

EFFECTO DEL USO DE LOS ACIDOS ORGANICOS EN LA NUTRICION DE AVES

Carlos Lopez Coello

Universidad Nacional Autónoma de México

**II Congreso Nacional de Nutrición Animal
Cámara de Industriales de Alimentos Balanceados**

20 y 21 de Octubre del 2010

San José , Costa Rica

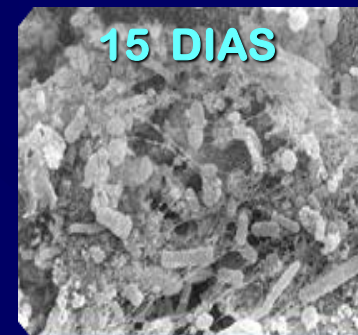
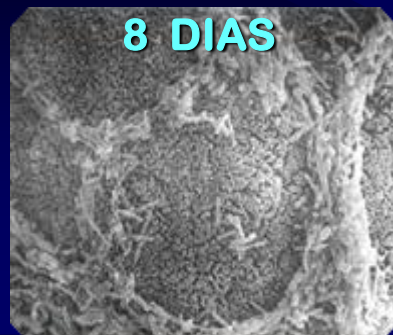
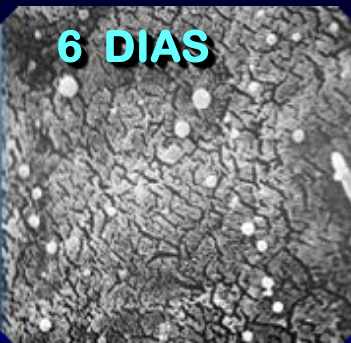
A PESAR DE LOS AVANCES EN:

- **TECNOLOGIA DE EQUIPOS.**
- **TECNICAS ANALITICAS EN MAT. PRIMAS.**
- **PROCESOS DE FABRICACION DE ALIMENTOS.**
- **INGREDIENTES DE ALTA CALIDAD.**
- **MANTENIMIENTO DE UN TEJIDO SANO.**
- **SECUESTRANTES DE MICOTOXINAS.**
- **COMPUESTOS ENZIMATICOS.**
- **ANTI-OXIDANTES, ADITIVOS.**

HOY SE CONSIDERA LA SEGUNDA CAUSA DE
SINTOMAS DESPUES DE LOS RESPIRATORIOS.

¿CONOCEMOS LO SUFICIENTE SOBRE LA MICROFLORA INTESTINAL?

- SE ESTIMA QUE SOLO SE HA DETERMINADO EL 16% DE LA POBLACION INTESTINAL.
- COLONIZACION INTESTINAL.
 - PRIMERAS BACTERIAS COCIDES (*Enterococcus spp*).
 - SEGUNDO AL SEPTIMO DIA BACTERIAS ALARGADAS (BACILOS Y COCOBACILOS).
 - DIA 11 *Fusobacterium*.
 - DIA 15 ENTRAMADO (*Lactobacillus*)

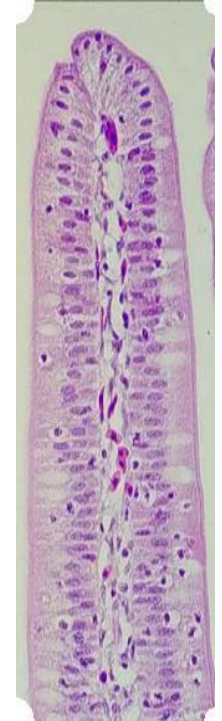
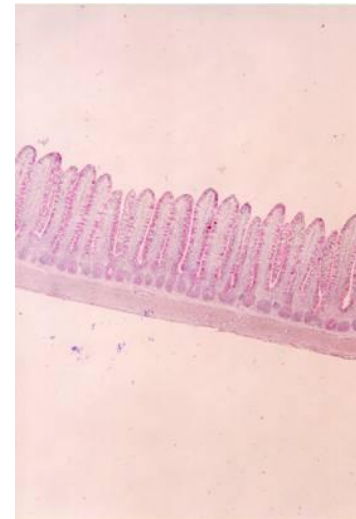
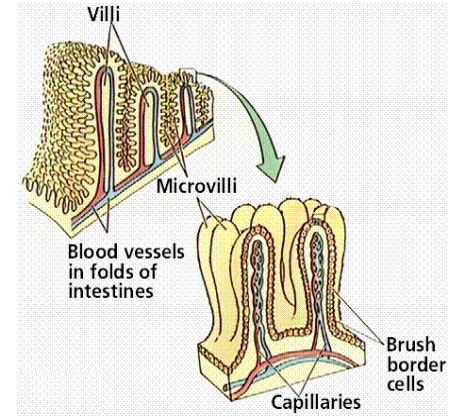
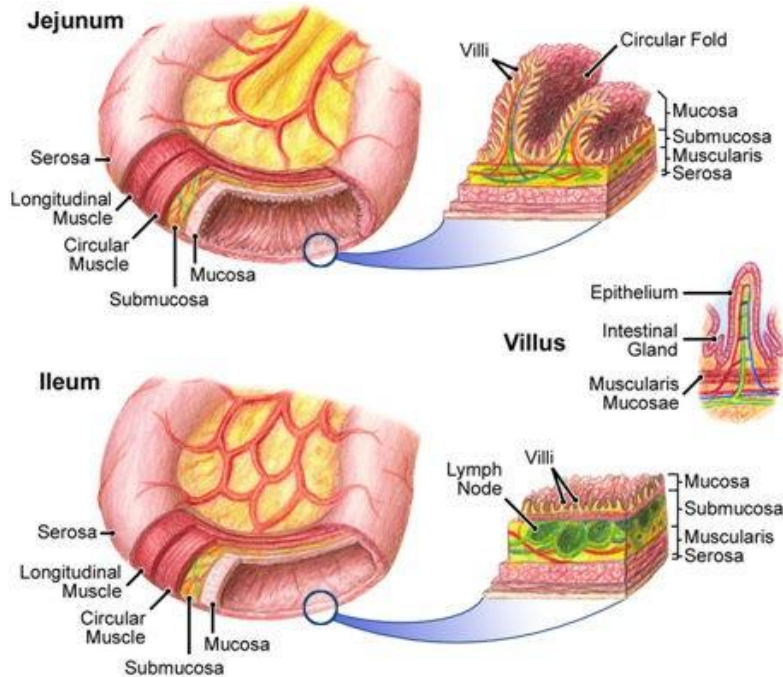


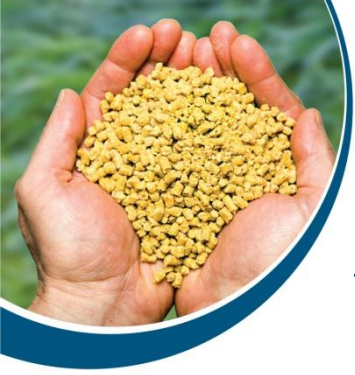


**¿ SERAN LAS
MISMAS
CONDICIONES ?**



ESTRUCTURA ANATOMICA





Factores Importantes en la Calidad del Agua

La calidad del agua depende de:

- **Bacterias y otros microorganismos**
- **Minerales**
- **pH**
- **Sanitización de las líneas de agua**
- **Monitoreo del agua**



The image features a vertical strip on the left side. At the top is a detailed university crest with a shield, a crown, and a banner. Below the crest is a painting of an industrial scene with smokestacks and a rainbow. At the bottom of the strip, there are images of farm animals: a cow, two piglets, and a chick.

¿ Ácidos orgánicos ?

