

VIAS DE USO DE LA PRODUCCION VEGETAL COMESTIBLE

Mario Tapia

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

Antes de presentar el tema de fondo se deben comentar dos aspectos relacionados con el tema central.

El primero se refiere a la tesis de que se vive en un mundo sobrepoblado; el segundo, a las características agroecológicas del planeta, que permite un límite de alimentación mundial.

La discusión de estos aspectos permitirá, determinar la competencia que existiría entre el hombre y sus animales domésticos con la producción vegetal.

¿Se vive en un mundo sobrepoblado?

Es conocido que la población humana, debido a los avances médicos de los últimos 50 años, ha llegado a controlar casi todas las enfermedades que antes podían diezmar una región. El gran incremento de habitantes en los últimos decenios se indica en la Figura 1, proyectándose que para el año 2000 seremos más de 7 mil millones.

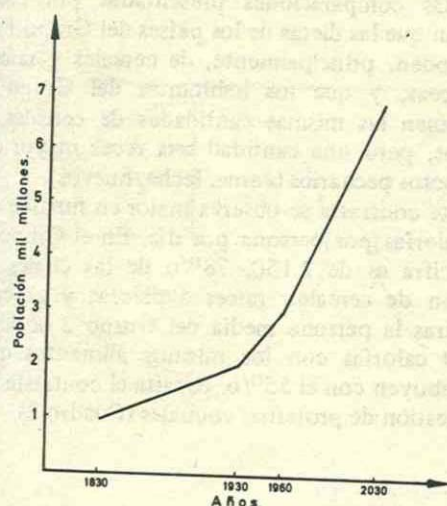


Fig. 1.— Incremento de la población.

Sin embargo, en este crecimiento demográfico existe una marcada diferencia entre países. América Latina, por ejemplo, tiene una tasa anual de 2,80/o; Venezuela, Ecuador, Colombia, Paraguay y Perú, la tienen superior al 30/o. Por otra parte, para Estados Unidos y Europa Occidental no es mayor al 10/o. En China, el país más poblado del mundo, la tasa de crecimiento es del 0,50/o. Con estos índices, para el año 2110 la China duplicaría su población y América Latina tendría 10,660 millones.

Se debe considerar, además, cómo está distribuida esta población. La Universidad de Oxford publicó en 1974 un informe según el cual de los 7 mil millones de habitantes previstos para el año 2000, más del 250/o estará viviendo en grandes urbes, muchas de ellas en América Latina. Por ejemplo, México tendrá 18 millones, Lima y Bogotá estarán sobre los 6, afectando la provisión de alimentos.

¿Cuál es el límite de la población humana que puede alimentar la Tierra?

La Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, calculó que en un plazo más o menos largo, se podría incrementar en nueve veces la actual producción de alimentos. Este aumento se lograría mediante la producción máxima de las actuales tierras agrícolas, explotando todas las tierras cultivables, duplicando la producción del mar y utilizando técnicas de síntesis química o microbiológicas de alimentos.

Si se acepta este planteamiento, el límite será de 28 mil millones de habitantes, población que se alcanzaría para el año 2070. Lo importante sería conocer el nivel de alimentación y distribución considerado en dicho límite.

Otros estudios más conservadores, como el preparado por la OIT, indican que la tierra sólo

podrá alimentar una población de 15 mil millones como máximo, considerando que el incremento de población no sólo requiere más alimentos, sino que exige mayor uso de tierra para otros fines, tales como vivienda, comunicación, etc.

Sin embargo, en estos estudios muy poco se menciona el efecto que tendrá sobre el medio este reciclaje de elementos que será necesario movilizar. Está claro que se necesitará un esfuerzo colectivo para orientar, investigar y regular la intervención del hombre en el ambiente. Desde que muchos de los esfuerzos por aumentar la producción de alimentos tienen un impacto mundial, es necesario tratar este problema a través de una institución global. Pareciera que el incremento poblacional y el deseo de mejorar la situación de las regiones que padecen escasez alimentaria, hará imposible que el ecosistema agrícola pueda mantener una población de 7 mil millones para fines del siglo XX. Además, la pregunta central no será si se puede producir suficientes alimentos, sino cuáles serán las consecuencias para el medio el logro de los necesarios niveles de producción.

