



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACION DE UN PROBIOTICO Y UN  
INMUNOMODULADOR EN UNA GRANJA  
PORCINA EN EL ESTADO DE MEXICO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A  
MAURICIO IVAN VILLAMAR ESPINOSA

ASESOR: M.V.Z. JORGE R. LOPEZ MORALES



MEXICO, 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

### RESUMEN

INTRODUCCION .....	1
MATERIAL Y METODO .....	9
RESULTADOS .....	13
DISCUSION .....	19
LITERATURA CITADA .....	22

## RESUMEN

VILLAMAR ESPINOSA, MAURICIO IVAN. Evaluación de un probiótico y un inmunomodulador en una granja porcina del Edo. de México ( bajo la asesoría de : MVZ Jorge R. López Morales)

Con el objeto de mejorar parámetros de producción en el ganado porcino( ganancia de peso, reducción de mortalidad y morbilidad) se probó un aditivo alimenticio a base de Lactobacillus paralelamente a un purificado calostrado de origen bovino aplicado por vía subcutánea a un grupo de animales desde el nacimiento hasta su comercialización.

Los resultados fueron positivos pues se obtuvo una ganancia de peso 10.16% más rápida que el grupo testigo. Así mismo la mortalidad se redujo 3.58%, adicionalmente la conversión alimenticia mejoró a 3.52 en el grupo de Prueba y 3.65 en el testigo. El consumo de alimento fue 11.6% mayor para el primer grupo. El coeficiente de variación calculado para el peso en finalización fue de 8.64% para el grupo de Prueba y 9.67% para el de Control.

Con los resultados obtenidos se observa que el uso de Lactobacillus en la dieta del cerdo aunado al purificado calostrado mejoran los parámetros productivos.

## Introducción

Los aditivos alimenticios son sustancias no nutritivas que se emplean para incrementar la eficiencia en la utilización de un alimento y beneficiar la salud mejorando el metabolismo de los animales de alguna forma. Algunos de estos aditivos son los antibióticos y los hormonales cuyo empleo se cree produce efectos adversos en la salud humana ( 7, 13, 32).

En nuestro país se han detectado, en diferentes entidades, niveles residuales de hormonas y antibióticos en carne y leche que rebasan continuamente los límites establecidos por la Ley de Metrología y Normatividad y por la F.D.A. ( Food and Drug Administration), y que impiden hasta cierto punto, la exportación de carne hacia otros países. Los límites se determinan mediante pruebas cromatográficas en gel, de gases y de inmunoensayo enzimático ( 6, 9, 17, 18).

Estudios recientes sugieren que la aplicación de antibióticos puede incrementar la resistencia de algunas especies bacterianas. En Hermosillo, Son. en 1990 se encontraron en carne de res y de pollo residuos de tetraciclina, estreptomina, gentamicina y cloranfenicol, que producen cepas resistentes de Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Hafnia alvei, Enterobacter agglomerans, Proteus mirabilis, Salmonella spp, Citrobacter diversus, Corynebacterium freundii, Enterobacter aerogenes ( 32).

En Nueva Zelanda otros investigadores descubrieron en leche residuos de sulfonamidas que, al derivar en sulfatiazinas, producen neoplasias de tiroides en roedores ( 13).

La utilización de los aditivos se ha diversificado mucho - en la actualidad, por lo que se les ha clasificado de acuerdo a sus formas de actuar ( ver cuadro No.1); un ejemplo de ello son los aditivos que modifican el crecimiento como los saborizantes - que además incrementan la eficiencia alimenticia ( 7).

**CUADRO 1. TIPOS DE ADITIVOS ALIMENTICIOS**

1. Aditivos que influyen en la estabilidad y propiedades de los alimentos
  - I. Antifungales
  - II. Antioxidantes
  - III. Pastas para pellet
2. Aditivos que modifican el crecimiento, eficiencia alimenticia, metabolismo y desarrollo
  - I. Saborizantes
  - II. Modificadores de la digestión
    - a. Enzimas
    - b. Buffers
    - c. Compuestos de intercambio iónico
    - d. Ionóforos e inhibidores de metano
    - e. Isoácidos
    - f. Probióticos
    - g. Acidificadores ( ácidos orgánicos)
    - h. Agentes antitimpánicos
    - i. Inductores de salivación
  - III. Modificadores de metabolismo
    - a. Hormonas
    - b. Agentes beta-adrenérgicos
  - IV. Promotores de crecimiento
    - a. Antibióticos
    - b. Agentes quimioterapéuticos
    - c. Saponinas
3. Aditivos que modifican la salud
  - I. Drogas
  - II. Sustancias ambientalmente activas
  - III. Inmunomoduladores
4. Aditivos que modifican la aceptación del consumidor
  - I. Xantófilas
  - II. Saponinas

