

INOCUIDAD EN PRODUCTOS AVÍCOLAS FRESCOS

DR. MARCOS X. SÁNCHEZ-PLATA

marcos.sanchez@iica.int

IICA-MIAMI

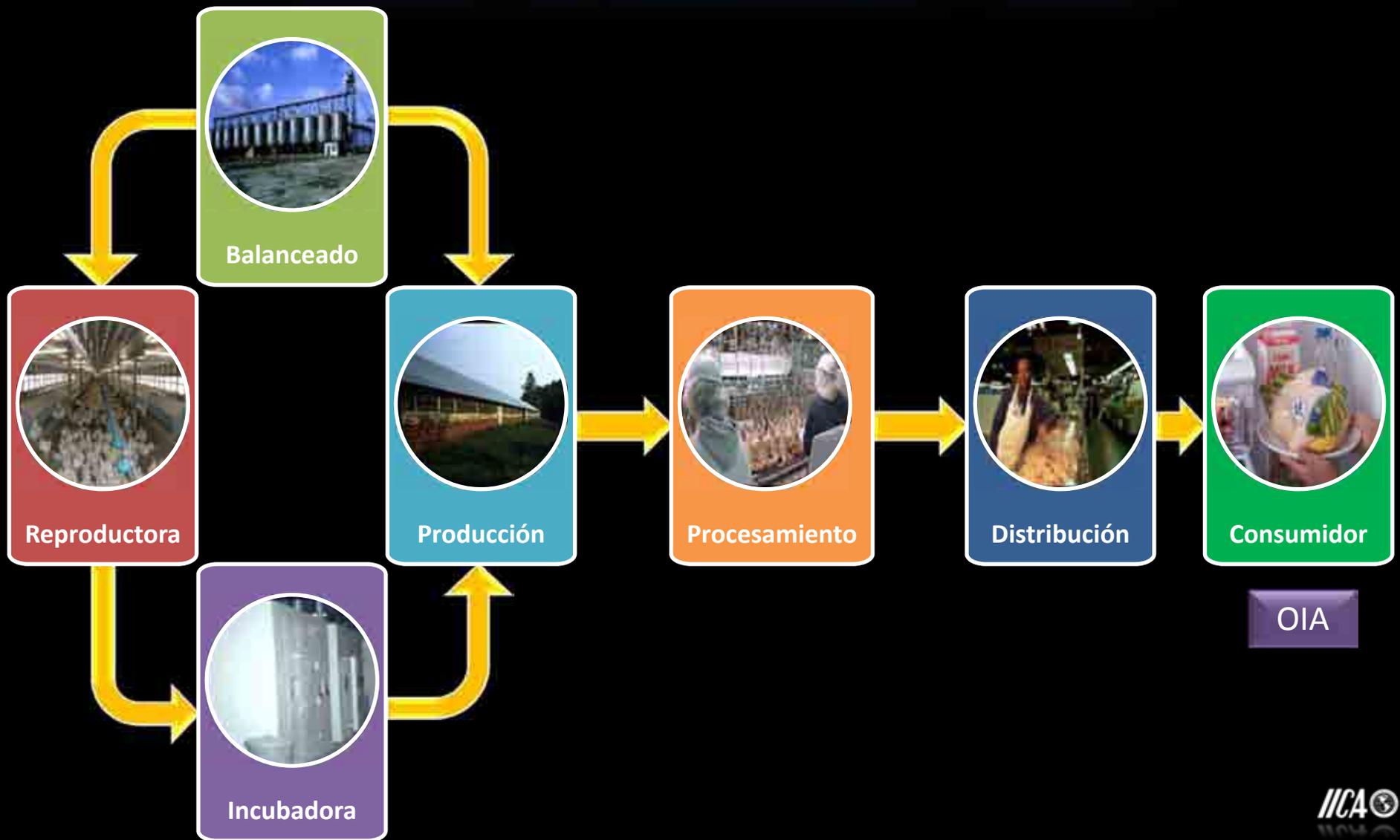
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

PROGRAMA AGRONEGOCIOS Y COMERCIALIZACIÓN

PROGRAMA SANIDAD AGROPECUARIA E INOCUIDAD DE ALIMENTOS



CADENA ALIMENTARIA. AVES



OBJETIVO DE RENDIMIENTO

ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO

Prevalencia o concentración máxima de un peligro en el alimento en un paso específico **ANTES** de su consumo

Ejemplo:

Prevalencia de *Salmonella* luego del chiller NO debe ser mayor a 20% en pollos



INOCUIDAD ALIMENTARIA

Criterio de Desempeño (CD)

Efecto en frecuencia/ concentración de un peligro en un alimento que **SE DEBE cumplir** aplicando **medidas de control** que contribuyan al OD o OIA

Ejemplos:

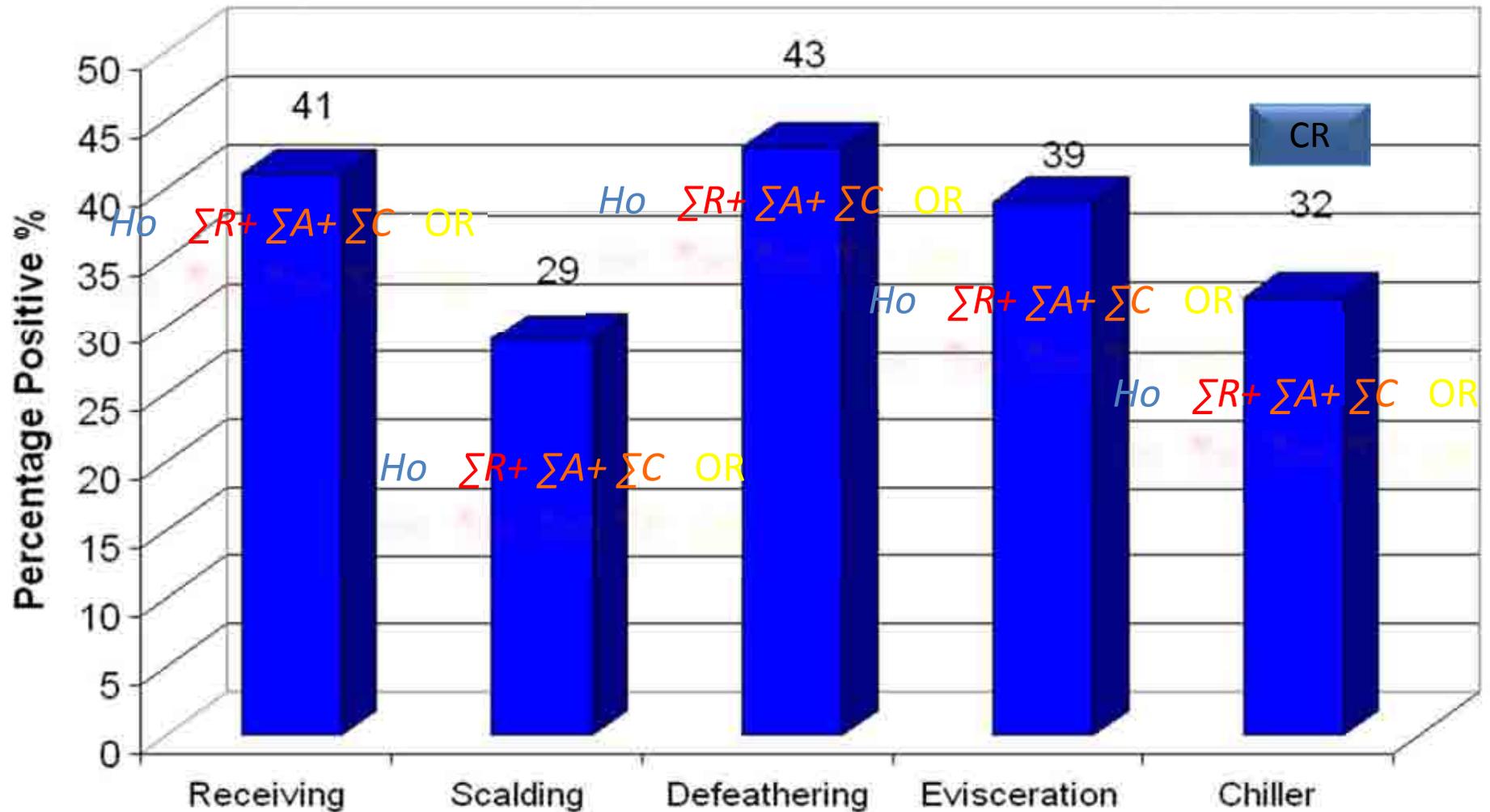
Asegurar 12 red. Log *C. botulinum* en enlatados de baja acidez

Pasteurizar jugo para alcanzar 5 Log reducciones de patógenos entéricos

Evitar mas de 3 Log de aumento en *S. aureus* en la preparación de quesos y carnes fermentadas

