

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE ALGUNAS CAUSAS AMBIENTALES DE INFERTILIDAD EN GANADO VACUNO DE CARNE EN COLOMBIA

Luis Jair Gómez G.*, MVZ, MS.

RESUMEN

Se realizó examen reproductivo, por la técnica de palpación rectal, a 12.988 hembras cebuínas, en 228 explotaciones extensivas de ganado de carne, en seis zonas limítrofes del departamento de Antioquia. Se encontró diferencia significativa ($P < 0,01$) entre ellas, en cuanto a índices de preñez y problemas tróficos (ovarios lisos, senilidad ovárica y atrofia ovárica uni y bilateral). Se encontró una alta correlación negativa entre estos dos parámetros, para cada zona y para el total de ellos ($r = -0,77$; $-0,76$; $-0,74$; $-0,57$; $0,81$; $-0,77$ y $-0,72$, respectivamente para las zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6, y total); estos valores son significativas estadísticamente ($P < 0,01$). El índice de preñez más alto es el de la zona 4 (59,82%) y a su vez esta misma zona, arroja la correlación más baja ($r = -0,57$) índice que sólo explica el 32% de la dependencia de las dos variables estudiadas.

Se hace un análisis detallado de las posibles causas que conducen a la alta incidencia de problemas tróficos y a la baja preñez y se concluye que aparentemente el nutriente más limitante, aunque no el único, es el P. También se analiza el papel que factores climáticos como el de la luminosidad solar y la temperatura ambiental puedan jugar, en el fenómeno reproductivo que se analiza.

INTRODUCCION

El comportamiento reproductivo del ganado vacuno de carne en Colombia, ha sido objeto de pocos análisis detallados. En general se considera que los cebuinos

* Exprofesor titular Univ. Nacional de Medellín.

puros o mestizos, son el tipo de animal predominante en la explotación bovina carne del país.

Según cifras del Ministerio de Agricultura de Colombia, se preveía que la natalidad para toda la población bovina del país en 1975, alcanzaría el 58.820/o; estimativo un poco superior al reportado por la misma entidad para 1974 que fué de 52,870/o. Estas cifras son realmente bajas y en consecuencia susceptibles de mejorarse a corto plazo, si se dispone de un diagnóstico adecuado del problema. Sin embargo los estudios publicados hasta el presente en el país, (64), (7), (15), (16) y (17), han sido realizados con criterio fundamentalmente médico, en el sentido de llegar a un diagnóstico individual de los problemas, olvidando un poco el análisis general de los limitantes fundamentales del bajo rendimiento reproductivo de la ganadería. Algo más, de estos estudios sólo Gómez, (16), (17) ha investigado una población considerable de ganados cebuínos, mientras que los otros autores han trabajado mayormente con razas de *Bos taurus*, y estos reportes han mostrado que existe una diferencia fundamental en la incidencia de los distintos tipos de problemas entre *Bos taurus* y *Bos indicus*.

Dentro de la literatura mundial, con respecto a la importancia relativa que factores tales como edad, raza, región, año y lactancia juegan en la reproducción en ganado de carne, existe un buen número de informes (54), (59), (25), (53), (61), (48), (9), (47), (28), no siendo inferior, sin embargo las variadas publicaciones que hacen referencia directa a problemas nutricionales, como causales de baja fertilidad; aunque también en la mayoría de

los primeros, existe una clara alusión al alto grado de ingerencia que los niveles nutricionales, tienen sobre la variación en el comportamiento reproductivo de los bovinos de carne. Muchos otros autores tratan el problema en forma específica, (46), (33), (55), (30') (5), (11), (56), (22), (58), (23), (35), (24), (34), además de las prolijas revisiones sobre el tema han realizado Underwood, (51) y Lamond, (29). Resalta dentro de estos trabajos, la importancia que se le da al suministro permanente y suficiente de fósforo, generalmente por vía oral en forma de sales mineralizadas y a niveles adecuados de energía, sobre todo en el período pre y post-parto.

La literatura disponible en el país, aunque hace mención del factor subnutrición, como una de las posibles causales de infertilidad, no parece dar mayor trascendencia al mismo; aunque es bastante específica en cuanto a la enumeración y análisis de entidades clínicas particulares. Este planteamiento es igualmente válido en cuanto se refiere a los trabajos de Hernández (20) (21) en el ganado bovino de Venezuela, donde también se incluye un buen número de cebuínos.

El presente trabajo pretende realizar un estudio específico de los problemas reproductivos que pueden etiológicamente clasificarse dentro del grupo de problemas tróficos, que fueron diagnosticados por palpación rectal en explotaciones de cría de razas cebuínas puras o cruzadas, localizados en zonas ecológicamente consideradas como bmh-T, bh-T, bh/bmh-T y bs-T del departamento de Antioquia y Zonas limítrofes. (Ver. figura 1)

