



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMPARACION DE LA EFICACIA DE LA ACUPUNTURA Y LA FURAZOLIDONA EN EL TRATAMIENTO DE DIARREAS BACTERIANAS EN BECERROS

T E S I S

Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a

JOSE LUIS HIGUERA GARIBALDI

Asesores:

M.V.Z. Héctor Sumano López

M.V.Z. Gabriela Mateos Trigos

M.V.Z. Rubén Bautista Vallejo



México, D. F.

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	9
RESULTADOS	11
DISCUSION	20
LITERATURA CITADA	22

RESUMEN

JOSE LUIS HIGUERA CARIBALDI. Comparación de la eficacia de la acupuntura y la furazolidona en el tratamiento de las diarreas bacterianas en becerros. (bajo la dirección de Héctor Sumano Lopez y Gabriela Mateos Trigos).

Dado que se tienen conocimientos de que la acupuntura muestra eficacia en el tratamiento de las diarreas bacterianas, se comparó con la furazolidona en condiciones de campo con becerros afectados con este síndrome diarreico. Se formaron 2 grupos: el grupo A con 25 animales que fueron tratados con acupuntura y mostraron una eficacia antidiarreica del 12 % al tercer día y un 84 % al quinto día. El grupo B formado por 25 becerros tratados con furazolidona mostraron una eficacia antidiarreica del 20 % al tercer día y un 56 % al quinto día de tratamiento. Por estos resultados obtenidos se concluye que la acupuntura puede considerarse como una opción terapéutica adicional en el tratamiento de las diarreas bacterianas en becerros.

INTRODUCCIÓN.

Una de las enfermedades más frecuentes de los becerros en sus primeros días de edad es el síndrome diarréico. No obstante, aún no se comprende con exactitud su fisiopatología. A este respecto se menciona que hay un concepto erróneo de fondo, ya que se creía que era provocado por una hipermotilidad intestinal (5). Sin embargo, estudios recientes han demostrado que es todo lo contrario, que se debe principalmente a una hipomotilidad y disminución del tono intestinal (1,17). No existe en la actualidad un fármaco o combinación de ellos que resuelva de manera directa el síndrome diarréico en becerros, además existen disponibles muchos fármacos que basados en conceptos erróneos se utilizan para el tratamiento de este problema (11,17).

Fisiopatología de las diarreas.

La diarrea es un síndrome multifactorial caracterizado por la fluidificación y el aumento en la frecuencia de evacuaciones. Los puntos más comunes de las etiologías de importancia son la hipersecreción del epitelio gastrointestinal (diarreas producidas por E. coli), la mala absorción de fluidos (diarreas virales con destrucción del epitelio) ó ambas cosas (1,2,3,13).

En el caso de las diarreas producidas por E. coli se comenta que la forma en que se produce la hipersecreción es a través de las enterotoxinas, ellas inducen una hipersecreción marcada por la modificación del balance AMPc a nivel

del epitelio; esto es, se activan los sistemas de AMPc en caso de la toxina termolábil y de GMPC en el caso de la toxina termoestable y dichos mensajeros inducen una hipersecreción a partir de las criptas del epitelio gastrointestinal y por ello fluidificación de las heces. En un intestino hipotónico no existen movimientos de segmentación que impidan la propulsión distal de heces.

Cuando la etiología es viral se reconoce que existe una marcada destrucción de las porciones apicales del borde en cepillo del epitelio gastrointestinal responsable de la absorción de fluidos y se presenta una dominancia de las criptas de dichas vellosidades (8,13). En otros casos se presenta un proceso invasivo que da lugar a la liberación de sustancias como la bradicinina y diversas prostaglandinas con las que se disminuye aún más la absorción de fluidos a partir del lumen intestinal, este sería el caso de diarreas producidas por Salmonella sp., Shigella sp. En algunos otros casos la presencia de algún alimento con alta osmolaridad puede inducir por desequilibrio osmótico una introducción de cantidades excesivas de fluidos al lumen intestinal, como en diarreas por intolerancia a disacáridos o en caso de cambios dietéticos (15).

Con base a la fisiopatología brevemente descrita se han incluido y cuestionado diversos enfoques terapéuticos; a continuación se discuten brevemente algunos de ellos.

Uso de antimicrobianos.

