Efecto de Concentrado de levadura sobre desafíos patogénicos en cerdos

Margarita Trujano[1], Antonio García[2].
[1]CEVA SALUD ANIMAL, [2] Lesaffre Feed Additives

1. *Isospora suis*

El concepto de "exclusión competitiva microbiológica" está fundamentado en la posibilidad de que organismos unicelulares que son inofensivos para el tracto digestivo provoquen una reducción por competencia de espacio y nutrientes con microorganismos que son patógenos. En animales monogástricos incluyendo los humanos la administración de lactobacillus ha sido una práctica común a la que algunos le atribuyen beneficios que pueden ser considerados como terapéuticos o profilácticos. En los últimos años en porcinos se ha propuesto la utilización de levaduras del género Sacharomyces para lograr beneficios asociados a esta exclusión (Charles 1999).

La levadura de S*accharomyces cerevisiae* (Sc) ha sido considerada como probiótico en especies domesticas. En algunos trabajos de investigación se ha demostrado que puede actuar como un inmunoestimulador e inmunoregulador y puede además incrementar la resistencia inespecífica para un gran número de bacterias que afectan el tracto respiratorio y digestivo. En un estudio realizado se demostró que la inclusión de la cepa Sc47 en la dieta de cerdos, desde el destete y hasta finalización aumenta la resistencia de los animales al ser sometidos a estrés provocado al cambiarlos de una granja con buenas condiciones sanitarias y de manejo a otra con antecedentes de enfermedades respiratorias y digestivas. (Martínez *et. al*., 1998).

La coccidiosis en cerdos es una enfermedad que durante mucho tiempo ha sido subestimada. Quizá la razón para esto es que de las 8 especies de Eimeria que se han descrito en cerdos ninguna parece ser de importancia clínica. La Isospora suis es el parásito que causa enfermedad clínica y perdidas económicas en las poblaciones afectadas. Esta infección se ha asociado con problemas en las maternidades ya que usualmente se presenta en cerdos jóvenes de 3 a 24 días de vida. Las prácticas de manejo moderno que sugieren la realización del destete a los 14-18 días han provocado que esta enfermedad pase a ser una entidad que causa pérdidas tanto en la maternidad como en los destetes. La enfermedad se caracteriza por tener un bajo índice de mortalidad pero la morbilidad es alta y las perdidas que ocasiona son asociadas a la disminución en ganancia de peso que se observa en los animales afectados. El ejercicio clínico ha permitido establecer que en granjas donde existe alta prevalencia de la infección con Isospora suis en cerdos lactantes también existe una mayor prevalencia de otros padecimientos de tipo entérico. Una de las asociaciones que resulta cada vez más notable es la asociación de Coccidiosis con Ileitis. Esta predisposición a problemas entéricos severos que se observa en granjas con alta incidencia de coccidiosis permite suponer que además de los signos clínicos que resultan evidentes en los animales infectados pueden existir alteraciones y lesiones a nivel local las cuales pueden resultar determinantes para la colonización y proliferación de otros patógenos. De tal suerte que los efectos detrimentales que la coccidiosis puede tener en la redituabilidad de una explotación porcina se ven incrementados o perpetuados por las enfermedades consecuentes.

Resulta interesante revisar el ciclo reproductivo de este parásito ya que sus repetidas entradas y salidas de las células intestinales pueden ser el elemento que ocasiona el mencionado incremento de susceptibilidad a otras infecciones. Los oocistos esporulados que son la forma infectante con la que se transmite la infección a otros animales tienen una gran resistencia a los elementos medioambientales y se ha demostrado que pueden permanecer viables e infectantes por periodos de hasta 10 meses.

Recientemente se ha reportado que los cerdos destetados en los que se adicionó Un producto elaborado a base de Sacharomyces cerevisae denominado SC47 a una dosis de 2kg. Por tonelada de alimento ganaron mas peso comparados con cerdos que no fueron suplementados. Esto ocurrió en la etapa del destete. Es posible postular que el efecto benéfico que se ha manifestado en los cerdos esta relacionado con un incremento en el nivel de salud en los cerdos tratados.

MATERIAL Y METODOS. El presente trabajo se realizó en el sitio 1 de una granja ubicada en el Estado de México con antecedentes de problemas severos de diarrea que no responden a tratamientos. Se utilizaron las camadas de 76 cerdas. A los lechones se les administró 3g de Levadura 2 veces al día durante 5 días. Los parámetros evaluados fueron: Mortalidad, presencia de diarrea.