- **Ácidos Inorgánicos:**

Fosfórico, HCl, Sulfúrico

- Reducen el pH del tracto digestivo y agua
- No necesariamente tienen efecto antibacteriano
- No tienen el grupo COOH

- **Ácidos orgánicos:**

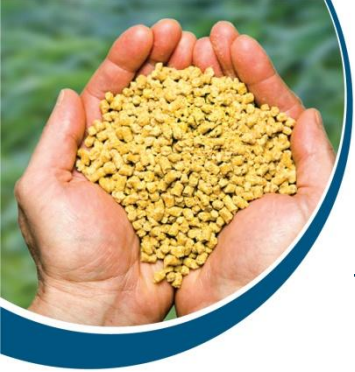
Láctico, Fórmico, Butírico, Propiónico, HMTBA

- Reducen el pH del sistema digestivo y agua.
- Eliminan bacterias patógenas y hongos .
- Existencia del grupo COOH (ácido carboxílico)

Acidos Orgánicos y su Estructura Molecular

Acid	Formula	MW
Formico	HCOOH	46.02
Acetico	CH ₃ COOH	60.05
Propionico	CH ₃ CH ₂ COOH	74.08
Butirico	CH ₃ CH ₂ CH ₂ COOH	88.10
Lactico	CH ₃ CH(OH)COOH	90.08
Sorbico	CH ₃ CH=CHCH=CHCOOH	112.12
Fumarico	COOHCH=CHCOOH	116.07
Malico	COOHCH ₂ CH(OH)COOH	134.09
Tartarico	COOHCH(OH)CH(OH)COOH	150.09
HMTBA	CH ₃ SCH ₃ CH ₂ CH(OH)COOH	150.12
Citrico	COOHCH ₂ C(OH)(COOH)CH ₂ COOH	192.12

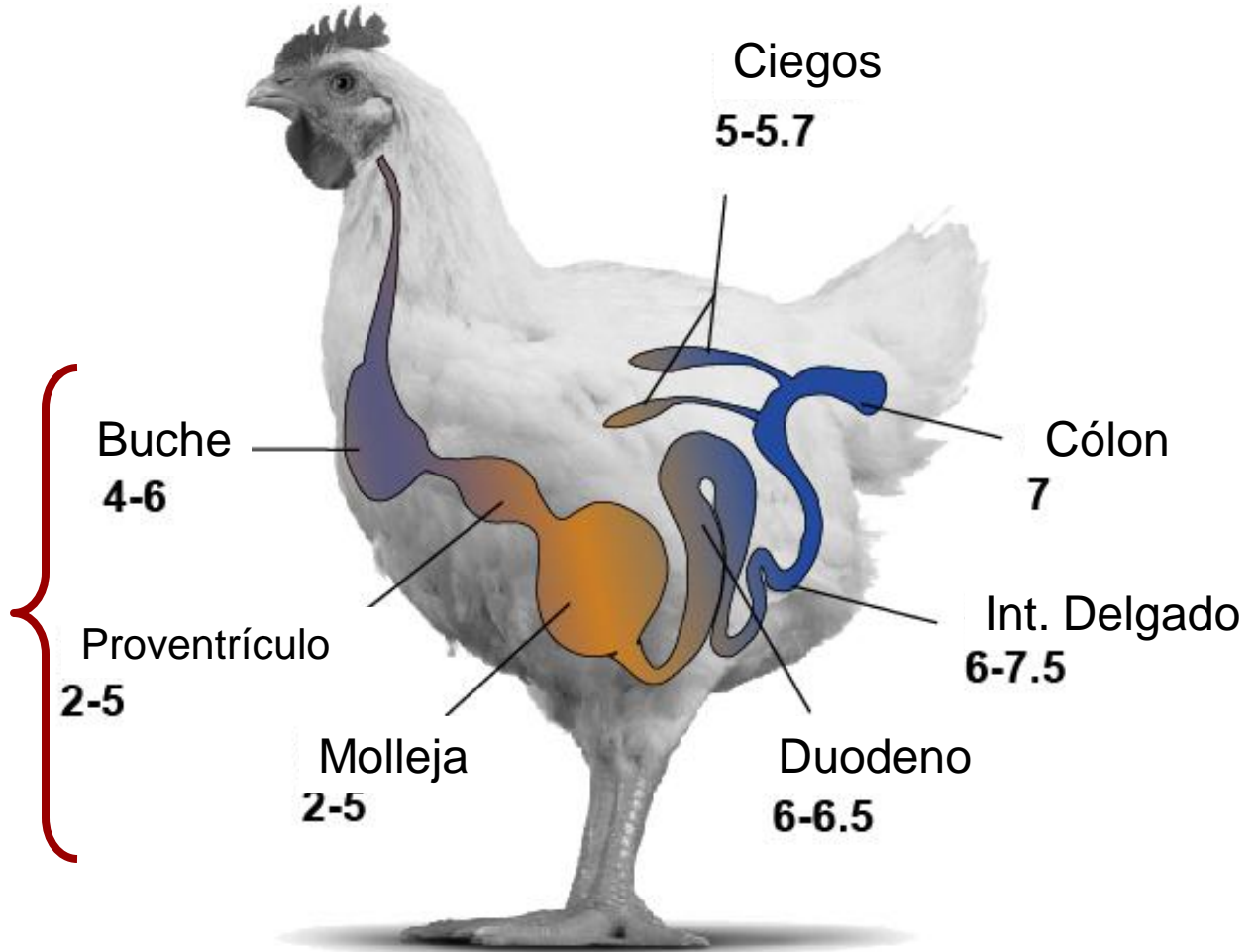
Para cada ácido, la constante de disociación (pKa) se define como el pH donde el 50% se disocia y el otro 50% no