Uno de los temas más controvertidos en el tratamiento de las diarreas bacterianas es el uso indiscriminado de los antimicrobianos. En muchos de los casos se considera que el tratamiento inmediato de la mayoría de los procesos diarreicos con antimicrobianos puede resultar contraproducente dado que estos mismos animales serán más susceptibles a procesos diarreicos e infecciones posteriores. Este punto resulta aún materia de debate puesto que en la lucha por lograr rápidas ganancias a menudo resulta impráctico esperar a que la diarrea se autolimita (4,17).

Una de las opciones más usadas es la furazolidona. esta se presenta como un polvo amarillo, cristalino, inodoro, insípido en un principio pero enseguida puede tener un sabor amargo, soluble en agua. Su absorción es muy pobre en el tracto digestivo (12) y se elimina por las heces, el poco que es absorbido se excreta por la orina que es menos del 1 % y puede tomar un tinte pardo (4).

Su mecanismo de acción no es muy claro se postula que actúa inhibiendo el metabolismo enzimático de los carbohidratos de la célula bacteriana y a su vez tiene la capacidad de alterar la pared bacteriana (6). Su toxicidad a dosis terapéuticas es baja debido a que es pobremente absorbida. Se utiliza a una dosis de 9 mg/kg cada 8 horas seguido de una dosis de 4 mg/kg cada 8 horas durante los siguientes días. todo por vía oral (17).

Si el clínico debe o no administrar antibióticos sigue siendo un punto que no se puede particularizar dada las implicaciones económicas y a menudo epizootiológicas de esperar una respuesta de defensa por el animal. Sería importante evaluar una técnica terapéutica que fomentara la respuesta propia del animal a curarse como sería el caso de la acupuntura.

Terapia de fluidos y electrolitos.

Se reconoce que uno de los factores claves en el tratamiento de las diarreas es el mantenimiento del balance de fluidos y electrolitos correcto. Debe recordarse también que el individuo requiere energía para mantener su tasa metabólica y en un becerro en crecimiento esta energía se debe presentar al animal en forma de glucosa y en ocasiones excepcionales en forma de aminoácidos (16). Es evidente que el animal afectado pierda una gran cantidad de fluidos y electrolitos por el proceso combinado de hipersecreción-hipoabsorción intestinal característicos de las diarreas por ello, la terapia fluido electrolítica resulta fundamental si se pretende mantener el balance dinámico de los fluidos en el organismo. Desafortunadamente, la manera violenta en que se presentan las diarreas y las características de las explotaciones pecuarias en las que el manejo es deficiente hacen de la terapia fluido-electrolítica una práctica que no siempre se aplica correctamente.

Moduladores de la motilidad intestinal.

Se ha comentado que las características dominantes en el proceso diarreico es la hipomotilidad. Es posible entonces que algunos fármacos que aumentan la motilidad intestinal tengan un efecto benéfico directo sobre la diarrea. Sin embargo, el clínico debe calcular si el proceso diarreico no es invasi-

vo ya que de serlo se puede facilitar la invasión del epitelio por Salmonella sp o por E. coli al permanecer en contacto con el epitelio más tiempo (14,19). Un fármaco que se usa como antisecretor con éxito en cerros es la bencetimida, un anticolinérgico que tiene como efecto colateral el inducir atonía o fleo paraltico cuando se dosifica por más de tres días.

Protectores de la mucosa intestinal y absorbentes.

Aunque se han utilizado muchos productos para proteger la mucosa intestinal de los efectos de las enterotoxinas, la filosofía de su uso no queda bien clara, debe recordarse que la cantidad necesaria para lograr este efecto protector tendría que ser equivalente a la cantidad necesaria para cubrir una superficie de 70 m². La posible explicación a esto es su acción adsorbente de las toxinas pero que todavía está en duda. Para muchos clínicos es un producto más de la larga lista de fármacos usados para el tratamiento del síndrome diarreico (14,15). Entre los productos que tenemos en este grupo esta la kaolina que es una forma natural del silicato de aluminio hidratado y la pectina que es un polímero hecho a base de ácido poliglucorónico. Se han utilizado también otros productos protectores de la mucosa intestinal como el trisilicato de magnesio, el trisilicato de aluminio y preparados de magnesio hidratado (conocido como atapulgita activada), el hidróxido de aluminio, el carbonato de calcio o el carbonato de fósforo. Entre los adsorbentes figura el carbono activado y el gel de palmitoil-agarosa. La eficacia de estos productos es muy variable pero de acuerdo con muchos clínicos se justifica su inclusión en las fórmulas antidiarreicas (17).