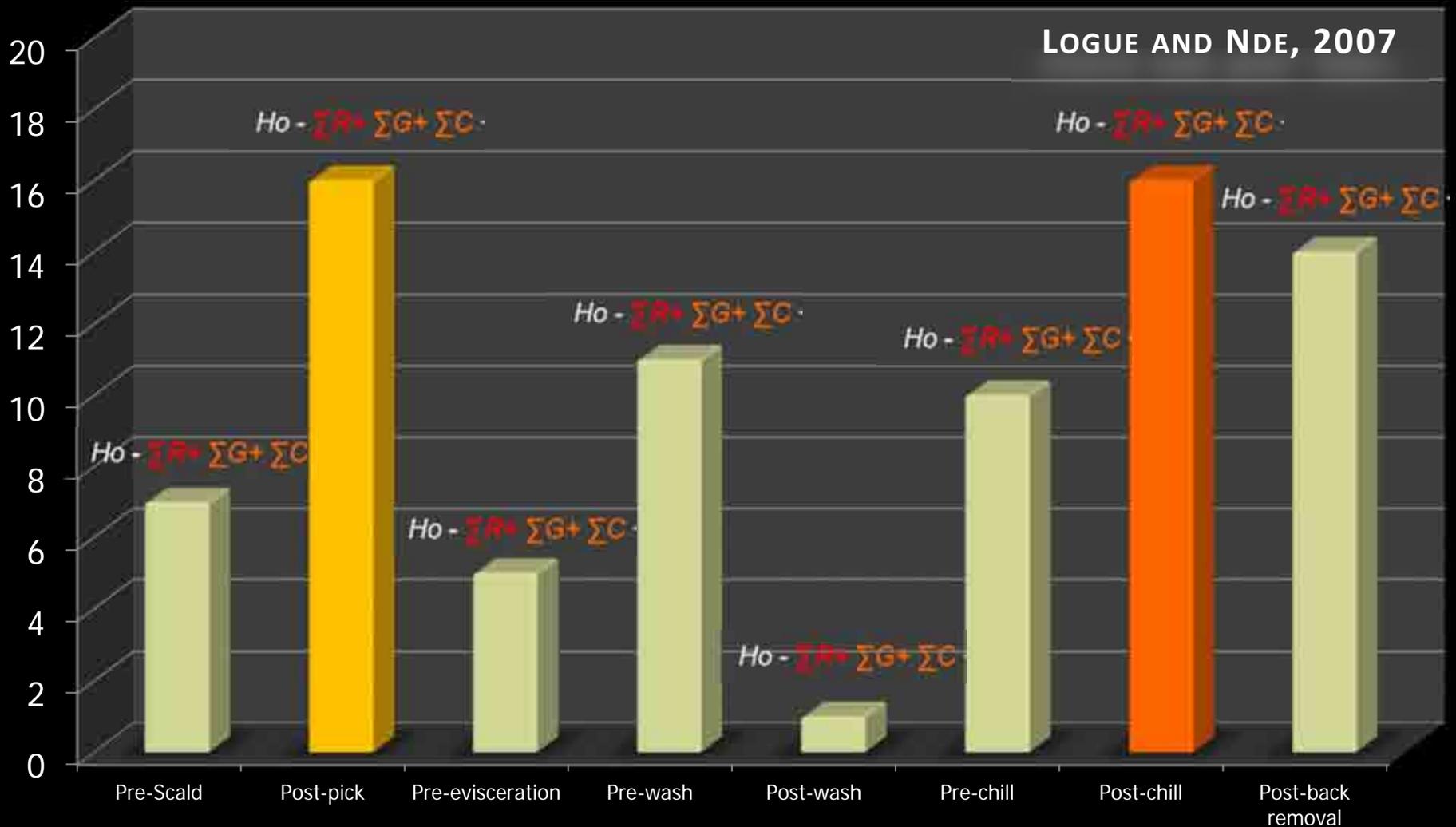
MAPA BIOLÓGICO

SALMONELLA SPP. PROCESAMIENTO DE POLLOS



Mapa Biológico

Salmonella spp. Procesamiento de Pavos



ESTUDIO DE LÍNEA BASE POLLOS Y PAVOS

ENJUAGUE en Pollos

CUATRO hisopados en Pavo

Campylobacter jejuni

Salmonella

Escherichia coli Genérica

Enterobacteriaceae

Coliformes

Contaje Aerobio Totales APC

“No se usara para regulación”



ESTUDIOS DE LÍNEA BASE PARA CÁRNICOS EEUU



United States
Department of
Agriculture

Food Safety
and Inspection
Service

Science and
Technology

Microbiology
Division

April 1996

Nationwide Broiler Chicken Microbiological Baseline Data Collection Program

July 1994 - June 1995



United States
Department of
Agriculture

Food Safety
and Inspection
Service

Office of Public
Health Science

Microbiology
Division

The Nationwide Microbiological Baseline Data Collection Program: Young Chicken Survey

July 2007– June 2008

Patógenos principales e indicadores
Res, Cerdo, Aves, otras fuentes de carne
Diferentes productos
~1,300 plantas

ESTUDIO DE LÍNEA BASE, EEUU 1996. N=1297

Patógenos	% Prevalencia	Mediana Geométrica	Máximo Log / ml de enjuague
<i>Clostridium perfringens</i>	42.9%	7.2 ufc/ ml	870 cfu/ ml
<i>Staphylococcus aureus</i>	64.0%	13 ufc/ ml	3,600 cfu/ ml
<i>Listeria monocytogenes</i>	15.0%	0.13 MPN/ ml	241 MPN/ ml
<i>Campylobacter jejuni/ coli</i>	88.2%	21 MPN/ ml	230,000 MPN/ ml
<i>Salmonella</i> spp.	20.0%	0.16 MPN/ ml	280 MPN/ ml
<i>Escherichia coli</i> O157: H7	0.00%	ND	ND

Indicador	Log UFC/ ml	Mediana Geométrica
Contaje total (35C)	100,000 en 99.5% o menos	1,912 ufc/ ml
Coliformes totales	1,000 en 97.4% o menos	60 ufc/ ml
<i>Escherichia coli</i> Biotipo I	1,000 en 98% o menos	32 ufc/ ml

OBJETIVO DE DESEMPEÑO

ESTÁNDARES DE POLLO

Concentración:

E. coli genérica en pollo crudo:

1 muestra por 22,000 procesados

m: <100 cfu (2 log)/ ml de enjuague

M: < 1,000 cfu (3 log)/ ml de enjuague

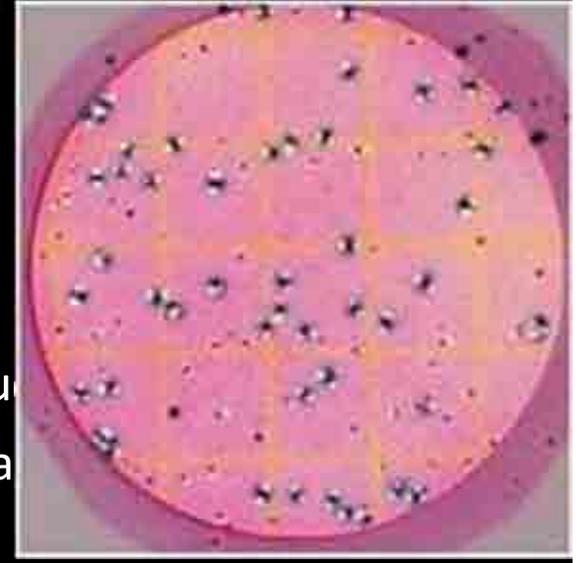
13 muestreos “ventana móvil”

Prevalencia:

Salmonella spp. en pollo crudo:

<20%

<13 in 51 canales



ESTUDIOS DE LÍNEA BASE. CANADÁ

Organismos	Pollos	Pavos
Frecuencia	%	%
<i>Salmonella</i> spp	21.1 ± 1.5	19.6 ± 1.8
Intervalos de Confidencia (CI)	18-24	16-23
Concentración	Log CFU/ml	Log CFU/ml
Aerobios totales	2.99 ± 0.02	3.12 ± 0.03
Máximo APC	290,000	520,000
<i>E. coli</i> genérica (Biotipo I)	1.22 ± 0.03	0.97 ± 0.03
Máximo <i>E. coli</i>	8,000	3,000
m (80th percentil)	73	23
M (98th percentil)	927	350
MPN <i>Salmonella</i> spp.	-1.07 ± 0.07	-1.11 ± 0.05
Máximo MPN	>110	0.40

ESTUDIO DE LÍNEA BASE. EEUU

POLLOS 2006-2007

Organismos	Re-colgado	Post-Chill
<i>Frecuencia</i>	%	%
<i>Salmonella</i> spp	40.70	5.19
<i>Campylobacter</i> spp	71.36	10.66
<i>Concentración</i>	<i>Log CFU/ml</i>	<i>Log CFU/ml</i>
Aerobios totales	4.51	2.43
Coliformes	3.02	1.49
E. coli genérica	2.80	1.40
Enterobacteriaceae	3.28	1.57
Campylobacter	2.93	0.96

No diferencias entre turnos

Serotipos de *Salmonella* :

Kentucky, Heidelberg, Typhimurium y Typhimurium (Copenhagen)

SEROTIPOS DE SALMONELLA

CDC 2010

Puesto	Serotipo	Casos	Incidencia/ 100,000 personas
1	Enteritidis	1226	2.64
2	Typhimurium	1024	2.21
3	Newport	772	1.67
4	Javiana	544	1.17
5	Heidelberg	230	0.50
6	Montevideo	206	0.44
7	14, [5], 12:i:-	197	0.43
8	Muenchen	170	0.37
9	Saintpaul	157	0.34
10	Oranienburg	132	0.28
Total de 6,371 Serotipos de Salmonella			