Al señalar incremento de población pareciera que se piensa en un crecimiento homogéneo de pobladores, con la misma forma de vida y similares requerimientos alimentarios. Fatalmente, esta gran familia humana no comparte de igual manera los recursos.

Paz, en 1974, al hablar sobre políticas redistributivas, como posibles formas para estimular la demanda de alimentos, señala un proceso histórico muy significativo, indica que en 1850 el ingreso per cápita en los países hoy considerados desarrollados era de 150 dólares al año y en el resto de 100, aproximadamente. En la actualidad el ingreso per cápita en los países desarrollados es superior a 1.500 dólares, mientras que en los otros fluctúa, en el mejor de los casos, entre 200 y 300 dólares. Esta diferencia en los ingresos se ha manifestado fuertemente en los hábitos alimentarios.

Utilizando los promedios por países, FAO indica los siguientes niveles de consumo para 1969:

CUADRO 1. Niveles de consumo por grupos humanos g/persona/día. FAO (1969).

	Grupo 1	Grupo 2
	g/persona/día	
Pescado	24	34
Carne	30	152
Huevos	4	30
Grasas y aceites	12	47
Leche	79	573
Fruta, hortalizas	169	362
Legumbres y nueces	53	16
Raíces amiláceas	189*	316
Cereales	389*	329
Total calorías	2150	3060
Total proteínas	58	90
Proteínas animales	9	44

* 29 g nivel mínimo requerido.

Los grupos se distribuyen geográficamente y de acuerdo a la ingestión de calorías, de la siguiente manera:

Grupo 1. Poblaciones del lejano y cercano Oriente, Africa (menos Sur Africa); América Latina (menos la región del Río de La Plata). Regiones alimentadas con escasas calorías.

Grupo 2. Europa, América del Norte (menos México), Oceanía y región del Río de La Plata. Regiones alimentadas con suficiente nivel de calorías.

Estas comparaciones presentadas por FAO señalan que las dietas de los países del Grupo 1 se componen, principalmente, de cereales y raíces amiláceas, y que los habitantes del Grupo 2 consumen las mismas cantidades de cereales y féculas, pero una cantidad seis veces mayor de productos pecuarios (carne, leche, huevos).

Este contraste se observa mejor en función de las calorías por persona por día. En el Grupo 1 esta cifra es de 2.150, 78% de las cuales se derivan de cereales, raíces amiláceas y azúcar. Mientras la persona media del Grupo 2 obtiene 3.050 calorías con los mismos alimentos que contribuyen con el 55%. Resalta el contraste en la ingestión de proteínas animales (Cuadro 2).

CUADRO 2. Consumo de proteínas en diferentes países. FAO (1969).

PAIS	TOTAL	PROT. ANIMAL
	g/persona/día	
EUA	94	60
PERU	54	15
KENIA	38	5

Cuadro 3. Producción de proteína con diferentes especies animales. FAO (1974).

REGION	AÑO		INCRE- MENTO
	1961	1973	
	Miles TM		%
EUA	4,2	4,5	5,3
AMERICA LATINA	1,4	1,9	38,3
RUSIA	4,6	6,4	38,0

En la Figura 2, se señala el contraste que existe en la alimentación en tres regiones del mundo. Debe anotarse que estas diferencias, ya significativas entre sí, muestran la realidad entre las clases sociales que existen dentro de un mismo país.

