



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

DESCRIPCION DE LOS DIFERENTES TIPOS DE
DESPLAZAMIENTO ABOMASAL Y SUS EFECTOS
METABOLICOS EN BECERRAS HOLSTEIN
FRIESIAN DURANTE LA RECRÍA

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a

ALEJANDRO PEREZGROVAS ROBLES GIL



Asesores:

MVZ Mario Medina Cruz

MVZ Miguel Sánchez Rubio

Dra. Rosa Ma. García Escamilla

México, D. F.

1936



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

**DESCRIPCION DE LOS DIFERENTES TIPOS
DE DESPLAZAMIENTO ABOMASAL Y SUS
EFECTOS METABOLICOS EN BECERRAS
HOLSTEIN FRIESIAN DURANTE LA RECRIA**

Alejandro PerezGrovas RoblesGil

**DESCRIPCION DE LOS DIFERENTES TIPOS
DE DESPLAZAMIENTO ABOMASAL Y SUS
EFECTOS METABOLICOS EN BECERRAS
HOLSTEIN FRIESIAN DURANTE LA RECRIA**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del Título de
Médico Veterinario Zootecnista
Por
Alejandro PerezGrovas RoblesGil**

Asesores:

Mario Medina Cruz

Miguel Sánchez Rubio

Rosa María García Escamilla

México, D. F.

1986

D E D I C A T O R I A

A mi amigo J.C.

**A mis padres; quienes me han dado
su apoyo en cada momento de mi vida
y especialmente en mi formación
profesional otorgándome con ello la
más valiosa herencia que se puede
recibir.**

A mis hermanos y amigos

A Ady

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su sincera gratitud a los profesores, asesores y a todas aquellas personas que con sus consejos y apoyo tanto físico como moral, contribuyeron en la realización de este estudio.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.	1
INTRODUCCION.. . . .	3
MATERIAL Y METODOS	11
RESULTADOS	14
DISCUSION.	20
CONCLUSIONES	29
LITERATURA CITADA.	31
GRAFICA.	35
CUADROS.	36

RESUMEN

PEREZGROVAS ROBLESIGIL, ALEJANDRO. Evaluación de los diferentes tipos de desplazamiento abomasal y sus efectos metabólicos en becerras Holstein Friesian durante la recría (bajo la dirección de: Mario Medina Cruz, Miguel Sánchez Rubio y Rosa M. García Escamilla).

Se estudiaron 100 becerras (50 sanas y 50 con desplazamiento de abomaso) de un total de 9 500 de la raza Holstein Friesian con el fin de determinar la incidencia, los métodos de diagnóstico más eficientes, las características clínico-anatómicas y metabólicas, así como los factores de predisposición de tipo infeccioso para el desplazamiento de abomaso. Se detectó una mayor incidencia en la etapa de desarrollo I (1.625%) que en desarrollo II (0.684%). El 94% de los animales afectados presentaron el abomaso desplazado hacia la izquierda y el 6% hacia la derecha. El método de diagnóstico más eficiente fue el de succusión (98%), seguido por auscultación y percusión simultáneas (83%). La posición del abomaso desplazado fue más baja en los animales de menor edad. Los animales con desplazamiento hacia la izquierda presentaron alcalosis metabólica hipoclorémica e hipocalcémica con aciduria paradójica. En los animales con desplazamiento hacia

derecha, hubo además hipokalemia.

El K sérico mostró una tendencia descendente a medida que aumentó la edad de los animales. La temperatura rectal fue mayor en los animales afectados que en los sanos, siendo más alta en los animales que además del desplazamiento de abomaso presentaron enfermedades asociadas; de éstas, las bronconeumonías fueron el principal factor infeccioso predisponente al desplazamiento de abomaso.

I.- INTRODUCCION

Actualmente la producción de leche en las explotaciones especializadas conal, se ha incrementado como consecuencia de las mejoras genéticas, nutricionales, del control de las enfermedades y de una mayor aplicación de prácticas económico-administrativas de tal manera que hoy día se obtiene más producto en menor tiempo y costo (5, 16, 20). Sin embargo, estas mejoras han traído consigo consecuencias secundarias indeseables que repercuten en la cantidad y calidad de la producción (14). Entre estas consecuencias están los desplazamientos abomasales (DA), entidades patológicas que afectan a bovinos productores de leche principalmente en edad adulta, siendo más notorio en la hembra después del parto, y afectando ocasionalmente a bovinos productores de carne (2, 16, 24, 30). En forma menos frecuente, los DA ocurren en becerras y becerros durante la recría, existiendo escasos informes de este padecimiento en la literatura. Hay reportes de cuatro casos clínicos en hembras y machos entre treinta y sesenta y tres días de edad (1, 9, 13). El DA se ha observado excepcionalmente en animales silvestres (30).

El DA fué descrito por primera vez en Europa en 1948 y en E.U.A. en 1952 (17). A partir de entonces se ha informado de un incremento en la incidencia de éste padecimiento en las diversas partes del mundo. (9, 17, 18,

31).

El abomaso, cuarto estómago de los rumiantes, cuajar o también llamado estómago glandular del bovino, es un órgano en forma de saco alargado ubicado en el cuadrante más bajo de la cavidad abdominal, extendiéndose desde el estrechamiento omasal hasta la parte ventral de la décima u onceava costilla en donde se continúa por el duodeno ascendente y cuyo cuerpo está suspendido por los omentos mayor y menor localizándose la mayor parte de éste en el lado izquierdo de la línea media del abdomen (2, 24, 25).

El DA es una anomalía en la que este organo sufre ciertos cambios que lo llevan a desplazarse de su lugar natural hacia la izquierda (localizándose en este caso entre el rumen y la pared abdominal izquierda) ó bien hacia la derecha pudiendo girar a favor ó en contra de las manecillas del reloj observando al animal por su lado derecho convirtiéndose entonces en un vólvulus abomasal, que en la mayoría de los casos es de fatales consecuencias (13, 18, 31).

En cuanto a las causas más comunes que predisponen para la presentación de este problema se consideran las siguientes (5, 7, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 31):

- + Atonía abomasal
- + Nutrición consistente en dietas altas en concentrado y bajas en porcentaje de fibra.
- + Enfermedades asociadas como metritis, mastítis,

hipocalcemia y neumonías principalmente.

- + Ocurrencia del parto
- + Predisposición genética
- + Confinamiento intensivo en sistemas de echaderos libres (free-stall)
- + Amplitud abdominal
- + Falta de ejercicio

Los factores genéticos, la amplitud abdominal, los factores nutricionales así como los sistemas de explotación van relacionados entre sí, ya que el ganado lechero se ha seleccionado para la producción de leche, para lo cual se ha alimentado a su vez con porcentajes elevados de grano y se le ha mantenido en confinamiento donde el ejercicio es limitado (9, 16). Las dietas con elevada proporción de concentrados, traen como consecuencia una mayor producción de ácidos grasos volátiles en rumen que se distribuyen por el resto del tracto gastrointestinal provocando primero una dilación del mismo seguida por atonía de los compartimientos ocasionando así el problema clínico (4, 16, 19).

