

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



## ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS OVARIOS DE LA VACA CEBU Y LA VACA HOLSTEIN

T E S I S  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A

JOSE ANTONIO AGUILAR MENDOZA

ASESOR: M.V.Z. CARLOS GALINA HIDALGO

México, D. F.

1981

D. G. B. - UNAM  
TESIS DONADA POR



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	PAGINAS
Resumen. ....	1
Introducción. ....	2
Material y Métodos. ....	4
Resultados. ....	6
Discusión. ....	16
Conclusiones. ....	18
Bibliografía. ....	19

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS OVARIOS DE LA VACA CEBU  
Y LA VACA HOLSTEIN.

RESUMEN

De material obtenido de rastro se estudiaron el peso de los ovarios y de el cuerpo lúteo ( CL ) en el ganado Cebú no gestante ( grupo - A 41 animales ) comparado con el ganado Holstein no gestante ( grupo B 17 animales ) y el ganado Cebú gestante ( grupo C 45 animales). Se encontró que el peso promedio del ovario derecho para los grupos A,B y C fué de 7.5589, 9.2716 y 8.5737 gms. y para el izquierdo -- 7.6359, 8.7142 y 7.9825 gms. respectivamente. No existió una diferencia significativa entre el peso de los ovarios con o sin CL. -- El peso promedio del CL fué de 2.4750, 4.0002 y 3.6684 gms. para -- los grupos A,B y C siendo la diferencia significativa ( $P < 0.01$ ) -- entre el CL de las vacas Cebú vacias y las Holstein. Además existió una diferencia significativa entre el peso del CL de vaca Cebú no gestante comparado con la vaca Cebú gestante ( $P < 0.05$ ), a su vez -- se encontró que el peso promedio de los ovarios sin CL para los -- grupos A,B y C fué de 6.5036, 7.1015 y 6.6154 gms. respectivamente, existiendo una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre el peso de los ovarios de las vacas Cebú (grupo A y C) comparado con las --- Holstein ( grupo B ).

## INTRODUCCION

Dado el crecimiento de la población mexicana es de importancia vital la producción de proteína de origen animal.

Es interesante conocer que casi toda la región tropical y subtropical de México se encuentran poblados por ganado Cebú o cruza de Bos indicus. Es importante conocer que sin embargo existen -- notables carencias sobre la fisiología reproductiva de la vaca -- Cebú ( 5,8 ). Además de lo ya investigado se han encontrado peculiaridades sobre sus características reproductivas. Se ha reportado que tienen periodos estruales muy cortos ( 3,5,9 ) y fallas para exhibir el estro apropiadamente ( 5,6 ), además se ha demostrado que existe una estacionalidad de manera natural de dicho ganado (5,7) y que su pubertad la adquiere mas tarde que el ganado europeo ( 8,9,12 ).

Irvin y Randel (5) sugieren que la vaca Cebú Brahman produce -- menos progesterona que el ganado europeo y que ésto se debe a que su cuerpo lúteo es de menor tamaño; inclusive por medio de la palpación rectal el cuerpo lúteo del Cebú es más difícil de detectar debido a que está más enterrado dentro del estroma ovárico; ellos sugieren además que las vacas Cebú Brahman tienen la curva de LH de menor dimensión y longitud comparado con el ganado europeo -- ( 5,13,14 ) éstas notables diferencias endocrinas podrían ser la causa de que los programas de inseminación artificial del ganado cebuino no sean de alta fertilidad (9) sobre todo si se aplican -

los criterios reproductivos que rigen el ganado europeo.  
El propósito de este trabajo es tratar de demostrar el tamaño -  
del cuerpo lúteo y del ovario (de acuerdo a su peso en gramos)-  
de las vacas Cebú y las vacas Holstein vacías y observar si --  
existen diferencias en el tamaño del cuerpo lúteo y ovario --  
entre vacas Cebú vacías y Cebú gestantes. (1o., 2o., 3o. tercio),  
ya que según Irvin y Randel (5) mencionan que las vacas --  
Brahman no gestantes tienen su cuerpo lúteo de menor tamaño que  
las vacas europeas no gestantes y que produce menos progesterona,  
además proponen que debido a ésta característica del ganado  
Cebú, se deben un buen número de las fallas reproductivas --  
antes mencionadas para el ganado Cebú.

