

Ensayo sobre la utilización del café en la alimentación de Ovinos y Porcinos

Por el Dr. ALIRIO ROBAYO B.

INTRODUCCION

La finalidad principal que persigue este trabajo es la de buscar otras fuentes de utilización del café diferentes a su empleo como bebida estimulante, alimenticia y recreativa en el hombre, debido a los siguientes factores:

a) — Nuestra producción actual de café está superando la cantidad que puede ser exportada y pagada a un precio que beneficie al productor, siendo necesario mantener cuotas de retención, las cuales deben ser aprovechadas para beneficio de la economía del país.

b) — Por la situación de Colombia y la riqueza de sus tierras, seguramente en un futuro no lejano la ganadería tendrá que ser nuestra principal fuente de riqueza.

c) — El café por su composición química, desde el punto de vista bromatológico tiene la posibilidad de ser empleado en la alimentación de los animales domésticos.

Descripción de la planta

Las plantas productoras de café pertenecen al género COFFEA, familia apurináceas, subfamilia cofeteas, tribu ixoveas, y está representada por arbustos o arbolitos siempre verdes, raras veces de hojas caducas, ordinariamente de hojas lampiñas, opuestas o en verticilos de tres, pecioladas o casi sentadas, enteras, provistas de estípulas anchas a aceminadas; flores blancas, muy olorosas, sentadas o cortamente pecioladas, formando glómulo en la axila de la hoja, raras veces

solitarias terminales; el fruto, drupa esférica u oval, más o menos carnoso, conteniendo un núcleo vilocular con una semilla convexa en la cara dorsal y plana y marcada con un surco profundo en la cara ventral, en cada celda.

El fruto maduro del café está formado de fuera hacia adentro por:

1 — Una cubierta roja que se llama epicarpio.

2 — Una envoltura resbalosa, que es el mesocarpio. El epicarpio y el mesocarpio juntos se llaman la cereza o pulpa del café.

3 — Envolturas cartilaginosas que cubren por separado cada semilla y que constituyen el endocarpio. Epicarpio, mesocarpio y endocarpio juntos se llaman el pericarpio. Las otras partes son la semilla, que está formada por una envoltura cedosa que se llama película.

4 — La almendra en cuya parte inferior se alberga el embrión o plántula preparada para germinar.

Composición química del café

A continuación cito algunos análisis sobre la composición química de diversas clases de café y los porcentajes de varios de sus componentes.

Clase Moka

Agua	8,98%
Materia nitrogenada	9,87%
Cafeína	1,08%
Extracto etéreo	12,60%
Azúcar	9,55%

Dextrina	0,87%
Acido tánico	8,46%
Materia no nitrogenada y celu- losa	37,95%
Cenizas	3,74%
Extracto acuoso	6,90%

-Analista: J. Bell.

Café Brasileiro

Sustancia nitrogenada	18%
Celulosa	18%
Principios grasos	9%
Agua	16%
Colorantes varios	7%
Acido tánico	9%
Azúcar	3%
Cenizas	12%
Dextrina	7%
Cafeína	1%

Café colombiano

Sustancia nitrogenada	24%
Celulosa	22%
Principios grasos	11%
Agua	9%
Colorantes varios	9%
Acido tánico	7%
Azúcar	7%
Cenizas	5%
Dextrina	3%
Cafeína	3%

Nota: La cafeína químicamente es la trimetilxantina o metilteobromina, la cual puede encontrarse en el grano en cantidad variable del 1/2 por ciento al 3 por ciento.

ANALISIS COMPARATIVO DE DIVERSAS HARINAS

	<i>Humedad</i>	<i>Cenizas %</i>	<i>N. orgánico Total</i>	<i>Proteínas</i>
Café excelso crudo sin hidrolizar	5.550	4.215	2.173	13.581
Café baja calidad	3.950	3.495	2.029	12.681
Café hidrolizado con HCL 10%	6.015	0.460	1.525	9.531
Café hidrolizado a presión 1% HCL		0.685	1.811	11.319
Café hidrolizado por Hongos.	4.850			15.462

	<i>Hidratos de Carbono</i>	<i>Nº de Carlorias %</i>	<i>Extractos Etéreos</i>	<i>Fibra Cruda</i>
Café excelso crudo sin hidrolizar	45.639	400.671	15.130	16.200
Café baja calidad	46.411	377.014	12.700	20.680
Café hidrolizado con HCL 10%	35.046	458.488	27.230	20.000
Café hidrolizado a presión 1% HCL			22.01	
Café hidrolizado por Hongos.				

