden peso. Esta capacidad es muy importante para las regiones aridas donde, debido al sobrepastoreo de las ovejas y/o vacunos, el paisaje original se ha transformado en una vegetacion dominada por arbustos y hierbas duras (L.'t Mannetje, 1.984).

En la figura No.2 se pueden ver las distintas perfomances que presentaron, ante tres calidades de alimento, diferentes genotipos bovinos pertenecientes a las especies Bos taurus, Bos indicus y sus cruzas. Ante niveles altos, las mejores respuestas se obtuvieron con los genotipos cruza Bos taurus (SH: Simmental x Hereford y FH: Holstein-Frisian x Hereford) que con los genotipos con sangre Bos indicus (BH: Brahman x Hereford); por el contrario, ante niveles alimenticios de baja calidad, los genotipos Bos taurus presentaron un comportamiento significativamente inferior al genotipo cruza Bos indicus. Las cruzas europeas mostraron ser mas

sensitivas a la variacion en el alimento, mientras que la cruza con Bos indicus demostro ser menos sensible, en comparacion con el genotipo Hereford puro.

Figura No. 2: Comportamiento de distintos genotipos cruza comparados con el genotipo Hereford puro en Grafton, NSW, Australia (H. Hearnshaw, 1.985).

El eje de las Y expresa la diferencia con el genotipo Hereford puro. Los pesos del genotipo Hereford puro, para los niveles de alimentacion alto, medio y bajo fue de 191, 170 y 65 kgs. respectivamente.

Sin embargo, ha sido y aun es una practica muy comun, que cuando se desea calcular los requerimientos diarios de los rumiantes en las zonas aridas subtropicales o tropicales, se basen en los standars alimenticios preparados por Morrison (TND) o Kellner (SE). Estos standars han sido elaborados a partir de animales originados y mantenidos en regiones templadas, donde las condiciones climaticas difieren marcadamente de las que prevalecen en los tropicos y subtropicos (A. Abou-Akkada, 1.982). Sin embargo, como vimos anteriormente, un alimento que puede ser limitante para producir carne con ganado Bos taurus, puede servir para producir carne eficientemente con hacienda Bos indicus o sus cruzas.

Coincido con los autores que visualizan la dificultad actual de producir con las especies tradicionales de zonas humedas y templadas, existiendo por lo tanto una necesidad de identificar nuevas plantas y animales que logren planteos economicos y racionales en estas marginadas regiones. Sin embargo, tambien creo que los investigadores ya poseen mucha mas informacion obtenidada que la que los productores utilizaran en los proximos anos. Es asi que, si bien la investigacion no debe detenerse por ninguna circunstancia, un gran enfasis debe ser puesto en la difusion de la informacion generada.

En el caso de las nuevas investigaciones, tambien es necesario dirigir grandes esfuerzos para determinar las estrategias politicas, sociales y administrativas, que permitan luego poner en produccion estas nuevas especies.

DETERMINACION DE NUEVAS ESPECIES

La transformacion de una especie, de salvaje en domesticada y por lo tanto manejada comercialmente, requiere de una serie de etapas que implican tiempo y dinero. Pero una

especie nunca podra llegar a domesticarse, si no existe demanda para ella o su producto.

La Universidad de Arizona (E.U.A.) ha dedicado US$ 34.7 millones a este tipo de investigaciones, en los ultimos cuatro anos y casi un 20 % del presupuesto fue derivado a la investigacion de usos y mercados (E. Sander, 1.988).

El hecho de incorporar una nueva especie a la produccion comercial es definido por el Departamento de Agricultura de E.U.A. (1.987) como un Proceso de Innovacion. Si bien desde el punto de vista industrial un proceso de innovacion es realmente complicado, tambien se puede pensar exitosamente como un simple proceso lineal con tres etapas: 1- Descubrimiento, 2- Interpretacion y 3- Comercializacion.

1- Descubrimiento.

En el proceso de descubrimiento se conceptualiza y desarrolla una idea basica hasta el punto en el que se la puede demostrar de una forma relativamiente simple. Usualmente los decubrimientos tecnologicos son consecuencia de un programa organizado de investigacion y exploracion que puede desembocar en invenciones. A esta altura, la factibilidad tecnica y el potencial de mercado se asientan en bases muy preliminares. De todas maneras, se presta una particular atencion sobre a cual mercado es necesario dirigirse. La financiacion en este punto es muy dificil y requiere el empleo de un capital base. Este termino se refiere a las inversiones hechas bajo las bases del juicio preliminar, puesto que aun no es posible un analisis definitivo de los riesgos y los beneficios financieros.

2- Interpretacion.

Los conceptos que parecen tener suficiente merito continuan hacia la segunda fase: la interpretacion. El concepto basico se traslada a una forma de producto viable y probado. El desarrollo tecnico esta estrechamente ligado a la comercializacion. El producto y el proceso de fabricacion han progresado hasta el punto en el que la viabilidad comercial puede estar asentada sin discusion. Esto puede incluir una limitada comercializacion o un estudio de mercado. La factibilidad tecnica, la respuesta del mercado, los costos y la potencial recuperacion financiera, se evaluan todos para fundamentar la decision de si se procede al mercadeo o no. Las innovaciones a esta altura del desarrollo requieren el equivalente al capital de riesgo. Estas inversiones se consideran de mayor riesgo que las

financiaciones tradicionales, pero estan basadas en un profundo analisis de riesgo y posible beneficio.

3- Comercializacion.

Un favorable desenlace en el segundo paso del proceso lleva a la comercializacion. El producto desarrollado y probado se lleva al mercado donde se confirman todas las estimaciones y proyecciones anteriores. Es el momento de la verdad: cuando el mercado emite su voto significativo. El exito es recompensado con la ganancia financiera y la prosperidad del negocio. Sin embargo, el fracaso a esta altura es costoso.

La continua sobreviviencia en un negocio o una industria depende de que las ganancias provenientes del exito alcancen para pagar los costos de todos los fracasos.

Una vez que el riesgo se convierte en algo comercialmente establecido, las fuentes tradicionales de financiacion pueden utilizarse.

Entre las nuevas especies que estan atravesando estas distintas etapas, podemos nombrar a : Elande (Taurotragus orix), Orix (Orix dammah), nandu (Rhea americana), Anoas (Bubalus depressicornis y B. quarlesi), Iguana Colorada (Tupinambis rufescens), etc.

ANALISIS DE UN CASO:

SISTEMA DE PRODUCCION DE CARNE EN EL CHACO SECO ARGENTINO

ANTECEDENTES

El sistema de produccion que se describe brevemente en el siguiente trabajo, empezo a gestarse cuando se adquirio el establecimiento La Magdalena, en Villa Dolores, Provincia de Cordoba, Argentina, en 1.975.

En sus primeros tiempos, el campo se utilizo con fines agricolas, especialmente en cultivos del tipo primicia anual, empleandose agua de riego proveniente de perforaciones.