CONTAMINACIÓN FECAL EN ÉVISCERACIÓN



Russell, 2006

PREVALENCIA DE SALMONELLA POR PARTES

N= 70

Oscar et al 2010

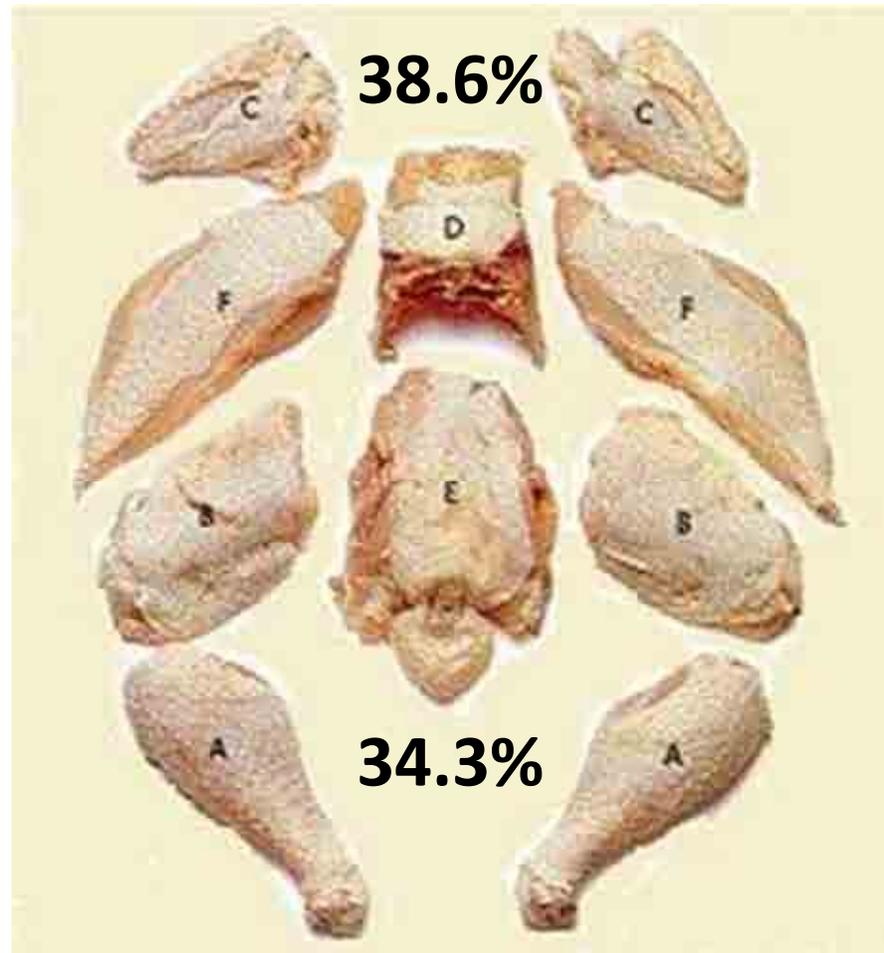
27.1%

28.6%

7.1%

17.1%

10.0%



24.3%

25.7%

8.6%

12.9%

24.3%

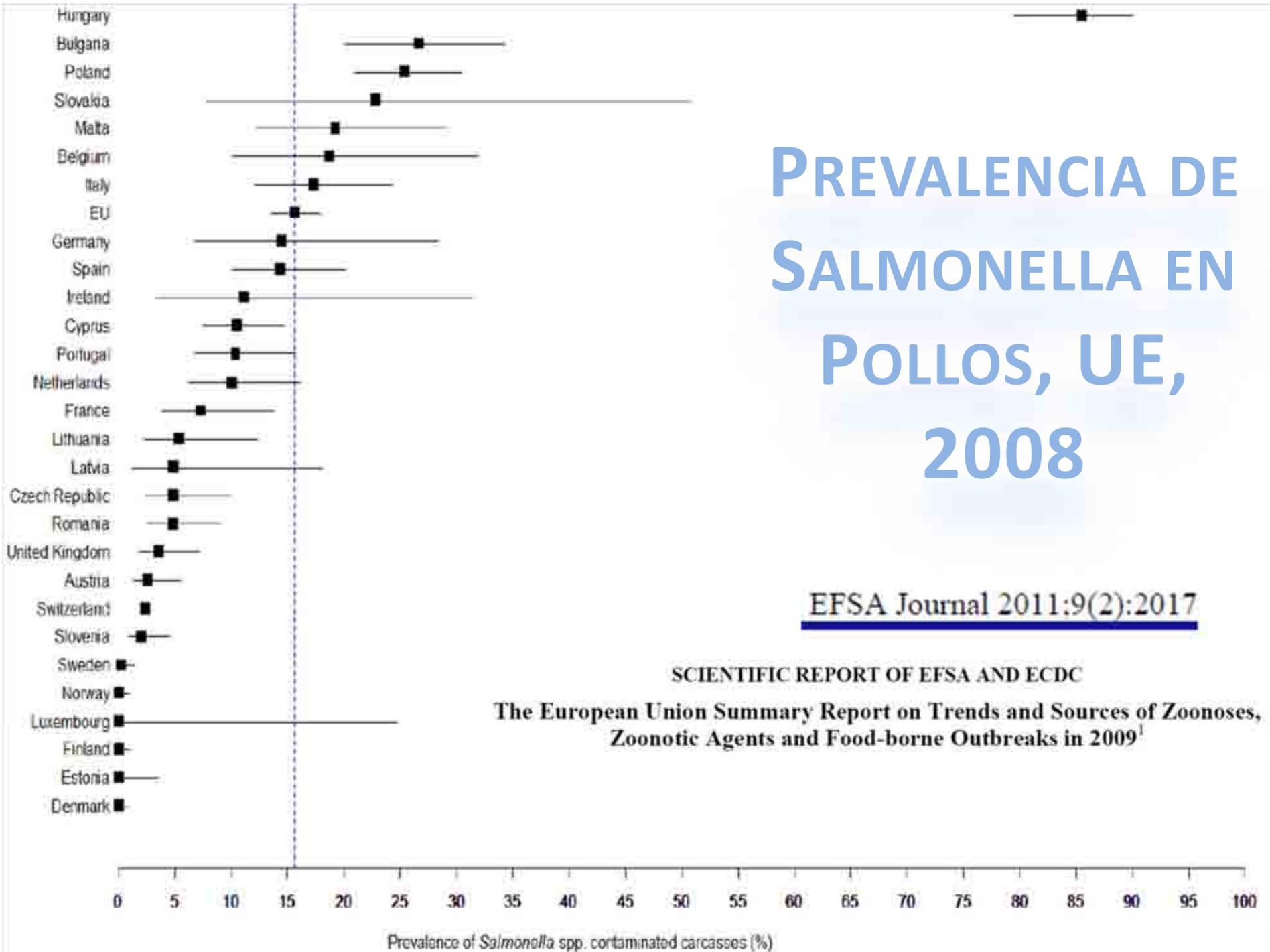
Canales 21.5%... N= 840 (70 x 12)

Country	Samples (n)			No of different serovars reported ^(b)
	Tested	Positive	% Positive	
Austria	408	10	2.5	6
Belgium	380	77	20.3	12
Bulgaria	316	85	26.9	16
Cyprus	357	38	10.7	8
Czech Republic	422	23	5.5	7
Denmark	396	0	0	0
Estonia	102	0	0	0
Finland	369	0	0	0
France	422	32	7.6	13
Hungary	321	275	85.7	5
Germany	432	76	17.6	14
Ireland	394	39	9.9	1
Italy	393	66	16.8	13
Latvia	122	6	4.9	1
Lithuania	374	26	7.0	8
Luxembourg	13	0	0	0
Malta	367	77	21.0	7
Netherlands	429	43	10.0	9
Poland	419	107	25.5	11
Portugal	421	47	11.2	4
Romania	357	17	4.8	6
Slovakia	422	91	21.6	10
Slovenia	413	7	1.7	3
Spain	389	58	14.9	14
Sweden	410	1	0.2	1
United Kingdom	401	14	3.5	9
EU Total	9,249	1,215	13.1	56
Switzerland	390	10	2.6	5
Norway	396	0	0	0
Total	10,035	1,225	12.2	56