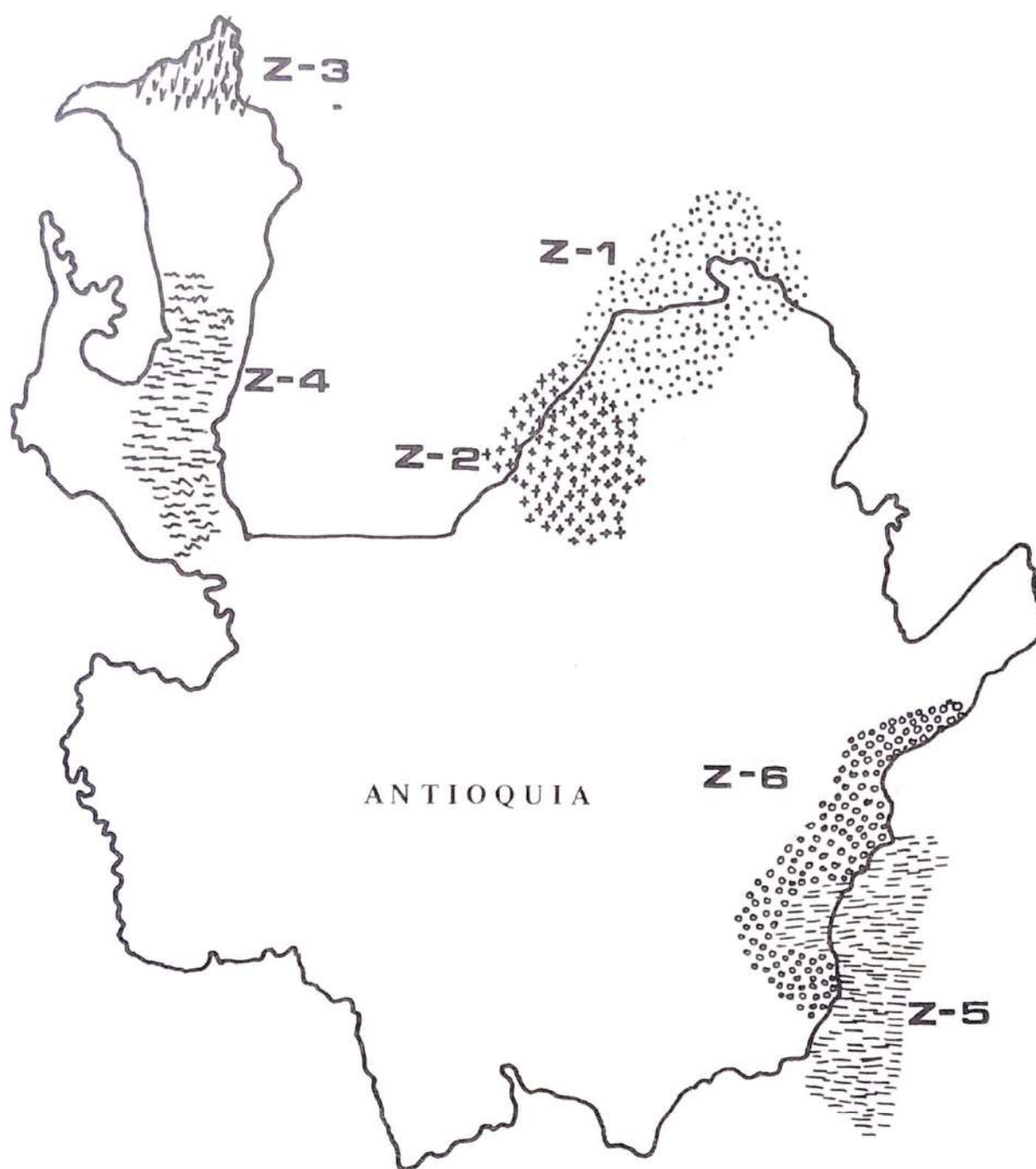


FIGURA 1. UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ZONAS ESTUDIADAS

II. MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en desarrollo de un programa de control reproductivo, durante los años de 1.966, 1.967 y 1.968. Los exámenes se llevaron a cabo utilizan-

do la técnica de palpación rectal en un total de 12.988 hembras cebuínas en su gran mayoría del llamado tipo comercial en 228 explotaciones localizadas en diferentes zonas tal como aparece en la tabla 1 y en la figura 1.

TABLA 1.

ZONAS ESTUDIADAS Y NUMERO DE ANIMALES POR ZONA

ZONAS	MUNICIPIOS	CLASIFICACION	No. DE	No. DE
Zona No. 1	Caucasia y Ayapel	bh-T	63	3.517
Zona No. 2	Cáceres y Montelíbano	bh/bmh-T	32	2.254
Zona No. 3	Arboletes	bs-T	25	1.384
Zona No. 4	Turbo, Apartadó y Chigorodó	bh-T	27	1.139
Zona No. 5	La Magdalena, Cimitarra y Pto. Boyacá	bh-T y bh/bmh-T	45	2.072
Zona No. 6	Remedios, San Luis y Pto. Berrío	bh-T y bh/bmh-T	36	2.622
		TOTAL	228	12.988

Siempre se constató que era la primera vez que se realizaba este tipo de examen; en ningún caso se dispuso de historia reproductiva y en cada ocasión se hizo examen detallado del tracto reproductivo haciendo registro individual de cada vaca examinada de acuerdo a las conveniencias de Zemjanis (62). Para el caso del presente reporte, sólo se tendrán en cuenta, como ya se había anotado, los problemas

tróficos diagnosticados a saber: Ovarios lisos (DS-IS), la senilidad ovárica y las atrofas ováricas uni y bilaterales, y de otro lado, el porcentaje de preñez.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

Una visión de conjunto del estudio realizado aparece en la tabla 2.

Se debe observar en esta tabla como el problema ovarios lisos es responsable en todas las zonas, de más de 90% del total de problemas tróficos. Este fenómeno encaja perfectamente dentro del planteamiento de Roberts (42) quien señala que una condición fundamental del anestro debido a un bajo plano nutricional es la característica de que un gran número de vacas o novillas en el hato muestran los mismos síntomas. Se debe aclarar sin embargo, que el anestro es en esencia un síntoma y no un trastorno y se llega a él a través de una historia reproductiva. En nuestro caso estamos hablando de una disfunción ovárica, la cual es señalada generalmente como hipofunción ovárica en los textos; sin que, normalmente, se entre a diferenciar clínicamente el tipo específico de problema y cuyo diagnóstico se ha hecho con base en el examen clínico, por palpación rectal. Una visión de conjunto de los trabajos realizados sobre problemas reproductivos, muestra que las entidades denominadas como ovarios lisos y senilidad ovárica, se toman en cuenta sólo en algunos de ellos (16), (20), (21); este hecho podría interpretarse como que la hipofunción ovárica, por causas distintas a hipoplasia ovárica, es un fenómeno normal en bovinos. En este sentido es de destacarse como entre los estudios llevados a cabo por Almquist y Tanabe (2), Perkins *et al* (41), (64), sólo se mencionan casos de atrofia ovárica, en los dos últimos reportes citados. Laing (26), trata con alguna extensión el problema como causa importante de infertilidad, mientras Roberts (42) apenas lo menciona como una de las causas de anestro.

En la tabla 2, a que se ha venido haciendo referencia, se percibe como el or-

den descendente de incidencia es el siguiente: ovarios lisos (93,87%/o); senilidad ovárica (2,80%/o); atrofia ovárica unilateral (2,72%/o) y atrofia ovárica bilateral (0,61%/o). Estas entidades, clasificadas como tróficas, constituyen según un estudio anterior del autor (17), el 84,39%/o de los trastornos reproductivos diagnosticados clínicamente en ganado de carne en el país. Estas cifras concuerdan con el reporté de Hernández en Venezuela (21), donde aunque el porcentaje total es sensiblemente menor que el encontrado en este estudio, la hipofunción ovárica constituyó la mayor parte de los trastornos reproductivos diagnosticados clínicamente.

La diferencia anotada en cuanto a incidencia del problema (84,39%/o vs. 4,63%/o), podría explicarse en base a las diferencias en el tipo de explotación, puesto que el investigador venezolano, trabajó con hatos de un nivel técnico superior al promedio general y la mayoría en ganaderías de leche, donde la atención al animal es más directa que en explotaciones de carne, en completo pastoreo, como es el caso de los animales con que se trabajó en nuestro medio.

Al comparar los distintos grupos en que se han dividido los problemas, para su presentación y su incidencia descendente, se puede afirmar que con base en la más probable etiología, la diferencia entre unos y otros sólo estriba en la severidad, en el tiempo y en lo cuantitativo. En realidad puede aceptarse que los ovarios lisos sólo corresponden a una defensa biológica del animal, frente a un nivel ligeramente subcrítico del plano nutricional, mientras que las atrofas uni y bilaterales, en su orden, corresponden probablen-