RESULTADOS. Los problemas severos de mortalidad en maternidad se presentaron en el mes de Febrero alcanzando hasta un 22.4%. Las hembras mas afectadas fueron las de primer, segundo y 7-8 parto. El peso al destete en los animales afectados fue de 4.4, el número de animales destetados fue de 6.8 por camada. Se tomaron diversas medidas de manejo como la eliminación del uso de tapetes de madera como camas en las maternidades. Todas las camadas mostraron animales con diarrea. La mortalidad era debida a infecciones secundarias como problemas respiratorios, retraso en el crecimiento e inanición.

Después de los 5 días de tratamiento los animales comenzaban a comer y recuperar su peso, la diarrea desaparecía. En el mes de Marzo, la mortalidad disminuyó y el peso al destete de estos animales aumentó. Actualmente la infección con Isospora ha desaparecido de la granja.

IMPLICACIONES. Es posible usar levaduras como Sc47 para prevenir o tratar diarreas como la ocasionada por Isospora suis, en el área de lactancia o destetes y poder evitar perdidas económicas así como ser predisponerte de otros padecimientos entéricos. Puede ser una opción para el tratamiento de problemas entéricos sin el uso de medicamentos.

2. ***Actinobacillus pleuropneumoniae*.**

Introducción. Dentro de las grandes perdidas económicas de la producción porcina, las enfermedades infectocontagiosas contribuyen en gran medida; como es el caso de la pleuroneumonía contagiosa porcina que afecta a cerdos en crecimiento y finalización, ocasionando un retraso en el crecimiento y aumento en la tasa de mortalidad de 20 a 80% (Ciprián, et al., 1992; Freese,1992). La infección de *Actinobacillus pleuropneumoniae* en pulmón se caracteriza por neumonía fibrinosa y pleuritis, causando efectos clínicos como: aumento de la temperatura, depresión, anorexia, tos poco antes de la muerte, disnea, cianosis de la piel, descarga abundante de espuma sanguinolenta por hocico y fosas nasales, en algunos casos vomito y la muerte puede presentarse en menos de 24 horas después del inicio de la enfermedad (Freese, 1992; Gottschalk, 1998; Taylor, 1999). El modo de transmisión es por contacto directo de cerdo a cerdo o por aerosol; observándose los primeros signos después de 4 a 12 horas post-inoculación experimental via intranasal (Gottschalk, 1998; Taylor, 1995). El objetivo del presente trabajo fue determinar la eficiencia de *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de cerdos (al 0.2 %) para reducir los efectos clínicos ocasionados por la infección por *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

La Pleuroneumonía Contagiosa Porcina (PCP) es producida por el *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Esta enfermedad ocasiona en los cerdos susceptibles alta mortalidad y grandes pérdidas económicas debido a una pobre conversión alimenticia en los animales infectados crónicamente. Una forma que utilizada para controlar esta enfermedad es la adición de antibióticos en la dieta, con onsecuentes perjuicios sobre la salud animal y humana. En los últimos años, se ha propuesto la inclusión de probióticos en la dieta como una alternativa para limitar el uso de antibióticos.
El *Saccharomyces cerevisiae* ha sido considerado como probiótico en especies domésticas. Varios autores han demostrado que la levadura puede actuar como un inmunoestimulador e inmunoregulador que puede incrementar la resistencia inespecífica para un gran número de bacterias que afectan el aparato respiratorio y/o el aparato digestivo. Cuarón et al (1998) demostraron experimentalmente, que la inclusión de la cepa Sc47 en la dieta de cerdos, desde el destete y hasta finalización, aumenta la resistencia de los animales al ser sometidos al estrés producido por cambiarlos de una granja con buenas condiciones sanitarias y de manejo a otra con antecedentes de enfermedades respiratorias y digestivas. Una forma de expresar su resistencia al estrés fue que los animales bajo la dieta suplementada con la levadura tuvieron un mejor comportamiento productivo.

La infección por Actinobacillus pleuropneumoniae en pulmón se caracteriza por neumonía fibrinosa y pleuritis, causando efectos clínicos como: aumento de la temperatura, depresión,

anorexia, tos poco antes de la muerte, disnea, cianosis de la piel, descarga abundante de espuma sanguinolenta por hocico y fosas nasales, en algunos casos vomito y la muerte puede presentarse en menos de 24 horas después del inicio de la enfermedad (Freese, 1992; Gottschalk, 1998; Taylor, 1999). El modo de transmisión es por contacto directo de cerdo a cerdo o por aerosol, observándose los primeros signos después de 4 a 12 horas post-inoculación experimental vía intranasal (Gottschalk, 1998; Taylor, 1995).