El presente trabajo se dedicó al estudio de otro tipo de aditivo llamado probiótico que es también un modificador de la digestión. La palabra probiótico fue acuñada por Parker en 1974 y se deriva de dos vocablos griegos que significan " para la vida", a esta definición Cheeke en 1991 completa diciendo que son microorganismos empleados como aditivos alimenticios y los identifica como suplementos que mejoran el balance microbial gastrointestinal ( 1, 7).

En 1908 el científico ruso Metchnikoff afirmaba que el intestino contenía " buenos y malos" microorganismos y que el consumo de productos lácteos, tales como el yogurt, promovían las buenas bacterias y que estas prevenían enfermedades y prolongaban la vida ( 3,7).

El enfoque moderno de este balance microbiano gastrointestinal es el de carácter ecológico el cual nos da una idea más cercana de la complejidad de este habitat interior ( 2).

La colonización microbiana del tracto digestivo comienza inmediatamente después del nacimiento. El primer contenido del tracto, el meconio, es estéril pero su espacio es pronto invadido por una sucesión de distintos microorganismos que se multiplican activamente desplazando a los invasores anteriores. Al cabo de unos días el medio da albergue a una población heterogénea de bacterias de distintos tipos que van integrando un sistema de complejidad creciente que llega a más de 600 especies integrando un equilibrio homeostático, es decir, que tiende a mantenerse íntegro frente a perturbaciones externas. Este equilibrio puede verse afectado por diferentes factores como son : los nutricionales, la presión parcial de oxígeno, pH, factores biológicos, temperatura además de los procedentes del mismo huésped ( 2, 3, 7).

El mantenimiento de este equilibrio homeostático del tracto digestivo es una de las razones más importantes para la utilización de los probióticos pues son una alternativa natural a los antibióticos cuyo origen es también natural.

La mayoría de los probióticos se basan en el género Lactoba-

cillus para su elaboración, algunas de sus propiedades son: bacilos gram-positivos rectos o curvos empleados en la producción de leches ácidas, producen ácidos D y L láctico así como acidolina y acidofilina que son compuestos activos contra bacterias gram-positivas y gram-negativas, precisan además de azúcares como la lactosa, sacarosa, salicina, celobiosa y manitol para su fermentación y el mantenimiento de su metabolismo ( 22, 29) .

Aún cuando Lactobacillus acidophilus es el más empleado, e - existen otros como Streptococcus faecium, Bacillus subtilis y levaduras de Saccharomyces cerevisiae y Aspergillus oryzae ( 7, 10) .

Pollman, uno de los investigadores que ha dedicado a este tema muchos trabajos, sugiere diversos modos de acción de los lactobacilos :

- 1) cambios en la microflora intestinal y reducción de E. coli
- 2) producción de microcinas antibióticas
- 3) síntesis de ácido láctico y por ende la reducción de pH intestinal
- 4) colonización y adherencia a la mucosa intestinal por parte de las bacterias
- 5) prevención de la síntesis de aminas tóxicas en el lumen intestinal
- 6) estimulación de la respuesta inmune en el intesti- no mediante la formación de interferón y factor- de activación de los macrófagos ( 14, 19, 20, 21)

Asimismo se implementó en el presente proyecto, el uso de un **inmunomodulador** simultáneamente al empleo del probiótico, esto es, una sustancia que estimule al sistema inmune y reduzca los posibles efectos de las bacterias patógenas con el objeto de obtener mayor eficiencia del aditivo .

Thaler empleó lo que él llamó FK-565, un derivado del muram- il dipéptido y lo administró por vía oral. Una empresa farmacéu- tica internacional ha venido usando por años un derivado proteico de la leche, la caseína, por vía parenteral de forma terapéutica



con buenos resultados ( 1, 30).

Sarra en 1986 aplica también por vía parenteral calostro - bovino y una mezcla de lactobacilos y levaduras de Kluyveromyces fragilis a cerdos, otras dos aplicaciones, una a las 24 hrs y otra a las 36 hrs de vida, más adelante aumenta la dosis de acuerdo a la edad de los animales obteniendo aumento en la ganancia diaria de peso( GDP) y en la conversión alimenticia (CA) y como beneficio adicional una disminución de los problemas gastrointestinales ( 26).