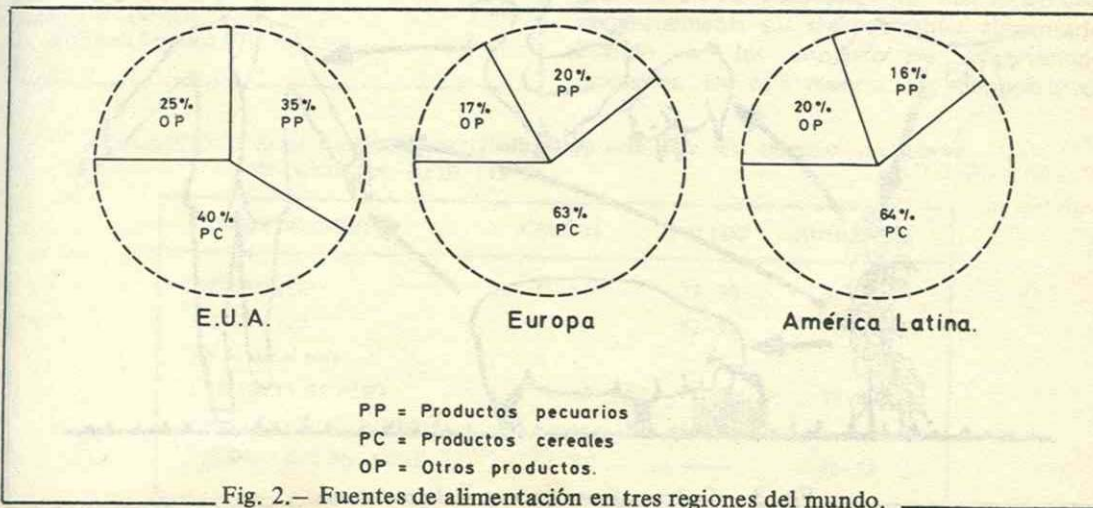
En América Latina y tomando el promedio de ocho países, los del grupo andino más Brasil y Paraguay, el consumo de calorías en 1970 alcanzó a 2.581, lo cual es una ingestión si no óptima, bastante aceptable. Lo grave es la distribución de ese promedio, pues mientras el 50% de la población con bajos ingresos tenía una ingestión de 2.040 calorías, el 5% de mayores ingresos llegaba a 4.238.

Existe, además, una fuerte tendencia de exportación de alimentos de calidad de los países en desarrollo a los desarrollados. El Cuadro 3 indica el incremento que en la producción de productos pecuarios ha ocurrido en la América Latina.

El tema de la alimentación en el mundo ha ocasionado últimamente muchas controversias, algunos autores consideran que el espectro de la hambre, que se vislumbra en el inicio de los años sesenta en los países en desarrollo, se ha alejado al menos temporalmente; se indica que la llamada revolución verde ha contribuido al abastecimiento alimentario, permitiendo no sólo considerar al contenido de proteínas, sino que también la calidad de éstas en las dietas nacionales.

Sin embargo, otros estudios del problema del hambre mundial, entre ellos los de Moore y Collins (1974), del Instituto para la Alimentación y Políticas del Desarrollo de los EUA, indican que los resultados de la revolución verde, en algunos países, ha logrado que menos gente controle más tierras, aumentando con ello el grupo de los mal alimentados.

Se cita, por ejemplo, el caso de la India, donde



el precio de la tierra subió tres veces con la introducción de variedades de trigo de alto rendimiento; por su parte, los agricultores de mayor poder económico compraron las tierras de los pequeños agricultores que quedaron en quiebra al no poder administrar los créditos que exigía la nueva tecnología. Aún más, las siembras del nuevo trigo desplazaron cultivos de frejoles, base de proteína barata que consume la población de bajos recursos, Brassani (1972). En Sonora, México, la granja promedio antes de la revolución verde era de 160 ha, después de 20 años el promedio subió a 800 ha, algunos propietarios tienen 10.000 ha. La hipótesis de los autores manifiesta que el problema de alimentación de los países no es la producción inadecuada, sino que los pequeños y medianos productores no controlan los recursos de la producción.

Para finalizar este aspecto, por lo menos en los países andinos, pese a la importación de grandes cantidades de alimentos, sus actuales niveles de consumo de calorías y proteínas de origen animal no es el adecuado.