Paralelamente, al poco tiempo se comenzo una explotacion ganadera de carne usando como recurso principal praderas irrigadas (tipicas de areas templadas), complementadas con campo natural (monte).

Mas tarde y dados los bajos indices de produccion obtenidos, unido a los altos costos de la extraccion de agua, se decidio cambiar de rumbo

Se inicio entonces un programa destinado a determinar componentes que permitieran formar un sistema de produccion de carne relevante y eficiente para esta region marginal, donde las tecnologias originadas y/o aplicadas en la zona templada de la pampa humeda y sub-humeda no lograban prosperar.

DEFINICION Y ENFOQUE DE SISTEMAS

Se puede definir a los sistemas considerandolos como un arreglo de componentes fisicos o un conjunto de elementos conectados o relacionados entre si de tal forma, que actuan como una unidad.

De acuerdo con diversos autores, la ciencia moderna se desarrollo en relacion a las bases impuestas por Galileo o Newton. Este enfoque llevo a que hasta hace poco prevaleciera el criterio reduccionista y mecanicista de la ciencia.

A. Saravia (1.983) sostiene que el reduccionismo implica reducir el fenomeno en estudio a sus partes constitutivas, separarlas independientes unas de otras, analizarlas aisladamente para explicar sus comportamientos, para luego reunir las explicaciones encontradas separadamante y concluir que esa suma explica el comportatmianto del fenomeno como un todo.

Por su parte, el mecanicismo supone que los fenomenos pueden ser explicados en terminos de relaciones mecanicas causa-efecto, aunque para eso sea necesario reducirlos a problemas de dos variables, cadenas causales lineales, una causa y un efecto, o cuando mucho unas pocas variables mas.

La adopcion de la ciencia newtoniana, entonces, lleva a dividir los fenomenos para realizar estudios independientes de cada uno de ellos. Si bien de esta manera el conocimienmto ganaba en profundidad, era imposible inferir sobre su comportamiento en conjunto.

Por otro lado, esta metodologia llevo a desarrollar un gran numero de disciplinas sumamente especializadas, lo que dificultaba una vez mas la comunicacion entre los mismos.

A principios del siglo XX comienza una reaccion contra el reduccionismo y el mecanicismo.

De acuerdo con A. Saravia (1.983), la ciencia actual intenta conocer las partes a traves del conocimiento del todo, lo

que no significa, sin embargo, intentar desarrollar una teoria general del todo, sino que, entre lo especifico que carece de significado y lo general que no tiene contenido, debe existir para cada proposito y en cada nivel de abstraccion un grado optimo de generalidad.

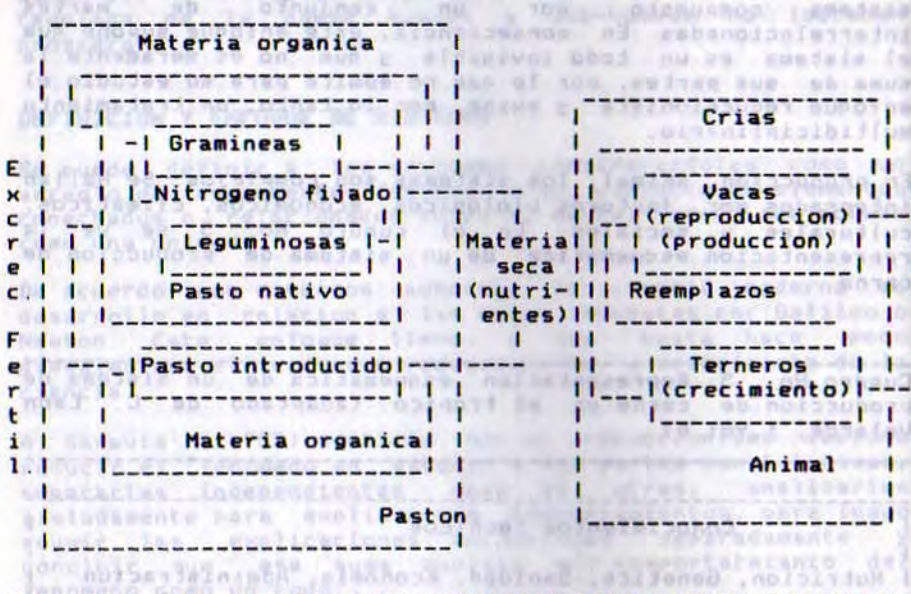
El expansionismo es lo opuesto al reduccionsismo, pues esta mas interesado en las partes por si mismas y ve el todo como sistema compuesto por un conjunto de partes interrelacionadas. En consecuencia, este enfoque supone que el sistema es un todo invisible y que no es meramente la suma de sus partes, por lo que no admite para su estudio el enfoque reduccionista y exige, por lo tanto, un tratamiento multidiciplinario.

En produccion animal, los sistemas son complejos. Se hallan integrados por factores biologicos, economicos, climaticos, culturales y sociales. En el cuadro No. 5 se ve la representacion esquematica de un sistema de produccion de carne.

Cuadro No. 5: Representacion esquematica de un sistema de produccion de carne en el tropico (adaptado de C. Leon Velarde, 1.981 b).

C. Leon Velarde (1.981) afirma que en consecuencia se tienen cinco grupos de elementos: sus componentes, las entradas, las interacciones, las salidas y los limites. En el cuadro No. 6 vemos la representaciones esquematica de un sistema de produccion animal.

Cuadro No. 6: Representacion esquematica de las relaciones entre subcomponentes del pasto y el componente animal en un sistema de produccion bovina (adaptado de C. Leon velarde, 1981 a)



Los componentes son los elementos esenciales del sistema: en produccion animal, estos son el pasto, el animal y el manejo; las interacciones entre estos elementos determinan la estructura del sistema. Las entradas y salidas del sistema son los insumos y los productos que entran y salen de la unidad. En la produccion animal, este es el proceso que define la funcion del establecimiento. El limite del sistema es dificil de precisar, ya que existen relaciones directas o indirectas entre los diversos componentes que lo integran y entre estos y su medio.

UBICACION DEL SISTEMA

El sistema se halla localizado en Villa Dolores, Provincia de Cordoba, Argentina, a los 31o 57' de latitud sur y 65o 08' de longitud oeste de Greenwich, a 569 m. sobre el nivel del mar.

La temperatura media anual es de 17,9 oC. Los valores extremos oscilan desde los 44,7 oC a los 8o bajo cero; el periodo libre de heladas es de 220 a 280 dias en el ano, con una minima probable una vez cada cinco anos entre -5 y -7 oC y una vez cada 20 anos entre -6 y -8 oC.

Las precipitaciones son de 500 mm al ano, ocurriendo el 80 % de diciembre a abril, coincidiendo con los meses mas calidos del ano. El deficit hidrico se calcula en los 1.300 mm anuales.