Se cree que el modo de actuar de estos inmunomoduladores - consiste en estimular los sistemas de defensa representados principalmente por células fagocitarias y linfocitos T y B. Estos sistemas pueden ser bloqueados o inhibidos por diversas causas, por ejemplo la aparición de una enfermedad inmunodepresiva causada por virus y bacterias o incluso el uso de algunos antibióticos como la penicilina que provocan en el individuo un decaimiento, de ahí que se haga necesaria la administración de algún producto para reactivar al sistema inmune de un origen diferente al de los antibióticos. Los inmunomoduladores son compuestos químico-orgánicos como las proteínas, sangre, suero, calostro, proteína de la leche y -- muchos otros que ejerzan un efecto estimulante sobre las fuerzas defensivas naturales del individuo. Estos compuestos actúan mejor cuando su origen es ajeno al del organismo que se aplica y más -- aún si se aplican por vías no naturales, por ejemplo, subcutáneamente o intramuscularmente ( 1).

Kirk afirma que las respuestas inmunes están mediadas por - citocinas de origen leucocítico, estas citocinas son parecidas molecularmente a las hormonas, y establecen también una comunicación célula a célula y su acción es muy similar a las interleucinas y el interferón. Las respuestas inmunes dan origen a una variedad de ajustes metabólicos que son mediadas por citocinas, existen docenas de ellas pero las principales son tres: la interleucina 1 - (IL-1), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF alfa) y la interleucina 6 (IL-6) conocida también como interferón beta 2 ( 15).

Kato et. al. han estudiado precisamente esa actividad antitumoral de Lactobacillus casei y Masato la formación de interferón y el factor de activación de los macrófagos por el mismo organismo Lessard y Brisson, encontraron igual cantidad de IgG en cerdos alimentados con lactobacilos y otros que no lo estaban( grupo testigo) pero al momento de vacunar contra GET los cerdos que habían sido - alimentados con lactobacilos fermentados obtuvieron niveles séricos más elevados que los del grupo testigo ( 14, 16, 19).

Click encontró también citocinas en cerdos inyectados con un purificado calostrual al 4% de proteína por vía subcutánea y observó que eran capaces de promover la proliferación de linfocitos T y B y que tal respuesta era similar en bovinos ( 5).

### HIPOTESIS

Agregando a la dieta normal de los cerdos para abasto una dosis de Lactobacillus acidophilus, L.brevis y L.lactis, conjuntamente a un purificado de calostro bovino por vía subcutánea se mejorarán los siguientes parámetros: ganancia diaria de peso, se reducirán la morbilidad y la mortalidad en las diferentes etapas de crecimiento.

**OBJETIVO**

**Mejorar la ganancia diaria de peso, reducir la morbilidad y mortalidad en las áreas de lactancia, destete, desarrollo y finalización.**

## MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja porcina -- "Los Lombanos" ubicada en la población de Dos Ríos, municipio de Huixquilucan, Edo. de México.

Su localización geográfica es : 19º 22' latitud norte y 99º 21' longitud oeste, con una altitud de 2 700m snm.

Su clasificación climática es la siguiente: C(W<sub>2</sub>)(w)(b)'g según García E. (11), y corresponde a una temperatura anual promedio de 13.8ºC, una precipitación anual de 1 088.7 mm, semifrío con verano fresco y una temperatura de 23ºC y mínima de 6 ºC.

Las razas utilizadas en el pie de cría son razas puras de - LargeWhite y Landrace en las hembras y los sementales de Duroc, - Hampshire, Landrace, LargeWhite y Yorkshire, los hijos (F<sub>1</sub>) serán híbridos de estas razas.

Se conformaron dos grupos:

- 1) Grupo de Prueba formado por lechones hijos de 40 hembras (20 multiparas y 20 primerizas)
- 2) Grupo Control, lechones hijos de 40 hembras similares al primer grupo, cuyas fechas de parición coincidieran lo más posible.

Las crías de ambos grupos se monitorearon desde el nacimiento hasta la venta.

### AREA DE LACTANCIA

- 1) A ambos grupos se les dió el mismo manejo. A las hembras gestantes, 7 días antes del parto se les administró una dosis de 15 ml ( a las multiparas) y 10 ml (a las primerizas) del inmunomodulador ( ID-1) por vía subcutánea detrás de la oreja, por indicaciones del fabricante (1 ml/10 kg de peso vivo) .