TABLA 2

INCIDENCIA RELATIVA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE PROBLEMAS
TROFICOS Y PREÑEZ POR ZONAS

ZONAS	TOTAL ANIMAL.	PREÑEZ		OVARIOS LISOS		SENILIDAD OVARICA		ATROFIA OVA- RIVA UNILAT.		ATROFIA OVA- RICA BILAT.		TOTAL PROBLEMAS	
		No.	o/o	No.	T.An.	o/o	T.An.	No.	T.An.	No.	T.An.	No.	o/o
ZONA No. 1	3.517	1.747	49,53	711	20,22	91,98	20	0,57	2,59	32	0,91	4,14	10 0,28 1,29 773 22,04
ZONA No. 2	2.254	1.289	56,30	343	15,22	94,49	7	0,31	1,93	13	0,58	3,58	0 -- -- 363 16,08
ZONA No. 3	1.384	566	42,15	261	18,86	94,57	9	0,65	3,26	5	0,36	1,81	1 0,07 0,036 276 19,33
ZONA No. 4	1.139	655	59,82	143	12,55	92,26	10	0,88	6,45	2	0,18	1,29	0 -- -- 155 14,82
ZONA No. 5	2.072	1.077	47,71	463	22,35	95,07	15	0,72	3,08	8	0,39	1,64	1 0,05 0,21 487 24,31
ZONA No. 6	2.622	1.382	50,83	560	21,36	95,08	13	0,50	2,21	12	0,46	2,04	4 0,15 0,67 589 25,30
TOTAL	12.988	6.646	51,17	2.481	19,10	93,87	74	0,57	2,80	72	0,55	2,72	16 0,12 0,61 2.643 20,35

te, a niveles claramente subnustricionales que se han mantenido por un tiempo relativamente largo. Sería oportuno a esta altura de la discusión, hacer claridad sobre la entidad "Senilidad ovárica", en vista de que este término no es usual en la literatura canadiense, estadounidense o latinoamericana. Baier (4), da esta denominación a los ovarios que han sufrido esclerosis del estroma ovárico; a la palpación son estructuras fibrosas, de superficie ligeramente nudosa, de carácter hiperplásico, generalmente aplanados y sin es-

tructura cíclica alguna, que revele funcionalidad reciente del órgano. Dicho autor atribuye a deficiencias nutricionales, probablemente desbalance proteico, la etiología de esta entidad clínica.

Un análisis, por zonas, de la frecuencia de los trastornos reproductivos objeto del estudio, muestra que existen diferencias de una a otra, a pesar de las marcadas similitudes en cuanto al tipo de ganado y a la administración dada a los mismos. (Ver tabla 3).

TABLA 3
DIFERENCIAS POR ZONAS DE LA FRECUENCIA DE
PROBLEMAS TROFICOS

ZONAS	o/o DE PROBLEMAS	DIFERENCIAS
ZONA 6	24,30	0,99
ZONA 5	24,31	2,27
ZONA 1	22,04	2,71
ZONA 3	19,33	3,25
ZONA 2	16,08	1,26
ZONA 4	14,82	

Después de constatar estadísticamente, la homogeneidad de las distintas poblaciones estudiadas, se encontró por análisis de varianza, que las diferencias entre zonas eran significativas ($P < 0,01$). Al

realizar una prueba de Duncan, en rodenda individualizar la significancia de las variaciones de zona a zona, se encontró el siguiente resultado.

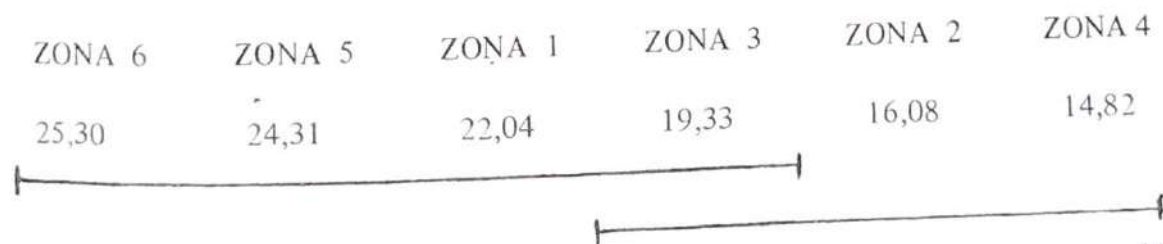
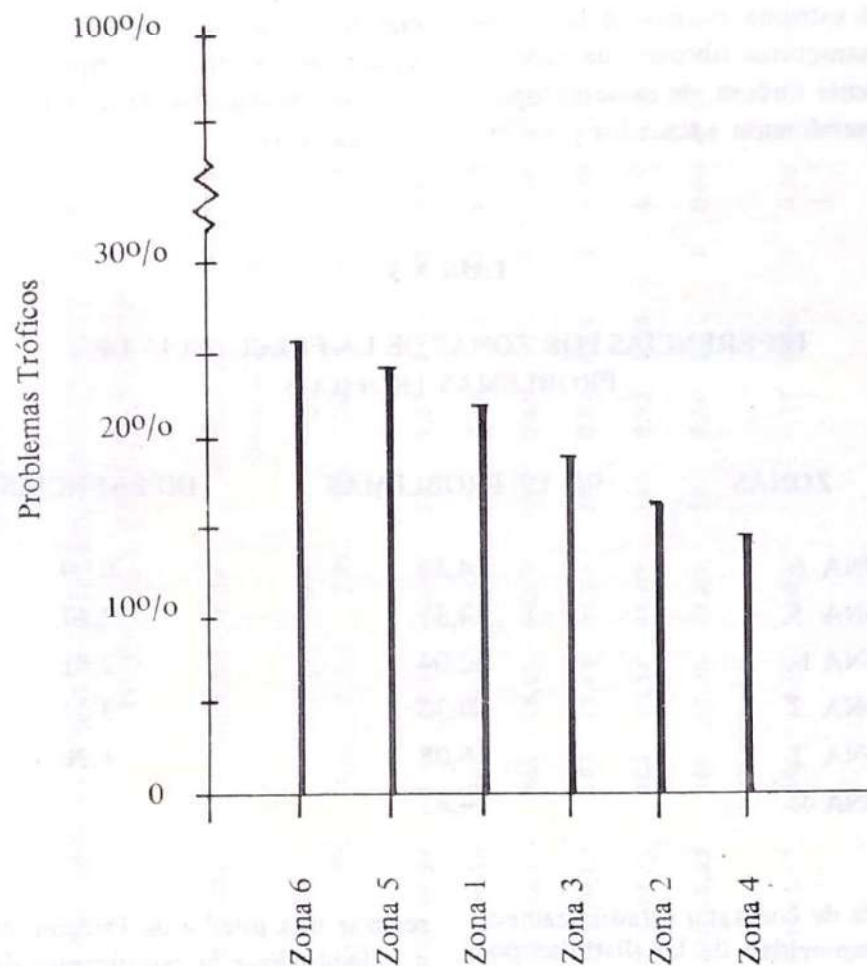


GRAFICO 1. ORDENAMIENTO DE LAS ZONAS DE ACUERDO A LA
INCIDENCIA DE PROBLEMAS TROFICOS



Si se observa la localización de las zonas con base en el análisis de Duncan, se encuentra que existendos grupos, cuyo puente de unión es la zona 3. (Ver gráfico 1).

Existe una alta correlación negativa entre incidencia de problemas tróficos y el índice de preñez por zonas y en total, tal como aparece en el cuadro 4. ($P < 0.01$).

TABLA 4

CORRELACION ENTRE INDICE DE PREÑEZ E INCIDENCIA DE
PROBLEMAS TROFICOS POR ZONAS Y TOTAL

Zonas	No. Hatos	O/o Preñez	O/o Probl. Troficos	Correlac.	Signific.	r ² (0,95)
ZONA 1	63	49,53	22,04	-0,77	**	0,60
ZONA 2	32	56,30	16,08	-0,76	**	0,57
ZONA 3	25	42,15	19,33	-0,74	**	0,54
ZONA 4	27	59,82	14,82	-0,57	**	0,32
ZONA 5	45	47,71	24,31	-0,81	**	0,65
ZONA 6	36	50,83	25,30	-0,77	***	0,59
TOTAL	228	51,17	20,35	-0,72	**	0,51

** P 0,01

Realizado el análisis de los límites de confianza de estas correlaciones, se encuentra que en todos los casos, con excepción de la Zona 4, estos valores relativos a r explican más del 50% de la dependencia entre las dos variables confrontadas. Restaría entre un 35 y un 46%

aproximadamente, en el que probablemente entren a influir otros factores distintos a los puramente nutricionales, que deben ser objeto de atención por parte de los profesionales en orden de determinar la real naturaleza del problema.