Los suelos predominantes pertenecen a la gran unidad de los

pardo-rojizos; su textura es franco-arenosa con una estructura poco definida y un pH = 7,6; pobres en materia organica y un subsuelo netamente calcareo.

De acuerdo con la clasificacion fitogeografica realizada por A. L. Cabrera (1.976), Villa Dolores se halla ubicada en la Porvincia Chaquena, perteneciente a la gran unidad del Domino Chaqueno, tambien llamado el Gran Chaco Gualamba por J. Molina (1.980).

Dentro de esta amplia region se halla la denominada Chaco Seco, Chaco Occidental o Bosque Chaqueno Occidental. Mas modernamente, C. Saravia Toledo (1.983) la ubica dentro del Chaco Arido.

Esta vasta zona arida abarca una superficie de mas de 8.000.000 de hectareas (O. U. Karlin 1.983), siendo su elemento arboreo caracteristico el Quebracho Blanco (Aspidosperma quebracho-blanco).

En ella se pueden encontrar tres estratos principales: 1) arboreo; 2) arbustivo-cactaceo y 3) herbaceo (principalmente graminoso). Los elementos mas importantes que conforman cada uno de ellos son:

1) arboreo y 2) arbustivo-cactaceo

Aspidosperma quebracho-blanco	Opuntia quimilo
Cereus validus	Capparis sp.
Acacia praecox	Cercidium australe
Prosopis alba	Prosopis nigra
Prosopis torcuata	Larrea divaricata
Ziziphus mistol	etc.

3) herbaceo

Setaria lehianta	Setaria cordobensis
Trichloris crinita	Trichloris pluriflora
Chloris virgata	Eragrostis sp.
Aristida adscensionis	Bouteloua sp.
Digitaria sp.	Justicia sp.

De acuerdo con el Subcomite Asesor del Arido Argentino (1.983), estos ecosistemas aridos se hallan sumamente transformados por la accion del hombre y sus animales, planteandose los siguientes problemas:

a) Rapida destruccion de los recursos forrajeros y renuevos de especies forestales por la accion de sobrepastoreo. Esto determino la disminucion drastica de receptibilidad en casi toda la Region Chaquena Seca con una secuela de problemas de erosion que revisten particular seriedad en el Chaco Serrano.

b) Cuando al sobrepastoreo se le agrega ademas la actividad forestal (sindo este el caso de Villa Dolores), que hasta el presente se realiza sin ningun metodo ni control racional salvo rarisimas excepciones, se produce la transformacion mas violenta del paisaje: desaparece el estrato arboreo, el herbaceo perenne y los arbustos de valor forrajero. La fisonomia de bosque seco, con tapiz herbaceo se cambia por la de arbustal-suelo desnudo.

El area de bosques degradados a arbustal, dentro del Chaco Seco Argentino se estima, segun autores, entre 15 y 20 millones de hectareas, superficie similar a la suma de los territorios de Panama, Costa Rica y el Salvador en Centroamerica.

c) El impacto que transforma la cubierta vegetal, afecta tambien a la fauna, alteracion que en forma facilmente visible se manifiesta por la disminucion o desaparicion de algunas especies de mamiferos y aves y el incremento de otros (generalmente roedores), ademas de cambios menos notables, pero no menos profundos, en la microfauna.

d) Sobre vastas extensiones se plantean problemas de lenosas invasoras (especialmente Larrea divaricata en el Chaco Arido), cuyo control demandara un elevado costo de energia y con resultados de ensayo, hasta el presente no muy alentadores, sobre su economicidad y efectividad.

La explotacion irracional ha transformado violentamente el paisaje original e impide la recuperacion natural de la vegetacion.

Esta amplia region posee una baja capacidad de carga animal, oscilando entre 15 y 20 hectareas por unidad ganadera bovina (R. Ayerza (h), 1.979; INTA, 1.980; U. Karlin y G. Bronstein, 1.985).

Asi, hoy dia la ganaderia regional se lleva a cabo en forma extensiva en pastizales sumamente degradados e improductivos, bajo lo que se puede denominar Sistemas Tradicionales de Produccion; o sea aquellos que a traves del tiempo han persistido en el mismo lugar geografico sin modificaciones significativas, ni en el manejo, ni en los componentes del sistema. Esta persistencia, unida a la degradacion del ecosistema, ponen en peligro no solo la continuidad de la explotacion, sino tambien el futuro en la region.

ANALISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCION

El analisis de los componentes del sistema de produccion, como asi tambien sus interrelaciones e interacciones permiten determinar y cuantificar los fenomenos que se suceden durante el proceso productivo. La forma como se interrelacionen y utilicen los conocimientos sobre el animal y el pasto, determinara el manejo y asi, la administracion de los sistemas de produccion.

Reduciendo y simplificando, los componentes esenciales del Sistema de Produccion de Carne son tres: el ganado, el pasto y el manejo.

EL GANADO

La eleccion del ganado a utilizar como componente fundamental de un sistema, es uno de los primeros pasos que

se deben tener en cuenta en la produccion de carne de zonas aridas.

Las razas de carne altamente especializadas como son las pertenecientes a la especie Bos taurus y representadas por las razas originadas en Gran Bretana y Europa Continental, han sido seleccionadas cuidadosamente en base a su produccion.

Sin embargo, en las zonas aridas y semiaridas calientes, su comportamiento se ve seriamente afectado. Aparecen problemas de adaptacion que se manifiestan en una disminucion del tamano, produccion y reproduccion principalmente.

Con estos antecedentes se realizo un estudio de posibilidades teoricas y de disponibilidad de recursos.

Esto llevo a la determinacion de utilizar ganado de la especie Bos indicus (Cebu), especialmente Nelore.

Por otro lado, como recursos disponibles en la region se hallan: ganado criollo, razas britanicas y cruzas entre ambos grupos Bos taurus.

Esta presencia "in situ", aunque con indices de produccion relativos, llevo a utilizarlos como vientres base en cruzamientos, sustiuyendo su falta de produccion por la heterosis obtenida en las crias mediante su apareamiento con toros Nelore.

La adaptacion de siglos del ganado Cebu, especialmente en el India y Pakistan, a los climas aridos y calientes le ha permitido desarrollar una elvada capacidad de aprovechamiento de los forrajes bastos, caracterizados principalmente por la deficiencia de proteinas y exceso de fibra (A. Santiago, 1.973 y F. Lagos, 1.981).

Debido a los climas monzonicos de la India y Pakistan, el periodo total de crecimiento y maduracion de los pastos es generalmente corto. El manejo del pastoreo y el corte de los campos naturales esta basado en un periodo activo de 3 o 4 meses y un periodo de dormancia y bajo valor nutritivo (2,5 a 3 % de proteina cruda) de 8 a 9 meses de duracion (R. Ayerza (h), 1.982).