## MATERIAL Y METODO

Se colectaron 41 pares de ovarios de vacas Cebú vacías, 17 de vacas Holstein y 45 pares de Cebú gestantes en los rastros de "La Paz" y "Nezahualcoyotl" en un tiempo de aproximadamente 45 días.

El procedimiento que se hizo fue el siguiente: primero se procedió a identificar en el área de matanza las vacas Cebú (de diversas razas cebuñas conocido como Cebú huasteco), de ahí se seguían por la línea de seccionado de canal y vísceras, con el fin de que al momento de colectar los órganos genitales hubiera la absoluta seguridad de que eran vacas Cebú y la identificación de las muestras fuera correcta.

Las muestras obtenidas fueron exclusivamente de vacas con ambos ovarios presentes y sin trastornos patológicos tanto en el útero como en los ovarios mismos. A continuación se procedió a separar los ovarios del ligamento ancho y del útero. Y una vez encontrado un cuerpo lúteo (CL) de diestro en uno de los ovarios se procedió a identificarlos y colocarlos en una bolsa de plástico, después se colocaron en una caja de poliuretano la cual contenía hielo para evitar que se deshidrataran; en ésta caja se transportaban a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia procurando que no transcurrieran más de 5 horas entre la toma de muestras y el procesado de las mismas.

Una vez que llegaban las muestras a la Facultad, primero se calibraba la báscula de precisión la cual puede pesar hasta una diezmilésima de gramo (Sauten United Nations Development Programme).

Después se pesaba el ovario que contenía el cuerpo lúteo, a continuación se disecaba el cuerpo lúteo por medio de presión con los dedos en el estroma ovárico hasta su total enucleación y se pesaba el cuerpo lúteo exclusivamente, después se pesaba el ovario que no tenía ningún cuerpo lúteo.

Para las vacas Cebú gestantes además de hacer lo anteriormente descrito para las vacas Cebú vacías y Holstein, se tomaban los fetos de la matriz de la vaca y se medía con una cinta métrica la distancia que había del testuz del feto a las primeras vértebras coccigeas para determinar la edad del feto de acuerdo al criterio descrito por Arthur G. (1), usando la fórmula  $N(n+2)$ , donde N significa el número de meses, para agruparlos en sus diferentes etapas de gestación:

Primer mes de edad =  $1(1+2)=3$  cm.

Segundo mes de edad =  $2(2+2)=8$  cm.

Tercer mes de edad =  $3(3+2)=15$ cm.

Cuarto mes de edad =  $4(4+2)=24$ cm.

Quinto mes de edad =  $5(5+2)=35$ cm.

Sexto mes de edad =  $6(6+2)=48$ cm.

Septimo mes de edad =  $7(7+2)=63$ cm.

Octavo mes de edad =  $8(8+2)=80$ cm.

Noveno mes de edad =  $9(9+2)=99$ cm.

Al término del estudio fué posible coleccionar 41 pares de ovarios de vacas Cebú no gestantes con un cuerpo lúteo de diestro (grupo A), 17 vacas Holstein (Grupo B) y 45 vacas Cebú gestantes (grupo C).



## RESULTADOS

El grupo A nos muestra los pesos en gramos de los ovarios y cuerpo lúteo de las 41 muestras de vacas Cebú vacías obtenidas en el rastro.

Los ovarios que contenían el cuerpo lúteo (derecho e izquierdo o ambos) son los que tienen mayor peso que el ovario contrario, (marcados con un asterisco).

El cuerpo lúteo se encontró indistintamente en el ovario derecho o izquierdo y en los 41 pares de ovarios colectados no se encontró ninguno que tuviera cuerpo lúteo en los 2 ovarios (derecho e izquierdo).

En los 41 pares de ovarios obtenidos se encontraron 13 ovarios que tenían peso arriba de 10-20 gramos y todos los demás estuvieron entre 2.5-10 gramos.

GRUPO A. PESO INDICADO EN GRAMOS DE LOS OVARIOS DE LA VACA CEBU VACIA.