Al grupo control de hembras gestantes se les aplicó solución salina fisiológica en la misma forma y en la misma cantidad.

- 2) Una vez que parieron se les inyectó de la misma forma durante tres días consecutivos ( ver cronograma) el mismo producto, ID-1 (purificado de calostro bovino estandarizado al 5% de proteína -

de proteína globula) y a las hembras del grupo Control solución salina fisiológica.

- 3) Las hembras de Prueba en el área de lactancia recibieron también la mezcla de lactobacilos en el alimento a razón de 1 kg/ton, estandarizada a  $14 \times 10$  UFC (unidades formadoras de colonia) por libra de peso, esto es, por cada 454 g.
- 4) Los lechones nacidos de ambos grupos fueron pesados individualmente al nacimiento.
- 5) Los lechones de Prueba se alimentaron con la ración compuesta de alimento normal más lactobacilos 1.5 kg/ton.  
Las raciones de Prueba y Control se igualaron en cuanto a proteína y energía para evitar variaciones de aspecto nutricional.
- 6) A los animales enfermos se les administró 1 ml de ID-1 por vía subcutánea y se dosificaron con antibióticos al igual que el grupo control.
- 7) Se registraron: la mortalidad, los días de lactancia y la cantidad de alimento ingerido.

#### AREA DE DESTETE

Dos días antes de pasar al área de destete los lechones del grupo de prueba fueron inyectados con 1 ml de ID-1 por vía subcutánea.

- 1) Los animales de Prueba y de Control se dividieron. Al primer grupo se le proporcionó alimento normal más lactobacilos, 1.5 kg/ton. Al grupo Control se le dio la dieta normal.
- 2) Todos los lechones fueron pesados en esta etapa.
- 3) A los animales enfermos se les aplicó tratamiento a base de medicamentos, tanto a los animales de Prueba como a los de Control. Al primer grupo se le aplicó 2 ml de ID-1 por vía subcutánea durante tres días.

De haber existido un brote de enfermedad con características epidémicas, al grupo de Prueba se le habría aumentado la dosis de lactobacilos a 2.5 kg/ton. Ambos grupos se tratarían con antibióticos.

- 4) Se anotaron: morbilidad, mortalidad y cantidad de alimento -

ingerido.

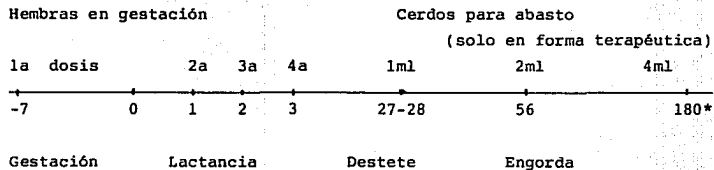
#### AREA DE DESARROLLO Y ENGORDA

Los animales en el área de desarrollo y engorda fueron acomodados en corrales divididos, los de Prueba de los de Control en las mismas naves para evitar en lo posible variaciones ambientales

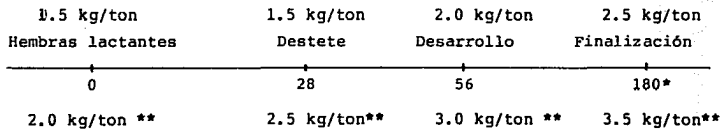
- 1) La dosis de lactobacilos aumentó a 2 kg/ton, al grupo Control se le proporcionó la dieta normal para animales en esta etapa.
- 2) A los animales enfermos se les aplicó antibióticos no importando a qué grupo pertenecieran. Al grupo de Prueba se les inyectó además 4 ml de ID-1 por vía subcutánea 3 días consecutivos.
- 3) Si un brote de características epidémicas hubiera llegado a darse la dosis de lactobacilos subiría a 3.5 kg/ton.
- 4) Se registraron la morbilidad y mortalidad, cantidad de alimento ingerido y los días por etapa.

Se anotaron los signos clínicos presentados por los animales que enfermaron.

Estadísticamente la variable que se midió fue la de peso a la venta mediante desviación standard y coeficiente de variación para comparar los dos grupos.