Café

Partes empleadas

Semillas (Verdes o tostadas).

Principios activos

Cafeína (1-1,75%), cafearina, ácido cafetánico, en infusión la cafeína se eleva al 5%, además de contener una esencia (cafetona), un tanino, resinas y sales potásicas. Como alimento solo se tendrá en cuenta: la melaza, harina de café, las tortas y diversas mezclas con otros alimentos o palatívos.

Ensayos sobre palatabilidad del café y partes a emplear

Con la harina elaborada por hidrólisis del grano con ácido clorhídrico, se han hecho pruebas limitadas para la fabricación de panes y pasteles. Se comprobó que pueden mezclarse hasta el 50% con harina de trigo (en algunas fórmulas) sin desmejorar las cualidades leudantes.

Con harina bien desacidificada, los productos han sido completamente aceptables al paladar, de buen sabor y textura.

Este proceso puede abrir un amplio y nuevo campo de consumo para el café, pero aún requiere un intenso estudio bromatológico y nutricional para poderlo incorporar a la alimentación humana. Debemos advertir que estos ensayos, tienen un alcance restringido a señalar posibilidades electivas para nuevos usos del café. Dentro del criterio moderno el valor alimenticio se juzga más por la calidad que por la cantidad de los constituyentes y, en el caso del café, habrá que buscar también las condiciones económicas comparativamente con las de otros materiales alimenticios.

Invocamos la necesidad de una investigación cafetera conjunta para buscar nuevas formas de empleo del café, principalmente desde el punto de vista alimenticio, la cual complementaría, con las otras ramas de la investigación cafetera, todas las defensas posibles de la industria.

H. Calle (1).

Comentario. Al hacer un estudio detenido de este interesante trabajo que cita el Doctor H. Calle, podemos observar que productos alimenticios, a los cuales se les ha incorporado Harina de café en proporciones diferentes, llegando hasta el 50% han tenido una palatabilidad aceptable, lo cual hace pensar que sería posible realizar nuevas pruebas experimentales sobre Harina de café sin tostar con: a) 50% de Harina de trigo o maíz, y b) con leche en polvo (proporción a fijar), panela, salvado y melazas, las cuales podrían emplearse en la alimentación animal.

Industria ya comprobada de las melazas de café para nutrición animal partiendo de la cereza

En nuestro semanario titulado "Concentrados de pulpa y mucilago del café", se había anotado que de 100 kilos de cereza madura, se obtiene un promedio de 6% de melaza, por extracción y concentración del jugo de la pulpa y el mucilago con un contenido de 35% de azúcares totales y 6.19% de cenizas. Por fermentación alcohólica de la pulpa y el

mucilago de 100 kilos de café maduro se obtienen 1.500 C. C. de alcohol etílico de 85 grados según el promedio de numerosas pruebas semi-industriales. En regiones productoras de café y caña parece económicamente factible instalar destilerías combinadas, centralizando y modernizando el beneficio del café con sistemas rápidos para obtener el mucilago y la pulpa, se evitaría el lucro cesante de la instalación destilando alcohol de caña en el tiempo sin cosecha cafetera.

Las melazas del café merecen estudiarse en cuanto a las posibilidades para la alimentación animal e incluso humana. La melaza del café arábigo tiene sabor astringente pero la del vourbón es dulce y agradable al paladar.

Doctor H. Calle (2).

Comentario. Si consideramos la gran importancia que tiene la melaza dentro de la alimentación animal por ser una fuente de riqueza en carbohidratos, podemos deducir fácilmente del trabajo del Doctor H. Calle, que si ésta logra obtener económicamente de la cereza del café indudablemente llegaría a constituir la forma más aconsejable para utilizar éste en la alimentación.

Huelga decir que éste sería un punto suficiente por su importancia para realizar un trabajo experimental comparativo y escribir una monografía o tesis de excepcional importancia.

También son dignos de mención los trabajos del Dr. H. Calle encaminados a obtener pectinas y jarabes de la pulpa y mucilago del café, los cuales por su sabor y aspecto agradables, podrían servir como palativos o enmascarantes para que los animales recibieran gustosamente la torta o la harina de café.