Entre las enfermedades asociadas a los DA están: La metritis y mastitis en vacas adultas en producción y las neumonías en becerras para reposición (13, 17, 19, 31). Las enfermedades infecciosas provocan inflamación de los tejidos con la subsecuente liberación de histamina, la cual tiene una acción inhibitoria sobre las contracciones de la musculatura lisa en el sistema gastrointestinal del

rumiante (7, 19, 31) Cualquier factor que resulte en atonía puede provocar el desplazamiento (16). La alimentación con forrajes de alto contenido en calcio como la alfalfa, tréboles, etc., durante el período seco en la vaca lechera, incrementa la presentación de hipocalcémias en el posparto. Estas hipocalcémias pueden ser observables clínicamente como parte del síndrome de la vaca caída, pero pueden también pasar inadvertidas cuando son de tipo subclínico, las cuales se manifiestan como atonía de la musculatura lisa en los diferentes sistemas orgánicos, incluyendo el gastrointestinal, lo que afecta en forma importante al abomaso, el cual es susceptible a sufrir desplazamiento (2, 5, 16, 31).

La presión mecánica que el útero ejerce sobre el abomaso al momento del parto así como el espacio abdominal que el feto deja al ser expulsado, son causas importantes de predisposición para que los DA se presenten (2).

Los signos más comunes del DA son para el lado izquierdo (DAI): Apetito caprichoso (no acepta grano, pero si el heno), baja gradual en la producción, ruidos ruminales débiles, cetonemia, distensión abdominal (2, 5, 16, 17, 24). En un informe se encontró hipotiroidismo, anemia, eosinofilia y diente negro, ante la asociación del DA con fluorosis (15).

En cuanto a los signos en dilatación o vólvulus abomasal, son notorios la inapetencia, baja drástica de la

producción, heces escasas y ligeramente pastosas, movimientos ruminales disminuídos, deshidratación y diarreas oscuras teñidas de sangre con pronóstico grave por la posibilidad de peritonitis y por ende de muerte (1, 2, 5, 13, 16, 17, 24, 32).

Generalmente, como consecuencia del DA se presenta un estado de alcalosis metabólica hipoclorémica e hipokalémica con la posible presentación de aciduria paradójica (11, 16, 17, 22, 30). Esta alcalosis se debe a que el ácido clorhídrico secretado en el abomaso no puede ser absorbido al torrente sanguíneo y como resultado, el bicarbonato sanguíneo no puede unirse al ácido clorhídrico, incrementando así el pH sanguíneo y produciendo alcalosis metabólica hipoclorémica (16, 17). Una vez presentada ésta alcalosis, los iones de Hidrógeno intracelulares salen al torrente sanguíneo al mismo tiempo que los iones de K abandonan la sangre para introducirse al citoplasma celular. Esto, asociado a la pérdida renal de K y a la anorexia parcial que presenta un animal con DA, hace que la alcalosis hipoclorémica provoque un estado de hipokalemia (16, 17). A consecuencia de lo anterior, el riñón excreta iones de Hidrógeno y de K en cantidades superiores a lo normal, acidificando el pH de la orina y provocando así la aciduria paradójica (16, 17).

La alcalosis por DA, debe diferenciarse de la que se presenta en casos de úlceras abomasales, con excepción de las que causan peritonitis difusa donde lo que

ocurre normalmente es una acidosis metabólica (28). En ganado lechero adulto no es raro encontrar úlceras abomasales formadas durante el tiempo en que el abomaso estuvo desplazado, dando un cuadro de heces negruzcas debido a la digestión de la sangre extravasada. Esto se observa también cuando el abomaso está invadido por linfosarcoma.*

Se han detectado úlceras abomasales asociadas al desplazamiento de abomaso hacia la izquierda (DAI) en 2 vacas lecheras a la necropsia.

En un informe se menciona la presencia de úlceras abomasales en 2 becerras de 5 semanas de edad con vólvulus abomasal diagnosticado a la necropsia y una marcada peritonitis como resultado de las perforaciones en el abomaso (1).

Los niveles séricos de Na, tienden a estar normales excepto en los casos de deshidratación (16). Los niveles séricos de Ca tienden a estar reducidos (31).

En becerras en crecimiento el problema puede pasar inadvertido y solo se notará ligeramente depresión y menor ganancia de peso. La revisión clínica de los animales al momento del traspaso así como la revisión clínica de los animales retrasados permite diagnosticar esta anomalía en becerras durante su crecimiento. En becerras el DA se observa mejor con el animal de pié, observando el abomaso subir y bajar en la zona del flanco izquierdo, manteniendo

* Medina M. Comunicación personal 1986.

sin embargo una posición más ventral que en ganado adulto (19).

Para el diagnóstico, estos procesos patológicos deberán diferenciarse de las enfermedades que producen inapetencia y/o estasis ruminal como lo son: Reticuloperitonitis traumática, indigestión simple, peritonitis, toxemias, cetosis primaria, neumoperitoneo, hernia diafragmática, tiflitis, enteritis y otras (2, 5, 24, 29, 31).

El diagnóstico clínico se basa en la historia clínica, signos clínicos, exámen clínico (auscultación y percusión simultáneas, donde se escucha el típico sonido de PING desde la sexta unión costocostal hasta la porción más baja de la fosa paralumbar izquierda en el caso del DAI y sobre la última porción del costado derecho en el caso del DAD (2), borborigmos, golpeteo de líquido, palpación de la fosa paralumbar, ausencia o disminución de movimientos ruminales, palpación rectal y observación visual principalmente), pruebas de laboratorio (exámen de orina con determinación de cetonuria y aciduria paradójica, química sanguínea donde se detecta alcalosis metabólica hipoclorémica e hipokalémica (11, 17, 22, 30), biometría hemática, detectando ligera neutrofilia con desviación a la izquierda y linfocitopenia (22)) y métodos quirúrgicos (laparatomía confirmativa y prueba de liptak) (2, 5, 16, 18, 24, 26, 29).

HIPOTESIS

- 1).- El desplazamiento de abomaso ocurre en becerras en crecimiento criadas bajo sistemas intensivos.
- 2).- El desplazamiento de abomaso en becerras está frecuentemente asociado a otras enfermedades.
- 3).- El desplazamiento de abomaso en becerras presenta características clínico-anatómicas diferentes a las descritas en la literatura para el ganado adulto.
- 4).- Existen alteraciones metabólicas en el equilibrio ácido-básico en becerras con desplazamiento de abomaso (pH, HCO_3 , Na, K, Cl y Ca).

OBJETIVOS

- 1).- Determinar los métodos de diagnóstico para el desplazamiento de abomaso en becerras durante la recría.
- 2).- Conocer los factores de predisposición de tipo infeccioso para estos problemas.
- 3).- Describir las características clínico-anatómicas y metabólicas de los desplazamientos abomasales en dichos animales.