Se puede parar el ciclo infeccioso de Salmonella en pollos de carne

**Ácidos orgánicos
tienen actividad
antimicrobiana
en bajo pH**

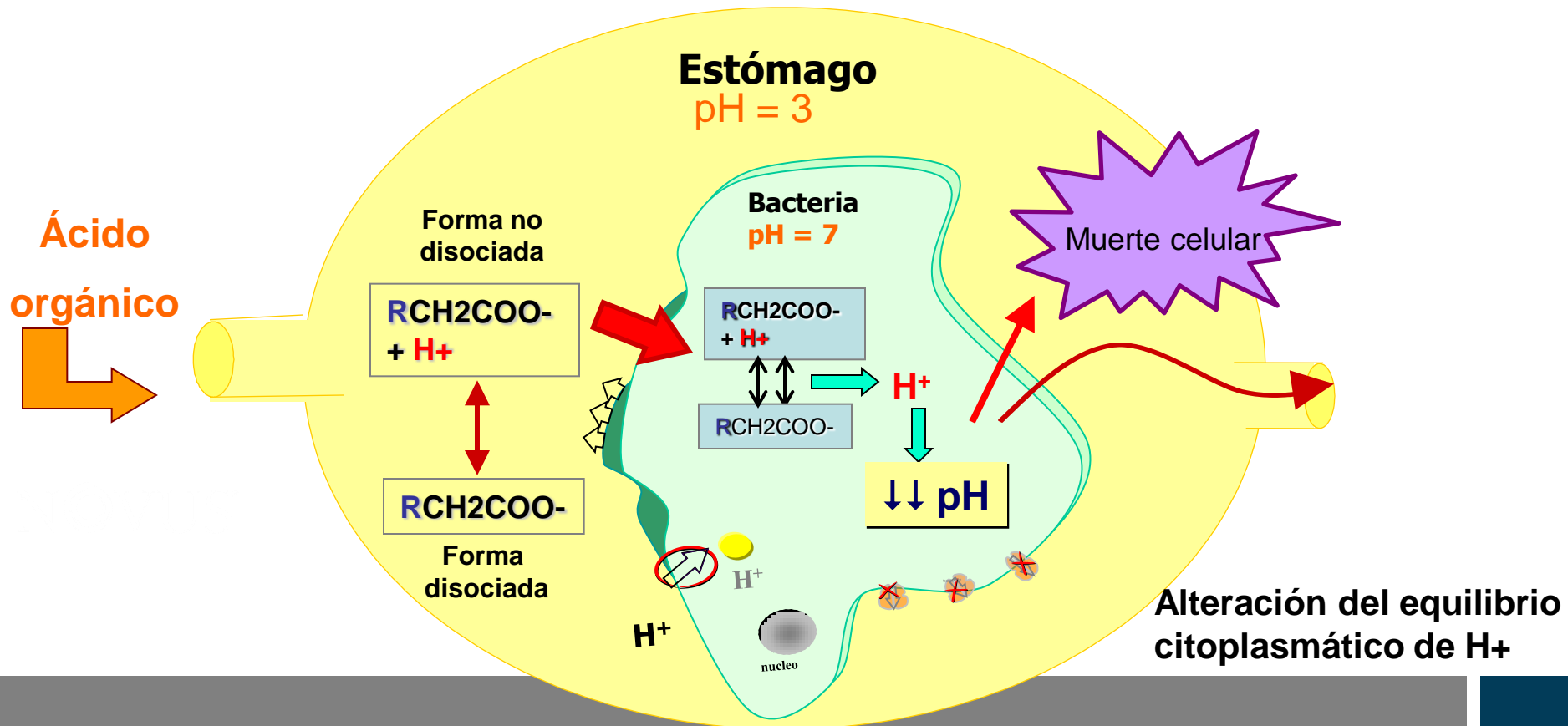
Tracto
Gastrointestinal
superior





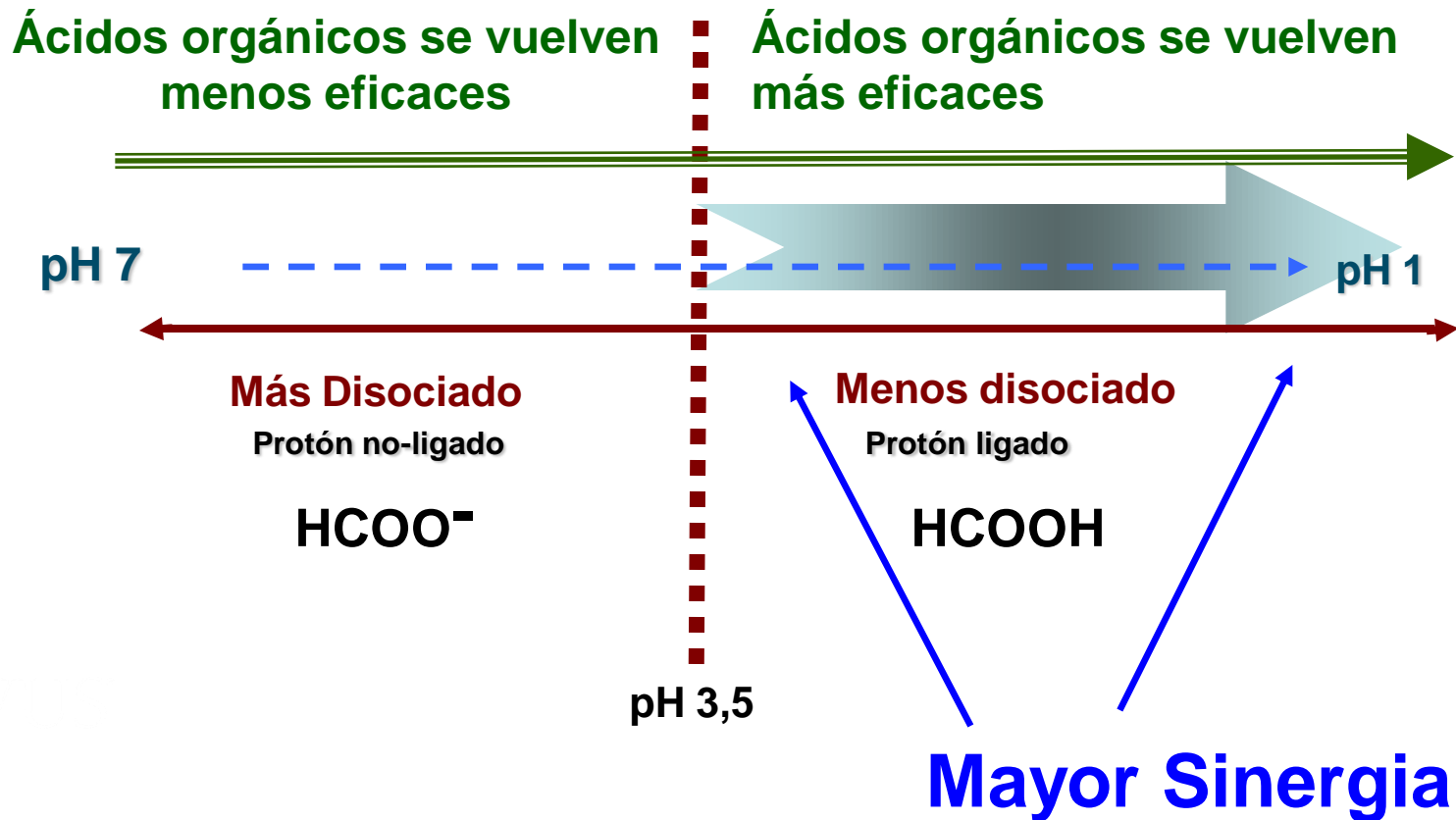
La forma no disociada es antimicrobiana

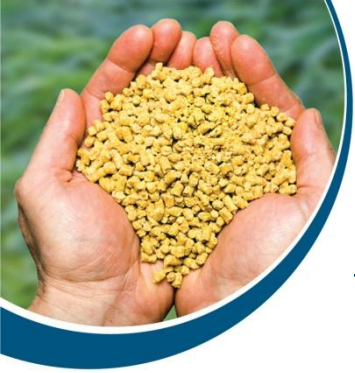
- *Ácidos orgánicos son parcialmente disociados en solución acuosa*
- *La disociación es menor en pH bajo*





Impacto del “pKa” de ácidos orgánicos sobre su eficacia





Principales Mecanismos de Acción

- **Actividad antimicrobiana específica**
- **Estimulación de la secreción pancreática**
 - **Fórmico, láctico**
- **Efecto trófico sobre los enterocitos**
 - **Butírico > propiónico > acético**
- **Reducción de la capacidad tamponante de la dieta y del pH del alimento**
 - **Acético, Propiónico y butírico tienen pK alto.**
 - **Fórmico y Láctico pK bajo.**



Beneficios de los Acidos Orgánicos

Efecto Antibacteriano

- **Acidos orgánicos, especialmente los de cadena corta, tienen propiedades antimicrobianas pero dependen de un pH ácido para su máxima acción.**
- **Deben estar en la forma no-disociada (no-ionizada), para permitir su ingreso por simple difusión por la pared celular de la bacteria, (donde el pH interno es cercano a la neutralidad).**





Beneficios de los Acidos Orgánicos

Efecto Antibacteriano

- **Provocando que el ácido se disocie, liberando iones de H^+ dentro de la bacteria, que ocasionan una caída del pH en su interior.**
- **La bacteria desvía la energía para crecimiento y multiplicación para compensar la caída del pH interno.**
- **Eventualmente esto puede resultar en muerte celular.**
- **Este efecto es específico para ciertos ácidos orgánicos y es pH dependiente.**
- **Este efecto puede ocurrir incluso antes que la ración sea ingerida si el pH es lo suficientemente bajo. Sin embargo es más común que ocurra en el sistema digestivo.**



Materiales y Métodos

Determinación de la dosis de Ácidos Orgánicos

Gotas	% Producto	ml/10L	ml/50L	ml/100L	L/10,000L
<3	0.04	4	20	40	4
4	0.05	5	25	50	5
5	0.06	6	30	60	6
6	0.07	7	35	70	7
7	0.08	8	40	80	8
8	0.09	9	45	90	9
9	0.1	10	50	100	10
10	0.11	11	55	110	11
11	0.12	12	60	120	12
12	0.13	13	65	130	13
13	0.14	14	70	140	14
14	0.15	15	75	150	15
15	0.16	16	80	160	16
16	0.17	17	85	170	17
17	0.18	18	90	180	18
18	0.19	19	95	190	19
19	0.2	20	100	200	20
20	0.21	21	105	210	21
21	0.22	22	110	220	22
22	0.23	23	115	230	23
23	0.24	24	120	240	24
24	0.25	25	125	250	25
25	0.26	26	130	260	26