**Cronograma de Aplicación de ID-1**



**Cronograma de lactobacilos en la ración**

\* días

\*\* dosis terapéutica



**RESULTADOS**

Los cerdos alimentados con una dieta al 0.1% de lactobacilos ( grupo de Prueba ) tuvieron una velocidad de crecimiento 10.16% - mayor que el grupo Control ( Gráfica No.1).

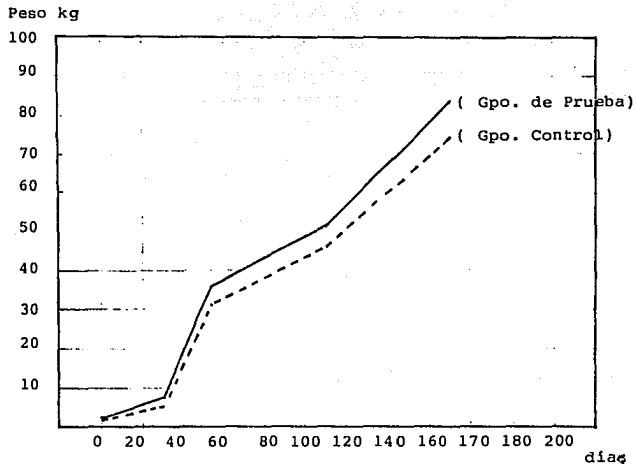
Los cerdos de Prueba alcanzaron un promedio de peso de 93.57 kg a los 173 días mientras que el grupo control contaba con un peso de 86.13 kg. El primer grupo salió a la venta y el segundo tuvo que esperar 12 días más para su comercialización.

En la Tabla No.1 podemos apreciar los pesos obtenidos en cada etapa de crecimiento y su diferencia.

La mortalidad por etapa se diferenció en los dos grupos, el grupo de Prueba obtuvo una mortalidad acumulada de 8.25%, el grupo Control de 11.83% ( Tabla No.2), viendose favorecido el grupo de Prueba en cada área. En cuanto a la morbilidad que nosotros interpretamos como el número de animales tratados, tambien fue mayor para el grupo Control 68 animales contra 35 del grupo experimental.

Los cerdos del grupo de Prueba consumieron 11.2% más alimento y la conversión alimenticia mejoró de 3.65 en el grupo Control a 3.52 en el de Prueba como lo podemos observar en la Tabla No. 3.

Por otro lado, en los animales de Prueba finalizados el 49% alcanzó un peso mayor de 95 kg, mientras que en el grupo Control - únicamente el 12.6% obtuvo un peso semejante. Al hacer el análisis estadístico de esta variable se obtuvo para el grupo de Prueba una desviación estándar de 8.33 y para el Control 8.06; con el coeficiente de variación se corroboró que el grupo de Prueba tuvo menor variabilidad en cuanto al peso de los animales finalizados en comparación al Control.



Gráfica No. 1 Velocidad de crecimiento de ambos grupos de animales

PESO	Gpo. PRUEBA	CONTROL	DIFERENCIA	(%)
al nacimiento	1.512 kg	1.507 kg	0.005 kg	0.33%
28 dias	6.723	6.045	0.678	10.08
56 dias	36.865	31.908	4.957	13.44
110 dias	51.94	47.09	4.850	9.33
173 dias	93.57	86.13	7.28	7.79
				<u>      </u> x10.16%

Tabla No. 1 Promedio de peso por etapa de crecimiento

	Gpo. de Prueba	Gpo. Control
Maternidad	5.74 %	7.66 %
Destete	2.15	3.39
Desarrollo	0.36	0.78
TOTAL	8.25 %	11.83 %
Animales nacidos vivos	296	287
Animales finalizados	273	254

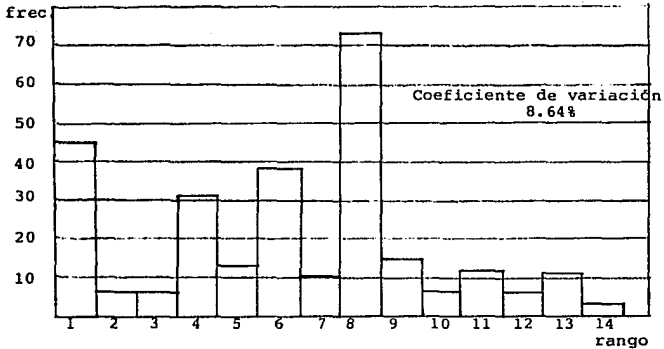
Tabla No. 2 Mortalidad acumulada

	Gpo. de Prueba	Gpo. Control
Gestación 1 y 2	10 ton.	10 ton.
Lactancia	11	11
Superpre	2.5	2
Preiniciación	3.5	3
Iniciación	17.5	14
Crecimiento y finalización	45.5	40
TOTAL	90 ton.	80 ton.
Kg. totales a la venta	25,508	21,887
Conversión alimenticia	3.52	3.65