El café en la profilaxis y mantenimiento del estado sanitario animal

Según trabajos realizados por el Doctor Gross, de Viena, la cafeína constituye el más fuerte antagonista de los derivados de la Fenotiacina, además hace resaltar el hecho de que el buen café de-

be estimular y refrescar, pero no excitar, para lo cual es necesario que contenga una moderada cantidad de cafeína, aconsejando que posea de 0.05 á 0.1 gramos de la misma. También cita que el café favorece los estímulos del miocardio, prestando buenos servicios en las bradicardias y por lo tanto evitándolo en las taquicardias, contribuye en la distonia vegetativa al predominio del simpático, aumenta el metabolismo basal en hipotiroidismo. Por ser el café un acidógeno energético debe prohibirse en casos de gastritis y úlceras pépticas, lo mismo que tener precaución vesical, en la hipertrofia de la próstata (subida brusca de la diuresis), en la impotencia, en el glaucoma y en las hemorragias de la retina.

Para terminar menciona algunas enfermedades o estados en los cuales el café produce excelentes efectos, tales como en la hipotensión, estados depresivos (no angustiosos), adinamia, insuficiencia funcional, laxitud y para aumentar el rendimiento en los deportes o competencias de carreras.

A propósito de este comentario del Doctor Gross, de Viena, se podría agregar que quizá el verdadero valor del café en la alimentación y mantenimiento del estado sanitario, estriba más que en su contenido de azúcar, grasa y proteínas, en el valor biológico y nutritivo de éstas, en la posibilidad de que a través de la acción estimulante de la cafeína y derivados purínicos en general, si se pudiera obtener por el aumento metabólico que determina estas clases de sustancias, verdaderos y constantes aumentos en la cuantía y velocidad del crecimiento, ratas de producción o aumentos en el aprovechamiento y utilización de otros alimentos. Por todo esto, estoy convencido de que el trabajo experimental que verdaderamente podrá hacerse con el café no podría ser distinto al de una comprobación de los efectos de la cafeína sobre el metabolismo basal, intercambios gaseosos y eliminaciones urinarias del nitrógeno; cosas éstas que, no realizables

por el momento en la Facultad, me han obligado a orientar en forma quizá empírica todavía, los primeros ensayos sobre la posibilidad alimenticia del café en las especies domésticas.

Una última posibilidad de la utilización alimenticia del café consistiría, desde luego en el perfeccionamiento de un método químico que permitiera la extracción de la cafeína, cafearina, ácido cafetánico y otros principios amargos, sin modificar sensiblemente las cantidades y valor nutritivo de los principios inmediatos contenidos en el café.

Hipótesis de trabajo

Para la parte experimental podemos considerar dos hipótesis de trabajo: a) Aumento de la rata y velocidad del crecimiento por la exaltación del metabolismo (cafeína); y b) Aumento de la producción en los animales como por ejemplo la de la leche.

Por ahora nos limitaremos a la primera hipótesis dejando para trabajos posteriores la segunda.

PARTE EXPERIMENTAL

ENSAYOS DE PALATABILIDAD

Convencido de la extraordinaria importancia que reviste en esta prueba el hecho de que los animales reciban gustosamente o nó el suplemento alimenticio de Harina o torta de café, procedí a realizar varias mezclas, cuya composición expongo a continuación y que, destinadas a informar sobre la mejor y más económica manera como bovinos y equinos pueden acostumbrarse al suplemento de café, presuponen, como es lógico el que los animales ya estén familiarizados con la alimentación ordinaria de concentrados o cualquiera de las mezclas alimenticias de patente.

MEZCLAS

Café	100 grs.
Maíz	75 grs.
Leche	12 grs.
Melaza	62 grs.

Café 40%

Café	200 grs.
Maíz	500 grs.
Leche	50 grs.
Melaza	250 grs.

Café 20%

Concentrados Molinos Apolo	600 grs.
Afrecho	3.000 grs.
Café	100 grs.

Café 10%

Café	75 grs.
Maíz	87 grs.
Leche	38 grs.
Melaza	50 grs.

Café 30%

Concentrado Molinos Apolo	500 grs.
Afrecho	3.000 grs.
Café	200 grs.

Café 20%

Nota: Se tendrá en cuenta que en las mezclas confeccionadas a base de afrecho y por contener ésta hasta 92% de humedad, se ha hecho su cálculo proporcional de su materia sólida en lo que respecta al porcentaje de café.

Comentarios

1 — Empleando estas diversas mezclas pudo observarse que: un 50% de los animales de experiencia (bovinos y equinos), recibieron voluntariamente, y sin acostumbramiento previo, la ración que contenía el 20% de café.

2 — La ración que contenía el 20% es recibida voluntariamente en el 100 x 100 de los animales de experiencia, siempre que se les someta a entrenamiento previo y ayuno de 24 horas.