El aparato digestivo del Cebu es muy reducido en comparacion con el del ganado europeo, lo cual lo lleva a comer menos pero repetidas veces. El Cebu, si bien no puede ingerir raciones tan voluminosas como el Bos taurus, tiene la facultad de aprovechar forrajes de calidad inferior (A. Santiago, 1.973), llegando incluso a generalizarse el

concepto de que la energia requerida por el ganado indiano es 20 % menor que la requerida para otras razas del Bos taurus (N.D.R.I., 1.980).

Trabajos realizados en la India muestran que es posible obtener buenos indices de crecimiento en terneros Cebu, con una cantidad considerablemente menor de proteina, que la requerida por el ganado europeo (V. Mudgal y S. Ray, 1.965).

Asi tambien, los requerimientos de proteina cruda para mantener vacas son hasta un 28 % menor en vacas Bos indicus en comparacion con el Bos taurus (G. Krishna et al., 1.980).

Si unimos a este regimen alimenticio los rigores de las temperaturas extremas imperantes en el subcontinente indio, que en muchas zonas suelen superar los 40 oC en verano, descendiendo a menos de 0 oC en invierno y la tremenda competencia por el espacio y alimento a que se hallan sometidos, notamos que la presion de seleccion a que se ve enfrentado el ganado es enorme, logrando subsistir solamente aquellos ejemplares que poseen un grado de rusticidad sumamente elevado.

Estos aspectos, unidos a la posibilidad de adquirir ganado Nelore a precios de mercado accesibles en Argentina, fueron los factores determinantes de la eleccion.

EL PASTO

El pasto es otro compomente esencial del sistema de produccion de carne, ya que constituye el alimento mas barato y de facil aprovechamiento para el ganado bovino, dada su caracteristica de rumiante.

El viejo dicho del hombre de campo sobre que "el mejor pedigree entra por la boca" es en realidad una gran verdad y el principal punto de partida del sistema. Sin pasto no hay ganado...

Es fundamental por lo tanto, contar con una cadena de pastoreo realmente continua y que provea de alimento en cantidad necesaria a traves de todo el ano, sin que haya que recurrir a la suplementacion con grano o a sacar el ganado por un determinado periodo de pastoreo.

Es necesario entonces recurrir a pastos capaces de producir forraje a traves de las condiciones imperantes en la region. Pastos que, independientemente de la iniciacion de las lluvias y con el aumento de la temperatura comiencen su ciclo de produccion.

Es imprescindible ademas que produzcan volumenes importantes de pasto, aprovechando al maximo la ocurrencia de las

lluvias para no solo satisfacer las necesidades inmediatas del ganado, sino tambien producir excedentes para utilizar en la epoca de no crecimiento.

Como vimos anteriormente de acuerdo a varios autores (J. Morello y C. Saravia Toledo, 1.959; J. Ragonese, 1.967; R. Luti et al., 1.979; O. Karlin, 1.983 y Subcomite Asesor del Arido Argentino, 1.983), el ecosistema original se halla sumamente modificado debido a las malas practicas de manejo que llevan a una paulatina desertizacion de la region.

Van asi desapareciendo lentamente las especies mas deseables de arboles y pastos y con ellas sus efectos: reduccion y atenuacion de las temperaturas cerca del suelo, de las defensas contra la erosion eolica y la desecacion, e incluso contra la erosion hidrica producida durante la estacion de las lluvias. De esta manera, la explotacion del ganado se lleva a cabo en pastizales sumamente degradados e improductivos.

Este estado de pauperizacion de los sistemas originales es a veces tan marcado que ni clausurando las areas se logra revertir la situacion. A veces no quedan suficientes cantidades de especies deseables (plantas o semillas) como para permitir una regeneracion en terminos logicos de tiempo.

Esta realidad llevo a estudiar las posibilidades, teniendo en cuenta la posibilidad de recursos.

En 1.976 se realizo, junto con otros pastos, la introduccion de semillas de Buffel Grass (Cenchrus ciliaris L.) con el fin de analizar su comportamiento.

Esta graminea perenne originaria de Africa, India e Indonesia es responsable de significativos aumentos de produccion, obtenidos en muchas areas calientes y secas fuera de su area de dispersion, como el sur de los EE.UU. (W. Woodward, 1.980), el norte de Mexico (J. Sanchez, 1.980), Cuba (B. Bilbao et al., 1.978), Paraguay (M. Cetrangolo, 1.978), el nordeste de Brasil (B. Vasconcelos Mendes, 1.983), etc.

Sumamente rigurosa ha sido la seleccion a que se vio sometido el Buffel Grass, no solo ante las elevadas cargas animales (especialmente en India), sino tambien ante las adversidades climaticas, desarrollandose plantas realmente resistentes al pastoreo y pisoteo y debiendo soportar secas de hasta un ano de duracion.

Es un pasto en general muy plastico, mucho mas que las especies tradicionales templadas. Presenta una gran produccion estival, aprovechando muy eficientemente las lluvias estacionales, con una capacidad especial de

henificarse en pie, con lo que no reduce drasticamente su capacidad nutritiva.

Estas caracteristicas de rusticidad que le permiten sobrevivir, producir y perpetuarse bajo condiciones extremas de clima y pastoreo, unido a la no menos importante caracteristica de disponibilidad del recurso, llevaron a incluirlo como elemento esencial.

EL MANEJO

El tercer componente del sistema, el manejo, puede ser definido como "la aplicacion practica de la fisiologia que gobierna una determinada produccion" (R. Ayerza (h), 1.983), o mas comunmente aceptada como la "administracion de los recursos disponibles". Esto implica, en esencia, el arte de hacer funcionar eficientemente el sistema de produccion elegido.

En el caso del manejo del componente pasto, nos encontramos con la necesidad de identificar el sistema (o subsistema) de pastoreo a utilizar.

Sistema de pastoreo: puede ser definido como "el control del ganado en el tiempo y el espacio, con el fin de mantener o aumentar la produccion forrajera y, por lo tanto, la produccion ganadera".

Un sistema de pastoreo involucra cinco factores basicos:

1) carga animal, 2) tipo de animal, 3) epoca de pastoreo, 4) distribucion del pastoreo y 5) frecuencia del pastoreo (J. Gutierrez y L. Fierro, 1.979).

En este caso se identifico como indicado, teoricamente, el pastoreo rotativo racional. Luego, en la practica, se determino que el numero minimo de apartos necesarios debia ser 6. La carga animal por unidad de superficie se mantenia constante a lo largo del ano, variando con las diferentes epocas la duracion de la estadia.

Este numero de apartos permite rotar dentro de ellos durante la epoca seca y de no crecimiento del pasto. Durante la ocurrencia de las lluvias se prolonga la estadia del ganado por aparto, utilizandose el remanente para la produccion de heno, el cual puede ser reservado para el probable caso de prolongarse la estacion seca subsiguiente.