OVARIO DERECHO	OVARIO IZQUIERDO	CUERPO LUTEO	OVARIO-CL
+8.2530	5.1870	0.4570	7.7960
13.8320	+19.2410	0.3975	18.8435
6.6760	+13.7410	2.9536	10.7890
+6.8230	5.2760	4.0120	2.8110
2.4273	+ 9.1050	3.4660	5.6390
+13.0490	8.8310	3.5000	9.5490
9.4130	10.8210	3.1970	7.6270
+7.3670	3.5650	2.7790	4.5880
4.2110	+ 6.1810	2.5540	3.6270
11.4690	+20.5930	0.6190	10.8500
4.1710	+ 8.7110	2.3720	6.3390
6.4609	+ 8.6623	3.1948	5.4675
+7.4390	5.5950	2.7553	4.6837
3.3282	+ 4.0180	0.3143	3.0139
8.9685	+11.4355	0.4825	8.4860
+8.5072	5.3073	1.8460	6.6612
9.5225	+18.5085	3.9185	14.5900
+6.3169	4.8600	2.0870	4.2299
+8.5707	4.1080	3.9219	4.6488
4.6865	+ 7.3956	0.6134	6.7822
3.5627	+ 7.8577	2.7236	5.1341
+14.4405	7.5912	5.3385	9.1020
3.2397	+ 5.7387	2.1578	3.5809
+5.3210	3.4853	2.5380	2.7830
5.7140	+ 8.3287	2.7345	5.5942
+18.4128	18.0690	4.7764	13.6364
3.6148	+ 7.9558	4.5248	3.4310
+4.0518	3.6032	0.4580	3.5938
4.0378	+ 4.7416	0.6890	4.0526
+6.1543	3.3107	2.3843	3.7700
+9.2548	5.2700	3.7746	5.4802
+11.0283	5.3283	3.5670	7.4613
+7.3223	3.9802	1.0720	6.2503
+7.0350	2.5289	1.9031	5.1319
2.0024	+ 2.6965	0.5475	2.1390
+10.2510	4.9485	3.7732	6.4778
+13.8178	+14.4460	2.6777	11.7683
+6.4270	4.8642	1.8672	4.5598
+10.9504	7.8227	1.9671	8.9833
+8.7385	4.8484	4.3681	4.3704
3.0480	+ 4.5215	2.1940	2.3275
<hr/>			
X=7.5589	X= 7.6335	X=2.4750	X=6.5036

+ OVARIO QUE CONTENIA EL CUERPO LUTEO. 1º de Noviembre a 15 de Diciembre de 1980

J.A.A.M.

El grupo B nos muestra los pesos en gramos de los ovarios y cuerpos lúteos de las 17 muestras de vacas Holstein vacías obtenidas en el rastro.

Se obtuvieron pesos mayores en lo que respecta a ovarios y el cuerpo lúteo en comparación con las vacas Cebú vacías, en los 17 pares se encontraron 11 ovarios con pesos de 10-20 gramos y todos los demás tuvieron de 3.5-10 gramos de peso.

Además se obtuvieron cuerpos lúteos de mayor tamaño que en las vacas Cebú vacías, a su vez se encontraron 2 pares de ovarios que tuvieron cuerpo lúteo tanto en ovario derecho como el izquierdo. (++) se sumaron los datos y se anotó el peso promedio de los dos).

GRUPO B. PESO INDICADO EN GRAMOS DE LOS OVARIOS DE LA VACA HOLSTEIN VACIA.

OVARIO DERECHO	OVARIO IZQUIERDO	CUERPO LUTEO	OVARIO - CL.
++ 15.3480	++ 15.7390	8.1800	7.5590
++ 14.5160	++ 9.6860	6.8130	7.7030
+ 8.3056	+ 3.9484	0.9934	7.3122
5.4950	+ 12.2845	4.8322	7.4523
+ 12.4370	6.3883	3.8504	8.5866
6.3178	+ 11.5456	3.9886	7.5570
+ 11.4928	9.8043	2.9595	8.5333
+ 18.0866	8.5359	4.4050	13.6810
8.2456	+ 9.4611	3.3291	6.1320
+ 7.8759	4.2336	3.2539	4.6220
8.0464	+ 17.5146	4.5388	12.9758
+ 5.8021	1.7213	1.3551	4.4470
+ 8.2558	5.1440	0.2751	7.9807
8.6727	+ 10.4748	5.7256	4.7492
3.3387	+ 6.5755	4.2279	2.3476
+ 7.3030	4.0158	3.6620	3.6410
<u>8.0785</u>	+ <u>11.0596</u>	<u>5.6126</u>	<u>5.4470</u>
X= 9.2716	X= 8.7142	X=4.0002	X=7.1015