Desempeño



Estados de tensión

Control Salmonella



Substitución de Antimicrobianos

AREAS DE OPORTUNIDAD



Salmonella y Salud pública

China y la UE tienen política “tolerancia cero” para la contaminación de *Salmonella enteritidis* y *E. coli* en productos frescos o congelados



HACCP
HACCP
HACCP
HACCP





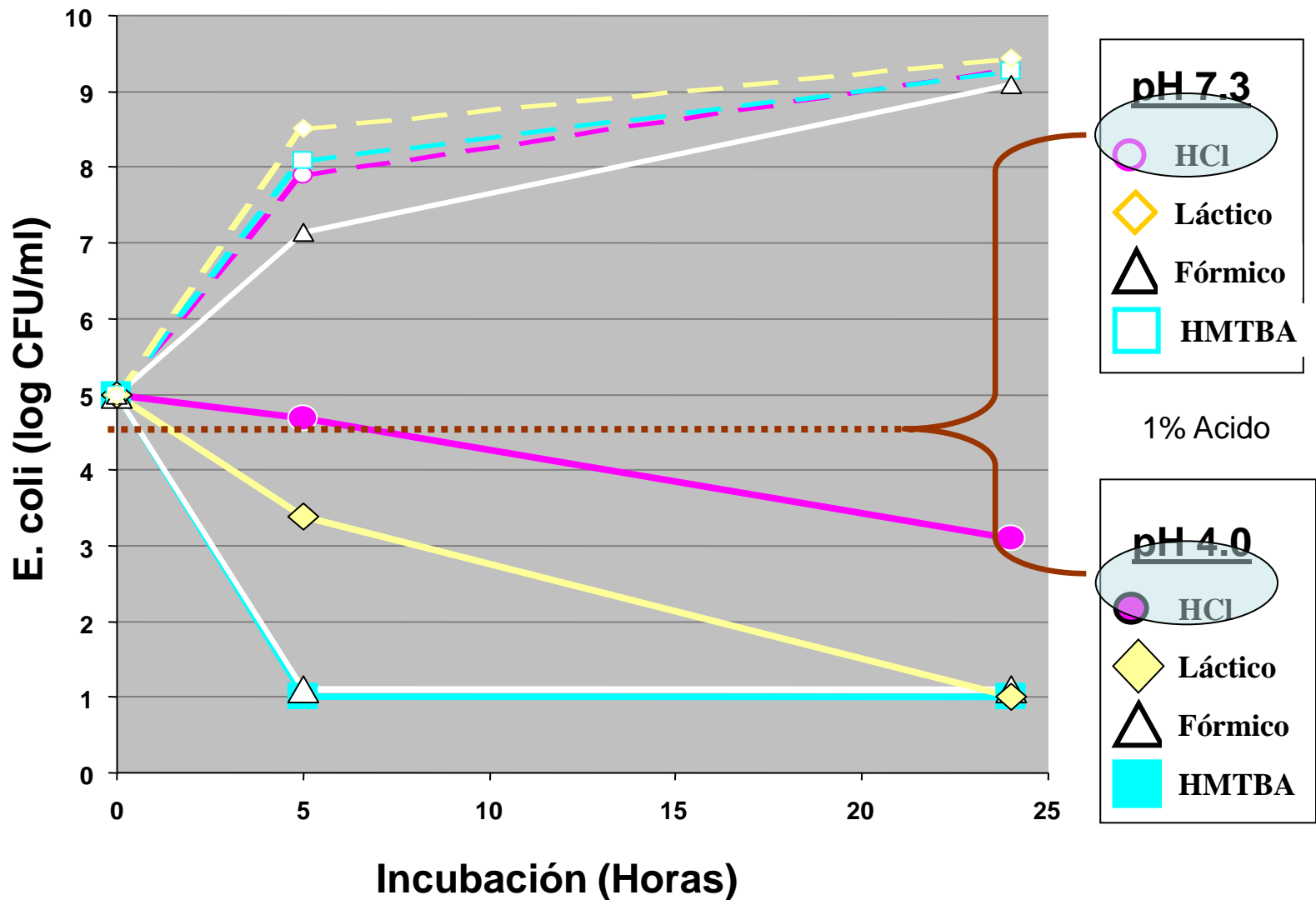
Beneficios de los Acidos Orgánicos

- **Mejora higiene del agua (sanidad)**
 - **Acidificación**
 - **Bactericida**
 - **Antifungal**
- **Aumenta la salud intestinal**
 - **Reduce concentración de patógenos oportunistas**
 - **Reduce metabolitos microbianos y amonía**
 - **Reduce estimulación inmune y uso de nutrientes**
 - **Aumenta digestibilidad de nutrientes y retención.**
 - **Favorece desarrollo intestinal**