La superficie de las divisiones esta dada por el numero de animales, teniendo en cuenta una carga de 2 UG/ha/ano (con uso de reservas), o 1 UG/ha/ano (sin uso, o uso minimo de reservas).

El manejo completo a traves del ano comprende:

* carga instantanea de 12 UG/ha (caso con reservas)
* desmalezadoras (1-2 veces al ano)
* rastra de cadenas (cada vez que sale el ganado)
* fertilizacion con fosforo o fosforo-nitrogeno (una vez cada 3-4 anos)
* herbicidas (generalmente solo el ano de implantacion).

Los procesos anteriores implican un "desbajerado" o "desmonte selectivo" quedando en el area de referencia un maximo de 50-60 arboles por hectarea (Prosopis nigra, Prosopis torquata y Aspidosperma quebracho-blanco principalmente), limpieza de troncos y ramas y preparacion convencional de cama de siembra.

En costos, este sistema de desmonte presenta hasta un 50 % menos que el tradicional, elimina todo el sotobosque invasor e improductivo y aumenta la produccion de pasto en la zona de influencia del arbol.

El Buffel Grass producido bajo esta influencia mostro producciones del 100 % superiores que fuera de la misma. Por otro lado, la proteina diferida en pie era de 8 % contra 4 % sin la proteccion del arbol (O. Karlin y R. Diaz, 1.983).

En el caso del componente animal, en un sistema de produccion de carne o leche, exige la ubicacion secuencial y la dinamica de las etapas del ciclo de vida natural de los animales dentro de un periodo de vida productivo. Sobre estas etapas influye la alimentacion, la capacidad genetica y la sanidad animal, conocimientos que se deben integrar para manejar eficientemente el componente animal (C. Leon Velarde, 1.981 a)

Este sistema de produccion de carne contempla los procesos de cria recria engorde y cabana. En el cuadro No. 7 se ven las principales practicas de manejo del ganado.

Cuadro No. 7: Practicas principales de manejo del ganado.

* Epoca de servicio	: enero, febrero y marzo	
* Porcentaje de toros	: Servicios individuales:	
	Toros en primer servicio	: 3,3%
	Toros en segundo servicio	: 2,6-0,5%
	Servicios colectivos	: 2,5 %
* Destete temporario	: durante 72 horas a partir del primer dia de servicio	
* Destete definitivo	: Braford	: 4-5 meses de edad
	Nelore	: 5-6 meses de edad
* Peso entre vaquillonas	: Braford	: 340 kg.
	Nelore	: 315 kg. (22-25 meses de edad)
* Inseminacion artificial	: con sincronizacion de celo en vaquillonas.	

Las practicas sanitarias incluyen las vacunaciones tradicionales de aftosa y brucelosis. Se suministra vitamina A a todo el ganado, en mayo y en agosto y A, D3 y E a vaquillonas de primer servicio.

Se desparasita una vez al ano y se ofrece sales minerales en bateas a discrecion durante todo el ano, con una formulacion compuesta por 48,78 % de sal iodada; 48,78 % de harina de hueso; 1,3 % de sulfato de cobre: 0,98 % de sulfato de magnesio y 0,15 % de sulfato de cobalto.

Se lleva un programa completo de inmunizacion de terneros machos Nelore y Braford. Los toros son revisados previo al servicio mediante analisis de brucelosis, tuberculosis, tricomoniasis y vibriosis.

INDICES DE PRODUCCION DEL SISTEMA

El sistema de produccion de carne esta formado por cuatro actividades principales: cria, recria, engorde y cabana.

La eficiencia de produccion y utilizacion del recurso pasto no es la misma en las distintas actividades, especialmente en la cabana donde, por razones especificas no se puede manejar el ganado con la intensidad necesaria y se dedica mayor superficie por unidad animal.

Por esta razon, aunque se expongan los indices totales, se analizara cada actividad como un sistema independiente.

Sitio Argentino de Producción Animal

En el cuado No. 8 se ven los indices de produccion totales del campo.

Cuadro No. 8: Indices de produccion totales.

* Hectareas totales de campo	798
* Hectareas dedicadas a caminos, construcciones, etc.	31
* Hectareas dedicadas a ganaderia exclusivamente	239
* Hectareas dedicadas a ganaderia y cosecha de semilla forrajera	528
* Carga animal/ hectarea ganadera/ ano: 0,92 EV	
* Carga animal/ hectarea total/ ano : 0,89 EV	
* Produccion de reserva : 6.000 fardos de 25 kg. c/u	
200 parvines de 1,25 ton c/u	

En el Cuadro No. 9 los indices de produccion de los rodeos de cria.

Cuadro No. 9: Indices de produccion de los rodeos de cria.

CRIA

INDICE DE PRODUCCION DE LOS RODEOS
(en porcentaje)

	Prenez	Paricion	Destete	Mortandad de vacas
Rodeo Nelore R.G.	83,2	100,0	100,0	1,0
Rodeo Nelore R.P.	85,8	84,6	97,5	1,5
Rodeo Hereford	73,9	88,2	86,7	13,0
Rodeo Braford	96,5	100,0	96,4	1,0

En el cuadro No. 10 los indices de produccion en las actividades de recria y engorde.

Cuadro No. 10: Indices de produccion de los rodeos de recria y engorde.

RECRIA Y ENGORDE

Lote	Duracion (dias)	Carga animal UG./ha	Peso inicial x (kg)	Peso final x (kg)	Ganancia final/ animal (kg)	Ganancia diaria/ animal (kg)	Produc.* por ha (kg)
A	365	2	224	424,0	200,0	0,547	400,0
B	365	2	414	599,7	185,7	0,509	371,6
C	365	2,4	265	403,0	138,0	0,378	331,2
D	365	1,5	184	322,0	138,0	0,378	226,0
E	365	1,5	184	299,0	115,0	0,315	226,0

A: animales enteros raza Nelore de 8 meses de edad inicial.
B: animales enteros raza Nelore de 18 meses de edad/inicial.
C: animales castrados raza Nelore de 16 meses de edad inicial.
D: animales hembra raza Braford 1/2 de 13 meses de edad inicial.
E: animales hembra raza Nelore de 13 meses de edad inicial.
* Las mediciones no se refieren a un mismo ao, variando mucho las condiciones climaticas de uno a otro, en especial en precipitaciones.

FACTIBILIDAD DE ADOPCION DEL SISTEMA

De los componentes esenciales de produccion, el Cebu y el Buffel Grass son originarios de la India. Ambos se hallan distribuidos a lo largo y ancho de todo el Subcontinente Indio, desde las estribaciones del Himalaya hasta el Oceano Indico y desde el Mar de Arabia hasta la Bahia de Bengala.

La produccion ganadera de la India se halla en constante incremento debido principalmente al aumento en el numero total de cabezas de ganado.