PREVALENCIA DE SALMONELLA EN POLLOS, UE, 2008

EFSA Journal 2011;9(2):2017

PREVALENCIA DE SALMONELLA EN POLLOS, UE, 2008

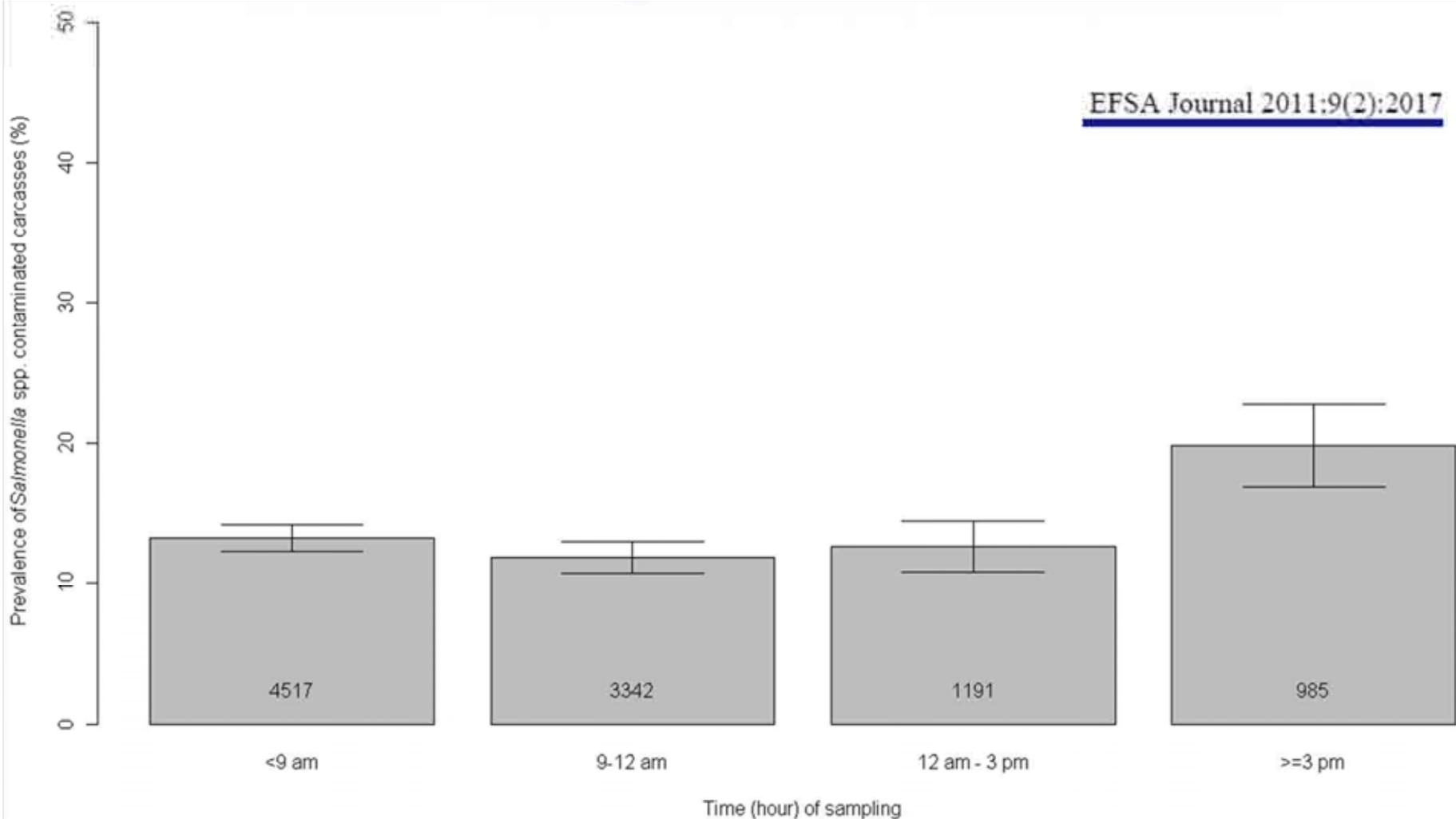


EFSA Journal 2011;9(2):2017

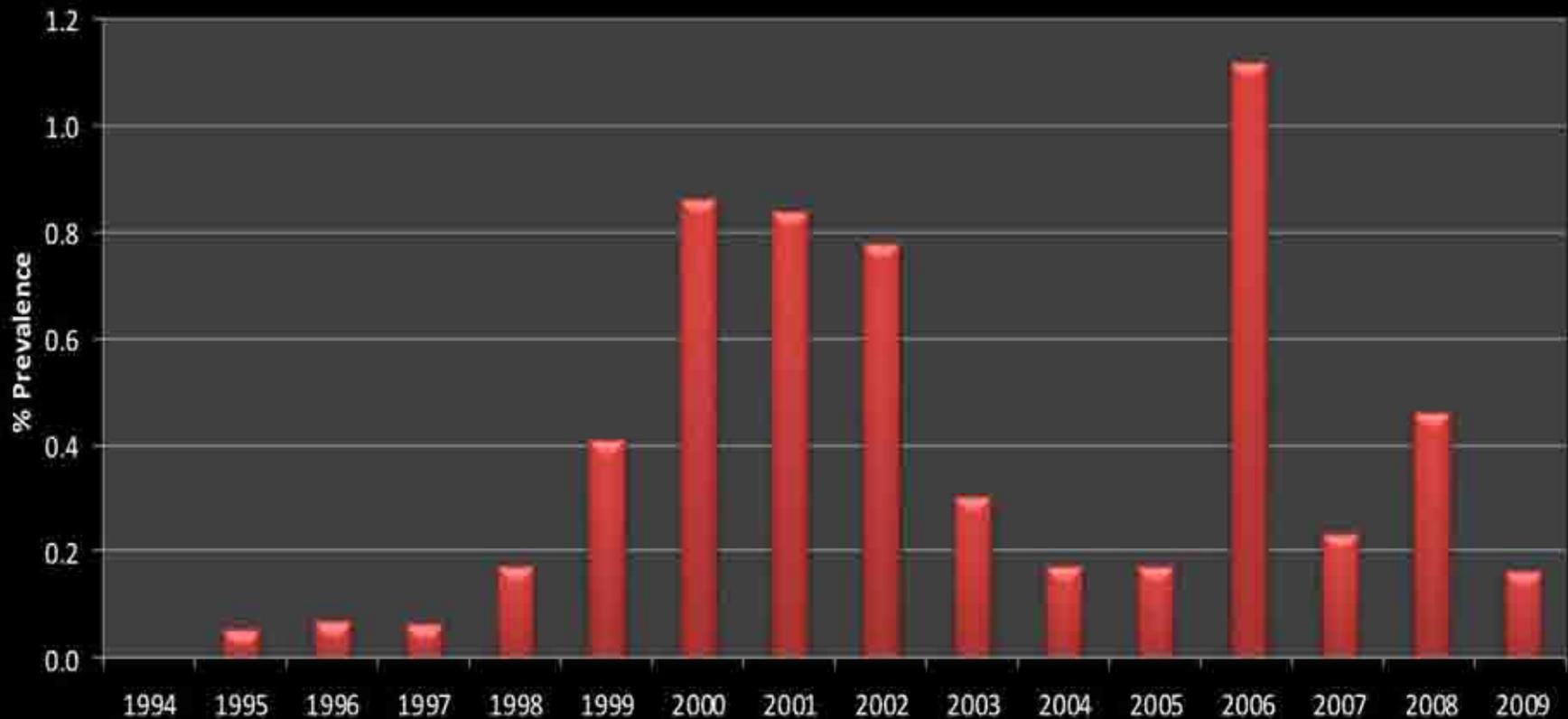
SCIENTIFIC REPORT OF EFSA AND ECDC

The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009¹

PREVALENCIA DE SALMONELLA EN BASE A HORAS DE MUESTREO EN PLANTA



FSIS Monitoreo Rutinario en Carne Molida para *E. coli* O157:H71



¹ Results of raw ground beef products analyzed for *E. coli* O157:H7 in federal plants

* In 1998 FSIS increased sample size from 25 g to 375g.

** In July 1999 FSIS changed to a more sensitive analytical method.

*** Industry began 100% pre-grind sampling programs for *E. coli* O157 in Fall 2002

Salmonella spp. CLASIFICACIÓN

Salmonella spp.

Salmonella enterica

Salmonella bongori

S. enterica
subsp.
Enterica

S. enterica
subsp.
Salamae

S. enterica
subsp.
Diarizonae

S. enterica
subsp.
arizonae

S. enterica
subsp.
Houtenae

S. enterica
subsp.
Indica

99%

Salmonella spp. ETAs

38.6% de casos diagnosticados

6.017 casos de *Salmonella*

15.600 casos totales

Dosis infecciosa:

> 10⁴ UFC/g or ml

5 serotipos = 59% de infecciones

Typhimurium (20%)

Enteritidis (14%) (Eggs)

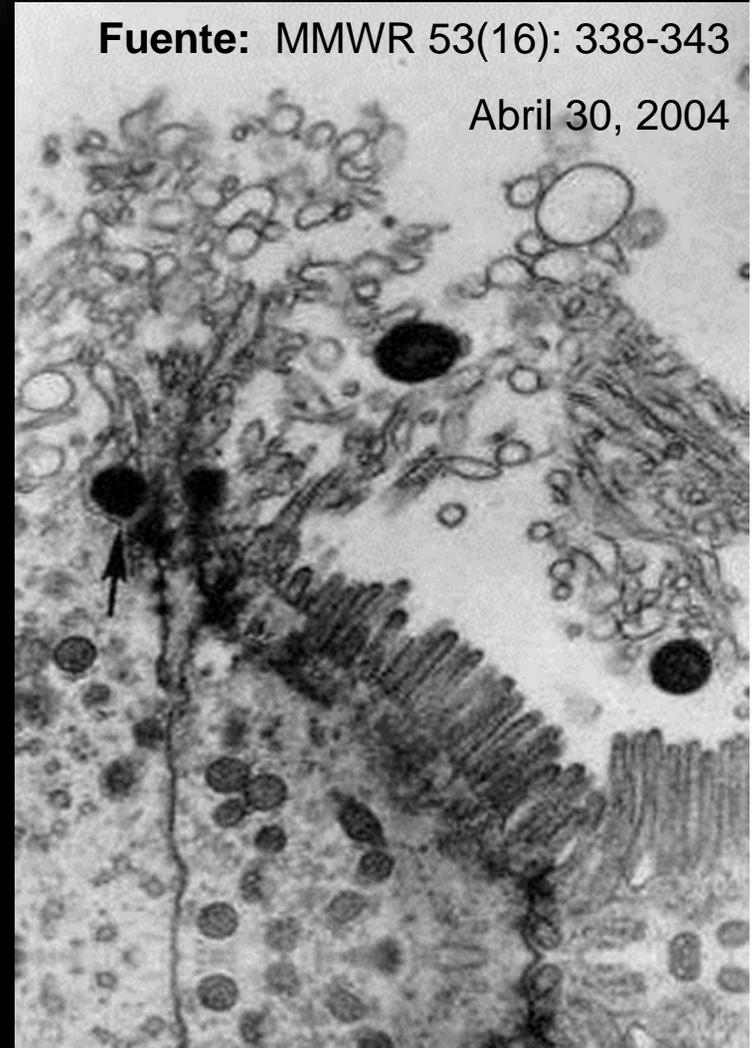
Newport (12%)