II.- MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el CENTRO DE RECRÍA DE TIZAYUCA perteneciente al COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA HIDALGO (CAIT), situado en el Km. 57 de la carretera México-Pachuca. El CAIT cuenta con una precipitación pluvial de 750 mm/año y una temperatura promedio de 16 C (24).

En el centro de recría hay 9,500 becerras de la raza Holstein Friesian distribuídas en las etapas de: Lactancia, Desarrollo I, Desarrollo II y Gestación. Las becerras pasan de una etapa a otra dependiendo del peso corporal y de la edad, siendo éstas las siguientes: Lactancia, hasta 30 días de edad con un peso de 46Kg., Desarrollo I, hasta 6 meses de edad con un peso de 180Kg.; Desarrollo II, hasta que se diagnostica la preñez con 16 meses de edad y 340Kg. de peso; y gestación, hasta el sexto mes de gestación.

El período de estudio abarcó del 30 de Octubre al 17 de diciembre de 1985. Durante este tiempo se detectaron 50 becerras con desplazamiento abomasal y 50 becerras normales en las etapas de desarrollo I (Des.I) y Desarrollo II (Des.II) no encontrándose ninguno en las etapas de Lactancia y Gestación.

Se realizó en animales con Desplazamiento de abomaso un examen clínico completo y se recolectaron los siguientes datos en una hoja de registro: Identificación,

etapa de crecimiento a la que pertenecía, el tipo de desplazamiento, considerando: 1.- Desplazamiento de abomaso a la izquierda, (DAI); 2.- Desplazamiento de abomaso hacia la derecha (DAD); 3.- Vólvulus abomasal a la derecha (VAD) y especificando si dicho desplazamiento era de posición alta, media o baja en los costados abdominales. Se registró también cuando el desplazamiento fué diagnosticado por uno o más de los siguientes métodos: Observación visual, auscultación, succusión, auscultación y percusión simultáneos, palpación externa y palpación rectal. Así mismo se registró la temperatura rectal y las enfermedades asociadas presentes.

Para ésto se utilizaron: Estetoscopio, termómetro y guantes para la palpación rectal. Se tomó una muestra de 5ml. de sangre en una jeringa con anticoagulante de heparina, con el objeto de medir el pH de la sangre y el bicarbonato de la misma (gasómetro marca IESSA modelo 810) mediante la técnica descrita por Sanford (27). Se colectaron 10ml. de sangre en un tubo al vacío con el objeto de obtener suero y congelarlo. Posteriormente se descongelaron las muestras y se estimaron los siguientes parámetros: Na, K, Cl y Ca (análizador de electrolitos marca Nova Biomedical modelo 10), de acuerdo a las técnicas descritas por Mourey (21) y Sandford (27). Se recolectó una muestra de orina por vaca usando una pipeta para inseminación artificial y se estimó su pH por medio del papel indicador de pH (N. Multistix Lab. Ames) (3, 23).

En forma paralela, por cada becerra con desplazamiento abomasal, se estudió una becerra sana del mismo corral recolectando la temperatura corporal y tomando muestras dobles de sangre para determinar pH, bicarbonato, Na, K, Cl y Ca en la forma descrita. Las muestras de suero y sangre fueron procesadas en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (Calzada de Tlalpan No. 4502 Col. Sección 16, C.P. 14080, México, D. F.)

VIII.- RESULTADOS

INCIDENCIA DEL DESPLAZAMIENTO DE ABOMASO

De una población total de 5021 becerras en las etapas de Des.I y Des.II, hubo 50 casos de DA, de los cuales 27 (0.54%) ocurrieron en animales de Des.I y 23 (0.46%) correspondieron a animales de Des.II. La gran mayoría de los desplazamientos ocurrieron hacia el lado izquierdo del animal y una minoría hacia el lado derecho, habiendo 26 casos y 1 caso para Des.I y 21 casos y 2 casos para Des.II. Al considerar la población de cada una de las etapas, se encontró una mayor incidencia relativa en Des.I con 27 becerras afectadas (1.625%) de un total de 1661 becerras, en comparación con Des.II con 23 becerras afectadas (0.684%) de un total de 3360 becerras en esta etapa.

EFICIENCIA EN EL DIAGNOSTICO DEL DESPLAZAMIENTO DE ABOMASO

Los métodos de diagnóstico para el DAI (47 casos), tuvieron diferentes grados de efectividad, siendo el más eficiente el método de succusión con 97.87% (46/47), seguido por la auscultación y percusión simultáneas con 82.98% (39/47). Otros métodos menos eficientes fueron: Auscultación simple con 76.6% (36/47), palpación externa 70.21% (33/47), y observación visual 68.08% (32/47). El método menos eficiente fue la palpación rectal con 38.09% de casos detectados (8/21).

En los DAD (3 casos), la auscultación y percusión simultáneas permitieron detectar 3 casos, la succusión 2 y la auscultación solamente uno, habiendo sido los otros métodos negativos.

POSICION ABDOMINAL DEL ABOMASO DESPLAZADO

La posición abdominal del abomaso desplazado varió en forma importante de acuerdo a la edad. En la gráfica No. 1 puede observarse que a medida en que se incrementó la edad de los animales afectados se observó una tendencia del abomaso hacia una posición más alta en los límites superior e inferior del abdomen. Los animales con desplazamiento de posición baja tuvieron en promedio 9 meses 5 días de edad, los de posición media 11 meses 20 días y los de posición alta 13 meses 23 días. En el cuadro No. 1 se muestra que en los animales de Des.I hubo mayor proporción de desplazamientos de posición baja que de posición media y alta; en Des. II hubo una mayor proporción de desplazamientos de posición media que de posición baja o alta.

ASOCIACION DEL DESPLAZAMIENTO DE ABOMASO A OTRAS ENFERMEDADES

Como puede observarse en el cuadro No. 2 solamente 2 de 26 animales en Des.I y 9 de 21 en Des.II, presentaron el DAI sin asociación alguna con

enfermedades de tipo infeccioso. En Des.I hubo 12 casos de bronconeumonía sola asociada al DAI y en Des.II hubo 5 bronconeumonías solas asociadas al DAI. Las neumonías asociadas al DAI y complicadas con ascitis, diarrea u otras enfermedades, se encontraron presentes en 7(2+1+4) animales en Des.I y en 4(2+2) animales en Des. II. Existieron en mucha menor proporción otros animales con DAI que no presentaron neumonía, pero sí diarrea, ascitis u otras enfermedades (dermatomicosis, queratoconjuntivitis y pododermatitis).

ALTERACIONES METABOLICAS EN LOS DESPLAZAMIENTOS ABOMASALES

La temperatura corporal promedio fué mayor en los animales que presentaron el DA asociado a otras enfermedades de tipo infeccioso (39.22 C) que en los que presentaron el DA sin ninguna enfermedad asociada (39.16 C). La temperatura corporal promedio de los animales sanos fue de 38.8 C.