Acidos orgánicos vs Acidos inorgánicos

Acidos Inorgánicos - Acido Láctico, Fórmico, HMTBA – Acidos Orgánicos



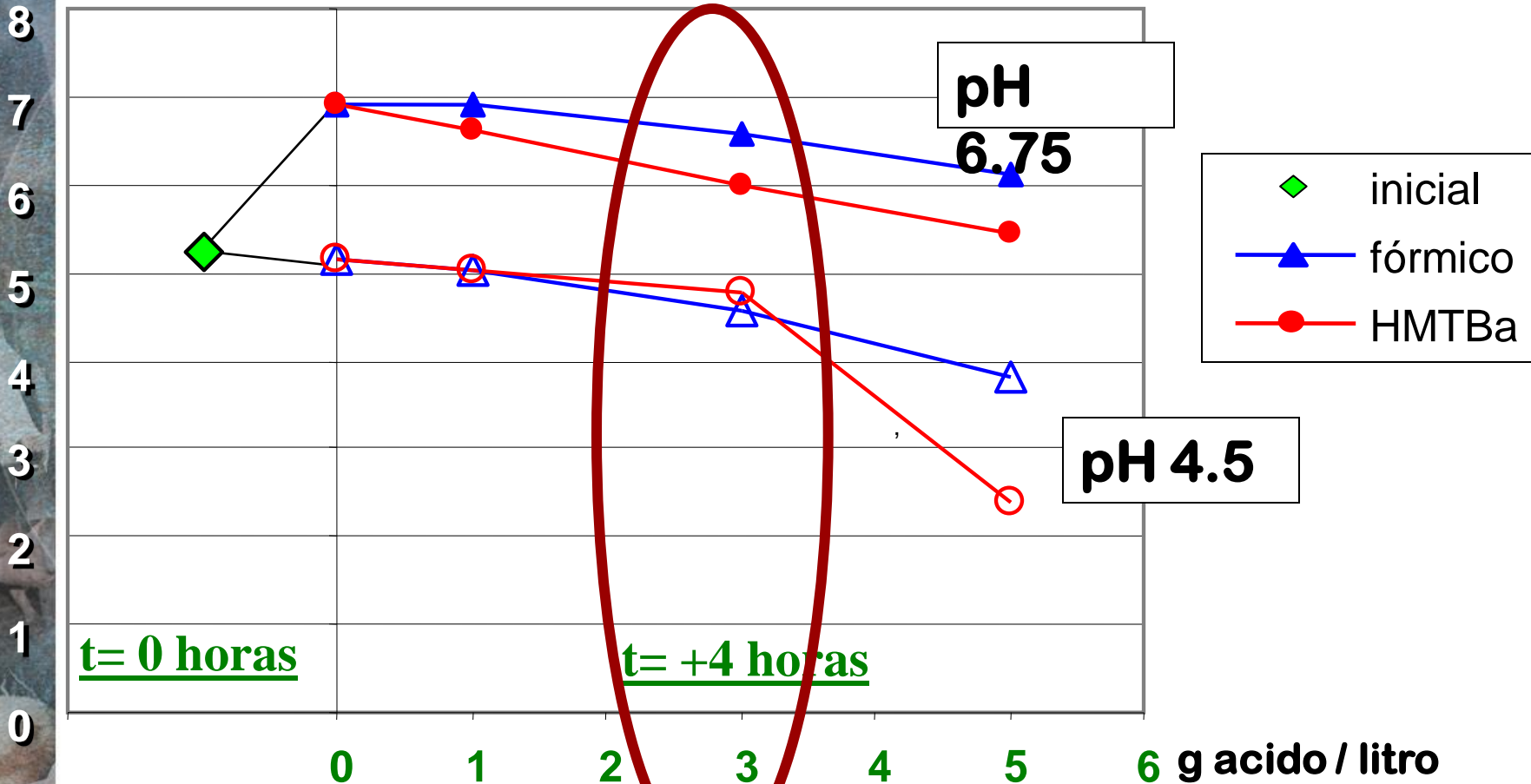


Salmonella enteritidis

In vitro, 4 horas incubación

P.Enthoven, CCL March 2002

Salmonella log population



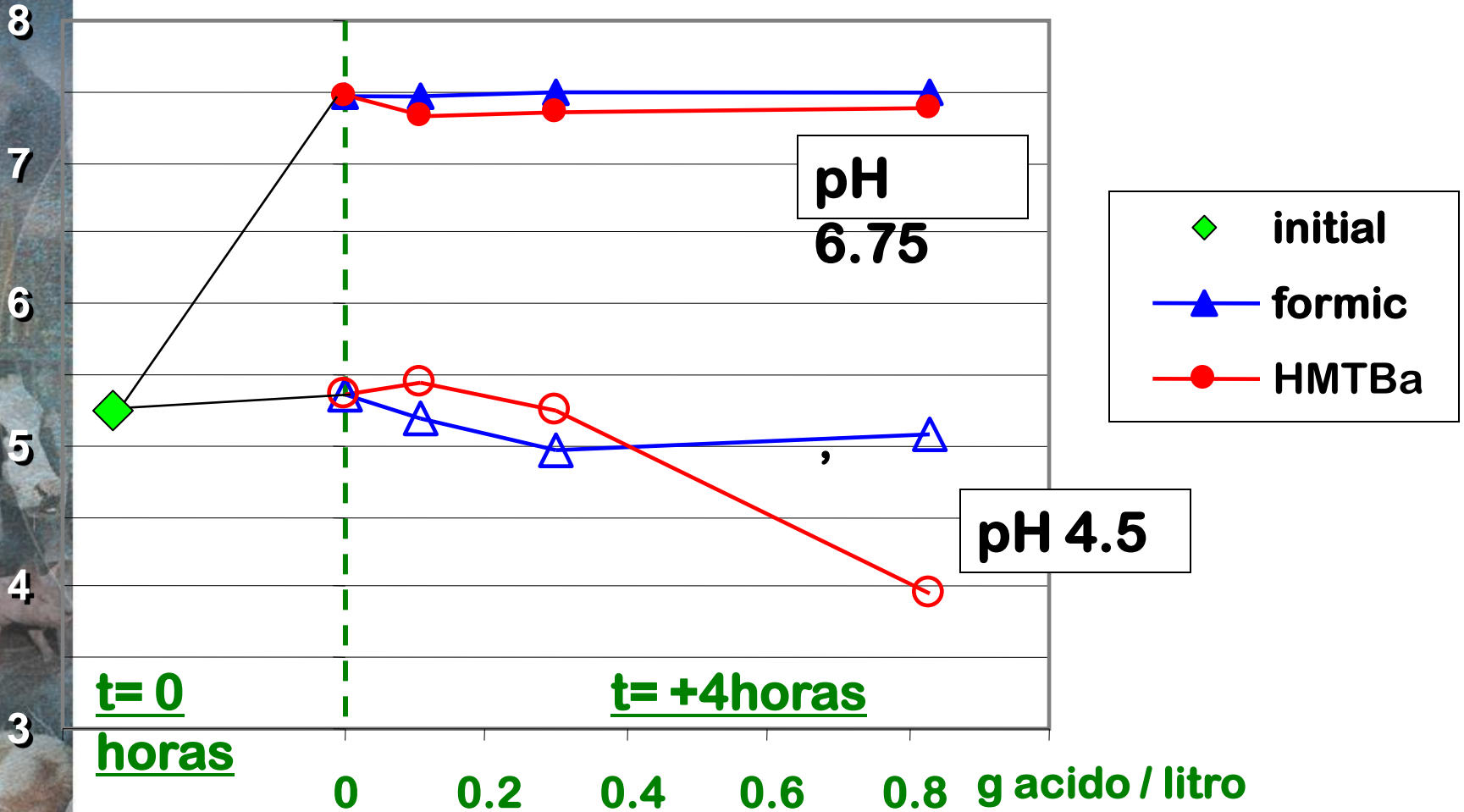


Escherichia coli

In vitro, 4 horas incubación