OBJETIVOS. Determinar el efecto de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de cerdos (al 0.2 %) sobre la reducción de los efectos clínicos ocasionados por la infección por *Actinobacillus pleuropneumoniae.*

Material y Método. Para la realización del presente trabajo, se utilizaron un total de 60 cerdos; los cuales se dividieron en 2 grupos desde el momento del destete (30 cerdos cada grupo). De los cuales un grupo empezó a recibir tratamiento con la levadura de *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta a razón de 2 kg/ton., mientras que el otro grupo no fue tratado con la levadura. Posteriormente estos grupos se subdividieron en 2 para tener un total de 4 grupos tratados (Con/Con, Con/Sin, Sin/Sin y Sin/Con); de los cuales el tratamiento Con/Con fue el que desde el destete se empezó a ser tratado durante todo el periodo experimental con *Saccharomyces cerevisiae*; el Con/Sin al que se le empezó a tratar pero se le suspendió dicho tratamiento de la levadura; el Sin/Sin que desde el destete no se trato con *Saccharomyces cerevisiae* y el Sin/Con que al momento del destete no fue tratado con la levadura, pero desde la subdivisión, empezó a recibir tratamiento con *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta. Durante el periodo de aclimatación, se selecciono un cerdo al azar de cada tratamiento para realizar necropsias y determinar las posibles lesiones que pudieran presentar. Al final del periodo de aclimatación (21 dias) se procedió a la inoculación de los cerdos con una solución de *Actonibacillus pleuropneumoniae* serovariedad 1, via intranasal con el sistema de aerosol forzado, aplicando 2 ml por cerdo, con una concentración bacteriana de 10^7. Después de la inoculación, estos fueron observados para determinar su comportamiento y así evaluar algunos parámetros como: la presencia de signos clínicos, el consumo de alimento, la ganancia diaria de peso y la mortalidad entre los tratamientos.

Resultados. Después de la inoculación de los cerdos, se observó que la mortalidad no presentó diferencia significativa entre los 4 tratamientos; sin embargo el tratamiento Con/Con presentó 3 cerdos sobrevivientes, en comparación con los otros tratamientos donde hubo 2 cerdos sobrevivientes por tratamiento. La presencia de signos clínicos fue muy evidente en los 3 primeros días post-inoculación, destacando una recuperación mas rapida en el tratamiento Con/Con notándose al 3er día, en comparación con el resto de los tratamientos que se restablecieron a partir del 4º día. Se observó que la respuesta de los tratamientos a la temperatura fue significativa ($p<0.001$) en tiempo, en los cerdos que recibieron el tratamiento con la levadura desde el destete mostraron normalización de la temperatura corporal al 7º día en comparación con los tratamientos que no consumieron la levadura al destete, sino después, donde su normalización fue al 9º día. El consumo de alimento no se evaluó estadísticamente debido al reducido numero de repeticiones, sin embargo en base al registro de los promedios del consumo, se pudo determinar que los cerdos con los tratamientos que consumieron la levadura desde el destete, consumieron menos alimento en comparación a los tratamientos que consumieron la levadura en la etapa de crecimiento donde hubo un mayor consumo de alimento. En relación a la ganancia diaria de peso, se observó un efecto significativo ($p<0.001$) en los tratamientos que consumieron la levadura desde el destete, donde presentaron un promedio de 5 a 7 kg. mas pesados en comparación con los tratamientos que no consumieron la levadura desde el destete.

Discusión y Conclusiones. En el presente trabajo los animales murieron después de 14 horas de haber sido desafiados con *A. Pleuropneumoniae*. Estos resultados difieren de lo reportado por Hartley (1988) y Taylor (1995), donde la mortalidad se manifiesta desde las 4 horas post-inoculación en casos agudos de la enfermedad. En México en un estudio anterior realizado por los presentes autores (sin publicar), en el cual se utilizaron cerdos de 28 kg. a los cuales también se les administro *Saccharomyces cerevisiae* a la misma dosis y fueron desafiados con App los cerdos no murieron pero los controles mostraron lesiones severas y signos clínicos característicos de la enfermedad así como baja ganancia de peso, esto se puede explicar por el tipo de inoculo empleado en el experimento piloto donde se utilizo una cepa de laboratorio App serovariedad 1. Mientras que para este experimento la cepa empleada provenía de un