Los valores obtenidos para pH urinario, pH y $\overline{\text{HCO}_3}$ sanguíneos, así como Na, K, Cl y Ca séricos, de las becerras estudiadas, fueron sometidos a análisis de varianza y a la prueba de "T" de Student, conociendo así la significancia estadística de los resultados (8).

En el cuadro No. 3 se muestran las medias y desviaciones estandar encontrados para el pH urinario, pH y $\overline{\text{HCO}_3}$ sanguíneos, así como del Na, K, Cl y Ca séricos de todas las becerras con DAI de todas las edades en las etapas

de Des. I y Des. II estudiadas. En el cuadro No. 4 se muestran las medias y desviaciones estandar para los mismos parámetros clínicos, encontrados en todas las becerras sanas estudiadas pertenecientes a la misma edad y etapas de los animales con DAI. En el cuadro No. 5 se muestra la significancia estadística de las diferencias entre el total de los animales afectados y el total de los animales sanos, considerando los parámetros enunciados. Se observó una disminución en el pH urinario de los animales afectados por DAI, al compararlo con el pH urinario de los animales normales en las etapas de Des. I y Des. II, ($p < 0.05$) (cuadros Nos. 3, 4 y 5). El pH y HCO_3^- sanguíneos, así como el Na sérico, registraron valores mayores en los animales afectados como puede compararse con los valores de los animales sanos ($p < 0.05$) (cuadros Nos. 3, 4 y 5). El K no mostró variaciones importantes ($p > 0.05$). El Cl y Ca séricos fueron significativamente menores en los animales afectados que en los animales normales ($p < 0.05$) (cuadros Nos. 3, 4 y 5).

En los cuadros Nos. 6 y 7 se muestran las medias y desviaciones estandar para los parámetros clínicos ya descritos encontrados en las becerras con DAI de Des. I y Des. II, respectivamente. En el cuadro No. 8 se muestra la significancia estadística de las diferencias encontradas entre estos valores. En los cuadros Nos. 6, 7 y 8 puede observarse que en los animales con DAI de ambas etapas, los valores de pH urinario, pH y HCO_3^- sanguíneos así como de Ca

sérico no mostraron diferencias importantes entre sí. Los valores para Na, K y Cl séricos fueron estadísticamente diferentes ($p < 0.05$); el Na y el Cl fueron menores y el K fué mayor en los animales con DAI de Des. I que en los animales con DAI de Des. II ($p < 0.05$). En los cuadros Nos. 9 y 10 se muestran las medias y desviaciones estandar para los mismos parámetros clínicos encontrados en las becerras sanas de Des. I y Des. II respectivamente. Es importante hacer resaltar que al comparar los valores de Na y K entre los animales normales de Des. I y los de Des. II, se encuentran valores más altos en los primeros que en los segundos (cuadros Nos. 9 y 10). En los cuadros Nos. 11 y 12 se muestra la significancia estadística de las diferencias entre los animales afectados y los sanos para Des. I y Des. II, respectivamente. Al comparar los valores obtenidos en los animales con DAI de Des. I (cuadro No. 6) con los valores de los animales normales de la misma etapa (cuadro No. 9), puede observarse que hubo diferencias significativas para los valores de pH urinario, pH y $\overline{\text{HCO}_3}$ sanguíneos así como de Cl sérico ($p < 0.05$) (cuadro No. 11). Los animales con DAI tuvieron valores menores para el pH urinario y el Cl sérico, mientras que en los mismos animales, los valores correspondientes a pH y $\overline{\text{HCO}_3}$ sanguíneos fueron mayores que en los animales normales de la misma etapa. Al comparar los valores de los animales con DAI en Des. II (cuadro No. 7) con los valores de los animales normales de esa misma etapa (cuadro No. 10), se encontraron diferencias significativas

en el pH urinario, pH y HCO_3^- sanguíneos así como Na y Ca séricos ($p < 0.05$) (cuadro No. 12). Los valores para el pH urinario y Ca séricos, fueron significativamente menores en becerras con DAI que en becerras normales; Así mismo, los valores de pH y HCO_3^- sanguíneos así como de Na sérico fueron significativamente mayores en becerras con DAI que en becerras normales en la etapa de Des. II ($p < 0.05$) (cuadro No. 12).

En el cuadro No. 13 se muestran los valores para los parámetros mencionados obtenidos de 3 becerras con DAD. Al comparar estos valores con los de las becerras sanas (cuadro No. 4) se puede observar que en los animales con DAD existió un incremento en el pH y HCO_3^- sanguíneo, así como en el Na sérico, y una disminución en los valores de pH urinario, así como del K, Cl y Ca séricos. También se puede notar al comparar el DAD con el DAI que los cambios metabólicos fueron más severos en el DAD ya que hubo mayor concentración sanguínea de HCO_3^- y menor concentración sérica de K y Cl que en los animales afectados por DAI (cuadros Nos. 3 y 13).

IV.- DISCUSION

En este estudio se detectó una alta incidencia de desplazamientos abomasales (DA) en becerras durante la recría, lo cual difiere de los escasos informes en la literatura, en donde se señala una presentación esporádica de esta enfermedad. Albert (1) menciona la existencia de torsión abomasal en dos becerras de cinco semanas de edad. Dennis (9) menciona un caso de DA en una becerro de 9 semanas de edad. Frazee (13) comunica un caso de torsión de abomaso en una becerro de 1 mes de edad.* Medina (19) ha observado este padecimiento en animales en recría.

La alimentación con que se crían estos animales consiste en concentrado, alfalfa achicalada y ensilado de maíz, lo cual favorece la producción de ácidos grasos volátiles en mayor cantidad provocando dilatación abomasal, por otro lado el porcentaje de fibra cruda en la ración total disminuye, lo cual tiende a provocar atonía abomasal (2; 5, 7, 16, 19, 20). Sin embargo, en los estudios realizados por Becht (4) se pone en duda la teoría de que una dieta elevada en concentrado y por consiguiente con bajo porcentaje de fibra cruda provoque atonía abomasal y predisponga a la presentación del DA.

La mayor incidencia relativa de DA en Des. I (1.625%) que en Des. II (0.684%) puede deberse a varios

*En dichos informes no se hace mención del No. total de animales de la explotación afectada.

factores entre los que se pueden mencionar los siguientes:

Los animales en Des. I tienen una dieta a base de concentrado y alfalfa achicalada fundamentalmente*, lo cual como se mencionó anteriormente, disminuye la cantidad de fibra cruda total en base a materia seca en la ración y favorece la producción de ácidos grasos volátiles en mayor cantidad. En los animales de Des. II, además de concentrado y alfalfa achicalada se les proporciona ensilado de maíz, recibiendo por lo tanto mayor porcentaje de fibra cruda que los animales de Des. I así como también una mayor cantidad de carbohidratos de fácil digestión (2, 5, 7, 16, 19, 20).

En Des. I la mayoría de los casos de DA estuvieron asociados a otras enfermedades, no así en los animales de Des. II.