Tabla No. 3 Distribución de Consumo de Alimento y  
Conversión alimenticia

Rango	Gpo. de Prueba Peso $\bar{x}$ en Kg.	Frecuencia
1	80	45
2	84	6
3	85	6
4	90	31
5	92	13
6	92.5	38
7	95	9
8	96.5	73
9	100	14
10	106	6
11	107	12
12	107.5	6
13	109	11
14	110	3

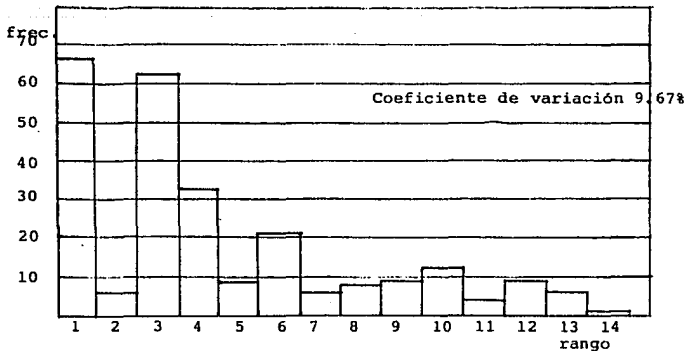
Tabla No. 4 Distribución de animales según promedio de peso



Gráfica No. 2 Representación de la Tabla No. 4

Gpo. Control		
Rango	Peso x en Kg.	Frecuencia
1	78.5	67
2	82	6
3	84.5	63
4	85	33
5	88	9
6	90	21
7	92.5	6
8	93.5	8
9	94	9
10	95	12
11	95.5	4
12	97	9
13	109	6
14	118	1

Tabla No. 5 Distribución de animales según promedio de peso ( Control)



Gráfica No. 3 Representación de la Tabla No. 5

## DISCUSION

En el presente estudio se obtuvo una velocidad de crecimiento de 10.16% por parte del grupo de Prueba adicionando a su dieta - el 0.1% de una mezcla de lactobacilos. Estos mismos animales consumieron 11.2% más alimento en un periodo de 173 días. Existen coincidencias con el trabajo desarrollado por Lessard y Brisson (16) pues al suplementar también con un producto fermentado de lactobacilos - al 0.1% en la dieta de cerdos obtuvieron un consumo de alimento 8.9% mayor y una velocidad de crecimiento de 9% en su grupo experimental ( 48 cerdos monitoreados desde el nacimiento hasta las 5 semanas de edad ordenados por sexo y peso corporal).

Por otro lado Pollman et.al. (21), en cerdos inoculados directamente al tracto digestivo con lactobacilos y lactosa, obtuvieron ganancias de peso del orden del 11% en comparación con cerdos inoculados únicamente con agua que redujeron su GDP a -14.4%.

El mismo Pollman ( 22) en otro estudio nos ilustra con una posibilidad más acerca del aprovechamiento de estos probióticos. Utilizó 192 cerdos que dividió en grupos iguales. A uno de ellos lo suplementó con Streptococcus faecium sin obtener resultados significativos, a otro grupo lincomicina o tilosina e incrementó 2.6% su GDP y 3.6% su CA. A otro lo suplementó con Lactobacillus acidophilus y no obtuvo tampoco efectos favorables, sin embargo en el otro grupo experimental utilizando la combinación vancomicina o lincomicina con L. acidophilus mejoró en 3.6% su GDP y su CA en 2.5% en relación al grupo testigo.

Sin embargo Stekar ( 28) observó mayores ganancias de peso diario utilizando Mecadox, un promotor de crecimiento que tiene como principio activo al Carbadox y como coadyuvante caolín pectina. Utilizó animales destetados a los 18- 19 días de nacidos y los dividió en tres grupos de 20 animales cada uno. El grupo 1 recibió lactobacilos tres días seguidos, el grupo 2 por cinco días y el tercer grupo Mecadox por cinco días con la dosis comercial. El grupo 1 obtuvo

ESTA TESIS NO REGI  
STRADA EN LA BIBLIOTECA

una GDP de 228g y una CA de 2.15, el grupo 2 una GDP de 256g y una CA de 2.05, el grupo 3 304g de GDP y una CA de 1.98. Ninguno de los tres grupos presentó problemas digestivos.