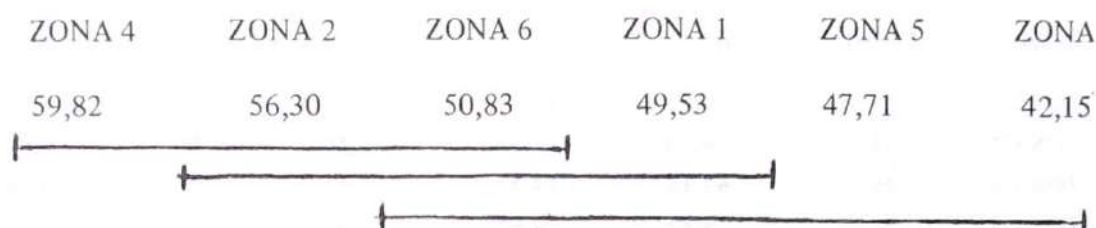
TABLA 5

DIFERENCIAS POR ZONAS DEL INDICE DE PREÑEZ

ZONAS	O/o DE PREÑEZ	DIFERENCIAS
ZONA 4	59,82	3,52
ZONA 2	56,30	5,47
ZONA 6	50,83	1,30
ZONA 1	49,53	1,82
ZONA 5	47,71	5,56
ZONA 3	42,15	

Al realizar el análisis de los índices de preñez, por zonas, se hizo más clara la correlación entre la incidencia de problemas tróficos y la fertilidad del hato medida en base a la preñez.

Para el caso de la preñez, también las diferencias se encontraron estadísticamente significativas, ($P = 0.01$), y la prueba de Duncan arrojó el siguiente ordenamiento:



El agrupamiento mostrado por el análisis de Duncan señala una disposición un poco menos uniforme de las zonas, que en el caso de los problemas tróficos. (Ver gráfico 2)

cuanto se constató que en la población animal estudiada, el suministro de sales mineralizadas, se hacía en base a una mezcla con 2,80/o de fósforo.

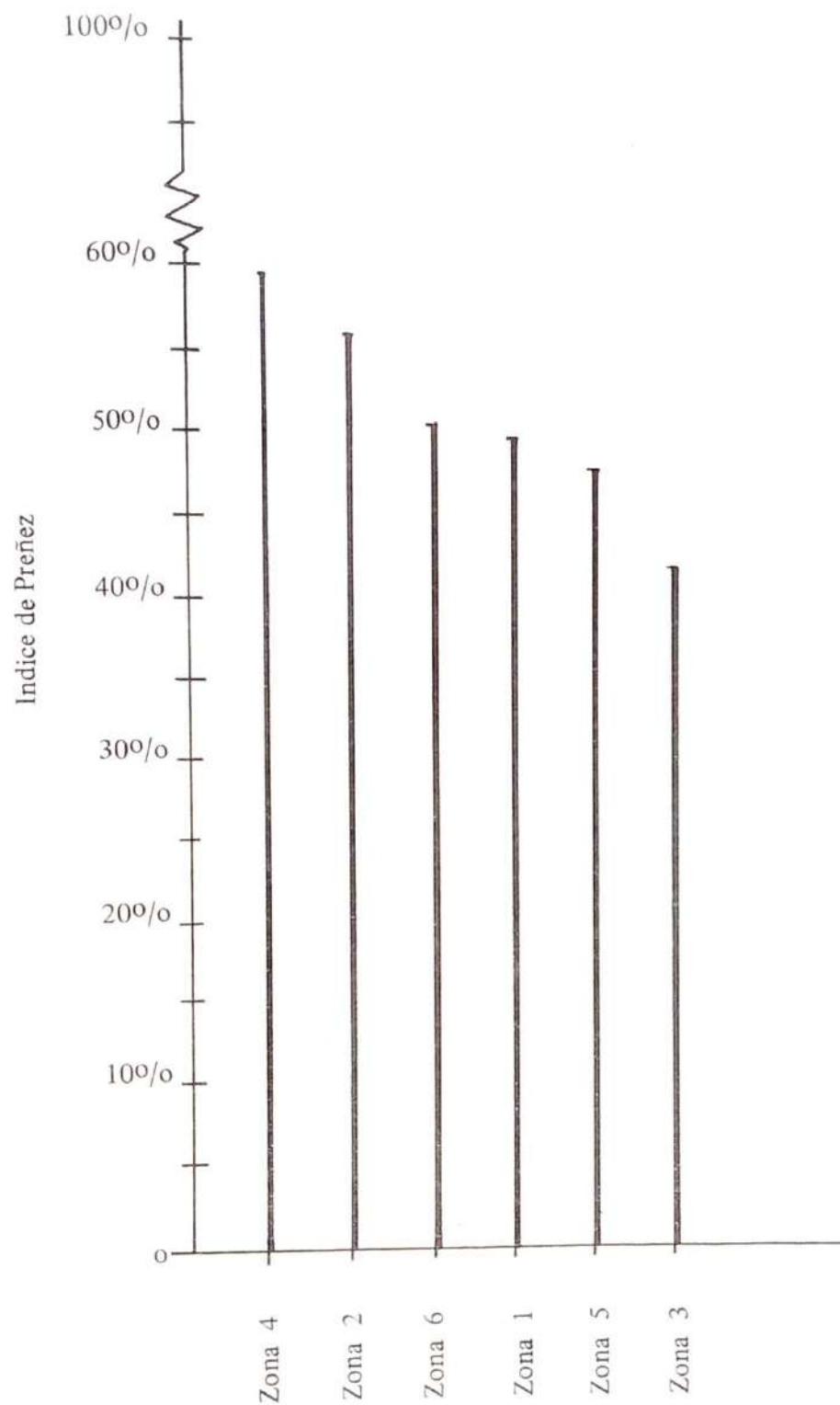
Una visión de conjunto de los resultados hasta acá expuestos, indica que debe existir tanto algunas diferencias nutricionales, como de otro orden, probablemente climáticos, que hacen posible explicar las diferencias en fertilidad entre zonas, si se acepta que tanto el tipo de ganado, como el manejo son relativamente homogéneos.