++ CUERPO LUTEO EN AMBOS OVARIOS

+ OVARIO QUE CONTENIA EL CUERPO LUTEO. 1º de Nov. - 15 de Dic. de 1980.

J.A.A.M.

El grupo C muestra los pesos en gramos de los ovarios y cuerpos lúteos de las 45 muestras de vacas Cebú en sus tres etapas de gestación obtenidas en el rastro.

Los ovarios que contenían el cuerpo lúteo fueron los de mayor peso y se encontraban del lado del cuerno gestante.

En el primer tercio de gestación se encontraron las vacas que tenían en su útero desde vesícula amniótica hasta fetos de 15 cm., en segundo tercio fetos de 16 a 48 cm. y en el último tercio fetos de 49 a 99 cm. de tamaño.

Además en el primer tercio se encontraron 10 ovarios con peso arriba de 10 gramos, en segundo 7 ovarios con más de 10 gramos y en el último tercio 2 ovarios.

El peso promedio del cuerpo lúteo en el segundo tercio de gestación fue mayor (4.0004) que el cuerpo lúteo del primer tercio (3.6064). y el último (3.3986).

GRUPO C. PESO EN GRAMOS DEL CUERPO LUTEO Y OVARIOS DE VACAS CEBU  
EN SUS TRES ETAPAS DE GESTACION.

PRIMER TERCIO

TAMAÑO DEL FEIO (CM).	OVARIO DERECHO	OVARIO IZQUIERDO	CUERPO LUTEO	OVARIO-CL.
Vesc. Amn.	14.7853	+ 19.4756	3.3274	16.1482
Vesc. Amn.	4.0187	+ 4.6104	3.2135	1.3969
Vesc. Amn.	5.5117	+ 11.4337	3.5637	7.8700
Vesc. Amn.	+10.1195	10.0300	3.3518	6.7677
Vesc. Amn.	+12.4478	4.9350	3.0455	9.4023
Vesc. Amn.	9.8620	+ 13.9097	3.7181	10.1916
5	6.6564	+ 9.9715	4.9490	5.0225
8	7.1118	+ 9.6706	4.1150	5.5556
8	+ 6.7698	5.8601	2.2092	4.5606
8	2.7554	+ 6.3510	3.8891	2.4619
8	4.5547	+ 9.8016	3.5731	6.2285
9	+ 8.3429	3.4213	3.5856	4.7573
9	10.1280	+ 13.5410	5.1731	8.3679
10	4.8683	+ 6.9816	4.8520	2.1296
10	12.9729	+ 16.0781	3.1256	12.9525
11	5.5020	+ 9.7525	3.2869	6.4676
12	5.4240	+ 8.6412	4.5573	4.0839
12	+ 6.8452	5.5106	2.6273	4.2179
12	+ 6.2007	4.8306	3.4840	2.7167
13	+ 9.5063	6.2060	4.3209	5.1851
13	+11.4910	7.5105	3.4831	8.0079
13	+ 6.7370	3.2362	3.0743	3.6627
13	+ 8.9530	4.		
	X= 7.8941	8.5316	3.6064	6.2907

1° de Noviembre al 15 de Diciembre de 1980.

J.A.A.M.