P.Enthoven, CCL Jan 2002

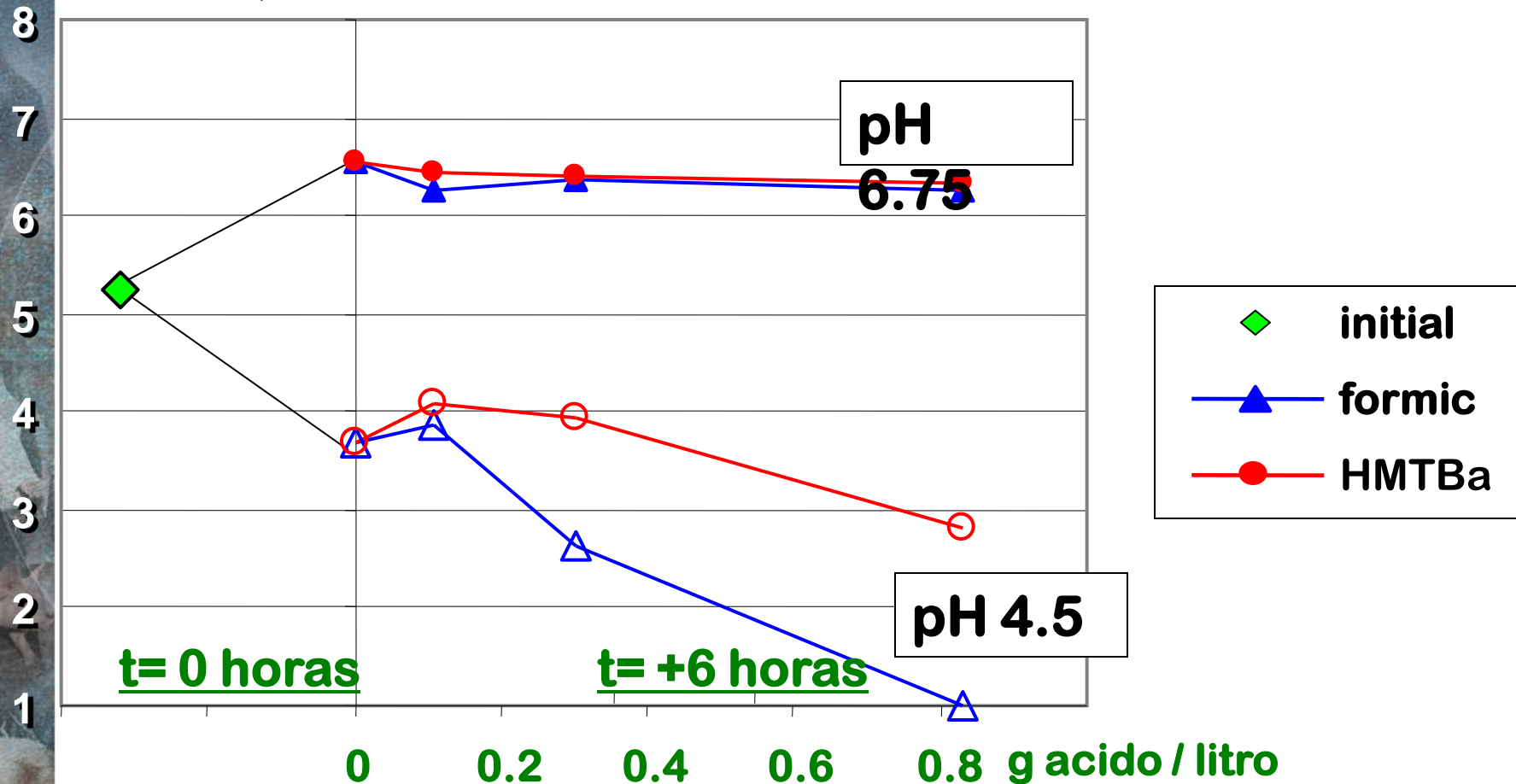
Ecoli log population



Campylobacter jejuni

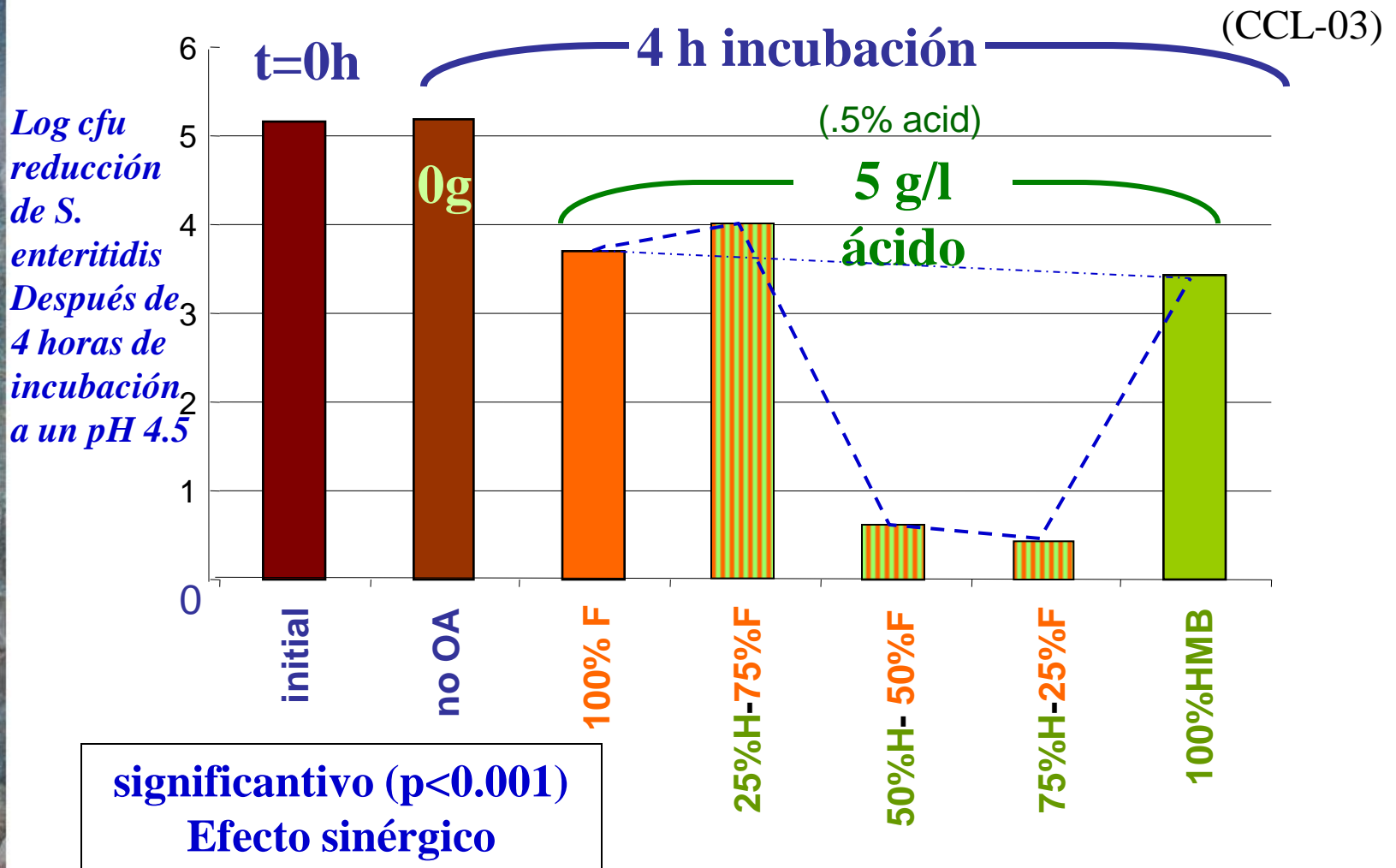
In vitro, 6 horas incubación

P.Enthoven, CCL Jan 2002



Campylobacter log population

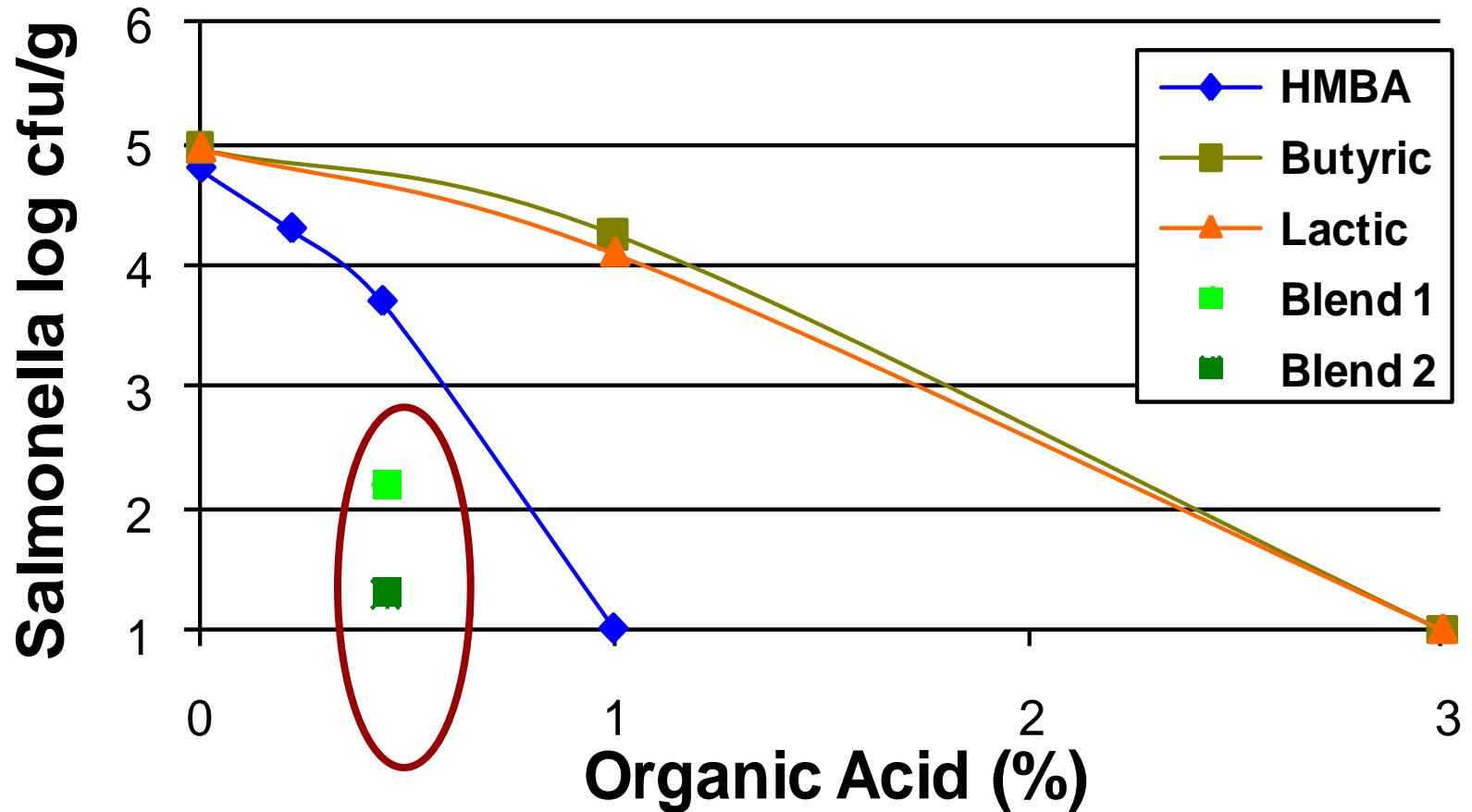
La selección del Acido es Crítica para obtener la mezcla con el sinergismo