Reporición de flora bacteriana.

No se tienen suficientes datos para calificar la eficacia de este procedimiento y evidentemente no aplica para la diarrea en becerros (17).

Astringentes.

Estos productos son capaces de aglutinar protefmas en la superficie de la mucosa gastrointestinal y formar una capa protectora. Entre estos productos tenemos al ácido tánico, que forma precipitados con diversas sustancias, tambien se encuentran las sales de sulfato y clorhidrato de zinc. No se ha demostrado que la inclusión de un agente astringente mejore el curso de un proceso diarréico (14,17).

Acupuntura.

De los muchos enfoques que se han contemplado para el tratamiento de la diarrea se incluye a la acupuntura como una alternativa más. No existen estudios publicados al respecto en literatura veterinaria; Sin embargo, existen documentos gráficos* y los conceptos tradicionales en los libros especializados en acupuntura veterinaria consideran que este síndrome es fácil de controlar utilizando pocos puntos de acupuntura sin ser un experto en la materia (7,9,10,18). La eficacia que tiene este enfoque es incluso mayor que la lograda con tratamientos a base de antibióticos**

*Departamento de audiovisual de la F.M.V.Z.-U.N.A.M.

**Comunicación personal del M.V.-Z. Héctor Sumano López, Profesor de la F.M.V.Z.-U.N.A.M.

Por ello se pensó que era de interés evaluar a la acupuntura como una alternativa más para la cura de las diarreas bacterianas en becerros en particular porque no se requiere de un entrenamiento especial y dado que su aplicación puede considerarse cómoda y económica.

Este trabajo se desarrolló con la idea de demostrar si en realidad el tratamiento con acupuntura cura la diarrea bacteriana en becerros más rápido que el tratamiento a base de furazolidona por vía oral.

El objetivo de este trabajo fue comprobar en 50 becerros con síndrome diarreico si en realidad la acupuntura en los puntos Ja Shang Shu, Wei Shu y Pi Shu cura la diarrea bacteriana en becerros más rápido que el tratamiento con base en furazolidona por vía oral.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Este ensayo se llevó a cabo en Guasave, Sinaloa, y se encuentra localizado en la zona noroccidental de la entidad y sus coordenadas extremas son $25^{\circ}19'04''$ y $25^{\circ}56'36''$ de latitud norte y $108^{\circ}05'26''$ y $104^{\circ}47'24''$ de longitud oeste. Tiene una extensión de 3,464 km, El clima es cálido en el estío y benigno en la estación invernal. Tiene una precipitación anual total de 400 a 500 mm, temperatura media anual de 22° a 24° C, Con una altura de 18 m S.N.M.

Se utilizaron un total de 50 becerros con el síndrome diarreico de raza cebuina, pardo suizo y criollos con edades comprendidas entre 1 día hasta 40 días de edad ubicados en los ranchos el Dorado, Tamazula y otras comunidades cercanas dentro del municipio de Guasave Sinaloa.

Los becerros se dividieron en dos grupos: Grupo 1, se trataron con furazolidona 4 mg/kg de peso vía oral^{*}; y el grupo 2 se trató únicamente con acupuntura en los siguientes puntos: se estimuló con agujas hipodérmicas (calibre 22 x 32 mm) en los puntos Da Shang Shu, Wei Shu y Pi Shu (ver Fig. 1). las agujas se dirigieron hacia la columna vertebral insertándolas aproximadamente a tres cm de ella con una profundidad de dos cm. Todo esto en los tres últimos espacios intercostales por el dorso de animal y a ambos lados. sin ser manipuladas se dejaron 25 minutos dos veces al día (mañana y tarde) durante los días necesarios para lograr la cura del animal.