Las becerras con DA en Des. II tuvieron niveles de calcio significativamente menores que las becerras normales en la misma etapa y que las becerras con DA en Des. I.

Estos factores permiten considerar que tanto para Des. I como para Des. II, la alimentación y la presencia de enfermedades asociadas fueron los factores predisponentes de mayor importancia para la presentación de esta enfermedad.

La incidencia del DAI fué del 94% (47/50 casos) y la incidencia de los DAD fué del 6% (3/50 casos) en ambas

*PerezGrovas RG. A. Observación personal. 1985

etapas bajo estudio. Esto concuerda con Anderson (2), quien menciona que en E.U.A. se presentan 4 o 5 casos de DAD por cada 25 casos de DAI, osea una relación de 1 a 5. Howard (16) menciona que por cada 147 casos de DAI hay 18 casos de DAD, osea una relación de 8 a 1. Coppoc (7) y Grymer (14) mencionan que los DAI constituyen el 80 a 90% de todos los desplazamientos abomasales. Sin embargo, Espersen (12) menciona que en Dinamarca los DAD ocurren en forma más frecuente que los DAI, ya que en ese país durante 2 años se diagnosticaron 41 casos de DAI así como 75 casos de DAD. Blood, Radostits, Henderson (5) y Espersen (12) mencionan que la ingestión de partículas de tierra en los animales bajo pastoreo en Dinamarca principalmente durante el invierno, puede favorecer el desplazamiento del abomaso hacia el lado derecho.

De los métodos de diagnóstico utilizados en 47 casos con DAI, el más eficiente fué el de succión (98%), seguido por auscultación y percusión simultáneas (83%). Anderson (2), Blood, Radostits, Henderson (5) y Howard (16) consideran a la auscultación y percusión simultáneas como uno de los diagnósticos más eficaces para el DA. La auscultación simple, palpación externa y observación visual, fueron menos eficientes (68-77%). La palpación rectal se llevó a cabo solamente en 21 animales con DAI, encontrándose el abomaso desplazado en 8 becerras. Anderson (2), Howard (16) y Ortega (24), consideran a la palpación rectal como un método de diagnóstico muy limitado. Anderson (2) menciona

que esta técnica es efectiva para diferenciar el DA de la presencia del gas en rumen y de neumoperitoneo. Blood, Radostits y Henderson (5) mencionan que la palpación rectal es más efectiva en los casos de DAD que en los de DAI.

Los 3 casos de DAD fueron detectados en su totalidad por medio de la auscultación y percusión simultáneas.

La posición del abomaso desplazado dentro de los límites superior e inferior del abdomen, fué más baja en los animales de menor edad (Des. I) que en los animales de Mayor edad (Des. II). Medina (19) menciona que en las becerras el abomaso desplazado hacia la izquierda presenta una posición más ventral que en el ganado adulto.

Las bronconeumonías solas o complicadas con otras enfermedades fueron las entidades patológicas más frecuentemente asociadas al DA en este estudio, ocurriendo también diarreas, ascitis y otras enfermedades (dermatomycosis, queratoconjuntivitis y pododermatitis) pero en menor proporción. Wallace (32) menciona que de 315 casos de DAI, 74 presentaron diarrea. Lo anterior concuerda con otros estudios (2, 7, 14, 16, 17, 31, 32) en los que se menciona que la asociación a otras enfermedades se presenta frecuentemente. Medina (19) y Wallace (31) mencionan que las enfermedades infecciosas provocan la inflamación de los tejidos afectados liberándose histamina, la cual tiene una acción inhibitoria de la musculatura lisa del sistema gastrointestinal del rumiante, lo que predispone a que el

abomaso se desplace.

La temperatura rectal promedio de los animales sanos en Des. I y II, fué de 38.8 C, lo que se considera dentro del rango normal (5). Los animales que presentaron DA asociado a otras enfermedades tuvieron una temperatura promedio (39.22 C) ligeramente superior a la temperatura promedio de los animales con DA sin ninguna enfermedad asociada (39.16 C) y a la de los animales normales (38.8 C). Esto puede explicarse al considerar que el manejo de las becerras con DA al realizar este estudio, se efectuó en los momentos más calurosos del día, mientras que en las becerras sanas ésto ocurrió en las primeras horas de la mañana. Cabe mencionar que es posible que los animales que presentaron el DA sin asociación alguna a otras entidades patológicas, hayan presentado sin embargo algún tipo de infección subclínica. Algunos autores mencionan que en los casos de DA la temperatura rectal se mantiene normal excepto en los casos en que existe asociación a otras enfermedades (2, 5, 14, 16, 17, 18, 20).

La orina mostró un pH más ácido en los animales afectados por DAI en Des. I y Des. II en comparación con los animales sanos de esas etapas, notándose aciduria en los primeros (pH= 6.8426) y manteniéndose en el rango normal (pH= 7.7468) en los segundos (cuadros 3, 4 y 5). Estas diferencias fueron así mismo significativas al considerar los valores para cada una de las etapas en forma independiente (cuadros 11 y 12). Este cambio de pH en la

orina se conoce con el nombre de aciduria paradójica, descrita por Easley (11), Frazee (13) y Medina (17) como una consecuencia de la alcalosis metabólica que se presenta.

El pH y $\overline{\text{HCO}_3}$ sanguíneos registraron valores mayores en los animales afectados (7.4587 y 23.6298) al compararlos con los sanos (7.4174 y 21.0255) en las etapas de Des. I y Des. II en forma general (cuadros 3, 4 y 5) y por etapas (cuadros 11 y 12). La mayor concentración de $\overline{\text{HCO}_3}$ en sangre de becerras con DAI como consecuencia de que el HCl no es absorbido al torrente circulatorio, determinó el incremento en el pH sanguíneo presentándose la alcalosis metabólica debida a hipoclorémia, descrita por Easley (11), Medina (17), Anderson (2) y Howard (16). Coles (6) menciona que el valor normal para pH sanguíneo va de 7.325 a 7.45 y para $\overline{\text{HCO}_3}$ va de 21 a 27 mEq/l.

El Ca sérico fué significativamente menor en los animales afectados (10.288 mEq/l) que en los sanos (11.063 mEq/l) (cuadros 3, 4 y 5) principalmente en Des. II (cuadro 12), ya que en Des. I la diferencia no fué significativa (cuadro 11). Lo anterior concuerda con Anderson (2), Howard (16) y Wallace (31), quienes explican que una baja concentración sérica de Ca puede ser causa predisponente o consecuencia del DA, por lo que en los animales con éste padecimiento los niveles séricos de Ca tienden a estar disminuidos.

Pudo observarse que al hacer la comparación entre los animales con DAI de Des. I con los animales con

DAI de Des. II (cuadros 6, 7 y 8), los valores de pH urinario, pH y HCO_3 sanguíneos así como de Ca sérico, no mostraron diferencias importantes entre sí.