El aspecto del consumo del fósforo de fuentes vegetales se debe considerar a dos niveles: De un lado el contenido de la planta en sí y del otro el contenido del suelo. En cuanto a la relación suelo-planta, Lotero (31), (1.974a) menciona entre los factores influyentes, además del pH del suelo, el factor más frecuentemente mencionado, la presencia de óxidos hidratados e hidróxidos de Fe y Al Guerrero (19) hace alusión a la correlación existente entre concentración de fósforo total, con la altitud y con la precipitación pluvial entre otros factores estudiados. Se ha reconocido de otro lado, que las concentraciones de fósforo en las plantas disminuyen marcadamente con el avance de la madurez, independientemente del estado del fósforo en el suelo y puede permanecer en bajos niveles en el resto, durante la duración de la madurez y sequía (51). Agrega el mismo investigador que en cualquier área, la duración relativa de los períodos de sequía e inactividad vegetal, y en consecuencia los niveles altos o comparativamente altos del contenido de fósforo

Dentro de los aspectos nutricionales, el suministro de fósforo, que ha sido reconocido en múltiples reportes como elemento limitante en la reproducción bovina, (51), (32), (45), (26), (56), (30), (40), (5), (11), (55), (35), (22), (15), parece ser uno de los nutrimentos específicos más influyentes en el caso de este estudio, si se tiene en cuenta que todos los estudios de suelos que se tienen de estas zonas, coinciden en señalarlas como pobres en fósforo; si bien con algunas diferencias, no muy marcadas en cuanto al grado de deficiencia (18), (36), (1), (52). Esta circunstancia es tanto más resaltante, en

GRAFICO 2. ORDENAMIENTO DE LAS ZONAS DE ACUERDO AL

INDICE DE PREÑEZ



ro en los pastos, están determinados principalmente por la incidencia de la lluvia-sidad.

Este aspecto podría explicar en parte, la mayor preñez observada en la zona 4, que corresponde a la única entre todas las estudiadas que no presenta períodos definidos de sequía (18), los cuales si son supremamente precisos y de duración considerable en las otras zonas.

En realidad la complejidad de la relación suelo-planta-animal, en cuanto a fósforo se refiere, (Ver gráfico 3) y la importancia de garantizar un suministro adecuado y permanente de fósforo al animal, abogan en favor de la práctica de suplementación mineral oral de este elemento, como manera más adecuada de garantizar los niveles necesarios del mismo. Al respecto se debe tener presente el papel preponderante del fósforo en la termodinámica del metabolismo, con base en la liberación, por hidrólisis, de la energía almacenada en los ésteres órgano-fosfatos, principalmente el ATP, el cual interviene en numerosas reacciones biosintéticas.

Otro elemento nutricional que se suele tener en cuenta como limitante de la reproducción, principalmente en bovinos en pastoreo, en condiciones tropicales es la Vitamina A. La literatura en este sentido es bastante numerosa, pero se podrían mencionar entre otros trabajos los de Church *et al.* (8). Burns *et al.* (6); Ronning *et al.* (43); Alvarez y Echeverri, (3). Es de aceptación general entre la mayoría de los investigadores, que la sequía disminuye los niveles de carotenos en los pastos (51); sin embargo Merkt (38), encontró que los pastos secos del trópico tienen suficiente cantidad de ca-

rotenos. Sobre estas bases debe pensarse que más que la deficiencia de fósforo o de Vitamina A, tomados como elementos separados, el factor más importante es la interacción p-Vit. A., ya que a partir de los trabajos de Thomas *et al.*, (49) y de Ross y Gallup (44), se infiere que la deficiencia del fósforo disminuye la movilización adecuada de Vitamina A, circunstancia ésta que parece ser la de ocurrencia en las zonas estudiadas.

La experiencia profesional del autor en el manejo de estos problemas, parece demostrar que el fósforo en primer lugar y en forma secundaria la Vitamina A, son los déficits nutricionales más determinantes del bajo nivel reproductivo de la ganadería de carne del país. En efecto, un aumento en los niveles de suministro de fósforo, acompañado o no de Vitamina A inyectable, ha llegado a elevar hasta en un 300% el porcentaje de natalidad en varios hatos sin necesidad de recomendaciones adicionales. Sería de todas maneras muy deseable realizar observaciones controladas sobre este aspecto, pero las apreciaciones hechas, caen dentro de los resultados obtenidos por Watkins, y Knos (56) en ganado en pastoreo, en el suroeste estadounidense; por Marsh *et al.*, (34), en el este de Montana (EE.UU.); por Littlejohn y Lewis, (30), en Inglaterra; por Snook, (45), en Suráfrica y por Black *et al.*, (5) en Estados Unidos, entre otros.

Sin embargo, no deben subestimarse las complicaciones por afectos secundarios, que pueden surgir en áreas pobres en fósforo y de bajo comportamiento reproductivo, a causa del bajo consumo alimenticio y deficiencias concurrentes de energía y proteína disponible. A este propósito, Lamond (27) ha señalado que los

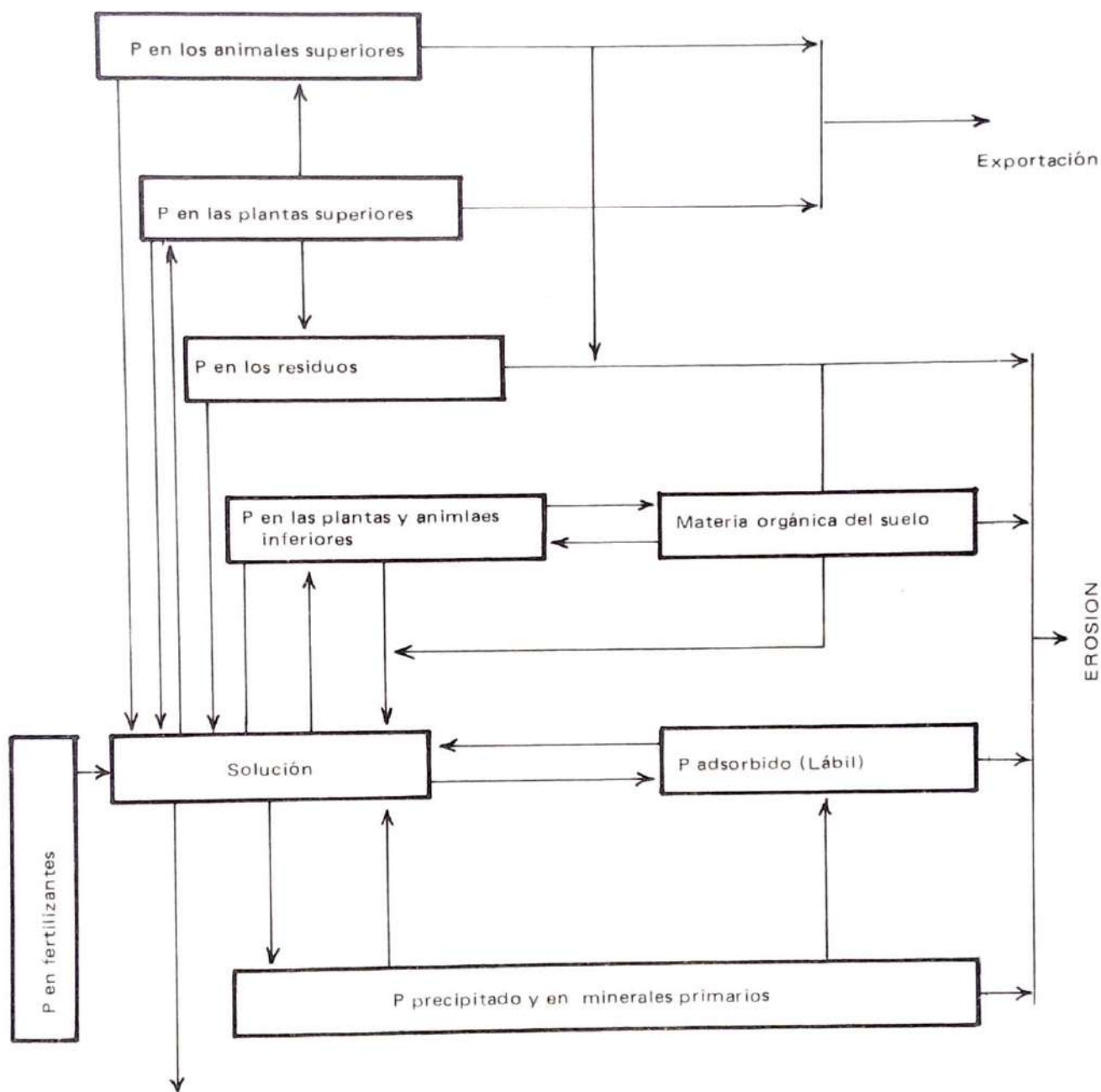


GRAFICO 3.

REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS CAMINOS POR LOS CUALES SE MUEVE EL FOSFORO ENTRE VARIOS COMPONENTES DEL SISTEMA SUELO- PLANTA- ANIMAL. TOMADO DE. FOX Y BENAVIDES (1.974)

imbalances minerales sólo son susceptibles de asociarse con una deficiencia nutricional general. Considera este investigador que la deficiencia primaria en proteína, la cual conduce a un consumo reducido de materia seca; el cual, debido a que el contenido de P en el pasto es bajo, lleva a un consumo reducido de P en un animal que carece de reservas razonables, pero cuya demanda es aún alta.

Además de los aspectos nutricionales a los que ya se ha hecho referencia, los otros dos factores ambientales más importantes que pueden influenciar la actividad ovárica son, la intensidad luminosa y la temperatura ambiental.

En cuanto al primero de ellos ha sido ampliamente estudiado en especies silvestres, tanto mamíferos como aves (10), (59). En bovinos se deben destacar entre de varios trabajos el de Wilson (57) en cebuinos, quien encontró que de varios parámetros climáticos estudiados, los más estrechamente relacionados con la estacionalidad, evidente en la actividad sexual, son los de intensidad del brillo solar y temperatura ambiental. Aún cuanto ésta investigación fué llevada a cabo en una zona tropical, coincide con los datos de Mercier y Salisbury (37) quienes encontraron que en las condiciones de Canadá, el índice de concepción está directa y positivamente relacionado con el promedio mensual de luz diurna en los dos meses anteriores al servicio. En Colombia, en dos estudios realizados en ganado Brahman, se ha demostrado, sobre la base de más de 7 años de registros, que existe también una clara estacionalidad en los partos y consiguientemente en la actividad sexual (13), (12), sin embargo, por falta de registros meteorológicos, no fué

posible hacer un análisis más a fondo de la posible correlación. Lamond (27) también demostró, bajo las condiciones del Noreste Australiano (a ambos lados del trópico de Capricornio), que existía una clara estacionalidad en la actividad sexual de bovinos de carne, sin embargo el autor busca mayor relación con la condición de lactantes o nó, que con factores climáticos.

Sobre estas bases no es descartable completamente, que parte de las diferencias en el índice de preñez, no explicables por la correlación con los factores nutricionales, se deban a los cambios climáticos. Al respecto se debe hacer notar como la zona 4, que tiene el mayor porcentaje de preñez (59,820/o) y el menor de problemas tróficos (14,820/o) (Ver cuadro 4) presenta la menor correlación ($r = 0,57$), la cual sólo explica el 320/o de la dependencia entre las dos variables confrontadas, quedando así un amplio margen que debe atribuirse a otros factores. Esta zona es precisamente la única que no presentaba, durante el tiempo en que se recogió la información, una clara estacionalidad climática por lo menos en cuanto se refiere a lluviosidad, y carencia de períodos definidos de sequía (18), (36).

El aspecto de altas temperaturas ambientales, también ha sido ampliamente estudiado por varios investigadores (60), (57), (37), y se ha demostrado su influencia perturbadora en la reproducción, sobre la base del efecto "Stresante", sin embargo, salvo condiciones de temperaturas particularmente súbitas y altas (netamente superiores al límite máximo de la zona termoneutral), la influencia sobre la reproducción se considera menos marcada,

bajo condiciones normales, que la de la luminosidad. Es el momento de recordar que la presente investigación incluye sólo hembras cebuínas y en consecuencia se parte del supuesto de que en las condiciones climáticas de las zonas de estudio, su comportamiento es normal.

AGRADECIMIENTO

El autor agradece la importante ayuda brindada por el profesor Horge H. Quijano en cuanto a la realización e interpretación de los análisis estadísticos.

BIBLIOGRAFIA

1. Agrar un Hydrotechnik Gmbh (1.971). Estudio sobre el aprovechamiento agrícola Carare-Opón (Colombia). Essen (Alemania). Mecnografiado (2 tomos).
2. Almquist, J.O. y T. Y. TANabe (1.976) Gros genital abnormalities. Penn. Agric. Exp. Sta. Bull. 736.
3. Alvarez, A.J., e I. Echeverri (1.973). Efecto de la aplicación de vitamina A en la reproducción de vacas de leche. Trab. Invest. Zootec. U. Nal. Medellín. Mecnografiado.
4. Baier, W. (1.966). Exámenes Morfológicos y funciones del ovario del bovino. Trad. del original alemán, a petición personal por el Dr. John Ramírez. Munich. Mimeografiado.
5. Black, W.H., L.H. Tash, J.M. Jones y R.J. Kleberg (1.943) Effects of phosphorus supplements on cattle grazing on range deficient in this mineral, U.S.D.A. Tech. Bull. 856.
6. Burns, A.W.C., R.L. Shirley, M. Koger, T.J. Cunha, F.F. Lasley y H.L. Chapman (1.968) Cow and Calf response to injected vitamin A, J. Anim. Sci., 27: 290
7. Casas, I. (1.968). Fertilidad y esterilidad en el ganado vacuno lechero de Colombia. Gan. Colombiano. Marzo-Abril pag. 24
8. Church, D.C., G.E. Smith J.P. Fontenot y A.T. Ralston (1.971). Digestive physiology and nutrition of ruminants Vol. II Publ. D.C. Church, Oregón
9. Donaldson, L.E. J.B. Ritson y D.B. Copeman (1.967) The reproductive efficiency of several north Queensland beef herds. I. Physiological and management factors and embryonic neonatal losses. Aust. Vet. J. 43:1
10. Donovan, B.T. (1.967) The effect of light upon reproductive mechanisms, as illustrated by the ferret. In "The effects of external stimuli on reproduction" Edit. por G.E.W. Wolstenholme y M.O. Connor. Ciba Foundation. Study Group No. 26 J. & A. Churchill Ltd. London P. 43
11. Eckles, C.H.T.W. Gullickson y L.S. Palmer (1.932) Phosphorus deficiency in the rations of cattle. Minn. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 91
12. Escobar, A. y J. Mesa (1.968). Eficiencia productiva en ganado cebú. Trab. de Investigación Dpto. de Industria Anima. U. Nacional. Medellín. Mecnografiado.
13. Fernández J. (1.973). Estudio reproductivo en un hato de ganado cebú. Seminario. Dpto. de Industria Animal. U. Nacional. Medellín. Mecnografiado.
14. Fox, R.L. y S.T. Benavides (1.974). El fósforo de los oxisoles. In "El fósforo en zonas tropicales". Suelos Ecuatoriales. Tercer Coloquio sobre Suelos, 6: 137.
15. Gómez, L.J. (1.965). Introducción a un estudio de Patología Genital bovina en Antioquia. Publ. Espec. No. 53. Secretaría de Agricultura de Antioquia Medellín.
16. Gómez, L.J. (1.966). Sacrificio de vacas en Antioquia. Publ. Espec. No. 75. Secretaría de Agricultura de Antioquia. Medellín.
17. Gómez, L.J. (1.968). Aspectos reproductivos en rebaños bovinos tipo carne de Colombia. Fondo Ganadero de Antioquia. Publ. Tec. No. 1 Medellín
18. Goosen, D.A. Ruíz, F. Herrón, A. del Valle, E. Montenegro y S.T. Benavides (1.962). Levantamiento general de los suelos de la región de Urabá (Dptos. de Antioquia y Chocó). Rev. Agric. Trop. 18:3