Heidelberg (6%)

Javiana (6%)

Fuente: MMWR 53(16): 338-343

Abril 30, 2004



FoodNet 2003 (EEUU)



SALMONELOSIS

Síndromes:

Enterocolitis
Fiebre tifoidea

Solo en humanos

S. typhi, Fiebre tifoidea
S. paratyphi A y C: Paratifoidea (severa)

Serotipos adaptados al huésped

S. gallinarum/ pullorum: aves
S. dublin: ganado vacuno
S. choleraesuis: cerdo, ~ humanos

No adaptadas

Patógenos asociados con los alimentos



NAP. OBJETIVOS DE SALUD 2020

Patógeno	1996-1998	2003	2006-2008	2010	2020	% Mejora
<i>Campylobacter</i> spp.	21.7*	12.6	12.7	12.3	8.5	33%
<i>Salmonella</i> spp.	13.5	14.5	15.2	6.8	11.4	25%
<i>E. coli</i> O157:H7	2.3	1.1	1.2	1.0	0.6	50%
<i>L. monocytogenes</i>	4.9	3.3	0.3	2.5	0.2	25%
HUS			1.8	0.9		50%

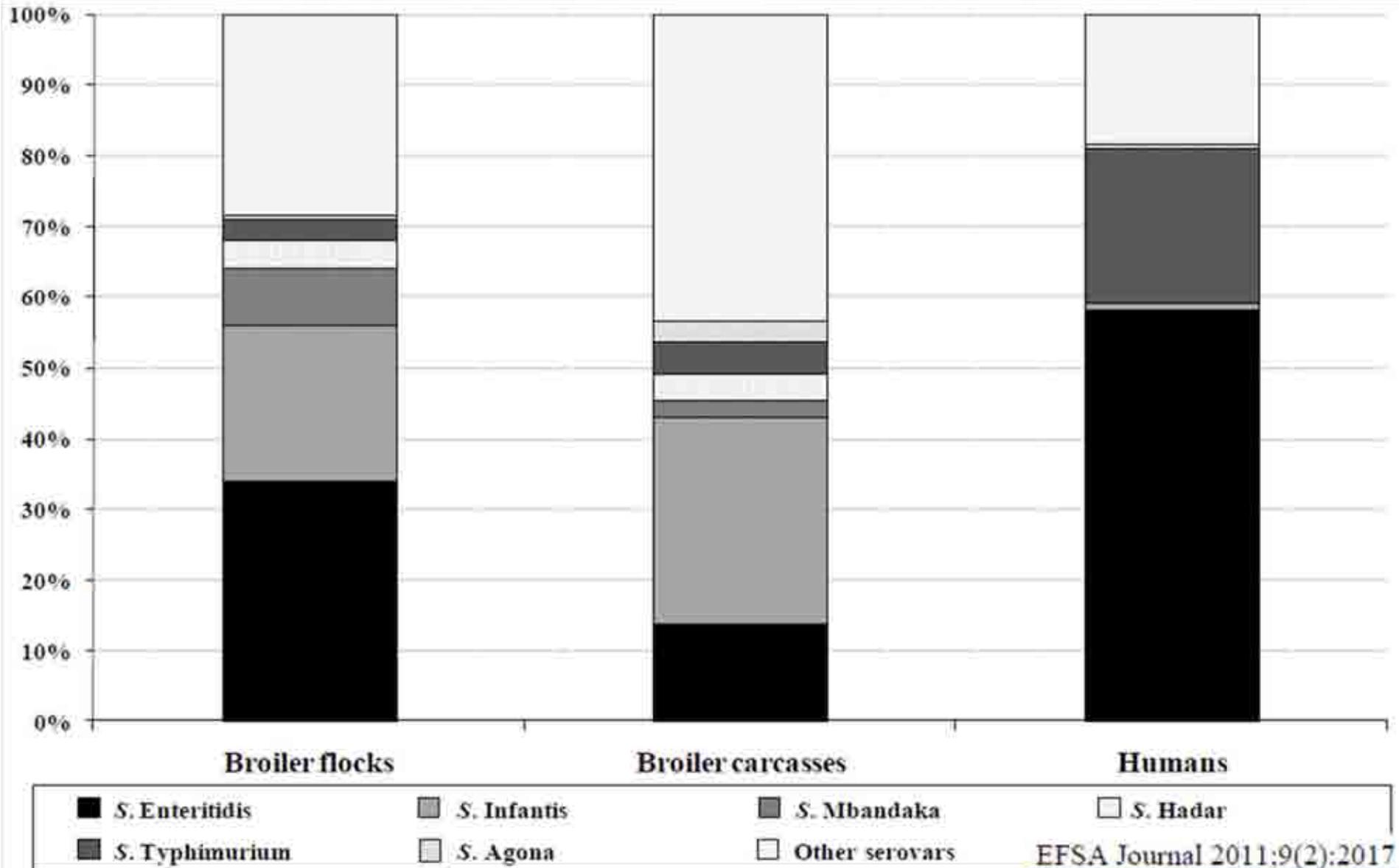
*Casos por 100,000 habitantes, EEUU IICA

Country	Report Type ¹	2009			2008	2007
		Cases	Confirmed Cases	Confirmed cases/100,000		Confirmed
Austria ²	C	2,775	2,775	33.2	2,310	3,375
Belgium	C	3,113	3,113	29.2	3,831	3,973
Bulgaria ³	A	1,315	1,247	16.4	1,516	1,136
Cyprus	C	134	134	16.8	169	158
Czech Republic	C	10,670	10,480	100.1	10,707	17,655
Denmark	C	2,130	2,130	38.6	3,669	1,662
Estonia	C	261	261	19.5	647	430
Finland	C	2,329	2,329	43.7	3,126	2,737
France	C	7,153	7,153	11.1	7,186	5,510
Germany	C	31,395	31,395	38.3	42,909	55,400
Greece	C	409	403	3.6	1,039	706
Hungary	C	6,029	5,873	58.2	6,637	6,578
Ireland	C	336	335	7.5	447	440
Italy	C	4,156	4,156	6.9	3,232	4,499
Latvia	C	816	795	35.2	1,229	619
Lithuania	C	2,063	2,063	61.6	3,308	2,270
Luxembourg	C	162	162	32.8	202	163
Malta	C	124	124	30.0	161	85
Netherlands ⁴	C	1,205	1,205	11.4	1,627	1,245
Poland	A	8,964	8,521	22.3	9,149	11,155
Portugal	C	222	220	2.1	332	482
Romania ³	C	1,115	1,105	5.1	624	620
Slovakia	C	4,515	4,182	77.3	6,849	8,367
Slovenia	C	616	616	30.3	1,033	1,346
Spain ⁵	C	4,304	4,304	37.6	3,833	3,658
Sweden	C	3,054	3,054	33.0	4,185	3,930
United Kingdom	C	10,479	10,479	17.0	11,511	13,802
EU Total		109,844	108,614	23.7	131,468	152,001
Iceland	C	35	35	11.0	134	93
Liechtenstein	C	-	-	-	0	1
Norway	C	1,235	1,235	25.7	1,941	1,649
Switzerland	C	1,325	1,325	17.2	2,051	1,802