Por nuestra parte obtuvimos una CA de 3.52 en el grupo de Prueba y 3.65 para el grupo Control.

La ganancia de peso no ha sido satisfactoriamente explicada y se cree, por experimentos anteriores, que al momento de la fermentación láctica se estimula la flora intestinal produciéndose metabolitos que pueden influir en la ingesta y el crecimiento.

Otro de los aspectos estudiados fue el de la morbilidad, que nosotros asumimos como el número de animales enfermos. Podríamos dividir a los animales en dos etapas: cerdos jóvenes ( lactantes y destetados) y cerdos en desarrollo ( desarrollo y finalización). En la primera etapa se observó una disminución de las diarreas sobre todo cuando el inmunomodulador se utilizaba de forma oral simultáneamente con la subcutánea, en la segunda etapa se trataron a 35 animales del grupo de Prueba y a 68 del Control principalmente por problemas de tipo respiratorio.

En el rubro de la mortalidad en nuestro estudio encontramos una disminución cuantitativa en el grupo de Prueba y en cada una de las etapas, siendo al final 3.58% menor al grupo Control.

Click ( 5) en la Universidad de Washington State, experimentó con lechones de 0 a 21 días, obteniendo además de una GDP 4.9% mejor que el grupo testigo, una disminución de la mortalidad del 2.2% al inyectar un purificado de calostro bovino por vía intramuscular a los cerdos al momento de nacer. Por un lado se les proporcionaba -- IgG heteróloga que reforzaba la inmunidad materna y por el otro, al recibirla de forma parenteral, se estimulaba la inmunidad celular y humoral del individuo; semejante efecto tiene la caseína inyectada.

Lessard y Brisson ( 16) encontraron un porcentaje mayor de -- IgG en los animales suplementados con L. acidophilus después de la vacunación contra GET.

Por lo anterior podemos comentar los hallazgos obtenidos por algunos investigadores en cuanto a las propiedades inmunogénicas de



Lactobacillus, por ejemplo Shimitsu y cols. ( 27) en 1981 aislaron de la membrana de L.bulgaricus glicopéptidos con propiedades inmunoestimulantes, esto es, fueron capaces de estimular la proliferación de linfocitos y la producción de anticuerpos. Mitchel ( 20) ya en 1976 había descubierto que esos metabolitos eran capaces de neutralizar la enterotoxina de E.coli patógena

En conclusión, en base a lo anteriormente analizado podemos afirmar que el uso de lactobacilos en la dieta del ganado porcino ofrece buenas perspectivas para disminuir la utilización de antibióticos u hormonales y mejorar así los parámetros productivos. La utilización paralela del purificado calostrado refuerza las virtudes del aditivo.

## Literatura citada

1. ABC productos Veterinarios editado por Bayer de México S.A (1985)52-55 p
2. Asensio, C., Baquero, F.:The Microcines Scientific American August(1979) 106-115 p
3. Barrow, P.A. and Newport, M. J.: The Attachment of Bacteria to the Gastric Epithelium of the Pig and its Importance in Microecology of the Intestine. J. Applied Bacteriology, 48: 147-154 ( 1980)
4. Carol, L. M.: Preferred Flavor and Performance of Weanling - Pigs. J. of Animal Science, 56:6 ( 1983)
5. Click, Robert: Project VEGA 1. Immunodynamics Incorporation Publishing E.U.A. ( 1991)
6. Craig, D. C. Salisbury: Determination of Antibiotic Residues in Canadian Slaughter Animals by Thin Layer Chromatography - Bioautography. J. Agricultural Food Chemistry, 37:105-108 - ( 1989)
7. Cheeke, R. P. : Applied Nutrition ( Feeds and Feeding). New York Publishing Company, New York U.S.A., ( 1991)
8. Daniel, W. : Bioestadística. Editorial LIMUSA, México D.F. ( 1987)
9. Fleeker, J. R. : Sulfamethazine Containing Products for Use in Swine Feed or Drinking Water; Fifteen Day Withdrawl Prior Period to Slaughter in: Methods of Enzimatic Analysis. Edited by: Bergmeyer J. and Grassl M., XII, 391-401, VCH Verlagsgesellschaft, R.F.A., ( 1986)
10. Frumholtz, P. P. : Influence of Aspergillus oryzae fermentation of Basal Ration on the Rumen Simulation Technique. J. of Agricultural Science 113:169-172 ( 1989)
11. García, E. : Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM ( 1981)
12. Hale, O. M. and Newton, G. L.: Effect of Nonviable Lactobacillus Species Fermentation Products on Performance Pigs. J of