Aumenta el Efecto sobre Salmonella, al combinar Acidos Orgánicos

En alimento por 90 minutos, 37°C, pH 4





Sitios de Acción de Antibióticos y Acidos

Sitio de Acción

	Agua	Dieta	Estómago	Intestino
Antibiotico Promotor crecimiento			■	
Acidos en agua	■			▨
Acidos protgidos		▨		■





Características de una combinación de AO efectiva en agua

- **Suficiente capacidad buferante.**
- **Proveer el máximo sinergismo (selección, inclusión y concentración de los AO)**
- **Tener un objetivo específico para las necesidades y especie.**
- **Consistentemente debe liberar cantidades de protones por arriba del limite mínimo de acción.**






Beneficios Primarios al Aplicar AO en el Agua de Bebida

- **Inicia beneficios en la microbiota del SD**
 - Gram positivos versus gram negativos
 - Tolerantes al ácido
- **Efecto Sinérgico Antibact. en el Agua y en el SD**
- **Auxiliar Potencial en la prevención de la enteritis necrótica**
 - Es importante alcanzar en el agua la acidificación (pH 3.5)





**LA ADMINISTRACION ORAL DE:
DESINFECTANTES.
ANTIBIOTICOS.
VACUNAS.
ESPECTORANTES.
VITAMINAS, ETC.**

¿ MODIFICAN LA MICROFLORA INTESTINAL ?



Efecto Antimicrobiano en la dieta

- Granja comercial en Brasil
- 2kg/t de AO em la ración.

Se obtuvieron de 8 – 10 muestras directo del comedero

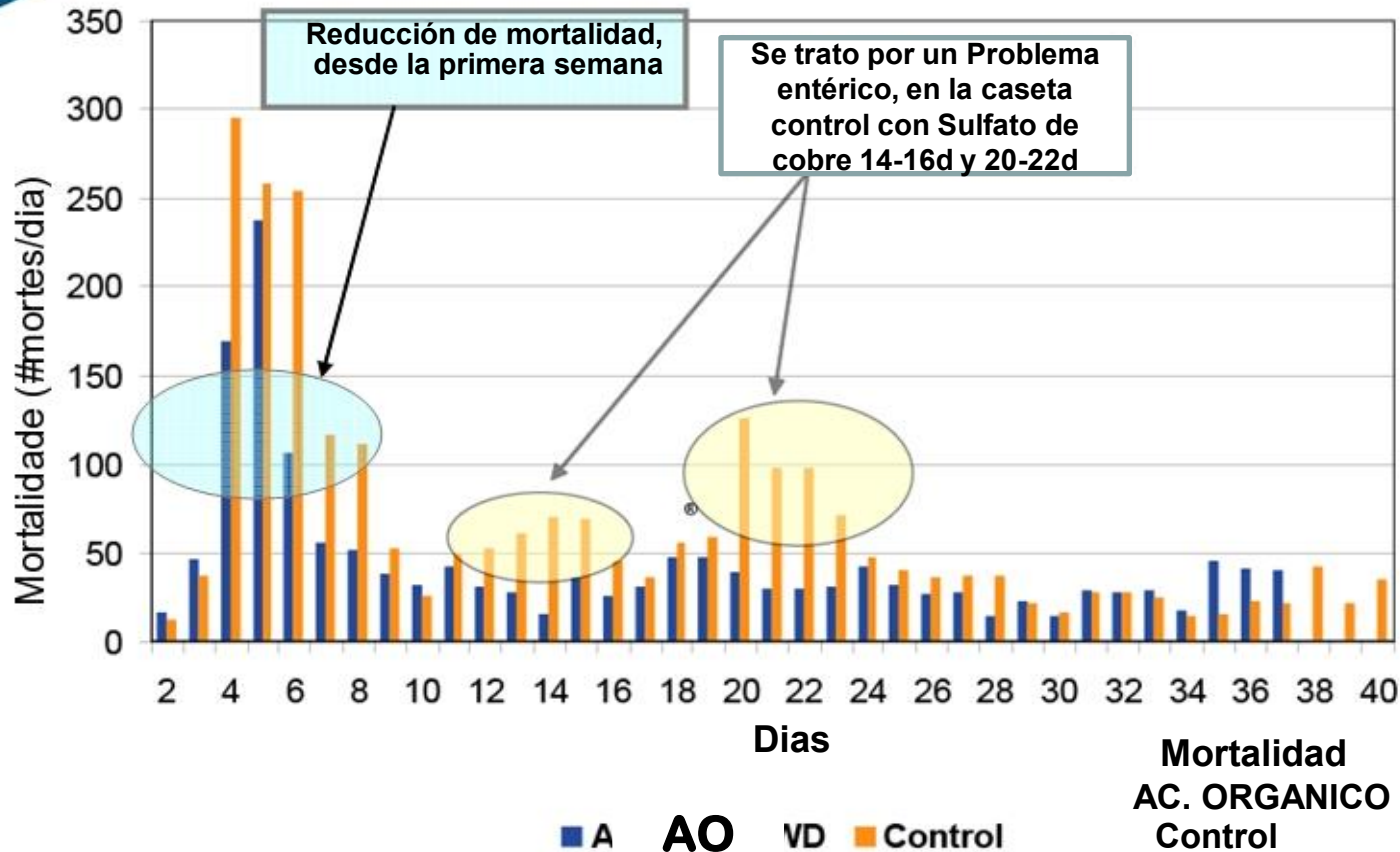
Tabela – Resultado de análise microbiológica da ração (Unidades formadoras de colônias/g de ração) contendo ou não ACTIVATE DA

Granja	Resultado (UFC/g)		Redução (%)
	Controle	AO	
1	345.000	138.670	60
2	73.500	37.470	49
3	494.000	84.500	83
Média	304.166	86.880	65