CASOS REPORTADOS DE SALMONELLA EN LA UE, 2009

EFSA Journal 2011;9(3):2090

SEROTIPOS EN ALIMENTOS Y HUMANOS



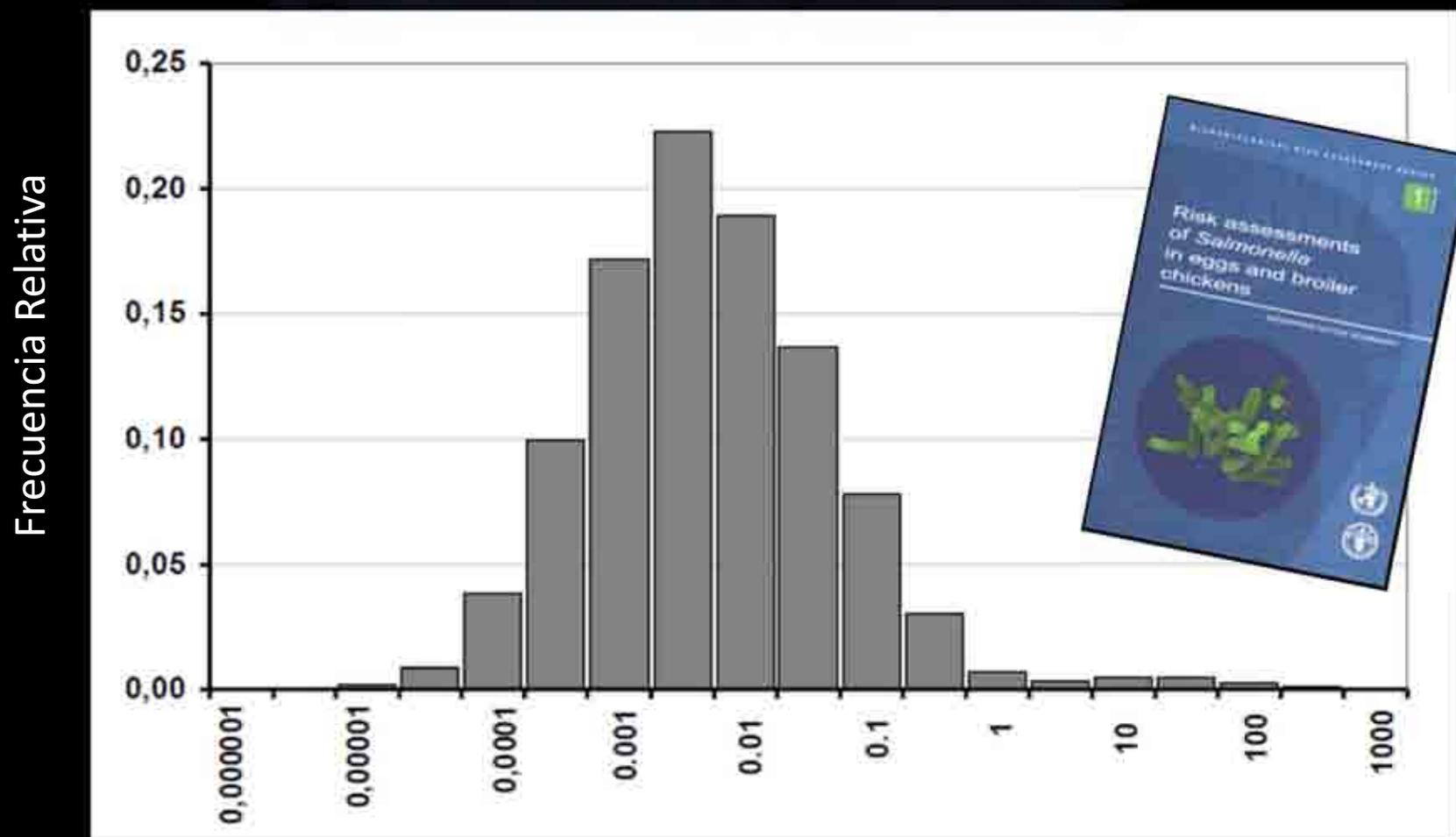
OBJETIVOS DE SALUD 2020

Producto	Brotes (Mejora%)
Res	180 casos/ año (10)
Lácteos	707 casos/ año (10)
Frutas y Nueces	280 casos/ año (10)
Vegetales en hojas	185 casos/ año (10)
Aves	232 casos/ año (10)

**Casos por 100,000 habitantes, EEUU*

DOSIS PROMEDIO (UFC DE SALMONELLA) POR PORCIÓN COMIDAS PREPARADAS CON POLLOS CONTAMINADOS

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPOSICIÓN



Promedio de UFC por Porción de Pollo Cocinado

DÓNDE MUESTREAR?

MEAD ET AL, 2010

Stage in supply chain	What to sample	When to sample
Feed manufacture	Bulk ingredients Mill environment and equipment Finished feed	Before use
Grandparent or parent flocks	Litter Dead birds Dust Feces	Sampling should be more intensive for grandparent stock; sample before and just after moving to production house
Hatchery	Surfaces and equipment Internal surface of hatching cabinet Chick box liners Eggshells Meconium Dead-in-shell chicks Culled chicks	After cleaning and disinfection After hatching
Broiler flocks	Surfaces and equipment Litter Dust Feces	After cleaning and disinfection Before slaughter
Slaughter and processing	Surfaces and equipment Neck skin or carcass rinse Plant environment and equipment	After cleaning and disinfection After carcass chilling After cleaning and disinfection
Portioning and deboning	Meat surface and skin Plant environment and equipment	As required After cleaning and disinfection
Wholesale (fresh and frozen)	Meat surface and skin	As required
Retail	Meat surface and skin	As required

REGULACIONES UE EN GRANJA

COMMISSION REGULATION (EC) No 646/2007

of 12 June 2007

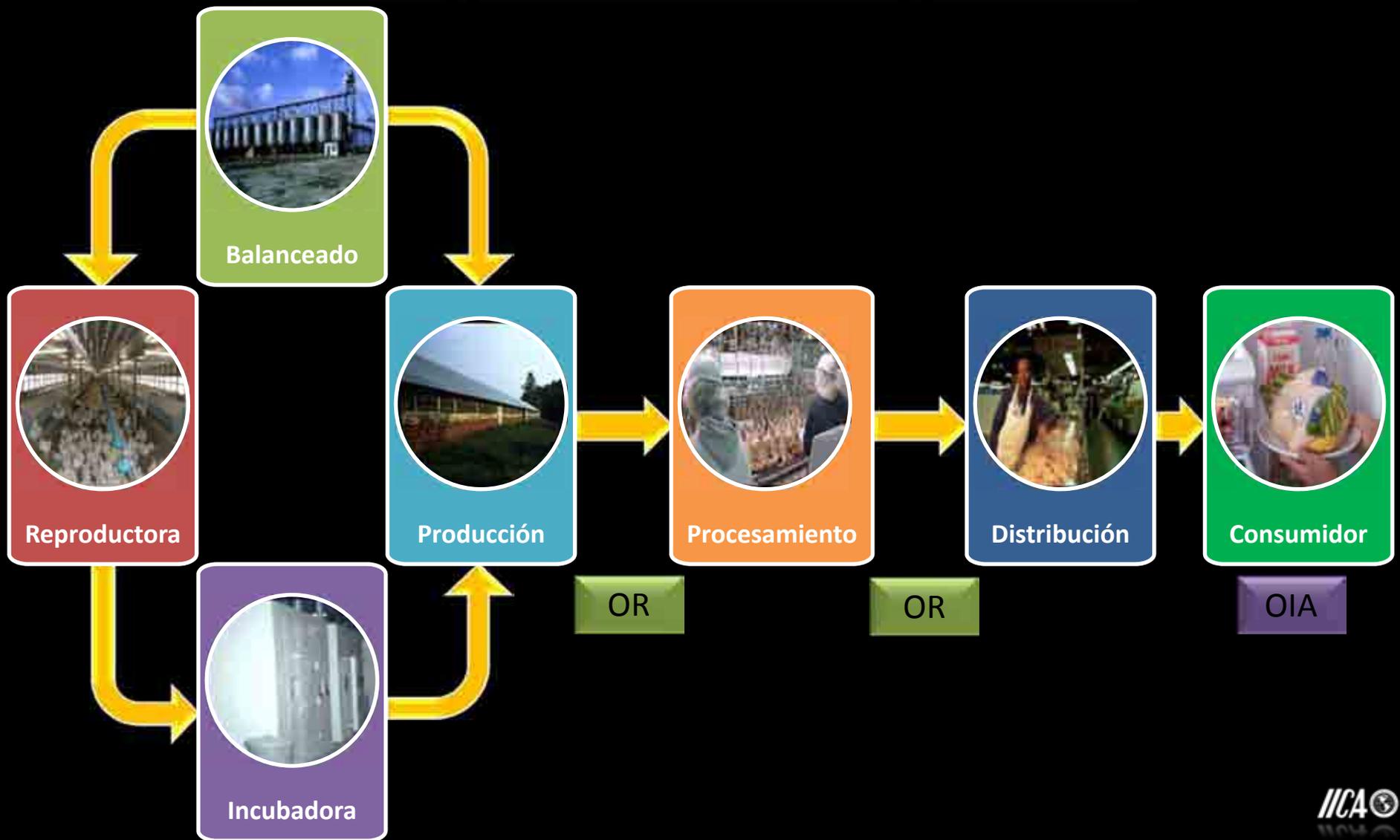
implementing Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council as regards a Community target for the reduction of the prevalence of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* in broilers and repealing Regulation (EC) No 1091/2005

Community target

1. The Community target, as referred to in Article 4(1) of Regulation (EC) No 2160/2003, for the reduction of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* in broilers (Community target) shall be a reduction of the maximum percentage of flocks of broilers remaining positive of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* to 1 % or less by 31 December 2011.

- Sampling on the initiative of the food business operator shall take place in accordance with Article 5(3) of Regulation (EC) No 2160/2003 within three weeks before the birds are moved to the slaughterhouse.
- Sampling by the competent authority shall include each year at least one flock of broilers on 10 % of the holdings with more than 5 000 birds. It shall be done on a risk basis each time the competent authority considers it necessary.