3 — Las raciones al 10% son perfectamente recibidas por todos los animales, y solo exige acostumbramiento para aquellos que no están familiarizados con el afrecho o melazas.

4 — La economía de estas mezclas depende especialmente de su contenido de polvo de leche, algo de la melaza y mezcla alimenticia de patente, no habiendo duda alguna de que las más económicas son las que corresponden a un contenido de café del 10%.

5 — Sólo ensayos especiales podrán determinar en qué proporción el conteni-

do caféinico de estas raciones es capaz de estimular el metabolismo y producir modificaciones en las ratas de crecimiento, peso y producción.

Ensayo sobre ovinos

Se emplean 10 animales sin castrar de raza Romney-Marsh fluctuando su edad entre 4 y 6 meses, éstos se dividen en 5 grupos de 2 animales cada uno.

Dichos grupos son sometidos durante 2 semanas a un tratamiento especial con el fin de erradicar algunos géneros de parásitos intestinales lográndose solamente en forma parcial.

Para una mejor interpretación de este ensayo será dividido en 2 períodos, el primero comprendido entre el 21 de noviembre de 1958, fecha en que se inicia hasta el 10 de marzo de 1959; y el segundo período comprendido entre el 11 de marzo de 1959 y el 27 de abril del mismo año y fecha en que termina.

Primer período

Se inicia administrando al grupo I, 12 kilos de pasto Ray Grass Italiano verde (grupo de control a base de pasto) y a los grupos II, III, IV y V, 7 kilos del mismo pasto, además los grupos II, III y IV recibirán raciones en cuya composición se encuentra el café pergamino o la torta de café y el grupo V una ración en cuya

composición no entra el café pergamino ni la torta de café sirviendo también como grupo de control.

Composición de las raciones diarias en gramos

COMPOSICION DE LAS RACIONES DIARIAS EN GRAMOS

<i>Elementos</i>	<i>Para el G. II</i>	<i>Para el G. III</i>	<i>Para el G. IV</i>	<i>Para el G. V</i>
Café Pergamino	500	600	0	0
Torta de Café	0	0	450	0
Maíz	300	200	200	500
Torta de Ajonjolí	20	20	20	15

Resultados

café (pergamino o torta), no es recibida por los ovinos.

Los animales alimentados con los tipos de ración que contienen café pergamino o torta de café ingieren muy pequeñas cantidades de ellas debido a su poca palatabilidad razón por lo cual se hizo necesario durante este período modificarlas frecuentemente tanto en la composición como en sus proporciones con el fin de enmascarar el sabor desagradable del café lográndose en gran parte en los tipos de raciones utilizadas en el segundo período.

Segundo período

Se administra al grupo I, 15 kilos de pasto Ray Grass verde (grupo control a base de sólo pasto), a los grupos II, III, IV y V, 11 kilos del mismo pasto. El grupo II y III recibirán raciones que contienen café pergamino o torta de café respectivamente; y los grupos IV y V, raciones que no contienen café pergamino ni torta de café, sirviendo también como grupos de control.

Como resultado práctico de este primer período se concluye terminantemente que la administración pura o directa de

Composición de las raciones diarias en gramos

<i>Elementos</i>	<i>Para el G. II</i>	<i>Para el G. III</i>	<i>Para el G. IV</i>	<i>Para el G. V</i>
Café Pergamino	380	0	0	0
Torta de Café	0	380	0	0
Maíz	208	208	208	588
Melaza	130	130	130	130
Torta de Ajonjolí	82	82	82	82

Resultados

Las cantidades aproximadas de pasto Rev Grass verde, ración total, café pergamino y torta de café consumidos durante los 47 días por los diferentes grupos y sus respectivos promedios diarios lo mismo que los aumentos de peso logrados en este tiempo fueron los siguientes:

PESOS DE LOS GRUPOS

11 de marzo

Grupo I	66.0	kilos
Grupo II	76.5	kilos
Grupo III	76.0	kilos
Grupo IV	72.5	kilos
Grupo V	83.5	kilos

27 de abril

Grupo I	71	kilos
Grupo II	87.5	kilos
Grupo III	90.5	kilos
Grupo IV	80.0	kilos
Grupo V	97.0	kilos

PASTO

Totales consumidos

Grupo I	637,179	kilos
Grupo II	463,514	kilos
Grupo III	463,600	kilos

Grupo IV	463,798	kilos
Grupo V	399,641	kilos

Promedio diario

Grupo I	13,557	kilos
Grupo II	9,862	kilos
Grupo III	9,800	kilos
Grupo IV	9,874	kilos
Grupo V	8,503	kilos