Efecto antimicrobiano



Acidos orgánicos en agua - mortalidad -



Acidos orgánicos



USP

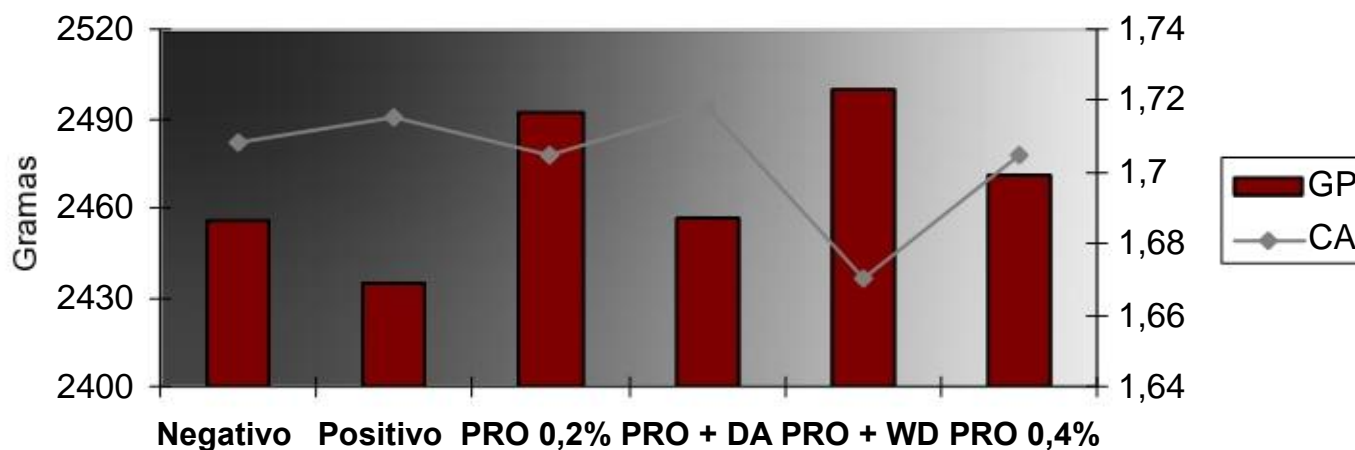
1296 pollitos Cobb 500

AO vs Antibiotic

DESAFIO: Cama reutilizada, H.carne

Desempenho

Desempenho 1 - 41 dias



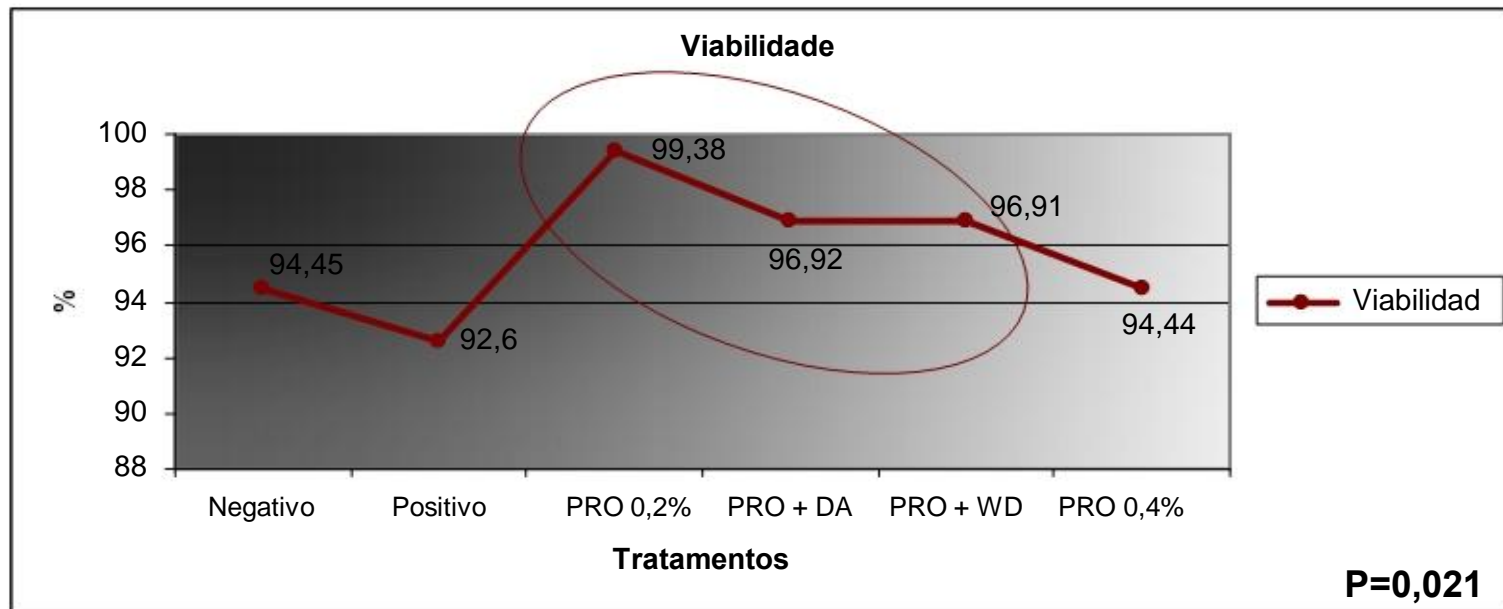
	Negativo	Positivo	PRO 0,2%	PRO + DA	PRO + WD	PRO 0,4%
CR (g)	4194,28	4173,43	4246,78	4225,06	4175,78	4212,37
GP (g)	2455,61	2434,89	2492,45	2456,26	2500,06	2470,85
CA	1,708	1,715	1,705	1,718	1,670	1,705

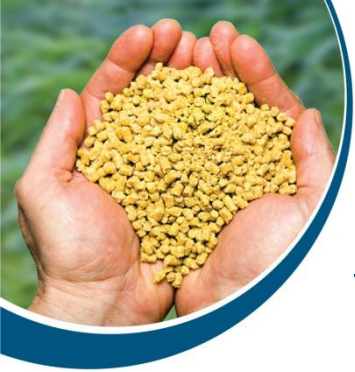
P<0,05



Viabilidad

Viabilidad a los 41 días





Materiales y Métodos

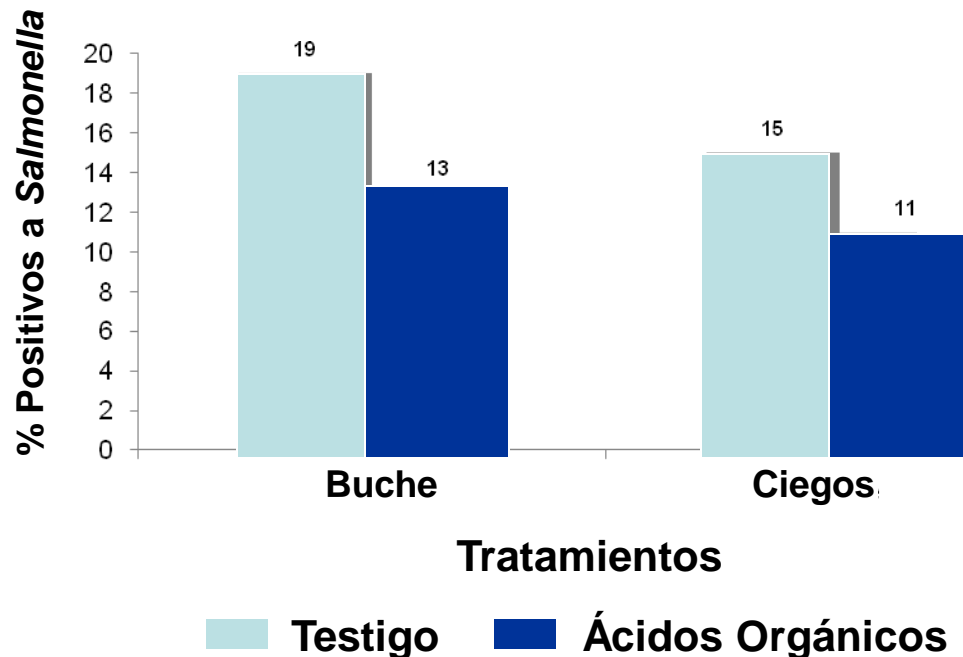
Agua de bebida 7 primeros y últimos días

- 16 casetas con 352,000 pollos divididos en dos tratamientos.(agua normal y tratada con ácidos orgánicos).
- Antes de colocar los pollos de engorda, todas las casetas recibieron un tratamiento en las líneas de agua con ácido cítrico durante 24 horas.
- Todas las casetas fueron muestreadas para *Salmonella* siete días antes de ser llevadas al rastro (antes del tratamiento del agua)
- Antes del envío a rastro fueron tomadas de cada caseta: 30 canales, 10 de buche y 10 de ciegos.
- 50 muestras por caseta fueron tomadas para determinar *Salmonella* y 209 muestras de la planta de procesamiento para determinar *Campylobacter*.



Resultados

- 88 % de los aislamientos obtenidos de las muestras tomadas del medioambiente fueron positivos a *Salmonella* en comparación con el 66% de aislamientos positivos a *Salmonella* en las muestras del grupo testigo.



**NO HAY DOS MANERAS PARA VER LA PRODUCCION...
VETERINARIOS Y NUTRIOLOGOS TIENEN EL MISMO OBJETIVO**



**NO HAY DOS MANERAS PARA VER LA PRODUCCION...
VETERINARIOS Y NUTRIOLOGOS TIENEN EL MISMO OBJETIVO**



**NO HAY DOS MANERAS PARA VER LA PRODUCCIÓN...
VETERINARIOS Y NUTRIOLOGOS TIENEN EL MISMO OBJETIVO**