SEGUNDO TERCIO

16	5.3025	+	7.3477	2.9860	4.3617
16	5.1419	+	8.3319	4.0059	4.3260
21	4.5700	+	9.5308	5.0890	4.4418
22	3.9664	+	8.9178	4.4754	4.4424
24	+11.4648		7.5672	3.6864	7.7784
25	+ 7.3595		5.0350	4.3654	2.9941
27	9.0507	+	12.1018	3.8430	8.2588
28	+ 6.7626		3.7773	4.1665	2.5961
30	5.5229	+	8.0100	3.3760	4.6340
30	+14.7910		9.4297	2.7066	12.0844
37	+ 9.8421		5.7783	3.9062	5.9359
40	+11.2411		6.6417	3.3728	7.8683
41	+ 6.2132		3.4500	3.1200	3.0932
42	3.4832	+	6.1686	3.2264	2.9422
46	+16.6061		11.6465	4.5788	12.0273
46	+11.0913		5.3288	5.2370	5.8543
48	+ 9.5313		3.5017	5.8662	3.6651
	<u>X= 8.3494</u>		<u>7.2096</u>	<u>4.0004</u>	<u>5.7237</u>

TERCER TERCIO

55	+16.7954		8.9252	3.1154	13.6800
60	6.7441	+	15.1061	4.7163	10.3898
70	+ 7.2300		4.8437	2.7027	4.5273
77	+ 7.9008		3.0359	4.4307	3.4701
81	8.7187	+	9.1200	2.0280	7.0920
	<u>X=9.4778</u>		<u>8.2061</u>	<u>3.3986</u>	<u>7.8318</u>

+ OVARIO QUE CONTENIA EL CUERPO LUTEO.

1<sup>o</sup> de Noviembre al 15 de Diciembre de 1980.

J.A.A.M.

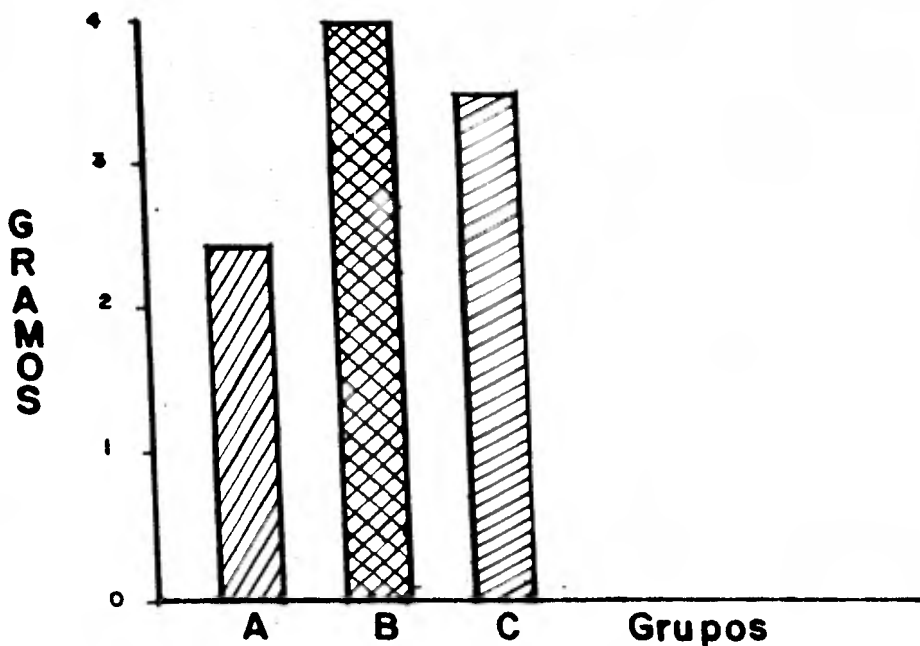
El ovario derecho para los grupos A, B y C tuvo un peso promedio de -  
7.5589 + 3.7190, 9.2716 + 3.8684 y 8.5737 gramos, y para el izquierdo  
7.6359 + 4.7141, 8.7142 + 4.2963 y 7.9825 gramos respectivamente.

El cuerpo lúteo para los grupos A,B y C tuvo un peso promedio de --  
2.4750 + 1.3658, 4.0002 + 2.0047 y 3.6684 gramos.

El ovario sin cuerpo lúteo para los grupos A, B y C tuvo un peso --  
promedio de 6.5036 + 3.6034, 7.1016 + 2.9660 y 6.6154.