Animal Science, 48:770-775 ( 1979)

13. Hill, B. M. and Smythe, B. W. : Proceeding of 8th Seminar Dairy Cattle Society of New Zealand, ( 1991)
14. Kato, I. Kobayashi, S. : Antitumor Activity of Lactobacillus-casei in Mice. Microbiology-Immunology Gann, 72:517-522 (1983)
15. Kirk, C. K. : Nutritional Aspects of Leucocytic Citokines. American Institute of Nutrition, August:1436-1446 ( 1988)
16. Lessard, M., Brisson, G. J. : Effect of Lactobacillus Fermentation Product on Growth, Immune Response and Fecal Enzyme Activity in Weaned Pigs. Canadian J. Animal Science 67:509-516 June ( 1987)
17. Long, A. R. and Malbrough, M. S. : Matrix Solid Phase Dispersion Isolation and Liquid Chromatographic Determination of Oxy tetracycline and Chlortetracycline in Milk. J. of Official Analytical Chemists, 73:379-384 ( 1990)
18. Manual of Federal Regulations. New Animal Drugs for Use in Animal Feeds. U.S Government Printing Office, Washington D.C., US. ( 1983)
19. Masato, K. : Effect of Lactobacillus casei; Formation of Interferon and Macrophage Activating Factor in Mice in Vivo. Japan J. Veterinary Science, 50:665-672 ( 1988)
20. Mitchel, I. G. and Kenworthy, R. : Investigation on Metabolite from Lactobacillus bulgaricus which Neutralizes the Effect of Enterotoxin from E. coli Pathogenic for Pigs. J. Applied Bacteriology, 41:163-174 ( 1976)
21. Pollman, D. S. : Effects of Microbial Feed Additives on Performance of Starter and Growing-Finishing Pigs. J. Animal Science, 51:577-581 ( 1980a)
22. Pollman, D. S. : Effect of Lactobacillus acidophilus on Starter Pigs Fed a Diet Supplemented with Lactose. J. of Animal Science 51:3 ( 1980)
23. Poncelet, J. L. : Cerbiotics-Clinical Observations in Diseases of Sheeps and Lambs. Veterinary Bulletin, 6:75-79 ( 1990)
24. RAP ( Residue Avoidance Program), FSIS 20. US Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service. Washington D.C.

E.U.A. ( 1982)

25. Saito-Taki, T., Tanabe, M. J. : Mitogenecity of Cell Wall Preparations of Gram-Positive Bacteria on Cultured Spleen Cells - Obtained from Immunologically Abnormal C3H/Hej and CBA/N Defect Mice. Microbiology-Immunology 24:249-254 ( 1980b)
26. Sarra, P. G.; Curto, O. : Use of Milk and Whey Innoculated with a Probiotic Cultured in the Rearing of Pigs. Suincultura, 27:3 55-59 ( 1986)
27. Shimitsu, T.; Mifuchi, I. and Yokodura, T. : Mitogenic Effect - of Lactobacilli on Murine Limphocytes. Chemistry Pharmacology - Bulletin, 29:3731-3734 ( 1981)
28. Stekar, J.; Rotar, J. : Effect of a Supplement of Lactobacillus acidophilus in the Feed on the Growth of Piglets. Komiva 19:10 240-242 ( 1977)
29. Tagg, J. R. : Bacteriocines of Gram-Positive Bacteria. Bacteriology Review, 40:722-756 ( 1976)
30. Thaler, R. C., et al. : Evaluating of a Biological Response Modifier: Effects on Started Pig Performance. J. of Animal Science, 67:2341-2346 ( 1989)
31. Tibbets, G. W.; Seerly, R. W. : Poultry Offal Ensiled with Lactobacillus for Growing and Finishing Swine Diets. J. of Animal Science, 64:1, 182-190 ( 1987)
32. Vazquez-Moreno, L.; Aguayo, M.; Flores, D. : Antibiotic Residues and Drug Resistance Bacteria. J. of Food Science, 55:632-634 ( 1990)