Los grupos se conformaron con animales que presentaron el síndrome diarreico en un rancho dividiéndolos en los dos grupos ya descritos en cada brote de tal manera que constituyeron

grupos homogéneos en cuanto a los patógenos que actuaron sobre ellos y la severidad del brote. A los animales se les extrajo una muestra con guante estéril de material fecal y se depositó en frascos estériles y fueron remitidos inmediatamente para su análisis bacteriológico. Las muestras fueron transportadas en hielo para mantenerlas a una temperatura de 4°C. También registros de las siguientes variables; No. de días de la diarrea, características de la diarrea (acuosa, hemorrágica-sanguinolenta, fétida, amarillenta, pastosa), temperatura corporal al inicio del tratamiento, número de tratamientos necesarios en que curó el animal (se consideró curado cuando las evacuaciones regresaron a su normalidad y no cuando por observación paró la diarrea).

Para detectar si existen diferencias significativas entre los dos grupos y considerando la variable categórica (curados-no curados), se llevó a cabo un análisis de χ^2_1 considerando días contra tratamientos.

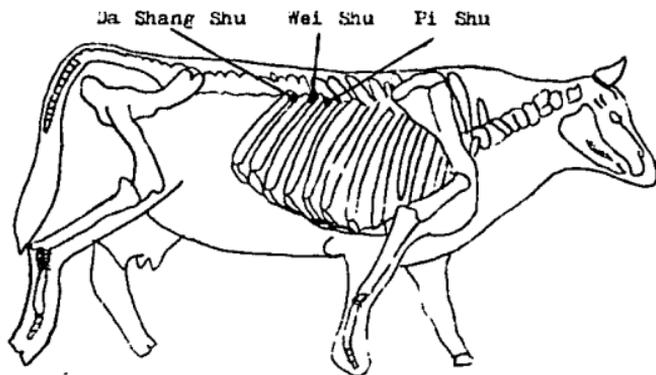


Fig. 1 Localización anatómica de los puntos que se utilizaron.

RESULTADOS.

Se trataron un total de 50 becerros cuyas edades fluctuaron entre 1 día y 40 días de edad. Se aplicaron los tratamientos en forma aleatoria para cada brote y en cada rancho. Se consideró a un animal curado cuando sus evacuaciones retornaban a la normalidad y no sólo cuando la diarrea paró pero las heces continuaron pastosas.

En las figuras 2 y 3 se presenta un aspecto sucio del periné de un animal con síndrome diarréico y un ejemplo del tratamiento con acupuntura.

En el cuadro 1 se presentan los resultados indicando los valores individuales de recuperación por día y el porcentaje de eficacia; así como la relación de curados/muertos (c/m). También se presentan los resultados acumulados para cada tratamiento. Se puede observar que en el caso de los animales curados con acupuntura el mayor número de curados se registró al cuarto día; mientras que para los animales tratados con furazolidona los resultados fueron menos alentadores ya que los máximos valores se registraron hasta el quinto día. Se observa que en el caso de los animales tratados con acupuntura 23 curaron el sexto día y representaron el 92 % de eficacia acumulada. Y mientras que para los animales tratados con furazolidona 23 curaron hasta el octavo día y representaron el 92 % de eficacia acumulada también con una diferencia de 48 horas para lograr la misma eficacia.

En la figura 4 se presenta un histograma para observar el comportamiento que tuvieron las eficacias no acumuladas para cada uno de los tratamientos. Se observa que éstas son mayores al cuarto y quinto día.

En la figura 5 se puede observar el comportamiento que tuvieron las eficacias acumuladas al tercer, cuarto y quinto día que fueron los días de mayor eficacia.

En la figura 6 se muestra el porcentaje de eficacia acumulada para cada uno de los tratamientos y se observa que ambos alcanzaron el mismo porcentaje (92%) pero en diferente tiempo.

En el cuadro 2 se presentan los resultados de χ^2 y se observa que no hay diferencias significativas entre los dos grupos para los días de recuperación y el total de animales curados.

En el cuadro 3 y en la figura 7 se presenta la relación que existe entre el tipo de diarrea y el agente aislado en el análisis bacteriológico de las muestras de excremento remitidas al laboratorio. La diarrea acuosa fue la más frecuente, seguida de la sanguinolenta, en algunos casos hubo blanquecina o amarillenta.

Los hecerros que murieron mostraron signos de deshidratación muy acentuados y un mal estado general.

Del total de 50 animales con síndrome diarréico 38 de ellos presentaron fiebre ($>40.5^\circ$) y representaron el 76%.

No se observaron signos de toxicidad, timpanismo, ataxia o de otra índole en el sistema nervioso central.