El pastoreo se realiza a expensas del medio ambiente, en tierras publicas, sin ningun tipo de reglametacion, produciendose en la actualidad una erosion generalizada que va reduciendo sensiblemente la capacidad de apacentamiento.

Se ha intentado controlar la poblacion ganadera, aunque sin resultados positivos hasta el momento. La mayoria de los indianos rechazan la opinion generalizada en Occidente, de que la religion (les prohibe matar vacunos) es la causa de

la superpoblacion. Aducen que este problema de gran poblacion y del pastoreo excesivo es comun a muchos paises de Asia y Africa, donde las vacas no son parte de las creencias religiosas.

El Cebu salio de la India llevando su rusticidad como principal virtud para elevar los indices de produccion animal en las areas calientes y generalmente humedas del resto del mundo tropical.

Hoy dia, ante el continuo aumento de la presion demografica, los ojos del mundo se vuelven a fijar en el Cebu Indiano como medio para avanzar con la ganaderia sobre las regiones aridas y semiaridas del planeta.

No menos rigurosa ha sido la seleccion a que se vio enfrentado el Buffel Grass bajo tan enorme presion de pastoreo.

Si bien tanto el Cebu como el Buffel Grass son capaces de resistir tan altas presiones, responden positivamente ante practicas de manejo adecuadas, permitiendo aumentar la eficiencia del sistema productivo.

Por otro lado, durante las ultimas decadas se ha trabajado arduamente en varios paises del mundo (Sud Africa, Australia, Brasil, E.U.A., Mexico, etc.), identificandose lineas de Buffel y Cebu de mayor produccion de pasto y carne.

Mediante la aplicacion de sistemas de seleccion se cuenta actualmente con variedades de Buffel Grass que pueden alcanzar rendimientos de hasta 4 ton/ha de materia seca (con 500 mm. de precipitaciones anuales) y niveles de mas de 16,4 % de proteina bruta (A. Chakravarty, 1.970 y R. Ayerza (h), 1.980).

Asi tambien es posible alcanzar indices de peso vivo de hasta 578 kg. (con desbaste) en novillos de 6 dientes (J. Pellegrino y S. Acuna, 1.983).

Novillos de 30 meses, con un peso vivo promedio de 461 kg. y un desbaste de 5 % rindieron, en el frigorifico de Villa Dolores, 55,9 %, con extremos que fluctuaron entre 54 y 58,7 %.

Estos programas de mejoramiento que han permitido obtener indices tan significativos, siempre tuvieron presente la importancia de mantener como caracteristica principal la rusticidad.

Si a estos dos componentes, los cuales crecieron y se desarrollaron juntos, directamente influenciados el unos por el otro, les aplicamos adecuadas practicas de manejo,

capitalizaremos esta natural rusticidad y elevaremos los indices de produccion.

De acuerdo con C. Leon Velarde (1.981 b), estos dos componentes, pasto y animal, tienen una multiplicidad de relaciones entre ellos, asi como el medio que lo rodea; sin embargo, en la medida que se conozcan y se manejen adecuadamente, se estara orientando a la definicion de un sistema de produccion animal en particular, con el que posteriormente se podra preveer ajustes bioeconomicos y su extrapolacion dentro de un area o zona con caracteristicas similares.

Este sistema de produccion de carne no es desconocido en el mundo; es mas, con las variantes propias de cada region, es utilizado en zonas aridas y semiaridas de muchos paises como Sud Africa, Zimbabwe, Australia, E.U.A. Brasil, Paraguay, Mexico, etc.

Ninguno de sus componentes esenciales de produccion son nuevos en el pais. Individualmente son todos recursos conocidos y se hallan disponibles.

Hoy dia es posible hallar en Argentina sistemas muy parecidos al descripto, cuyas variantes se deben a factores tipicos de cada area, en el norte de la Provincia de Cordoba, Tucuman, Salta, etc.

Se considera que tomando las condiciones del caso, este "Sistema de Produccion de Carne" es factible de ser repetido en practicamente toda la region fitogeografica del Chaco Arido y Semiarido.

CONCLUSIONES

Ya en 1.878, John Wesley Powel, uno de los primeros exploradores del oeste de E.U.A., insistia en que las instituciones politicas y los sistemas de labranza de las zonas humedas (de las cuales surgio dicho pais en la costa este) tendrian que modificarse al oeste del meridiano 100. Dedico gran parte de su vida a una campana en favor de la utilizacion de principios diferentes para el desarrollo de las zonas aridas, pero fue en vano.

En 1.895, el quimico R. H. Forbes escribia en las paginas del Boletin de la Estacion Experimental de Arizona, respecto de las lineas de investigacion que deberian seguirse en las regiones aridas. En ellas decia que una parte sustancial de los trabajos de las estaciones experimentales, especialmente en los nuevos paises en desarrollo, deberia concistir en el estudio de las especies animales y vegetales naturales del arido, desde el punto de vista del desarrollo agricolo - industrial. Creia firmemente que algunas de las formas de

vida vegetal encontradas en el arido del sudoeste de los E.U.A. se podrian aprovechar si se las investigaba y cultivaba. Las plantas de esta region, siendo nativas, se adaptaban bien a las criticas peculiaridades del suelo y clima de esas regiones aridas.

Posteriormente, en marzo de 1.961, el Dr. P. C. Duisberg, ex- presidente del Committee on Desert and Arid Zone Research de E.U.A., presentaba al gobierno argentino un informe sobre sus impresiones sobre las regiones aridas del pais. En el mismo alertaba sobre la importancia de utilizar las plantas del desierto como recursos racionales para el desarrollo de las zonas aridas.

Cuando la UNESCO comienza a formular los planes para la primera conferencia consagrada a las investigaciones sobre las tierras de America Latina, para celebrarla en septiembre de 1.963 en Buenos Aires, la American Association for the Advancement of Science, decide hacer su aporte. Alli surge la monumental obra "El hombre en las tierras aridas de E.U.A.", en la cual se encuentran compiladas todas las experiencias de este pais en materia de tierras aridas. Atraves de toda esta extraordinaria publicacion surge la necesidad de cambiar la filosofia utilizada en las areas humedas, cuando se decide comenzar a desarrollar las regiones aridas y semiaridas.

Entre marzo de 1.982 y marzo de 1.986, expertos de Argentina, Brasil, Chile, EE.UU., India, Mexico, Peru, Sudafrica y Venezuela a traves de las "reuniones de intercambio tecnologico en zonas aridas y semiaridas" realizadas en Argentina, coincidian en la necesidad de desarrollar el arido en base a especies, tanto animales como vegetales, originadas en estas mismas areas marginales.

Pero se debe tener cuidado en la forma en que se maneja la informacion y las espectativas que se creen.