El cuerpo lúteo de las vacas Holstein fue significativamente ( $P < 0.01$ )  
más grande que el cuerpo lúteo de las Cebú vacías, además el ovario -  
de las vacas Holstein fue significativamente ( $P < 0.05$ ) más grande que  
el ovario de las vacas Cebú no gestantes y gestantes.

El cuerpo lúteo de las vacas Cebú en primero y tercer tercio de ges--  
tación fue significativamente ( $P < 0.05$ ) más grande que el cuerpo --  
lúteo de las vacas Cebú vacías.

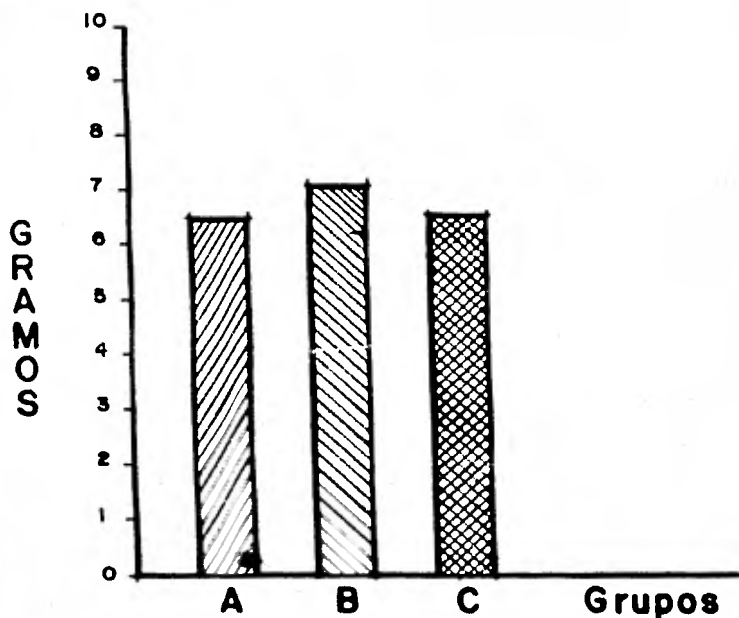


### PESO PROMEDIO DEL CUERPO LUTEO

- A) VACAS CEBU VACIAS 2.4750 Gr.
- B) VACAS HOLSTEIN VACIAS 4.0002 Gr.
- C) VACAS CEBU GESTANTES 3.6685 Gr.

1° DE NOVIEMBRE - 15 DE DICIEMBRE DE 1960.  
J. A. A. M.



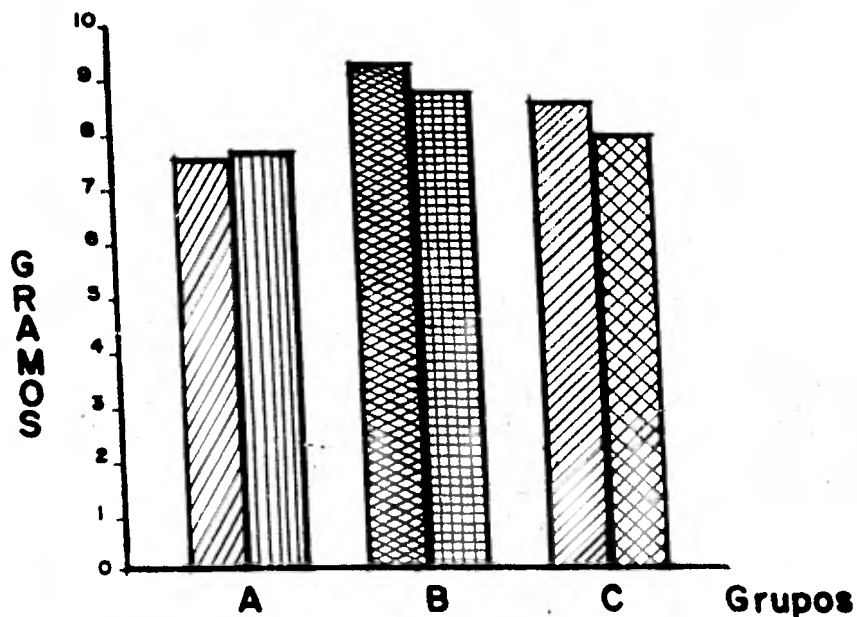


PESO PROMEDIO DEL OVARIO MENOS CL.