animal que acababa de morir por App correspondiente a la serovariedad 1, donde es importante mencionar que de los 4 tratamientos, en el C-C se presento menos mortalidad en comparación con los otros tratamientos, sin embargo con la prueba de Tukey se observó que no existe diferencia estadística significativa entre los cuatro tratamientos.
Los animales desafiados con App, presentan un incremento de la temperatura rectal pocas horas post-inoculación (Freese, 1992 y Nicolet, 1992), esta puede llegar hasta los 41.5º C. Esto coincidió con los resultados del presente estudio donde la temperatura alcanzó hasta 41.5º C. Es importante notar que los animales que consumieron la levadura (Tratamientos C-S y C-C) mostraron una normalización más rápida de la temperatura rectal al 7º día y al 9º día los animales de los tratamientos S-S y S-C.

En relación a la ganancia de peso, esta se comportó de manera diferente entre los diversos tratamientos, de acuerdo a lo observado, el tratamiento C-S, fue el que presentó una mayor ganancia de peso seguido del tratamiento C-C, en comparación con los otros 2 tratamientos (S-S y S-C) donde fue menor, lo cual coincide con lo reportado por (Cardona, 1989; Alvarado y Falcón, 1995) donde la ganancia de peso es mayor en los animales que desde el destete empiezan a consumir la levadura Sc.

El comportamiento de él consumo de alimento en el presente experimento, demostró que en los tratamientos C-C y C-S fue menor, mientras que para los tratamientos S-S y S-C, fue mayor el consumo de alimento.

De acuerdo a lo mencionado por Freese, 1992; Gottschalk, 1998; García y Lobo, 1989; Jawtez y Melnik, 1981; Nicolet, 1992; Taylor, 1999, y a lo observado en el experimento durante el periodo de la enfermedad de App, podemos concluir que las manifestaciones clínicas de la enfermedad fueron las mismas, presentándose un aumento de temperatura corporal (41.5º C), depresión, anorexia, disnea, cianosis de la piel (nariz, orejas, miembros y región ventral del cuerpo), tos suprimida, poco antes de la muerte y descarga de espuma sanguinolenta del hocico y de las fosas nasales, muerte.
Se observó que los animales de los tratamientos C-C y C-S, presentaron una recuperación más rápida de la signología presentada por App que el resto de los otros tratamientos.
Con respecto a la serología es difícil encontrar una explicación al mayor numero de anticuerpos observados en los animales que consumieron levadura todo el tiempo, sin embargo en algunos estudios se encontró que una de las características de esta levadura es el aumentar los mecanismos de defensa humoral
Es necesario realizar mas experimentos con la finalidad de estudiar mas a fondo la patofisiología de todo este proceso.

Implicaciones. Desafortunadamente la cepa empleada de *Actinobacillus pleuropneumoniae* serovariedad 1, resultó ser altamente patógena, reflejándose en un alto índice de mortalidad, lo que impidió la evaluación de mas animales. Sin embargo la adición de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de los cerdos sobrevivientes, resultó ser buena alternativa para la recuperación más rápida de los animales inoculados con el *Actinobacillus pleuropneumoniae*; además los animales de los tratamientos Con-Con y Con-Sin, comenzaron a consumir mas rápido el alimento, lo que se vio reflejado en una mayor ganancia de peso.

3. *Escherichia coli* (Reporte de un caso)
INTRODUCCIÓN. La Enfermedad ocasionada por la *E.* coli es un padecimiento entérico en cerdos que puede comprometer en forma determinante la redituabilidad de una explotación porcina. La enfermedad provoca diarreas en los lechones, afectando principalmente el intestino delgado y esto disminuye notablemente la absorción de nutrientes. La porción del intestino donde es más evidente la lesión es en duodeno. La enfermedad se manifiesta principalmente en cerdos jóvenes en etapa de lactación. Las perdidas económicas derivadas de la presencia de esta enfermedad en una población comprenden el deterioro de la condición física en algunos cerdos, la disminución en el ritmo de crecimiento, deshidratación y por ultimo la muerte o desecho de algunos animales que resultan severamente afectados. La forma en que se reconoce la presencia de este padecimiento en una población es por los signos clínicos que incluyen diarrea intermitente con heces semisólidas de color amarillo. El control de la enfermedad en las granjas afectadas se fundamenta en tratar de evitar o disminuir en la medida de lo posible la transmisión de la enfermedad de la cerda a sus lechones o bien de animales afectados a animales susceptibles y una forma de reducir la transmisión es aplicando