El Na sérico registró también valores mayores en los animales afectados (144.77 mEq/l) que en los sanos (141.95 mEq/l) en forma general (cuadros 3, 4 y 5), pero principalmente en la etapa de Des. II (cuadro 12). Duncan (10) menciona que el rango normal para el Na sérico, va de 132 a 152 mEq/l. Howard (16) explica que el aumento a disminución de Na sérico, dependerá del grado de deshidratación del animal.

El cloro sérico fué significativamente menor en los animales afectados (105.47mEq/l) que en los sanos (107.43mEq/l) de ambas etapas en estudio (cuadros 3, 4 y 5), pero principalmente en Des. I (cuadro 11), ya que en Des. II, las diferencias no fueron significativas. Lo anterior concuerda con Anderson (2), Easley (11), Howard (16) y Medina (17), quienes mencionan que la concentración sérica de cloro disminuye en los casos de DA, quedando por debajo de los niveles normales y provocándose así un estado de hipoclorémia que conduce a su vez a un estado de alcalosis. Duncan (10) menciona que el rango normal para el cloro es de 97 a 111 mEq/l.

El Na y el Cl fueron menores en los animales con DAI de Des. I que en los animales normales de la misma etapa, (cuadros 6 y 9), lo que puede estar relacionado a la deshidratación y al secuestro abomasal de cloro en los

animales con DAI (2, 5, 16).

El K no mostro variaciones importantes tanto a nivel general (cuadros 3, 4 y 5) como por etapas (cuadros 11 y 12), lo que difiere de Anderson (2), Easley (11), Howard (16) y Medina (17), quienes explican que las becerras con DA tienden a presentar hipokalemia como una consecuencia más de la alcalosis metabólica hipoclorémica y de la anorexia que las becerras presentan durante el desplazamiento.

Los niveles de K tanto en animales con DAI como en animales sanos, mostraron una tendencia descendente en sus valores a medida en que se incrementó la edad de las becerras, lo que puede deberse al tipo de alimentación, ya que en Des. I se alimentan con alfalfa achicalada y concentrado y en Des. II con alfalfa achicalada, concentrado y ensilado de maíz, el cual es más pobre en K.

En los animales con DAD (cuadro 13) se presentó un pH sanguíneo más alcalino (7.4567) que en los animales sanos (7.4174) (cuadro 4) debido al incremento en la concentración sanguínea de $\overline{\text{HCO}_3}$ como consecuencia de que el HCl no pasa a la sangre, quedando atrapado en abomaso y detectándose niveles bajos de Cl en comparación con los animales sanos. La concentración sérica de K se muestra reducida y el pH urinario se muestra ácido en los animales con DAD. Lo anterior concuerda con la alcalosis metabólica hipoclorémica e hipokalémica con aciduria paradójica descrita por varios autores (2, 11, 16, 17). Los niveles de Ca fueron también menores en las becerras con DAD (10.2053)

que en las sanas (11.063), lo que concuerda con Anderson (2), Howard (16) y Wallace (31). Los cambios metabólicos fueron más severos en los animales con DAD al compararlos con los animales con DAI (cuadros 3 y 13), lo que concuerda con otros estudios (2, 5, 16).

CONCLUSIONES

1. Existió una alta incidencia del Desplazamiento de abomaso hacia la izquierda en las becerras de recría, siendo mayor en las de Desarrollo I (1.625%) y menor en las becerras de Desarrollo II (0.684%).
2. El Desplazamiento de abomaso hacia la izquierda ocurre en mucha mayor proporción (94%) que el Desplazamiento de abomaso hacia la derecha (6%).
3. Los principales métodos de diagnóstico para el Desplazamiento de abomaso fueron: Sucusión, auscultación y percusión simultáneas y auscultación simple, siendo menos eficientes la palpación externa, observación visual y palpación rectal.
4. A medida en que se incrementó la edad de los animales afectados, la posición del abomaso en el abdomen fué más alta.
5. La posición baja del abomaso desplazado en el abdomen es la más frecuente en los animales de la etapa de Desarrollo I. La posición media del abomaso desplazado en el abdomen es la mas frecuente en los animales de la etapa de Desarrollo II.
6. La gran mayoría de los animales afectados por Desplazamiento de abomaso hacia la izquierda presentaron a su vez una o más enfermedades infecciosas y asociadas, siendo las bronconeumonías las más frecuentes.

7. En los animales con Desplazamiento de abomaso hacia la izquierda existió alcalosis metabólica hipoclorémica e hipocalcémica con aciduria paradójica. En los animales con desplazamiento de abomaso hacia la derecha, hubo además hipokalémia.
8. El K mostró tanto en animales con desplazamiento de abomaso como en los animales normales una tendencia descendente a medida en que aumento la edad.
9. Existió un incremento en la temperatura rectal en los animales con desplazamiento de abomaso que no manifestaron alguna otra alteración patológica.
10. Las principales causas predisponentes para la presentación del Desplazamiento de abomaso fueron: Las enfermedades asociadas y las hipocalcémias subclínicas (dieta).

LITERATURA CITADA

1. Albert, F. T., and Ramey B.D.: Abomasal torsion and Ulceration in two calves: J.A.V.M.A., 150:4:408-411,(1967).
2. Anderson, N.V.: Veterinay Gastroenterology. Ed. Lea and Febiger, Philadelphia 1980.
3. Bart, P., Ortíz R. y Boado a.: Métodos para la evaluación ácido básica en la orina del ganado bovino alimentado con diferentes dietas: Rev.Cubana Cienc. agric..13:1-10,(1979).
4. Becht, J.L., Whitlock R.H. and Chalupa W.: Dietary effects on abomasal motility in cattle: The Bovine proceedings,15: 140., (1983).
5. Blood, C.D., Radostits O.M. and Henderson A.J.: Veterinary Medicine, 6th ed. Baillere Tindall, London, 1983.
6. Coles, H.E.: Veterinary Clinical Pathology, 3th ed. Saunders, Philadelphia, 1980.
7. Coppoc, E.C.: Displaced abomasume in dairy cattle: Etiological factors: J. Dairy Sci.,57:8:926-933, (1973).
8. Daniel, W. W.: Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud ed.Limusa, México, 1980.
9. Dennis, R.: Abomasal displacement and tympany in a nine week old calf: Vet.Rec.,114:8-9:218-219,(1984).
10. Duncan, J.R.: Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology ed.The Iowa state University