Fig. 2 Perinó sucio de un animal con diarrea sanguinolenta.



Fig. 3 Aspecto del tratamiento con acupuntura.
□ Sitios de aplicación.

Tx Días.	Acupun. 25 animal.	% de eficacia	Anim. acumul. das	% de efic. acumu- lada.	Furazol 25 animal.	% de eficacia	Animal. acumul. dos	% de eficacia acumula- da
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	12	3	12	5	20	5	20
4	11	44	14	56	4	16	9	36
5	7	28	21	84	5	20	14	56
6	2	8	23	92	4	16	18	72
7	0	0	23	92	3	12	21	84
8	0	0	23	92	2	8	23	92
Σ	<u>23</u> 2		<u>23</u> 2		<u>23</u> 2		<u>23</u> 2	

CUADRO I Relación de la eficacia de los tratamientos con acupuntura y furasolidona con base en observaciones diarias y relación diaria de curados/muertos (c/m).

% de eficacia.

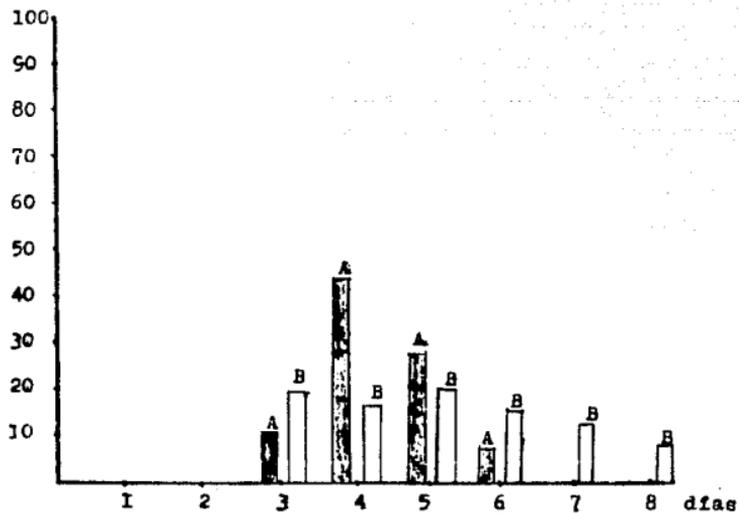


Fig. 4 Comparación de las eficacias no acumuladas para cada uno de los tratamientos.

A.- acupuntura

B.- furazolidona

%

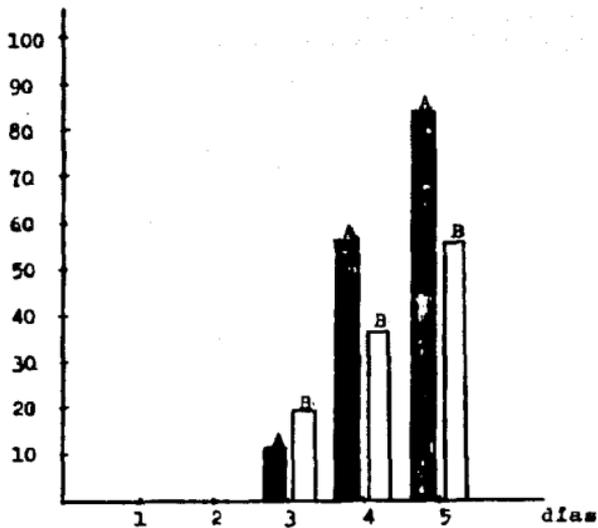


Fig. 5 Comparación de las eficacias acumuladas al 3er, 4to y 5to día de los dos grupos
A.- acupuntura.
B.- furazolidona

% de eficacia.