Para lograr el desarrollo racional de todas estas regiones no basta contar solo con las especies adecuadas. Es necesario conocer los desiertos, interpretar la aridez y comprender el debil equilibrio en que se encuentran estos fragiles ecosistemas.

La produccion animal eficiente y rentable en zonas aridas y semiaridas es posible. Existe suficiente informacion cientifica, tecnica y economica para llevar adelante proyectos de este tipo. Sin embargo para que esto ocurra, estos conocimientos no solo deben divulgarse entre los investigadores, extensionistas, planificadores y productores, sino tambien dirigirse a gobernantes, politicos y todos aquellos que deban tomar las desiciones que determinaran el futuro del pais.

BIBLIOGRAFIA

Abou Akkada, A., 1.982. Some Aspects of Ruminant Feeding in the Tropics .Animal Production in The Tropics. Praeger Scientific (New York, EE.UU.), 29-42 p.

American Association for the Advancement of Science, 1.963. Las tierras aridas y el hombre: el reto de las tierras aridas de los Estados Unidos (Washington, EE.UU.). 74:513 p.

Ayerza (h), R., 1,979. Caracteristicas sobresalientes del Buffel Grass (Cenchrus ciliaris L.). Semillero La Magdalena (Buenos Aires, Argentina), 57 p.

Ayerza (h), R., 1.980. Evaluacion de especies forrajeras exoticas en el area de Villa Dolores, Provincia de Cordoba. VII reunion nacional para el estudio de las regiones aridas y semiaridas. Resumenes (San Luis, Argentina), 32 p.

Ayerza (h), R., 1.981. El Buffel Grass: utilidad y manejo de una promisoria graminea. Hemisferio Sur (Buenos Aires, Argentina), 139 p.

Ayerza (h), R., 1.982. Buffel and Nelore: a legacy from India for the arid zones of Argentina. Rangelands. Society for Range Management (Denver, EE.UU.), 4(4):155-157 p.

Ayerza (h), R., 1.982. Importancia do Nelore nas zonas aridas. Jornal do Nelore (Bauru, Brasil), 6(33):5 p.

Ayerza (h), R., 1.982. Informe de las actividades que realiza el Semillero la Magdalena. Semillero La Magdalena (Buenos Aires, Argentina), 91 p.

Ayerza (h), R., 1.983. Pasturas tropicales. In: Helman, M. Ganaderia Tropical. El Ateneo (Buenos Aires, Argentina), 56-79 p.

Ayerza (h), R., 1.988. Recria de vaquillonas Braford y Nelore en el Chaco Arido. Gaceta Agronomica (Buenos Aires, Argentina), VIII(43): 238-249 p.

Ayerza (h), R., 1.990. Nuevas alternativas para el desarrollo de las regiones aridas y semiaridas argentinas. Jornadas de Economias Regionales. Sociedad Rural Argentina (La Rioja, Argentina), 32 p.

Ayerza (h),R. y Ortubia, E., 1.986. Variabilidad productiva en 25 variedades de Buffel Grass (Cenchrus ciliaris L.) y 1 de Birdwood Grass (Cenchrus setigerus V.). V Reunion de Intercambio Tecnologico en Zonas Aridas y Semiaridas (La Rioja, Argentina), I:210-246 p.

Bilbao, B.; Gomez, M.; Matias, C. y Santana, G.; 1.978. Efecto del metodo, tiempo de secado y almacenamiento sobre la germinacion de la semilla de Cenchrus ciliaris L. cv. biloela. Pastos y Forrajes. Estacion Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (Matanzas, Cuba), 1(3):381-395 p.

Box, T., 1.981. Strategies and Constraints in the use of Arid Rangelands. Advances in Foof-Producing Systems for Arid and Semiarid Lands. Academic Press (Londres, Inglaterra), A:543-579

Brady, N.C., 1.981. Food and resource needs of the world. Advances in Food-Producing Systems for Arid and Semiarid Lands. Academic Press (New york, EE.UU.), A:3-31 p.

Buchanan, R., Knox, E., Theisen,A. y Laidig, G., 1.983. Botanochemicals from Arid Lands: Toward Development of Production, Marketing, and Consumption Systems. Natural Resources and Development in Arid Regions. Westview Press (Boulder, EE.UU.), 195-230 p.

Buck, N., Light, D., Lethola, L., Rennie,T., Mlambo, M. y Muke, B., 1.982. Sistemas de Genetica para el Ganado Vacuno en Botswana. Revista Mundial de Zootecnia (Roma, Italia), 43:12-16 p.

Cabrera, A., 1.976. Regiones fitogeograficas argentinas. Acme (Buenos Aires, Argentina), 2(1):85 p.

Cetrangolo, M., 1.978. Comunicacion personal.

Chakravarty, A. K., Ram, R. y Murari, K., 1.970. Variation in morphological and physiological characteristics in Bunch Grass (C. ciliaris) and selection of high-yielding nutritive types. Indian Journal of Agricultural Science (New Delhi, India), 40(10):912-916 p.

Cipolloni, M, Schneider, B., Lucas, H. y Pavlech, H., 1.951. Significance of differences in digestibility of feeds by cattle and sheep. Journal of Animal Science (Inglaterra), 10:337-343 p.

Devendra, C., 1.978. The Digestive Efficiency of goats. World Animal Review (Inglaterra), 33-41 p.

Devendra, C., 1.982. Prospects for Increasing productivity from Sheep and Goats. Animal Production in The Tropics. Praeger Scientific (New York, EE.UU.), 123-147 p.

Duisberg, P., 1.961. Impresiones respecto a las regiones aridas de la Argentina. Temas de divulgacion. CAFADE (Buenos Aires, Argentina), 23:16 p.

Echolm, E., 1.976. Losing ground: Environmental stress and worl food prospects. W.W. Norton & Co. (New York, EE.UU.), 117 p.

Hearnshaw, H., 1.985. Breeding and Feeding Cattle for your Country. Occasional Bulletin, Agricultural Research Advisory Station (Grafton, Australia), 11 p.

French, M., 1.956. The Effect of Infrequent Water Intake on the Consumption and Digestibility of Hay by Zebu Cattle. East Africa Agricultural Journal (Nairobi, Kenia), 24:128-136 p.

Foster, K. y Wright, M.G., 1.980. Constraints to Arizona Agriculture and Posibles Alternatives. Journal of Arid Environments. Academic Press (Londres, Inglaterra), 3:85-94 p.

Foster, K., Rawles, R. y Karpiscak, M., 1.980. Biomass Potential in Arizona. Boyce Thompson South Western Arboretum (Superior, EE.UU), 2(3):197-200 p.

Gonzalez Padilla, E, 1.980. Sistema bioeconomico de produccion animal en las zonas aridas de America Latina. IV Conferencia Mundial de Produccion Animal (Buenos Aires, Argentina), I:3-33 p.