Ración**Totales consumidos**

Grupo II	32,853	kilos
Grupo III	34,733	kilos
Grupo IV	21,338	kilos
Grupo V	40,514	kilos

Promedios diarios

Grupo II	699	Gramos
Grupo III	739	Gramos
Grupo IV	454	Gramos
Grupo V	862	Gramos

CAFE PERGAMINO**Total consumido**

Grupo II	15,655	kilos
----------	--------	-------

Promedio diario

Grupo II	333	Gramos
----------	-----	--------

TORTA DE CAFE**Total consumido**

Grupo III	16,497	kilos
-----------	--------	-------

Promedio diario

Grupo III	351	Gramos
-----------	-----	--------

Aumento de peso

Grupo I	5,0	kilos
Grupo II	11,0	kilos
Grupo III	14,5	kilos
Grupo IV	7,5	kilos
Grupo V	13,5	kilos

Comentarios

De la atenta consideración de los resultados obtenidos en todos los grupos de ovejas de experiencia se puede concluir nitidamente que: a) la ración de prueba desprovista de café (grupos I, IV y V) no fueron suficientes para provocar siquiera un aumento o rata fisiológica diaria de peso normal; y b) que en los grupos en los que la ración de prueba se adicionó de café (torta o pergamino), tampoco fue posible mediante el estímulo cafeínico conseguir el aumento fisiológico normal de peso que corresponde a animales en crecimiento (en el grupo III sólo se consiguió un aumento diario de peso de unos 310 gramos).

ENSAYO EN PORCINOS

Para este trabajo se emplean 8 cerdos criollos con una edad comprendida entre 8 y 12 meses dividiéndose en cuatro grupos así:

Grupo I	Hembra castrada - Macho castrado
Grupo II	Macho castrado - Macho castrado
Grupo III	Hembra castrada - Macho castrado
Grupo IV	Hembra castrada - Macho castrado

Cada grupo de estos será alimentado con una ración de composición diferente, correspondiéndole al grupo I la que no contiene café por lo cual se tomó como grupo de control; a los grupos II, III, y IV, se les administrará raciones que contienen café o torta de café.

COMPOSICION DE LA RACION EN KILOS POR CADA 267,5 KILOS

Elementos	Para el G.	Para el G.	Para el G.	Para el G.
	I	II	III	IV
Café	0	0	0	77.0
Torta de Café	0	96.3	77.0	0

<i>Elementos</i>	<i>Para el G. I</i>	<i>Para el G. II</i>	<i>Para el G. III</i>	<i>Para el G. IV</i>
Maíz	192.5	96.2	115.5	115.5
Harina de Soya	25.0	25.0	25.0	25.0
Torta de Ajonjolí	15.0	15.0	15.0	15.0
Melaza	25.0	2.5	2.5	2.5
Mezcla Mineral	5.0	5.0	5.0	5.0
Vitamina B-12	5.0	5.0	5.0	5.0
Antibióticos				

COMPOSICION DE LA MEZCLA MINERAL EN KILOS

Sal Yodada	4.0
Harina de Huesos	7.5
Carbonato de Calcio	8.0
Sulfato Ferroso	0.4
Sulfato de Manganeso	0.04
Sulfato de Cobre	0.02

El 29 de abril los cerdos son vacunados contra peste porcina con Hemovacuna al cristal violeta a dosis de 5 c.c. por vía subcutánea.

El experimento se inicia el 1º de mayo de 1959 administrando a cada grupo de su respectiva ración 8 kilos diarios lo mismo que en recipiente diferente agua abundante para que tomen de ella a voluntad, sin embargo en mayo 21 el grupo I por consumir la totalidad de los 8 kilos se le aumenta la ración a 12 kilos diarios, finalizando el experimento el 4 de junio.