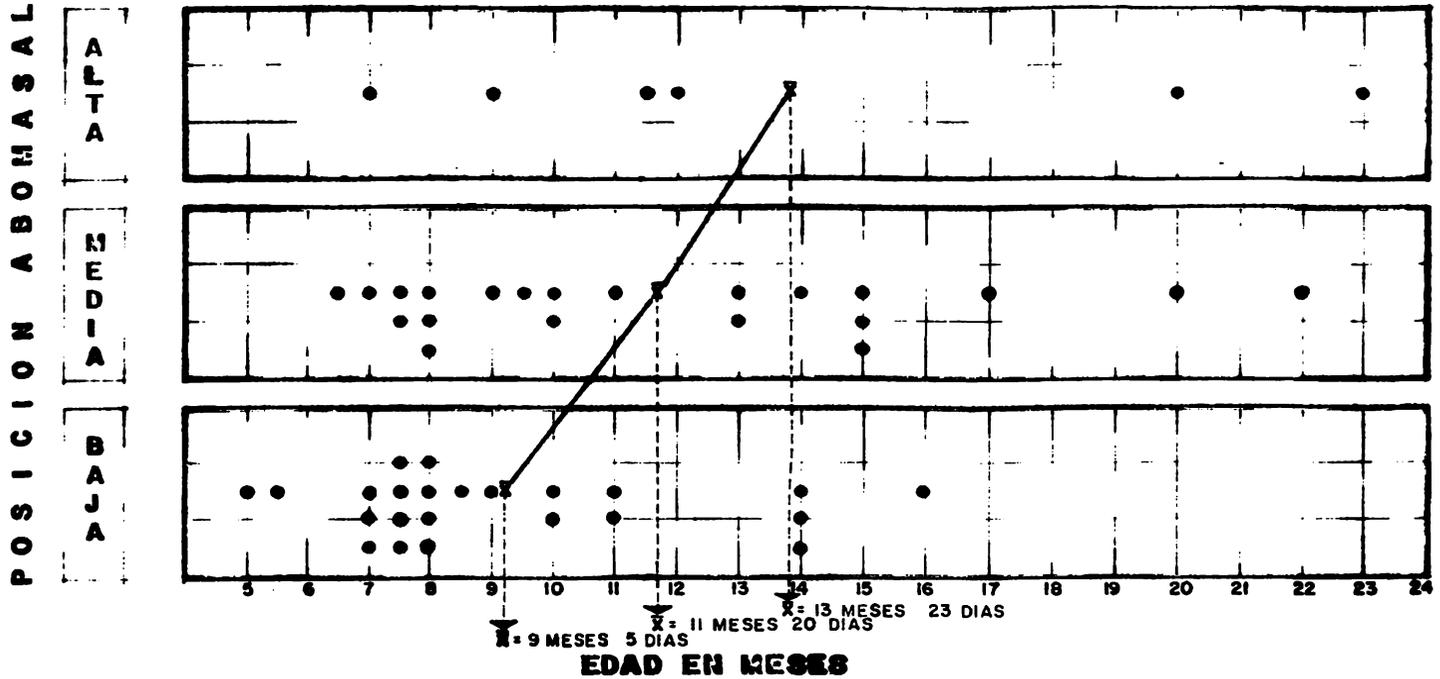
- ress, Iowa, 1978.
11. Easley, R.: Metabolic alkalosis in cattle: J.A.V.M.A. 178:I:4-5, 1980.
 12. Espersen, G.: Dilatation and Displacement of the abomasum to the right flank and Dilatation and dislocation of the caecum: Vet. Rec., 76: 1423, (1964).
 13. Frazee, O.S.: Torsion of the abomasum in a one month old calf: Can.Vet.J., 25:293-295, (1984).
 14. Grymer, J.: Displaced abomasum—a disease of ten associated with concurrent diseases: The compendium on Continuing Education. II: 12:290-296, (1980)
 15. Hillman, D.: Displaced abomasums and black teeth: California Veterinarian 1:31-33, (1979).
 16. Howard, L.J.: Current Veterinary Therapy. Food animal practice 3rd ed. Saunders, Philadelphia 1981.
 17. Medina, C.M.: Pérdidas del Cloro y su evaluación a partir de los niveles del NaHCO₃ en vacas con desplazamiento abomasal hacia la izquierda. Memorias del décimo Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco Gro. México, 550-556, (1984).
 18. Medina, C.M.: Actualización sobre los factores predisponentes, Métodos de diagnóstico y técnicas quirúrgicas para la reducción del desplazamiento y vólvulus del abomaso. Memorias del Primer Curso de Actualización en Aspectos Clínico - Quirúrgicos en Equinos y Rumiantes. Puebla, Puebla, México 1983.

- Fac. de Med. Vet. y Zoot. México, D. F. (1983).
19. Medina, C.M.: Aspectos Clínico - Nutricionales y de Manejo durante el Proceso de Recría. Curso de Actualización "Producción Intensiva de Ganado Lechero en el Antiplano "Memorias Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M., México, D. F., 2-13, (1985).
 20. Morrow, A.: Current Therapy in Theriogenology ed. Saunders, Philadelphia, 1980.
 21. Mourey, V.L.: Manual de Procedimientos de Laboratorio. I.M.S.S. México, 1978.
 22. Mushtaq, A.M. and Dale R.N.: Abomasal Volvulus (torsion) in Dairy cows: The Bovine Practitioner, 18:218; (1983)
 23. Netter, F.H.: Riñon, Ureteres y Vejiga Urinaria. Colección ciba de Ilustraciones. Salvat Editores, S. A., 1978.
 24. Ortega, R.F. Desplazamiento de Abomaso y su Relación con los hallazgos Clínicos en Vacas Lecheras. Tesis de Licenciatura; Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M., México, 1981.
 25. Popesko, P.: Atlas de Anatomía Topográfica de los animales Domésticos. Ed. Salvat, Barcelona España, 1981.
 26. Richmond, D.H.: The use of percussion and auscultation as a diagnostic aid in abomasal displacement of dairy cow: Can. Vet. Jour.: 51; 5-7, (1964)

27. Sanford, T.D.: Clinical Diagnosis and Management by laboratory Methods. Vol.I.16th ed. Saunders, Philadelphia 1979.
28. Smith, F.D., Munson L. and Hollis: Abomasal ulcer disease in adult dairy cattle: Cornell.Vet.,73: 213-224, (1983).
29. Stuber, M. and Dirksen G.: The differential diagnosis of abdominal finding (Adspection, rectal examination and exploratory Laparatomy) in cattle: The Bovine Practitioner:12:35-38; (1977).
30. Sundenberg, P.S.: Abomasal volvulus in a young white Tailed deer.: J.A.V.M.A.,179: II:1254-1255, (1981).
31. Wallace, C.E.: Left abomasal displacement - Aretrospective study of 315 cases: The Bovine Practitioner, 10, 50-58, (1975).
32. Wallace, C.E.: Prognostic significance of diarrhea in cows with left displacement of the abomasum: The Bovine Practitioner. II:63-66,1976.