CADENA DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA



NUEVOS ESTÁNDARES DE RENDIMIENTO (DESEMPEÑO) EEUU

Federal Register / Vol. 76, No. 54 / Monday, March 21, 2011 / Notices

DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Food Safety and Inspection Service

[Docket No. FSIS-2010-0029]

New Performance Standards for
Salmonella and Campylobacter in
Young Chicken and Turkey Slaughter
Establishments: Response to
Comments and Announcement of
Implementation Schedule

AGENCY: Food Safety and Inspection
Service, USDA.

ACTION: Notice.

Categoría I: <2 en 51

Categoría II: >3, <5 en 51

Categoría III: >6

Inicia Julio 2011

CRITERIO MICROBIOLÓGICO UE, 2011

Categoría	Microorg.	n	c	m	Método	Etapa en que aplica el criterio	Accion a tomar
Canales de pollo o pavo	<i>Salmonella</i> spp.*	50	7	Ausencia en 25g de muestra compuesta (pool) de piel de cuello	EN/ISO 6579	Canal luego del chiller	Mejorar higiene de proceso, revisar controles de proceso, origen de animales y medidas de bioseguridad en granja

NUEVO CRITERIO MICROBIOLÓGICO UE, 2011

'2.1.5 Poultry carcasses of broilers and turkeys	<i>Salmonella</i> spp. ⁽¹⁰⁾	50 ⁽⁵⁾	7 ⁽⁶⁾ From 1.1.2012 c = 5 for broilers From 1.1.2013 c = 5 for turkeys	Absence in 25 g of a pooled sample of neck skin	EN/ISO 6579 (for detection)	Carcases after chilling	Improvement in slaughter hygiene and review of process controls, origin of animals and biosecurity measures in the farms of origin'
--	--	-------------------	---	---	-----------------------------	-------------------------	---

'⁽¹⁰⁾ Where *Salmonella* spp. is found, the isolates shall be further serotyped for *Salmonella* Typhimurium and *Salmonella* Enteritidis in order to verify compliance with the microbiological criterion set out in Row 1.28 of Chapter 1.'

'1.28 Fresh poultry meat ⁽²⁰⁾	<i>Salmonella</i> Typhimurium ⁽²¹⁾ <i>Salmonella</i> Enteritidis	5	0	Absence in 25 g	EN/ISO 6579 (for detection) White-Kaufmann-Le Minor scheme (for serotyping)	Products placed on the market during their shelf-life'
--	--	---	---	-----------------	--	--

PREVALENCIA POR SEROTIPOS

EFSA Journal 2011;9(2):2017

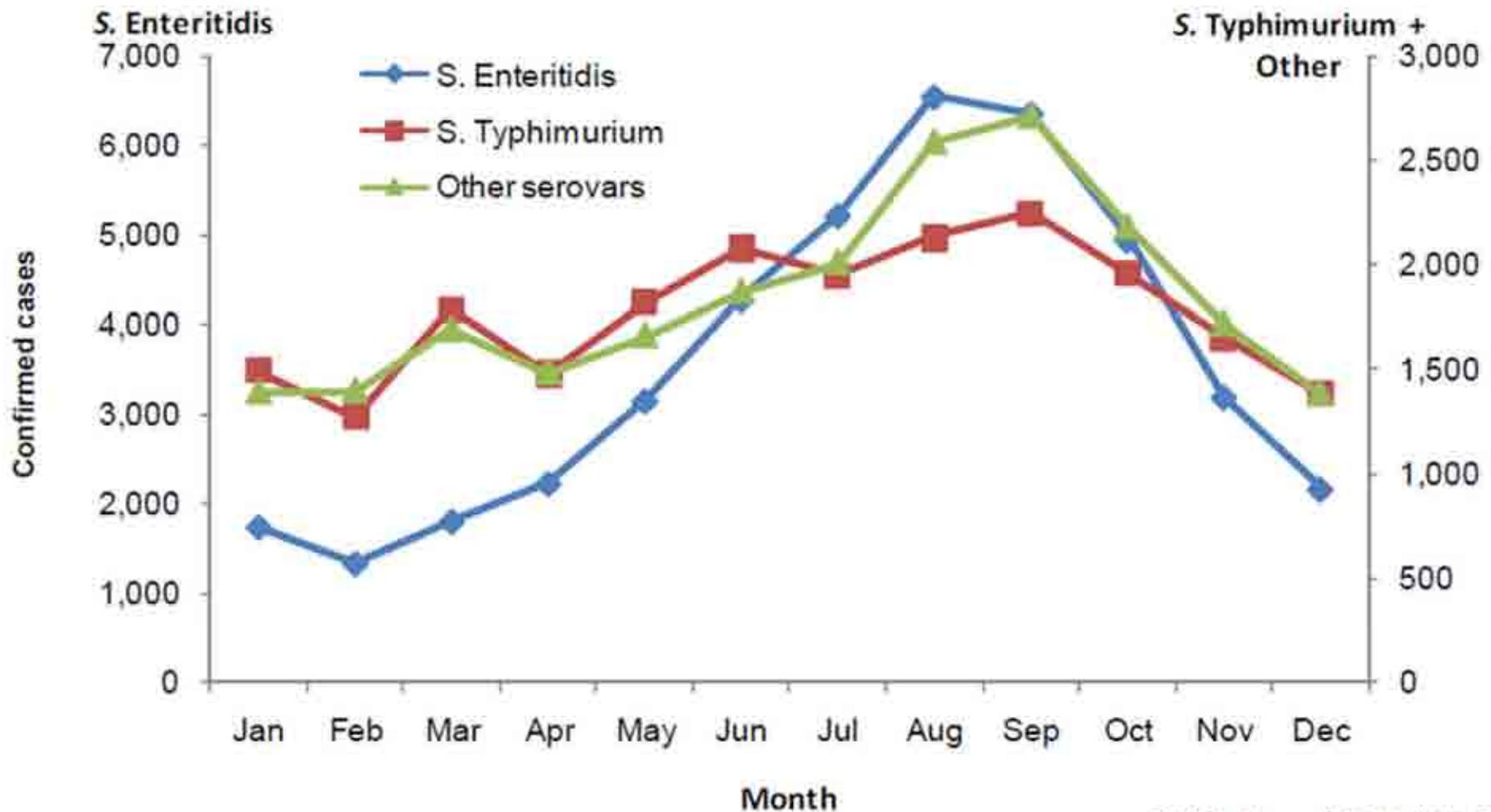
<i>Salmonella</i> serovar	Broiler carcasses with serovar	Detected in feed (unspecified poultry feed, or oil seed and fruit)	Flocks with broilers	Flocks with laying hens	Flocks with fattening turkeys
			(in top 20 serovars)		
<i>S. Infantis</i>	358	Yes	295	171	72
<i>S. Enteritidis</i>	167	Yes	538	899	55
<i>S. Kentucky</i>	76	Yes	44	12	-
<i>S. Typhimurium</i>	66	Yes	65	123	86
<i>S. Bredeney</i>	53	Yes	10	26	186
<i>S. Virchow</i>	50	Yes	30	41	11
<i>S. Hadar</i>	47	Yes	59	53	152
<i>S. Paratyphi B</i> var. Java	46	Yes	-	-	-
<i>S. Agona</i>	37	Yes	16	38	31
<i>S. Indiana</i>	36	Yes	19	11	32
<i>S. Montevideo</i>	33	Yes	31	27	13
<i>S. Mbandaka</i>	30	Yes	114	101	9
<i>S. Blockley</i>	22	No	29	4	40
<i>S. 4,12:d:-</i>	22	No	-	-	-
<i>S. Thompson</i>	21	Yes	-	-	-
<i>S. 4,[5],12:i:-</i> ^(c)	15	No	-	-	-
<i>S. Livingstone</i>	12	Yes	39	50	-

PREVALENCIA POR SEROTIPOS

Serovar	Year							
	2005 (N=23 MSs + 2)		2006 (N=24 MSs + 4)		2007 (N=26 MSs + 3)		2008 (N=26 MSs + 3)	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>S. Enteritidis</i>	86,536	53.7	90,362	71.0	81,472	64.5	70,091	58.0
<i>S. Typhimurium</i>	15,058	9.3	18,685	14.7	20,781	16.5	26,423	21.9
<i>S. Infantis</i>	1,354	0.8	1,246	1.0	1,310	1.0	1,317	1.1
<i>S. Bovis morbificans</i>	621	0.4	-	-	-	-	501	0.4
<i>S. Hadar</i>	577	0.4	713	0.6	479	0.4	-	-
<i>S. Virchow</i>	535	0.3	1,056	0.8	1,068	0.8	860	0.7
<i>S. Derby</i>	259	0.2	477	0.4	469	0.4	624	0.5
<i>S. Newport</i>	245	0.2	730	0.6	733	0.6	787	0.7
<i>S. Stanley</i>	-	-	522	0.4	589	0.5	529	0.4
<i>S. Agona</i>	-	-	367	0.3	387	0.3	636	0.5
<i>S. Anatum</i>	179	0.1	-	-	-	-	-	-
<i>S. Goldcoast</i>	173	0.1	-	-	-	-	-	-
<i>S. Kentucky</i>	-	-	357	0.3	431	0.3	497	0.4
Other	55,619	34.5	12,790	10.0	18,562	14.7	18,495	15.3
Total	161,156		127,305		126,281		120,760	
Unknown	56,619		17,359		9,814		6,636	

(a): EFSA Community Summary Reports, 2005-2008 (EFSA, 2006; 2007c; 2009b; 2010c).