19. Guerrero, R. (1974). Formas de fósforo y sus relaciones con la fertilidad de los suelos. In "El Fósforo en zonas tropicales". Suelos Ecuatoriales. Tercer Coloquio sobre suelos, 6: 349.
20. Hernández, A. (1965). Reproducción de los bovinos de aptitud lechera. Caracteres de mayor repercusión económica. In "Reproducción de los bovinos en Venezuela". Monografías Ed. Protinal. Caracas. P. 9
21. Hernández, A. Ejercicio de la ginecología veterinaria en Venezuela. 1950 a 1964. In "Reproducción de los bovinos en Venezuela". Monografías. Edic. Protinal. Caracas. 33
22. Hignett, S.L. (1959). The influence of certain minerals and of vitamin D on reproductive efficiency in cattle. Proc. World Congr. Steril., 3:447
23. Joubert, D.M. (1954). The influence of high and low nutritional planes on the oestrous cycle and conception rate of heifers. J. Agric. Sci., 45: 164
24. Knox, J.H. y W.E. Wat-Kins (1958). Supplements for range cows. N.M. Agric. Exp. Sta. Bull 425
25. Koger, M., W.L. Reynolds, W.G. Kirk, F.M. Peacock y A.C. Warnick. (1962). Reproductive performance of crossbred and straightbred cattle on different pasture programs in Florida. J. Anim. Sci., 21: 14
26. Laing, J.A. (1970). Non-infections abnormalities and disorders causing infertility in female animals. In "Fertility and infertility in the domestic animals. Edit. por J.A. Laing. 2nd. ed. Bailliere Tindall and Cassell, London, P. 355
27. Lamond, D.R. (1968). Nutrition and reproduction. In "Bovine Infertility". Wellington, N.Z. Edit. Services Ltd. P. 71
28. Lamond, D.R. (1969). Sources of variation in reproductive performance in selected herds of beef cattle in north-eastern Australia. Aust. Vet. J. 45: 50
29. Lamond, D.R. (1970). The influence of undernutrition on reproduction in the cow. (Review) A.B.A., 38: 359
30. Littlejohn, A.I. y G. Lewis (1961). Experimental Studies of the relationship between the calciumphosphorus ratio of the diet and fertility in heifers: a preliminary report. Veto Bull., 31: 211
31. Lotero, J. (1974a). Absorción del fósforo y sus funciones en la planta. In "El fósforo en zonas Tropicales". Suelos Ecuatoriales. Tercer Coloquio sobre suelos, c (1); 67
32. Lotero, J. (1974b). Principales factores que influyen en la productividad ganadera. In "curso de pastos y forrajes" ICA Reg. 4. Medellín, pp 1-21
33. Marsh, H. y K.F. Swingle (1960). The calcium, phosphorus, magnesium, carotene and Vitamin A content of the blood of range Cattle in Eastern Montana. Am.J.Vet. Res., 21:212
34. Marsh, H., K.F. Swingle, R.R. Woodward, G.F. Payne, E.E. Frahn, L.H. Johnson y J.C. Hide (1959). Nutrition of cattle on an Eastern Montana range as related to weather, soil and forage. Mont. Agri. Exp. Sta. Bull. 549.
35. McClure, T.J. (1965). Experimental evidence for the occurrence of nutritional infertility in otherwise clinically healthy pasture-fed lactating dairy Cows. Res. Vet. Sci. 6: 202
36. Medina, H. (1971). Reconocimiento detallado de los suelos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Urabá, Municipio de Chigorodó (Antioquia). Centro de Publicaciones, Universidad Nacional, Medellín.
37. Mercier, W. y G.W. Salisbury (1947). Seasonal variations in hours of daylight associated with fertility level of cattle under natural breeding conditions. J. Dairy Sci., 30: 747
38. Merkt, H. (1968). Factores determinantes de la fertilidad. In "Protocolo de las Discusiones "Seminario Internacional sobre "Posibilidades de incremento de la producción pecuaria con fines de mejoramiento de la nutrición humana". Berling, pag. 21 (Mimeografiado)
39. Ministerio de Agricultura, Colombia (1974). Programas Ganaderos. Ofic. Divulg. Ministerio Agric. Bogotá.
40. Olds, D. (1953). Infertility in cattle. A review J.Am. Vet. Med. Ass., 122:276
41. Perkins, J.R., D. Olds y D.M. Seath (1954). A study of 1.000 bovine genitalia. J. Dairy Sci., 37: 1158