Los antecedentes presentados contribuyen al análisis más lógico y realista de las vías de uso que deberían seguir la producción vegetal comestible y que la competencia hombre-animal por esos recursos no sería igual en todas las latitudes del mundo.

Vías de uso de la producción vegetal comestible.

En la Figura 3 se presenta la cadena alimentaria, que puede presentarse en un sistema agrícola. Existen dos tipos de caminos: el que utiliza directamente el producto de la fotosíntesis de las plantas en la alimentación humana y el que necesita una previa transformación para que el nuevo producto pueda ser ingerido y utilizado por los humanos. Con los productos vegetales como granos y tubérculos, especialmente, existe la alternativa de que siendo empleados directamente por el hombre, pase a constituir alimentos de fácil y rápida utilización por los animales domésticos, dando origen a la posible competencia.

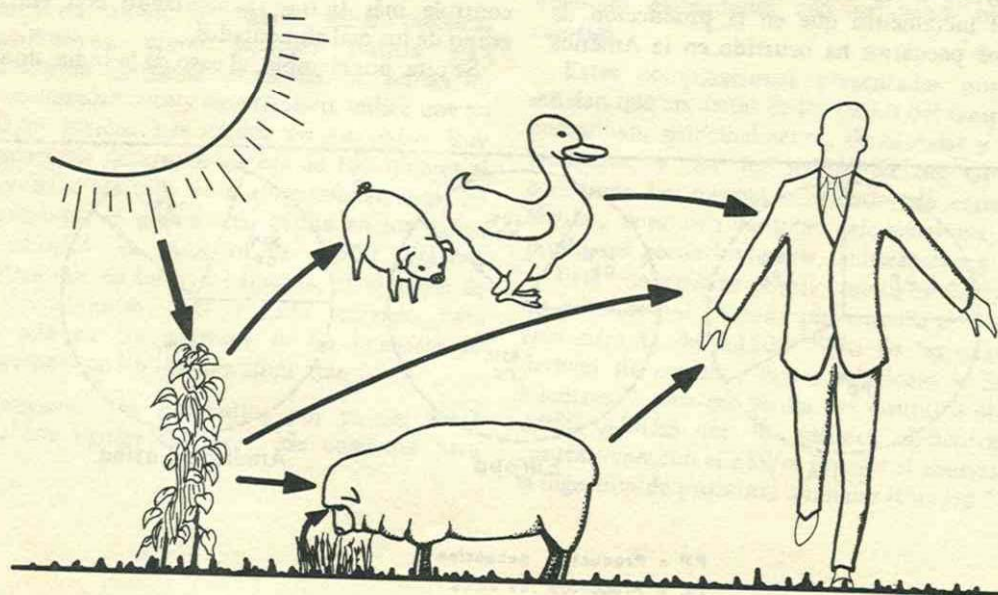


Fig. 3.— Cadena alimentaria en el Agrosistema.

Al respecto, es importante recordar que la transferencia de un trófico a otro en la cadena alimentaria conlleva pérdidas, en cuanto al uso de la energía, que varían del 55 al 90%, de acuerdo a la eficiencia biológica de la especie. El Dr. Reid, de la Universidad de Cornell, calculó la eficiencia energética de las principales especies domésticas (Cuadros 4 y 5). Es fácil deducir que la ganadería bovina es una de las formas más ineficientes de utilización de la energía contenida en los alimentos. No obstante, se debe recalcar que estas eficiencias biológicas se producen a altos niveles de tecnología, que a su vez requieren el uso de mayores recursos, como instalaciones, maquinarias e insumos de la producción de alimentos.

CUADRO 4. Eficiencia de la producción de proteína y energía en los alimentos, por los animales domésticos, REID (1970).