A) VACAS CEBU VACIAS	6.5036 Gr.
B) VACAS HOLSTEIN VACIAS	7.1015 Gr.
C) VACAS CEBU GESTANTES	6.6154 Gr.

1° DE NOVIEMBRE 16 DE DICIEMBRE DE 1960

J. A. A. M.



PESO PROMEDIO DE LOS OVARIOS IZQUIERDO  
Y DERECHO

A) VACAS CEBU VACIAS

 OVARIO DERECHO 7.5589 Gr.

 OVARIO IZQUIERDO 7.6638 Gr.

B) VACAS HOLSTEIN VACIAS

 OVARIO DERECHO 9.2716 Gr.

 OVARIO IZQUIERDO 8.7142 Gr.

C) VACAS CEBU GESTANTES

 OVARIO DERECHO 8.5738 Gr.

 OVARIO IZQUIERDO 7.9824 Gr.

1° DE NOVIEMBRE - 18 DE DICIEMBRE DE 1980  
J. A. A. M.

## DISCUSION

El peso promedio del cuerpo lúteo que se obtuvo fué de 4.0002 - gramos para las vacas Holstein y para la Cebú vacias fué de -- 2.4750 gramos, los cuales son similares con los resultados obte- nidos por Irvin y Randel que fueron de 2.6160 gramos para las -- vacas Brahman vacias, 3.8360 para las Hereford y 4.2110 para el ganado Brahman cruzado con Hereford, pero además se encontró -- que los ovarios de las vacas Holstein son estadfsticamente -- ( $P < 0.05$ ) más grandes que los ovarios de las vacas Cebú vacias, y esta podría ser la razón de que el cuerpo lúteo sea menos pesa do.

Irvin y Randel encontraron que el cuerpo lúteo del ganado Brahman produce menos progesterona ( $216.9 \pm 45.0$  Mg/Gm) que el ganado - Hereford ( $334.6 \pm 87.8$  Mg/Gm) no siendo esta diferencia signifi- cativa, posiblemente el cuerpo lúteo produce progesterona en -- relación al tamaño. Además encontraron que el cuerpo lúteo del - Cebú Brahman fué mas difícil de detectar por medio de la palpa- ción rectal debido a que está más enterrado dentro del estroma - ovárico y es importante hacer notar que además de que el CL del Brahman es más pequeño, su ovario también lo es, lo cual puede - dificultar la técnica de palpación.

También se encontró que el cuerpo lúteo de las vacas Cebú son - más pequeños ( $P < 0.05$ ) que el cuerpo lúteo de las vacas Cebú - gestantes en el primero y último tercio de la gestación, lo cual no concuerda con Wright, Arthur ( 1 ) quién menciona que no hay

diferencias notables entre el peso del cuerpo lúteo de la vaca no gestante con la gestante.

Tampoco concuerda con los datos obtenidos por Roberts (15) quién menciona que el cuerpo lúteo de la gestación es ligeramente mayor (2.46 cm. de diámetro y 6.5 gramos de peso) que el cuerpo lúteo del ciclo estrual (2.3 cm. y 5.7 gramos) y que el peso promedio del cuerpo lúteo de la gestación es de 6.4 gramos (5.5 a 8.5 gramos).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo para el cuerpo lúteo de las vacas Cebú vacías fué de 2.4750 gramos y para las Cebú gestantes fué de 3.6684, estas diferencias se pueden deber al diferente tipo de ganado.

Los ovarios más pequeños así como sus cuerpos lúteos, además de la cantidad de progesterona producida por el cuerpo lúteo en el ganado Cebú posiblemente hacen que tenga un comportamiento reproductivo diferente comparado con el ganado europeo como son periodos estruales más cortos (3,5,9), fallas para exhibir el estro apropiadamente (5,6), estacionalidad, y pubertad más tardía (8,9,12). Es indudable que se necesita mayor información sobre el tema y por lo tanto se necesitará de mayor investigación para comprender los mecanismos que regulan la fisiología reproductiva del ganado Bos indicus.