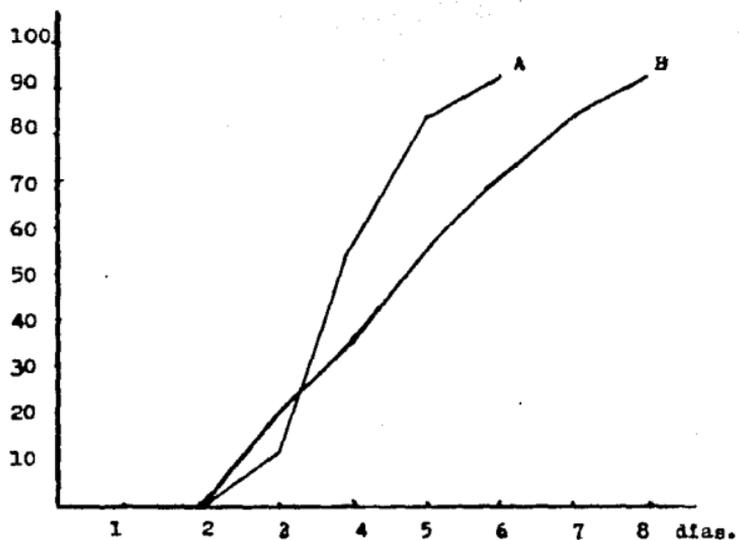


Fig. 6 Comparación esquemática del porcentaje acumulado de becerros curados por día de los grupos.

A.- acupuntura

B.- furazolidona

χ^2_1

Tr.	Curados	No-cur.
Acupun.	O= 11 E= 7.5	O= 12 E=15.5
Furazo.	O= 4 E= 7.5	O= 19 E=15.5
Acupun.	O= 7 E= 6	O= 16 E= 17
Furazo.	O= 5 E= 6	O= 18 E= 17
Acupun.	O= 2 E= 3	O= 21 E= 20
Furazo.	O= 4 E= 3	O= 19 E= 20

$$4\text{to día } \chi^2_1 = \frac{(O-E)^2}{E} = 4.84$$

$$5\text{to día } \chi^2_1 = \frac{(O-E)^2}{E} = 0.42$$

$$6\text{to día } \chi^2_1 = \frac{(O-E)^2}{E} = 0.76$$

CUADRO 2 Resultados sobre la eficacia de tratamientos con acupuntura y furazolidona sobre diarreas en becerros.

Tipo de diarrea	Número de animales	% de animales	Agente aislado
Hemorrágica Sanguinolenta	17	34	<u>Clostridium</u> <u>sp</u>
Acuosa	21	42	<u>E. coli</u>
Otras*	12	24	

CUADRO 3 Relación del tipo de diarrea con el agente aislado.

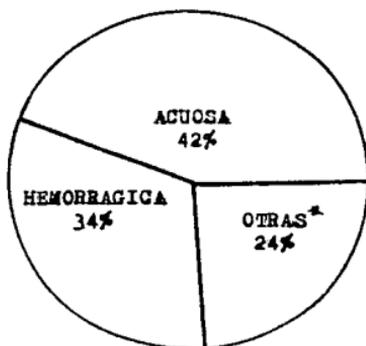


Fig. 7 Representación del porcentaje para cada tipo de diarrea.

*Diarreas blanquecinas o amarillentas.

DISCUSIÓN.

Muchos de los ensayos sobre eficacia antidiarréica se realizan con modelos inducidos de diarrea y posteriormente se llevan a cabo exámenes clínicos. Estas secuencias resultan ideales y se puede definir con mayor precisión el espectro de acción de un fármaco o de un procedimiento terapéutico. No obstante, dada la estructura económica de las empresas en México y la infraestructura existente para la investigación, resulta muy difícil llevar a cabo modelos experimentales de diarrea para evaluar una terapia dada. En este sentido, se pensó que era viable recurrir a un ensayo clínico comparativo de campo, bajo las condiciones normales a las que se enfrenta un becerro de raza cebuina en una explotación rústica, semiextensiva. Esto es, clima tropical, condiciones de confinamiento en potrero y no en jaula, etc.

Un análisis costo-beneficio obra evidentemente en contra de la furazolidona, dado que el costo de la acupuntura es mínimo. El tratamiento con acupuntura resulta muy económico ya que sólo se utilizan agujas hipodérmicas; el tiempo que se invierte es de 50 minutos por día y resulta muy fácil capacitar a cualquier persona del rancho para su aplicación en animales con este síndrome.

No se puede dar una explicación clara del por qué la acupuntura resultó eficaz como procedimiento antidiarréico; de hecho, una gran cantidad de los efectos terapéuticos de esta disciplina funcionan adecuadamente pero no se sabe su mecanismo de acción. No obstante, el hecho que se desconozca el mecanismo de acción, no debe interferir con su uso rutinario ya que, el procedimien-

to resulta suficientemente inócuo y al parecer puede combinarse con otras terapias ortodoxas (18). En este sentido es importante hacer hincapié que es necesario llevar a cabo pruebas adicionales utilizando diversas opciones terapéuticas junto con la acupuntura para observar si se reduce el tiempo de cura, tal se ría el caso de los antisecretores como la loperamida y la berce timida y con mayor número de muestras para ver si existen diferencias significativas.