Gutierrez, J. y Fierro, L. 1.979. Sistemas de pastoreo: superfluos y complicados?. Rangelands. Society for Range Management (Denver, EE.UU.) 1(4):160-161 p.

Hopkins, S.T. y Jones, D.E., 1.983. Research Guide to The Arid Lands of The World. Oryx Press (Phoenix, EE.UU.), 391 p.

INTA, 1.980. Manejo racional de un campo en la region arida de los Llanos de La Rioja, Republica Argentina (Buenos Aires, Argentina), 90 p.

Johnson, K. y Brown, G., 1.982. Climate and Ruminant Production. The Pastoral Industries of Australia. Sydney University Press (Sydney, Australia), 281-301 p.

Sitio Argentino de Producción Animal

Karlin, O. U., 1.983. Comunicacion personal.

Karlin, O. U., 1.983. Recursos forrajeros naturales del Chaco Seco: manejo de lenosas. II reunion de intercambio tecnologico en zonas aridas y semiaridas. Centro Argentino de Ingenieros Agronomos (Villa Dolores, Argentina), 78-96 p.

Karlin, O. U. y Diaz, R., 1.983. Datos preliminares sin publicar. Convenio C.I.Z.A.S.- La Magdalena (Villa Dolores, Argentina), 2 p.

Karlin, U., y Bronstein, G., 1.986. Caracteristicas de los sistemas de produccion del arido subtropical argentino. V Reunion de Intercambio Tecnologico en Zonas Aridas y Semiaridas (La Rioja, Argentina), II:439-445 p.

Krishna, G.; Razdan, M. N. y Ray, S. N., 1.980. Protein Requirement of Adult Indian Dairy Animals. A Review. Proceeding of All India Symposium at Karnal in May, 1.979 (Karnal, India), 155-160 p.

Lagos, F., 1.981. Cruzamientos con razas indicas. Revista Argentina de Produccion Animal (Balcarce, Argentina), 1:3-33 p.

Leon Velarde, C., 1.981 a. Manejo de sistemas de produccion de leche en el tropico. Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Ensenanza (Turrialba, Costa Rica), 58 p.

Leon Velarde, C., 1.981 b. Concepto de sistemas de produccion animal. In: Produccion y utilizacion de forrajes en el tropico. Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Ensenanza (Turrialba, Costa Rica), 7-20 p.

Luti, R.; Solis, M.; Galera, F.; Ferreira, N.; Berzal, M.; Nores, M.; Herrera, M. y Barrera, J.; 1.979. Vegetacion. In: Banco Provincia de Cordoba (Cordoba, Argentina), 6:297-368 p.

Maldonado Aguirre, L., 1.985. Descripcion y desarrollo de las regiones aridas de Mexico. IV Reunion de Intercambio Tecnologico en Zonas Aridas y Semiaridas (Salta, Argentina), I:1-16p.

Mannetje, L. 't, 1.984. Problems of Animal Production from Tropical Pastures. Nutritional Limits to Animal Production from Pastures Commonwelth Agricultural Bureaux (Londres, Inglaterra), 67-85 p.

Minson, D.J. y Wilson,J., 1.980. Comparative digestibility of tropical and temperate forage a constrat between grasses and legumes. Journal of the Australian Institute of Agriculture Science (Sydney, Australia), 46:247-249 p.

Molina, J., 1.980. Una nueva conquista del desierto. Emece. (Buenos Aires, Argentina), 252 p.

Morello, J. y Saravia Toledo, C., 1.959. El bosque chaqueno I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. Revista Agronomica del Noroeste Argentino (Tucuman, Argentina), 3: 5-81 p.

Mudgal, V. D. y Ray, S. N., 1.965. Effect of feeding different levels of protein on the growth of Sahiwal calves. Indian Journal of Dairy Science (New Delhi, India), 18(1):21-30 p.

Nabhan, G., Robichaux, R. y Nelson, S., 1.988. Useful Desert Plants foe Low-Input Polycultures. Arid Lands Newsletter. Universiyt of Arizona (Tucson, EE.UU), 11-14 p.

National Dairy Research Institute, 1.980. Energy and protein requirements of various rumiant species and development of feeding standards (Karnal, India), 189:30 p.

Pellegriono, J. y Acuna S., 1.983. Evaluacion de 6 cabezas de novillos Nelore puros. Junta Nacional de Carnes. Ministerio de Economia (Buenos Aires, Argentina), 8 p.

Powell, J., 1.878. Report on the Lands of the Arid Regions of the United States. United States Geographical and Geological Survey (Massachusset, EE.UU.). 78 p.

Ragonese, A., 1.967. Vagatacion y ganaderia en la Republica Argentina. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria. (Buenos Aires, Argentina), 208 p.

Sal Paz, F., 1.985. El Ganado Criollo en el Noroeste Argentino. IV Reunion de Intercambio Tecnologico en Zonas Aridas y Semiaridas (Salta, Argentina), I:256-268 p.

Sanchez, J. , 1.980. Informacion personal.

Sander, E., 1.987. Research Funding. Arizona Land & People. The University of Arizona (Tucson, EE.UU.), 38(4):20-21 p

Santiago, A., 1.973. El Cebu: ganado bovino para los paises tropicales. Uteha (Mexico D. F., Mexico), 481 p.

Saravia, A., 1.983. Un enfoque de sistemas para el desarrollo agricola. Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura (san Jose, Costa Rica), 265 p.

Saravia Toledo, C., 1.979. El hombre y el ambiente en el Chaco Argentino. I reunion tecnica sobre desmonte en el NOA. Estacion Experimental Agro-Industrial "Obispo Colombres" (Tucuman, Argentina), 45-46 p.

Saravia Toledo, C., 1.983. Comunicacion personal.

Squires, V., 1.981. Livestock Management in the Arid Zone. Inkata Press (Singapore), 271 p.

Subcomite Asesor del Arido Argentino, 1.983. El Arido Subtropical Argentino. VI reunion del Grupo Tecnico Cono Sur en Recursos Forrajeros. Food and Agricultural Organization of the United Nation (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia), 6 p.

United States Department of Agriculture, 1.987. New Farm and Forest Products (Washington, EE.UU), 55 p.

Vasconcelos Mendes, B., 1.983. Comunicacion personal.

Vasconcelos Mendes, B., 1.986. Alternativas tecnologicas para a agropecuaria do Semi-Arido. Nobel (San Pablo, Brasil), 171 p.

White, W., 1.977. The Main Effects and Problems of Irrigation.
Pergamon Press (Oxford, Gran Bretana), 463 p.

Woodward, W. T., 1.980. Performance of Buffel Grass cultivars for South Texas. Texas Agricultural Experiment Station. (Texas, EE.UU.), MP-1460: 7 p.

Yagil, R. y Etcion, Z., 1.988. Survival and Production in the Desert Camel. Arid Lands, Today and Tomorrow. Westview Press (Boulder, EE.UU.), 373-382 p.