GRAFICA 1

DISTRIBUCION DE LA POSICION ABOMASAL
DE ACUERDO A LA EDAD EN MESES



CUADRO NO. 1

POSICION ABDOMINAL DEL ABOMASO DESPLAZADO

EN BECERRAS DE DESARROLLO I Y

DESARROLLO II

POSICION ABDOMINAL DEL ABOMASO	DESARROLLO - I		DESARROLLO - II	
	NO.	(%)	NO.	(%)
ALTA	2	(7.41)	4	(17.4)
MEDIA	8	(29.63)	13	(56.52)
BAJA	17	(62.96)	6	(26.08)
TOTAL	27	(100.00)	23	(100.00)

CUADRO NO. 2

DESPLAZAMIENTO ABOMASAL HACIA LA IZQUIERDA Y SU
ASOCIACION A OTRAS ENFERMEDADES

TIPO DE ENFERMEDAD	DESARROLLO I		DESARROLLO II	
	NO.	(%)	NO.	(%)
NINGUNA	2	(7.69)	9	(42.8)
BRONCONEUMONIA	12	(46.15)	5	(23.8)
BRONCONEUMONIA Y ASCITIS	2	(7.69)	2	(9.5)
BRONCONEUMONIA Y DIARREA	1	(3.85)	0	(0.0)
BRONCONEUMONIA Y OTRAS**	4	(15.38)	2	(9.5)
DIARREA	2	(7.69)	2	(9.5)
ASCITIS Y DIARREA	0	(0.00)	1	(4.8)
OTRAS**	3	(11.53)	0	(0.0)
TOTAL	26	(100.00)	21	(100.0)

** Dermatomicosis ó queratoconjuntivitis ó pododermatitis.

CUADRO NO. 3

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE ALGUNOS PARAMETROS
 CLINICOS DE BECERRAS CON DAI EN LAS ETAPAS DE
 DESARROLLO I Y DESARROLLO II

VARIABLE	n	\bar{X}	+	DS
pH urinario	47	6.8426	+	0.6378
pH sanguíneo	47	7.4587	+	0.0616
$\overline{\text{HCO}_3}$	47	23.6298	+	3.9485
Na	47	144.7700	+	7.3380
K	47	4.9783	+	0.6265
Cl	47	105.4740	+	3.7181
Ca	47	10.2880	+	1.6941

CUADRO NO. 4

MEDIDAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE ALGUNOS PARAMETROS
CLINICOS EN BECERRAS SANAS EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO I Y

DESARROLLO II

VARIABLE	n	\bar{X}	+	DS
pH orina	47	7.7468	+	0.4042
pH sangre	47	7.4174	+	0.0697
$\overline{HCO_3}$	47	21.0255	+	2.4246
Na	47	141.9596	+	5.0121
K	47	5.0626	+	0.5282
Cl	47	107.434	+	3.3588
Ca	47	11.063	+	1.3966

CUADRO NO. 5

COMPARACION DE MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR ENTRE LAS
BECERRAS CON DAI Y LAS SANAS EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO I Y
DESARROLLO II

VARIABLE	t	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA*
pH orina	8.2094	S
pH sangre	3.0439	S
$\overline{\text{HCO}_3}$	3.8533	S
Na	2.1682	S
K	0.7053	NS
Cl	2.6817	S
Ca	2.4199	S

* S= significativo ($p < 0.05$); NS= no significativo ($p < 0.05$)

CUADRO NO. 6

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE ALGUNOS PARAMETROS
CLINICOS EN BECERRAS CON DAI EN DESARROLLO I

VARIABLE	n	\bar{X}	+	DS
pH orina	26	6.75	-	0.63
pH sangre	26	7.458	-	0.073
$\overline{\text{HCO}_3}$	26	23.05	-	4.170
Na	26	143.200	-	5.700
K	26	5.18	-	0.500
Cl	26	103.8	-	3.2
Ca	26	10.609	-	1.63

CUADRO NO. 7

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE ALGUNOS PARAMETROS
CLINICOS EN BECERRAS CON DAI EN DESARROLLO II

VARIABLE	n	\bar{X}	+	DS
pH orina	21	6.95	-	0.6385
pH sangre	21	7.4666	+	0.0441
$\overline{HC\bar{O}_3}$	21	24.3400	-	3.6246
Na	21	147.020	+	8.3507
K	21	4.7195	-	0.6284
Cl	21	107.440	+	3.3702
Ca	21	9.890	-	1.7487

CUADRO NO. 8

COMPARACION DE MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR ENTRE LAS
BECERRAS CON DAI DE DESARROLLO I Y LAS BECERRAS CON DAI DE
DESARROLLO II

VARIABLE	t	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA*
pH _o	1.0756	NS
pH _s	0.8046	NS
$\overline{\text{HCO}_3}$	1.1168	NS
Na	1.8592	S
K	2.7992	S
Cl	3.7862	S
Ca	1.4554	NS

* S= significativo ($p < 0.05$); NS= no significativo ($p < 0.05$)

CUADRO NO. 9

MEDIDAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE ALGUNOS PARAMETROS
CLINICOS EN BECERRAS SANAS EN DESARROLLO I

VARIABLE	n	\bar{X}	+ - +	DS
pH orina	26	7.7	+ - +	0.41
pH sangre	26	7.417	+ - +	0.08
$\overline{HCO_3}$	26	21.00	+ - +	2.25
Na	26	143.20	+ - +	4.3
K	26	5.2	+ - +	0.3
Cl	26	107.9	+ - +	2.5
Ca	26	11.17	+ - +	1.26

CUADRO NO. 10

MEDIDAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE ALGUNOS PARAMETROS
CLINICOS EN BECERRAS SANAS EN DESARROLLO II

VARIABLE	n	\bar{x}	+	DS
pH orina	21	7.7381	+	0.4006
pH sangre	21	7.4139	+	0.0512
$\overline{HCO_3}$	21	21.095	+	2.1992
Na	21	140.38	+	5.4691
K	21	4.891	+	0.6537
Cl	21	106.833	+	4.123
Ca	21	10.9281	+	1.5628

CUADRO NO. 11

COMPARACION DE MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR ENTRE LAS
BECERRAS CON DAI Y LAS SANAS EN DESARROLLO I

VARIABLE	t	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA*
pHo	6.44	S
pHs	3.041	S
HCO ₃	2.23	S
Na	0.00	NS
K	0.17	NS
Cl	5.14	S
Ca	1.38	NS

,

* S= significativo ($p < 0.05$); NS= no significativo ($p < 0.05$)

CUADRO NO. 12

COMPARACION DE MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR ENTRE LAS
BECERRAS CON DAI Y LAS SANAS EN DESARROLLO II

VARIABLE	t	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA*
pHo	4.7913	S
pHs	3.5739	S
HCO ₃	3.5075	S
Na	3.0482	S
K	0.8667	NS
Cl	0.5224	NS
Ca	2.0284	S

* S= significativo ($p < 0.05$); NS= no significativo ($p < 0.05$)

CUADRO NO. 13

PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE ALGUNOS PARAMETROS
CLINICOS DE 3 BECERRAS CON DAD EN DESARROLLO I Y
DESARROLLO II

VARIABLE	\bar{X}	+	DS
pHo	6.86	-	0.4041
pHs	7.4567	+	0.0572
$\overline{\text{HCO}_3}$	28.333	-	0.7234
Na	145.300	+	9.462
K	4.8033	-	0.2159
Cl	104.600	+	3.8743
Ca	10.2053	-	1.3641