42. Roberts, S.J. (1956). Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. Publ. por el autor. Ithaca, N.Y.
43. Ronning, M., E.R. Berousek, J.L. Griffith y W.D. Gallup (1959). Carotene requirements of dairy cattle. Tech. Bull. Oklahoma Sta. Univer. Exp. Sta.
44. Ross, O.B. y W.C. Gallup (1949). The effect of phosphorus deficiency on blood plasma carotene. J. Anim. Sci., 8: 628
45. Snook, L.C. (1958). Paper presented to Austr. N.Z. Assoc. Advance Sci., Adelaide. Citado por E.J. Underwood (1966). The mineral nutrition of livestock, Publ. F.A.O. y C.A.B. Central Press, Aberdeen Ltd., pag. 41
46. Swenson, M.J., D.D. Goetsch y G.K.L. Underbjerg (1962) Effects of dietary trace minerals, excess calcium and various roughages on the hemogram, Tissues and estrous cycles of hereford heifers. Am. J. Vet. Res., 23:803
47. Symington, R.B., A. Gregor y D.H. Hale (1967). Sexual activity in lactating ranch cows. Rh. Zam. Mal. J. Agric. Res., 5: 233
48. Temple, R.S. (1966). Reproduction of beef cattle in the South. Bull. Sth. Coop. Ser., No. 118.
49. Thomas, O.O., W.D. Gallup y C.K. Whitehair (1953), Effect of phosphorus deficiency on metabolism of carotene and Vitamin A on beef cows. J. Anim. Sci., 12: 372
50. Thorpe, D.H. (1967). Basic parameters in the reaction of ferrets to light. In "The effects of external Stimuli on reproduction" Edit. por G.E.W. Wolstenholme y M.O. Connor. Ciba Foundations. Study Group No. 26 J. & A. Churchill Ltd, London p. 53
51. Underwood, E.J. (1966). The mineral nutrition of Livestock. Publ. for FAO and C.A.B. Central Press, Aberdeen, Ltd.
52. Villota, H.H., F. Fernández, M.F. Cano, N. Santa, G. Toro, J. Morelo y G. Guerrero (1972). Estudio general de suelos del centro, norte, sur, oriente y parte occidental del departamento de Antioquia. Inst. Geográfico. Agustín Codazzi, (Mecanografiado).
53. Vorster, T.H. (1964). Factors influencing the growth, production and reproduction of different breeds of cattle under range conditions in Southern Rhodesia. Sth. Rhd. Agric. Res. Bull., No. 1
54. Warnick, A.C., y J.H. Meade (Jr.) y M. Koger (1969) Factors influencing pregnancy rate in Florida beef cattle. Agric. Exp. Sta. Buul. No.: 623
55. Watkins, W.E. y J.H. Knos (1942). The use of phosphorus and calcium supplements for range livestock in New Mexico. Agric. Exp. Sta. New Mexico Col. Agric. Mech. Arts., Bull. 287
56. Watkins, W.E. y J.H. Knox (1948). Inorganic blood phosphorus levels necessary for satisfactory production of range cattle in the Southwest. J. Anim. Sci., 7: 261
57. Wilson, S.G. (1946). The seasonal incidence of calving and sexual activity in zebu cattle in Nyasaland J. Agr. Sci., 36: 246
58. Wiltbank, J.N., W.W. Rowden, J.E. Ingalls, K.E. Gregory y R.M. Koch (1962). Effect to energy level on reproduction phenomena of mature hereford cows. J. Anim. Sci., 21: 219
59. Wiltbank, J.N., E.J. Warnick, E.H. Vernon y B.M. Priode (1961). Factors affecting net calf crops in beef cattle. J. Anim. Sci., 20: 409
60. Yeates, N.T.M. (1965). Modern aspects of animal production. Butter Worths, Londres.
61. Young, J.S. (1965). Infertility in range cattle. N.Z. Vet. J., 13:1
62. Zemjanis, R. (1962). Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction. Williams and Wilkins, Baltimore
63. Zemjanis, R., L.L. Larson y R.P.S. Bhalla (1961). Clinical evidence of genital abnormalities in the cow. J. Amer. Vet. Med. Assoc. 139: 1015.
64. Zemjanis, R. y D. Sanint. (1965). Incidencia clínica de las anomalías del tracto genital de la hembra en el ganado vacuno de Colombia. Bol. Inf. Cold. Med. Vet. y Zoot. de Caldas. No. 3

NOTA DE LA REDACCION:

El anterior trabajo del doctor Luis Jair Gómez, fue publicado a pesar de la advertencia del autor en el sentido de que este fue realizado desde 1.966, 1.967 y 1.968. Esto lo hemos hecho por dos razones fundamentales: En primer lugar uno de los objetivos del presente suplemento es precisamente, el pasado del ganado Cebú y en segundo lugar, porque creemos que un buen trabajo de investigación soporta la prueba del tiempo.

La pregunta es entonces: Si esta era la situación en la década anterior, cuál será la situación para 1.978?

*Usted puede,
a corto plazo,
triplicar
su producción*

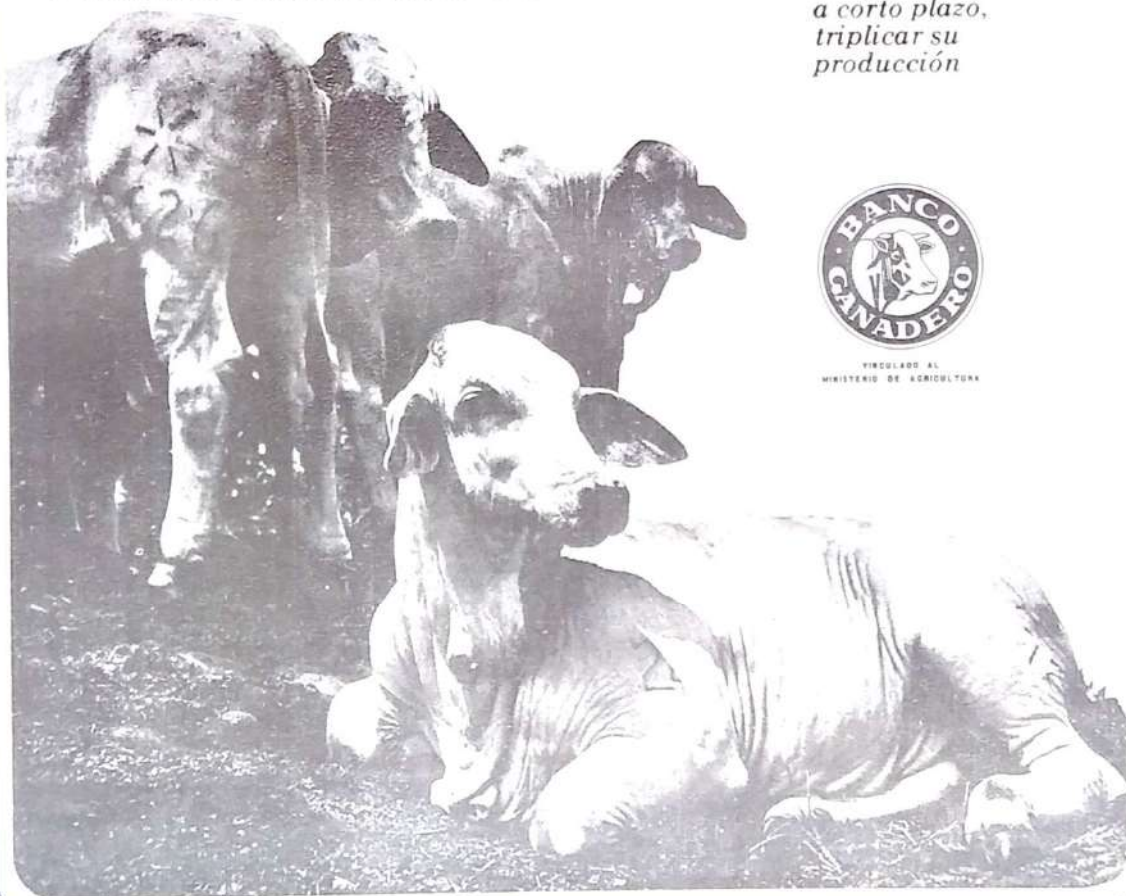
BANCO GANADERO

* el nuestro es un BANCO DE FOMENTO

*Haga más rentable
su empresa
venga al
BANCO GANADERO*

*Si usted es
un empresario
ganadero, nos
interesa darle
nuestro apoyo
financiero y
asesoría.*

*Así podrá usted,
a corto plazo,
triplicar su
producción*



VINCULADO AL
MINISTERIO DE AGRICULTURA



“HACIENDA TENERIFE”

TARAZA - ANTIOQUIA

“HACIENDA DOS RIOS”

PINTADA - ANTIOQUIA

**Somos criadores de Ganado
CEBU - BRAHMAN
de Alta Seleccion**

Venta permanente de Toretes

DIRECCION :

Edificio “LA BASTILLA”

Calle 51 #48-9 Piso 2

Telefono 31-82-55