En este ensayo se incluyeron todos aquellos becerros que presentaron síndrome diarréico independientemente de su etiología. es to se hizo así en virtud de que habitualmente a nivel de campo no se realiza un diagnóstico etiológico inmediato sino que se tratan a los animales con elementos de primera opción como son los antibióticos y antidiarréicos.

Así de manera global se puede decir que la acupuntura tuvo una eficacia mayor que el tratamiento con furazolidona sin diferencias significativas en los días 4, 5 y 5 y con una recuperación del 92 % de los animales al sexto día, por comparación con un mismo porcentaje de eficacia (92 %) pero al octavo día en el grupo tratado con furazolidona.

Nuevamente, en este caso la acupuntura no interfiere con la toma de muestras para bacteriología y al mismo tiempo se está tratando al animal.

Es importante señalar que el tratamiento con acupuntura no debe contemplarse como única opción, sino que deberá combinarse con una terapia de fluidos y electrolitos adecuada.

LITERATURA CITADA.

1. Argenzio, R.A.: Pathophysiology of neonatal calf diarrhea. Vet. Clin. North. Am., 1: 461-469 (1985).
2. Bernscheider, H.M. and Argenzio, R.A.: A pathophysiological approach to the treatment of infectious diarrhea in the neonatal calf and pigs. Iowa State Univ. Vet., 44: 66-67 (1982).
3. Bywater, R.J.: Pathophysiology and treatment of calf diarrhea. In : proceedings of the World Congress on diseases of cattle. Utrecht, Hetn., 1: 291-297 (1982).
4. Dalton, R.J., Fisher, W. and Mc. Intyre, W.I.M.: Antibiotics and calf diarrhea. Vet Rec., 72: 1186-1194 (1960).
5. Fordtran, J.G.: Speculations on the pathogenesis of diarrhea. Fed. Proc., 26: 1405 (1967).
6. Guyton, A.: Fisiología Humana. Sexta edición. Interamericana, México, D.F. 1987 .
7. Hernández, J.M., Sumano, I.H., Basurto, C.H. and Mateos, T.C.: Effects of acupuncture on the treatment of repeat breeding cebu cattle. Am J. Acupuncture., 17: 337-341 (1989).
8. Hunt, R.: Age predisposition of diarrheal disease. Vet. Clin. North. Am., 1: 461-469 (1985).
9. Klide, M.A. and Kuna, S.H.: Veterinary acupuncture. University of Pennsylvania Press. Harrisburg, Pennsylvania, U.S.A. 1977.

10. Kothbaver, O. and Meng, A.: Veterinaru-Akupunktur. Verlag Welsermahl, Vienna, Austria 1983.
11. Lewis, L.E.: Calf diarrhea part III Management, prevention and treatment of diarrhea. Norden News., 53: 22-25 (1978).
12. Litter, M.: Farmacologia Experimental y Clinica. Séptima edición. El Ateneo, Argentina, Buenos Aires. 1986.
13. Meenar H.H.: Mechanisms in the pathogenesis of diarrhea: A review J. Am. Vet. Med. Ass., 172: 443-448 (1978).
14. Peter, C.M. and William, H.P.: Therapeutic agents used on the treatment of calf diarrhea. Vet. Clin. North. Am., 1: 563-579 (1985).
15. Radostits, O.M.: Treatment and control of neonatal diarrhea in calves. J. Dairy Sci., 58: 463-470 (1985).
16. Roussel, A.J.: Principles and mechanics of fluid therapy in calves. Comp. Vet. Med., 5:3332-3339 (1986).
17. Sumano, L.H.: Farmacologia clinica en bovinos. SUMAT, México, D.F. 1990.
18. Sumano, L.H. y López, B.G.: Acupuntura veterinaria. Interamericana-Mc Graw-Hill, México, D.F. 1990.
19. Willar, M.E.: Newer concepts in treatment of secretory diarrhea. J. Am. Vet. Med. Assoc., 186: 86-88 (1985).