ALIMENTO Y NIVEL DE PRODUCCION	PRODUCCION DE	
	Proteína g/Mcal de E.D.	Energía o/o de la E.D.
CERDO (92 kg /6 meses)	6,1	18
HUEVOS (200/año)	10,1	12
PARRILLERO (2,1 kg/10 sem)	13,7	14
LECHE (5.500 kg/año)	12,8	27
LECHE (9.500 kg/año)	16,3	35
CARNE VACUNO (500 kg/15 meses)	2,9	6

Es importante recordar que la industria de la alimentación intensiva del ganado comenzó a mediados del siglo XIX, cuando la demanda por aceite vegetal generó plantaciones en regiones tropicales de cultivos oleaginosos, como la palma aceitera, soya, girasol, linasa, etc. Después de la extracción del aceite por presión, se obtuvo subproductos conocidos como pastas y tortas. Estos subproductos se mezclaron con otras fuentes energéticas, como los cereales, a fin de obtener raciones balanceadas. Originalmente el material de los cultivos oleaginosos era embarcado a países industrializados para el proceso de extracción de aceites, de manera que los subproductos resultaban de muy bajo costo.

Ahora, que los propios países productores extraen el aceite y utilizan los subproductos en la alimentación animal, el balance ha cambiado. Inclusive, en los últimos años se ha sentido una escasez de alimentos proteicos para la alimentación animal. Algunos factores que han influido esta disminución ha sido la baja de la pesca de la anchoveta en las costas del Pacífico Sur. En cuanto a cereales, la baja cosecha registrada en Rusia en 1972 y la reducción de las reservas en los Estados Unidos, han disminuido los excedentes que se podían emplear en la alimentación animal. Recientemente, Europa tuvo uno de los veranos más secos, cuyas consecuencias en la escasez de granos en el mercado mundial se sentirá el próximo año.

Hasta aquí se ha mencionado indistintamente bajo el concepto de alimentación animal, aquella destinada a los monogástricos y ruminantes. Sin embargo, pareciera que con la fuerte selección genética de los primeros, éstos han modificado sustancialmente sus requerimientos alimentarios cuando se les conduce en explotaciones intensivas. De esta manera, los monogástricos,

CUADRO 5. Energía digestible, metabolizable y neta, por los animales productores de alimentos, REID (1970).

TIPOS DE ENERGIA	CERDOS	POLLOS	RUMIANTES
DIGESTIBLE	75-90	75-90	50-85
ED/EM x 100	92-98	92-98	78-87
EN de la EM para:			
GANANCIA DE PESO	70-85	70-85	30-62
PRODUCCION DE HUEVOS	—	82-86	—
PRODUCCION DE LECHE	75-85	—	40-75

como pollos y cerdos, para brindar objetivos de alta producción necesitan claros requerimientos nutricionales que los colocan en manifiesta competencia con el hombre. El Dr. Reid efectuó análisis de la situación mundial alimentaria de los animales domésticos y cuestionó la posibilidad de que en el futuro se pueda producir carne, leche y huevos. Considerando dos tasas de crecimiento demográfico y las necesidades alimentarias humanas dedujo que aún para el año 2000 existirían más de 200 millones de toneladas de cereales que podrían destinarse a la alimentación animal (Figura 4). Sin embargo, es oportuno recordar que esta sobreproducción está concentrada en ciertas regiones del mundo (Figura 5). Las conclusiones del trabajo mencionado manifiestan que los cerdos serán los primeros en sucumbir en la competencia por alimento y quizá, en segundo lugar, pero algo más tarde, la producción de pollos parrilleros tendrá que ceder en esta competencia.

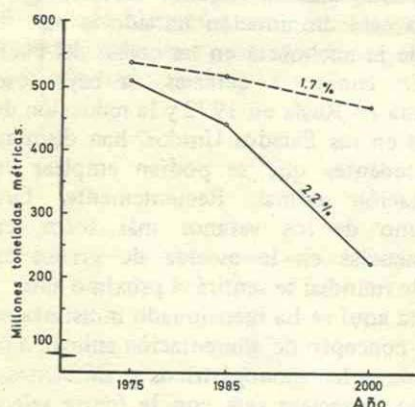


Fig. 4.— Producción de cereales en exceso, que puede destinarse a la alimentación animal.