## CONCLUSIONES

- 1.- El cuerpo lúteo del ganado Cebú es más pequeño ( $P < 0.01$ ) - que el cuerpo lúteo del ganado Holstein, pero además el -- ovario del Cebú es más pequeño ( $P < 0.05$ ) que el ovario del Holstein.
- 2.- El cuerpo lúteo del ganado Cebú no gestante es significati- vamente más pequeño ( $P < 0.05$ ) que el cuerpo lúteo de las - vacas Cebú gestantes.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Arthur, G.H. Veterinary Reproduction and Obstetrics, fourth --  
edition, Bailliere - Tindall. London. 1975.
- 2.- Convey, E.M. Neuroendocrine relationships in farm animals, --  
Journal Animal Science, 39:745, (1973).
- 3.- Galina C., McCloskey M., Eversbuch J. Detection of sings of --  
oestrus during observation of Charolais cattle in the mexican  
tropics following injection of I C I 80996, memorias IX Congre  
so Internacional de Reproducción Animal y Inseminación Artifi-  
cial, Madrid, Vol. III, pág. 134, 1980.
- 4.- Griffin, J.L. and R.D. Randel. Reproductive Studies of Brahman  
Cattle II. Luteinizing Hormone patterns in ovariectomized --  
Brahman and Hereford cows before and after injection of --  
gonadotropin releasing hormone. Theriogenology, 9: 437, (1978).
- 5.- Irvin, H.J. and R.D. Randel. Reproductive Studies of Brahman -  
Cattle III. Comparison of weight, progesterone content, --  
histological characteristics, and 3B-Hydroxy-steroid Dehydrogenase  
activity in copora lutea of Brahman, Hereford, and Brahman -  
X Hereford heifers. Theriogenology, 9:417, (1978).
- 6.- Lira Ochoa P. Comportamiento sexual del ganado cebú después -  
de la aplicación de PGF2, tesis de licenciatura, Facultad de -  
Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. 1981.

- 7.- Escobar Medina Fco. Javier. Estudio del intercalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra zona tropical húmeda, tesis, maestría, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM? 1980.
- 8.- Plasse, D., A.C. Warnick and M. Koger. Reproductive behavior of *Bos indicus* females in subtropical environment. IV. Length of estrous cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization of embryo survival in grade Brahman heifers, Journal Animal Science, 30:63. (1970).
- 9.- Plasse, D., A.C. Warnick and M. Koger reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British heifers, Journal Animal Science, 27:94, (1968).
- 10.- Preston, Thomas Reginald Intensive beef production, segunda edición, pergamon press. 1974.
- 11.- Randel, R.D. L.H. and ovulation in Brahman, Brahman X Hereford and Hereford heifers, Journal Animal Science, 43:300, (1976).
- 12.- Reynolds, W.L., T.M. de Rouen and J.W. Hig, Jr. 1963. the age and weight at Puberty of Angus, Brahman and Zebu cross heifers. J. Anim. Sci. 22:243 (Abst.).
- 13.- Rhodes, II, R.C. and R.D. Randel. Reproductive studies of Brahman cattle. I. Behavioral affect of various dose levels of Estradiol-17B upon ovariectomized Brahman, Brahman X Hereford and Hereford cows, Theriogenology 9:429, (1978).

- 14.- Short, R.E., B.E. Howland, R.S. Randel, O.S. Christensen and R.A. Bellows. Induced LH release in spayed cows, Journal -  
Animal Sci., 37:551. (1973).
- 15.- Stephen J. Roberts D.V.M., M.S. Veterinary Obstetrics and -  
Genital Diseases (Theriogenology), Edwards Brothers, Ithaca ,  
New York, Segunda edición, pág. 6, 1971.
- 16.- Wright, Arthur, Obstetricia Veterinaria, Tercera edición, -  
Editorial Interamericana, 1965, página 57 y 58.
- 17.- R. Zemjanis. Reproducción Animal. Diagnóstico y Técnica --  
terapéuticas, editorial limusa, cuarta reimpresión, México.--  
1977.