antimicrobianos a los animales afectados. Sin embargo existen otras alternativas como el uso de levaduras, en particular *Saccharomyces cerevisae* la cual en estudios anteriores se ha demostrado que aumenta la inmunidad y de alguna manera se adhiere a las bacterias para evitar que estas proliferen, y con esto se disminuye el numero de bacterias viables en el intestino y sobretodo se disminuye el numero de bacterias que se eliminan con las heces.
El objetivo de este trabajo fue evaluar la utilidad del *Saccharomyces cerevisae* para controlar o disminuir los efectos que tiene esta infección sobre la mortalidad de lechones.

MATERIAL Y METODOS. Animales del Sitio 1, donde se tienen 550 hembras ubicadas en 350 jaulas hasta el segundo tercio de gestación, 100 jaulas de maternidad, 45 corrales en donde se ubican hembras destetadas y hembras para reemplazo en adaptación. Las hembras son vacunadas contra E. coli a las 2 y 4 semana post parto y son recibidas en maternidades limpias, descansadas y desinfectadas. Las hembras son llevadas a maternidad 5 días antes del día probable de parto. Los partos son atendidos exclusivamente por una persona. Un día antes del parto se le efectúa un lavado gástrico y son programadas con prostaglandina sintética. En el día de parto se procura que todos los lechones consuman calostro y hacer las menos donaciones posibles. Tratamientos empleados: Gentamicina, Sulfas, Trimetropin, Tianfenicol, metronidazol además de vinagre y yogurt. Se ofrecieron electrolitos para hidratar. Las hembras se medicaron con Sulfas y Gentamicina. Sc47 en agua (*Saccharomyces cerevisae*) en tomas de 5ml. Las tomas se ofrecieron 5 veces al día esta medicación se dio al 100% de los lechones que ya tenían diarrea del segundo día.

RESULTADOS. A pesar de estos cuidados en los lechones se presentaba diarrea al primer día de nacidos con una incidencia del 20% de los lechones y una mortandad al primer día del 20%. La diarrea era de color amarillo a transparente, presentándose acuosa, sin olor. Al segundo día el 80% de los lechones presentan vomito y más tarde el 100% de los lechones presentan diarrea acuosa y amarilla. Se observó una mortalidad del 50% de los lechones entre los días 3 y 4 por deshidratación. Los lechones restantes no alcanzan a recuperarse y la diarrea era persistente hasta el, momento del destete, destetándose con un peso de 2.5 a 3 Kg. Los lechones fueron enviados al laboratorio para Diagnostico. El resultado fue deshidratación y una enteritis severa debida a E. coli. Todos los antibióticos empleados tanto en lechones y en hembras así como el vinagre y el yogurt no disminuyeron los porcentajes de mortalidad tan elevada por lo que se optó por otro tratamiento: Sc47; levaduras de *Saccharomyces cerevisae*, este se disolvió en agua y se dio a los lechones 5ml mediante tomas con el inconveniente de tener lechones broncoaspirados. Las tomas se ofrecieron 5 veces al día esta medicación se dio al 100% de los lechones que ya tenían diarrea del segundo día, la mortandad disminuyó drásticamente al 5%, se continuó dando las tomas por 3 días siguientes con un 1% de mortandad. Los lechones se destetaron de 21 días con un peso de 4.8Kg. Cuando la diarrea se presentó nuevamente en las salas de maternidad se medicó al 100% de los lechones (sin importar si tenían diarrea o no) con *Sacharomyces cerevisae* 5g. sin diluir 2 veces al día por 3 días. En esta ocasión no hubo lechones muertos y los lechones que presentaron diarrea al momento de ser destetados presentaron un peso 200g abajo que el de sus compañeros. Las hembras siguen siendo vacunadas y se siguen presentando casos esporádicos de diarreas en lechones. Al presentarse casos de vomito o de diarrea se hace el manejo antes mencionado solo a las camadas que presenten este problema. Los problemas de diarrea se han controlado con este tratamiento.