Los rumiantes, que originalmente tuvieron su nicho ecológico en la transformación de alimentos groseros y en la utilización de extensas áreas de pastoreo, que les permite estar alejados de la competencia alimentaria con el humano, a ciertos niveles de producción requieren de concentrados. Por ejemplo, una vaca que produzca 3 mil litros de leche al año tiene poca necesidad de alimentos de alta calidad en adición a un buen pasto, heno o ensilaje. Cuando la producción aumenta a 6 mil litros, necesita aproximadamente una tonelada o más de concentrado para mantener esa producción; mientras que una vaca que esté sobre los 9.000 deberá tener una

alimentación restringida de forraje para que en su tracto digestivo acomode la gran cantidad de nutrimentos concentrados requeridos.

Si se considera que el 64% de la tierra del mundo no es arable y sólo apta para el pastoreo, pareciera que existe un extenso campo que investigar y mejorar. Sin embargo, estos sistemas pastoriles no son semejantes; con el peligro de simplificar la clasificación, se pueden reconocer las siguientes intensidades de producción (Cuadro 6).

Las ganaderías intensivas incluyen actividades nómadas de utilización de recursos temporales y ranchos sobre extensos pastizales naturales, donde muy poco o nada se obtiene de las tierras cultivadas. Está caracterizado por un mínimo de labor y de requerimientos tecnológicos, sin embargo, se podría incrementar fácilmente su producción con mejoras regionales.

Dentro de sistemas más intensivos habría que diferenciar aquellos campesinos asentados en tierras regadas, que crían algún ganado alimentándolo exclusivamente con subproductos que el hombre no consume. Por otra parte, una pequeña proporción de cultivos se dedica directamente a la alimentación animal. Existen, además, las unidades mixtas dedicadas a cultivos alimentarios y de pasturas o heno que requieren de mayor destreza administrativa y de atención permanente por parte de las empresas familiares que las conducen. Hasta este sistema de explotación los animales rumiantes no representan competencia con el hombre; más aún, son un complemento del sistema de utilización de los recursos, pues en algunos casos se emplean como fuerza de tracción en la agricultura y como productores de materia fertilizante para los suelos.

Finalmente, la producción intensiva de ganado puede tomar la forma de grandes unidades con cuantiosas inversiones que dependen de los cereales y de otros productos para alimentar el ganado.

En los países en desarrollo existen casi exclusivamente las primeras formas extensivas, mientras que en los desarrollados se pueden encontrar la unidad familiar y de tipo semi-industrial.

Varios investigadores consideran la producción de forraje y cereales casi inseparable en explotación intensiva de rumiantes, concepto refutado por las investigaciones del Dr. Preston, cuyos argumentos permiten pensar en la

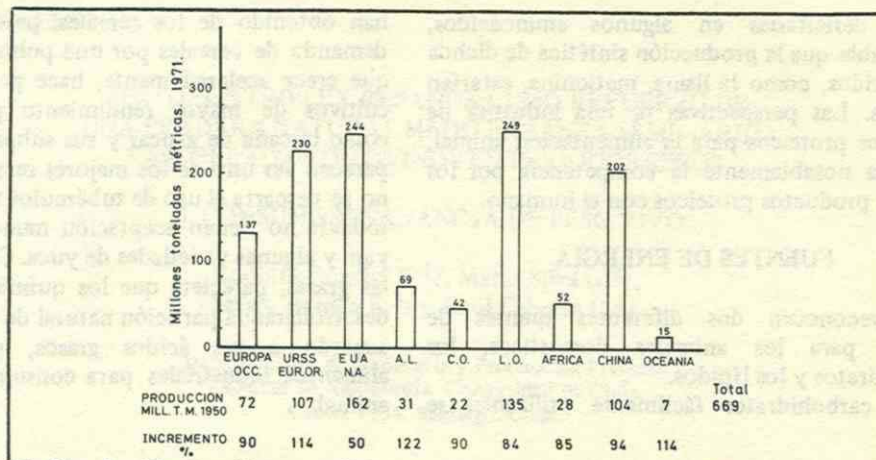


Fig. 5.— Producción mundial de cereales por regiones. 1971 Total: 1.238 Mill. T.M.