PESOS POR GRUPOS

Mayo 1º

Grupo I	109 kilos
Grupo II	107 kilos
Grupo III	102 kilos
Grupo IV	97 kilos

Junio 4

Grupo I	160 kilos
Grupo II	104 kilos
Grupo III	118 kilos
Grupo IV	104 kilos

Resultados

Durante los 35 días en que los cerdos fueron sometidos al ensayo los resul-

tados obtenidos en forma aproximada fueron los siguientes:

RACIONES

Totales consumidos

Grupo I	300,800 kilos
Grupo II	85,100 kilos
Grupo III	111,800 kilos
Grupo IV	99,500 kilos

Promedio diario

Grupo I	8,594 kilos
Grupo II	2,431 kilos
Grupo III	3,194 kilos
Grupo IV	2,842 kilos

TORTA DE CAFE

Totales consumidos

Grupo II	30,639 kilos
Grupo III	32,181 kilos

Promedio diario

Grupo II	875 Gramos
Grupo III	919 Gramos

CAFE

Total consumido

Grupo IV	28,641 kilos
----------	--------------

Promedio diario

Grupo IV	818 Gramos
----------	------------

AUMENTO DE PESO

Grupo I	+ 51 kilos
Grupo II	— 3 kilos
Grupo III	+ 16 kilos
Grupo IV	+ 7 kilos

Comentarios

1. — Diariamente consumieron de su respectiva ración el grupo I, 8,594 kilos, el grupo II, 2,431 kilos, el grupo III, 3,194 kilos, y el grupo IV, 2,842 kilos de donde se observa que las raciones en cuya composición se encuentra el café o torta de café fueron muy poco palativas y si además consideramos que durante los 35 días el grupo I aumentó de peso 51 kilos mientras que el grupo III solo aumentó 16 kilos, el grupo IV 7 kilos y el grupo II disminuyó 3 kilos, podemos concluir diciendo que no son aconsejables emplear en la alimentación de cerdos las raciones utilizadas en este experimento en cuya composición figura el café o torta de café.

2. — Como era de esperarse, en esta especie que, como es sabido, requiere para su desarrollo y, especialmente para su engorde y aumento de peso, solo pequeños estímulos de ejercicio y, para propósitos de ceba, quietud y carencia absoluta de excitaciones, el resultado obtenido con el suplemento de café adicionado a las raciones fue totalmente negativo, confirmando ampliamente lo que se sabía y esperaba sobre este particular.

CONCLUSIONES GENERALES

1. — Se realizan por primera vez ensayos de suplemento alimenticio destinados a comprobar, de manera general y no bien académica todavía, la posibilidad de emplear los excedentes de café en la alimentación industrial de los animales domésticos.

2. — Se realizan los primeros ensayos sobre palatabilidad del café agregado en forma de suplementos a las raciones y conjuntamente con Harinas de trigo o maíz, leche en polvo, salvados y melazas o panela.

3. — Se sugieren dos posibles hipótesis de trabajo experimental y la forma técnica como podría obtenerse un concepto apropiado sobre el empleo del café en la alimentación animal.

4. — Se escoge la primera de las hipó-

tesis de trabajo y se practican ensayos experimentales sobre ovinos y porcinos, divididos en forma apropiada y con sus correspondientes lotes testigos.

5. — Se comprueban resultados enteramente negativos sobre el empleo general del café en el aumento de la cuantía y velocidad del crecimiento o aumento de peso en las especies mencionadas.

6. — Se sugiere el valor que en el empleo de una nueva industria de aprovechamiento del café, tendrían las melazas extraídas de las cerezas de este grano lo mismo que su finalidad práctica en la industria del alcohol.

7. — Se proponen las normas y planteo general de un ensayo sobre el aprovechamiento estimulante del café en la producción lechera de los bovinos.

BIBLIOGRAFIA

1. *Morrison F. B.* Alimentos y alimentación. (1943).
2. *Araú Santos.* Cultivos forrajeros y alimentación del ganado. (4ª Edición).
3. *Aragón Leiva Pablo.* Cría de cerdos. (1945).
4. *Tschentscher Guillermo A.* El cerdo en gran escala. (1931).
5. *Athanassof Nicolav.* Manual do criador de suínos. (1944).
6. *Ospina Germán.* Explotación de cerdos. (1942).
7. *Torres Miguel.* Algunas indicaciones acerca de la explotación ovina en Colombia. (Tesis).
8. *Enciclopedia Universal Ilustrada.*
9. *J. Heyne.* El Carnero. (1925).
10. *Revista Cafetera de Colombia.* (Marzo 1959).
11. *Revista Cafetera de Colombia.* (Diciembre 1958), 1 y 2.
12. *Manual del Cafetero Colombiano.* (1958).
13. *Ricardo Sandino Pardo.* Conferencias de Zootecnia especial (1954).
14. *Ricardo Sandino Pardo.* Industria animal.
15. *Daniel Pacheco Pérez.* Conferencias de Terapéutica Veterinaria. (1949).
16. *E. Frohner.* Manual de Farmacología para Veterinarios.