IMPLICACIONES. Actualmente en el mundo existe una tendencia hacia el consumo de animales sin residuos de antibióticos y de preferencia de animales que no hayan recibido tratamientos con substancias químicas, por lo tanto el uso de levaduras para el tratamiento de ciertas enfermedades incluidas algunas no entéricas es de gran beneficio para la población. En este trabajo los resultados obtenidos con el uso de levaduras representan otra alternativa para controlar y/o tratar enfermedades como la Colibacilosis que tiende a ser insidiosa en ciertas poblaciones de cerdos.

4. *Isospora suis* en cerdos en Rastro
Introducción
La enfermedad ocasionada por Isospora suis es común y presente a nivel mundial principalmente en lechones (Meyer *et al.*, 1999; Chae *et al.*, 1998; Otten *et al.*, 1996; Lindsay and Blagburn, 1994; Iglesias *et al.*, 2000). Estudios recientes en Europa, EUA, México y

Australia indican que *I. suis* es el parasito mas frecuente en lechones, la presencia de infección se asocia con diarrea (Driessen *et al.*, 1993; Meyer *et al.*, 1999., Iglesias *et al* 2000)
El parasito tiene un ciclo de vida directo entre cerdos (no hay huésped intermediario) los oocistos excretados por un animal infestado, dependen de la temperatura del medio ambiente para su proceso de maduración antes de que puedan infestar otros animales por vía oral. El organismo coloniza el intestino delgado pasa por diferentes estadíos de maduración, La infestación con Isospora suis en cerdos daña el epitelio del intestino y con esto disminuye la absorción de nutrientes y ocasiona diarrea. Además de la diarrea hay disminución en el crecimiento y la ganancia de peso de los cerdos. La mortalidad ocasionada por esta infestación es baja por lo que no ha recibido la debida atención.
Se ha observado ocasionalmente en cerdos en crecimiento, finalización y pie de cría cuando son movidos o habitan en corrales de flujo continuo e infectados (Hill *et al.* 1985, Yaeger *et al* 2003)
El objetivo del estudio fue conocer la prevalencia de esta infestación en cerdos examinados en Rastro.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en rastros de Sonora en 14 granjas con sospecha de Ileitis y diarreas. Se colectaron 120 muestras de Ileum para histopatología en formol al 10% y 50 muestras para raspados de mucosa que se colocaron en bolsas de plástico. Las muestras de histopatología fueron coloreadas con HE y para los raspados se utilizó GIEMSA.

Resultados

En un principio se sospechaba de Ileitis o alguna otra enfermedad intestinal, pero sorpresivamente el hallazgo fue Isospora suis en las muestras de histopatología. Las muestras colectadas para raspados fue con la finalidad de corroborar la presencia de Isospora suis. De las 14 granjas examinadas 12 (85%) mostraron lesiones sugestivas de Isospora suis. El total de cerdos examinados fue de 630, presentando 120 (19%) lesiones al microscopio, con presencia de formas sugestivas de Isospora suis en diferentes fases del ciclo. Las 50 (100%) muestras de raspados coloreadas con GIEMSA fueron positivas a Isospora suis; Se observaron principalmente merozoitos.

Discusión

Los estudios realizados sobre Isospora suis en general han sido en lechones de maternidad y destete. Los resultados del presente trabajo son indicativos de la presencia de Isospora suis en animales adultos. Estos resultados coinciden con lo reportado por Yaeger et al (2003). Quienes encontraron infestación con Isospora suis en animales de pie de cría.
En este mismo estudio Yaeger et al (2003) se encontró que los animales de alto estatus sanitario son mas vulnerables a una parasitosis si en las instalaciones se encuentran presentes oocistos de Isospora suis. Además comprobaron que bajo ciertas condiciones como altas temperaturas y granjas en donde los animales no han tenido contacto con los parásitos al ser movidos a corrales con oocistos en el ambiente se observa diarrea y en ocasiones muerte de animales adultos.
Las condiciones de alta salud en Sonora así como las altas temperaturas representan de acuerdo a lo descrito por otros autores como Yaeger et al (2003) un ambiente ideal para la presencia de Isospora. Estos oocistos pueden encontrarse en pisos e instalaciones.
En Sonora debido a la exportación de carne hacia Japón no es posible la utilización de Sulfas como tratamiento por lo que se recurre a otros productos como levaduras vivas Sc47 (*Sacharomyces cerevisae*) a razón de 2 kilos por tonelada, el cual ha sido efectivo.
Es recomendable tener en cuenta cuando existen diarreas en animales de engorda sin respuesta a tratamiento con antibiótico la posible implicación de Isospora suis.