CUADRO 6. Sistemas pastoriles en el mundo, según su intensidad de producción, DAVIES (1960).

GRADO	AREA*	%	U.VAC/ha.	V.R.
MUY INTENSIVO	38	1,6	2	16
INTENSIVO	284	12,0	1	8
MODERADAMENTE INTENSIVO	438	18,6	0,5	4
EXTENSIVO	830	35,2	0,25	2
MUY EXTENSIVO	769	2.359,0	0,12	1

* millones de hectáreas.

utilización de otras fuentes energéticas para las regiones tropicales, como los subproductos de la caña de azúcar y de fuentes nitrogenadas no proteicas en la producción de carne.

Con este planteamiento, la crisis en la producción de alimentos para animales de alta producción podría enfrentarse con la preparación de constituyentes y fuentes separadas, que no tengan uso en la alimentación humana.

FUENTES DE PROTEINAS

A las tradicionales fuentes de proteínas (forrajes, pastas) podrían añadirse dos nuevas e

interesantes materias primas. La primera sería la proteína obtenida del crecimiento de organismos unicelulares, que se pueden desarrollar en relativos simples sustratos químicos, la biomasa resultante se podría emplear en una alimentación de animales de elevada producción. La síntesis de proteína bajo este sistema está a nivel de proposición comercial en países como Francia, Japón y sus perspectivas abarcan la alimentación no solo animal, sino también humana. La segunda posibilidad, sería la extracción de proteínas de las hojas, especialmente de plantas tropicales, aprovechando la elevada fotosíntesis que ocurre por la alta incidencia de radiación solar en esas latitudes. Si esas proteínas

fueren deficitarias en algunos aminoácidos, es probable que la producción sintética de dichos aminoácidos, como la lisina, metionina, estarían resueltas. Las perspectivas de una industria de alimentos proteicos para la alimentación animal, reduciría notablemente la competencia por los actuales productos proteicos con el humano.

FUENTES DE ENERGIA

Se reconocen dos diferentes fuentes de energía para los animales domésticos, los carbohidratos y los lípidos.

Los carbohidratos fácilmente utilizables se

han obtenido de los cereales; pero la creciente demanda de cereales por una población humana que crece aceleradamente, hace pensar en otros cultivos de mayor rendimiento por hectárea, como la caña de azúcar y sus subproductos, que parecen ser uno de los mejores recursos, aunque no se descarta el uso de tubérculos tropicales que todavía no tienen aceptación mundial, como el yam y algunas variedades de yuca. Con respecto a las grasas, pareciera que los químicos orgánicos desarrollarán la partición natural de los lípidos de acuerdo a sus ácidos grasos, para obtener alimentos industriales para consumo humano y animal.

LITERATURA CITADA

- DAVIES, W., 1960. Pastoral systems in relation to world food supplies. The Advancement of Science N° 67, British Association.
- FAO, 1974, Yearbook of Food and Agricultural Statistics.
- MILLINGTON 1974. Balance energético en la producción agrícola en Australia, Rev. Zootecnia N° 14 FAO.
- MOORE, C.W.E. 1964. Grasses and Grasslands Chapter II (Editor C. Barnard) Mac Millan London.
- PAZ, L. 1974. Posibles formas de estimular la demanda de alimentos XIX Reunión Consejo Técnico Consultivo IICA Caracas, Venezuela pags. 46-56.
- REID, J.T., 1970. Will meat, milk, and egg, production be posible in the future. Mimeo, Departament of Animal Science, Cornell University.
- WARD, G.M., 1975. Nutritional implications of intensive ruminant animal production (Mimeo. Departament of Animal Science. Colorado State University.