SALMONELLA TYPHIMURIUM Y ENTERITIDIS UE, 2009



EFSA Journal 2011;9(3):2090

Source: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden and United Kingdom (N = 86,971).

CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS UE, 2011

Categoría	Microorg.	n	c	m	Método	Etapa en que aplica el criterio	Accion a tomar
Canales de pollo o pavo	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	Ausencia en 25g	EN/ISO XXXX	Punto de venta	Rechazar

1.4. Minced meat and meat preparations intended to be eaten raw	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence in 25 g	EN/ISO 6579	Products placed on the market during their shelf-life
1.5. Minced meat and meat preparations made from poultry meat intended to be eaten cooked	<i>Salmonella</i>	5	0	From 1.1.2006 Absence in 10 g From 1.1.2010 Absence in 25 g	EN/ISO 6579	Products placed on the market during their shelf-life
1.6. Minced meat and meat preparations made from other species than poultry intended to be eaten cooked	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence in 10 g	EN/ISO 6579	Products placed on the market during their shelf-life
1.7. Mechanically separated meat (MSM) (*)	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence in 10 g	EN/ISO 6579	Products placed on the market during their shelf-life
1.8. Meat products intended to be eaten raw, excluding products where the manufacturing process or the composition of the product will eliminate the salmonella risk	<i>Salmonella</i>	5	0	Absence in 25 g	EN/ISO 6579	Products placed on the market during their shelf-life

OBJETIVOS DE LOS PROGRAMAS DE INOCUIDAD

Reducir las cargas
iniciales

Prevenir

Prevenir o retrasar el
crecimiento

Controlar

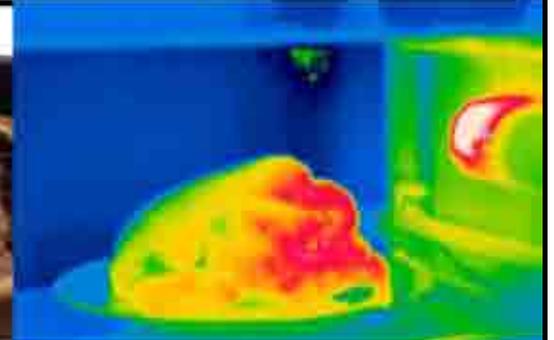
Reducir el número o
destruirlos

Destruir

OBJETIVOS DE SALUD 2020

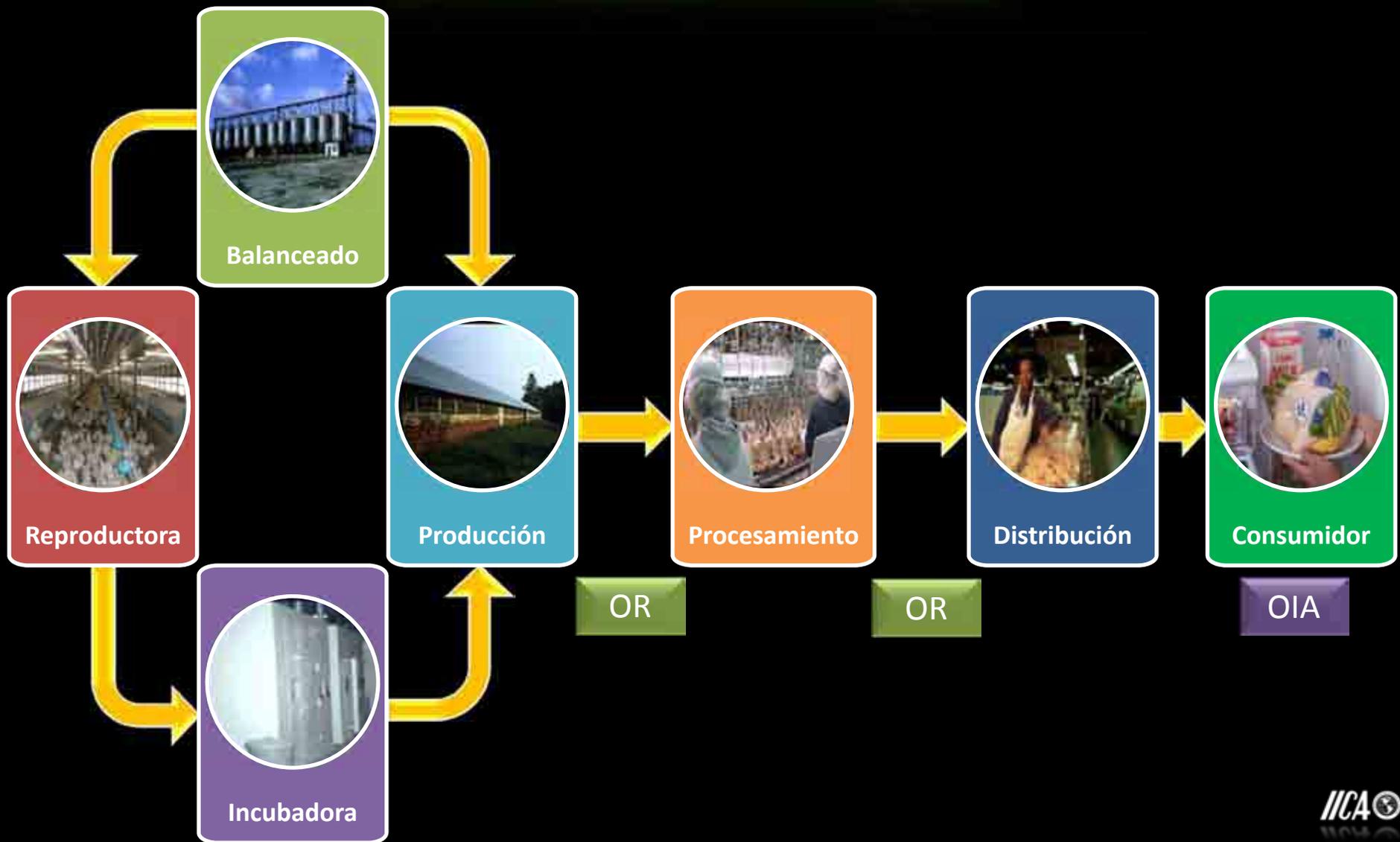
PRACTICAS DE INOCUIDAD EN CONSUMIDORES

Mensaje	Linea Base	Objetivo 2020	% Mejora
Limpiar: Lavarse manos y superficies frecuentemente	67.2	74	10%
Separar: No permitir contaminación cruzada	89	92	3.4%
Cocinar: Cocer a las temperaturas adecuadas	37	50	35%
Enfriar: Refrigerar rápidamente	88.1	91.1	3.4%



CADENA DE PRODUCCIÓN AVÍCOLA

DE LA GRANJA A LA MESA



CONTROL DE *SALMONELLA* Y *CAMPYLOBACTER* FAO/ OMS DICIEMBRE 2010

Appendix III

PROPOSED DRAFT GUIDELINES FOR THE CONTROL OF *CAMPYLOBACTER* AND
SALMONELLA IN CHICKEN MEAT

(At Step 5/8 of the Procedure)

Table of contents

MICROBIOLOGICAL RISK ASSESSMENT SERIES

19

Salmonella and *Campylobacter* in
chicken meat

MEETING REPORT

GUÍAS DE CONFORMIDAD. EEUU

USDA MAYO, 2010

**Compliance Guideline
for Controlling
Salmonella and *Campylobacter*
in Poultry
Third Edition
May 2010**

TRANSMISIÓN DE *SALMONELLA*

Salmonella puede ser transmitida **horizontalmente** y/ o **verticalmente** dentro de un complejo de producción avícola integrado

Liljebjelke et al. 2005

Foodborne Pathogens and Disease

Bailey et al. 2001

Journal of Food Protection

LILJEBJELKE ET AL., 2005

Muestras en producción Muestras en procesamiento

TABLE 1. SALMONELLA CONTAMINATION DURING THE PRODUCTION AND PROCESSING OF SEVEN CONSECUTIVE BROILER FLOCKS IN TWO INTEGRATED BROILER COMPANIES

<i>System location represented by sample type</i>	<i>Sample type (number of samples)</i>	<i>Company A/Farm One number positive (% positive)</i>	<i>Company B/Farm Two number positive (% positive)</i>
Hatchery	Chick-Box Liner ($n = 420$)	25 (5.95)	5 (1.19)
	Drag swab ($n = 280$)	110 (39.28)	19 (6.78)
	Feed ($n = 56$)	2 (3.57)	0 (0.00)
	Water ($n = 56$)	1 (1.78)	0 (0.00)
Broiler house	Litter sample ($n = 280$)	61 (21.78)	17 (6.07)
	Dust ($n = 56$)	6 (10.71)	2 (3.57)
	Mice ($n = 12$)	7 (58.33)	^a
Processing plant	Carcass rinse ($n = 280$)	29 (10.36)	5 (1.78)
	Total samples	241/1442 (16.69)	48/1430 (3.36)

^aNo mice were caught.

GRANJA DE REPRODUCTORES

Salmonella spp.

Transmisión Horizontal:

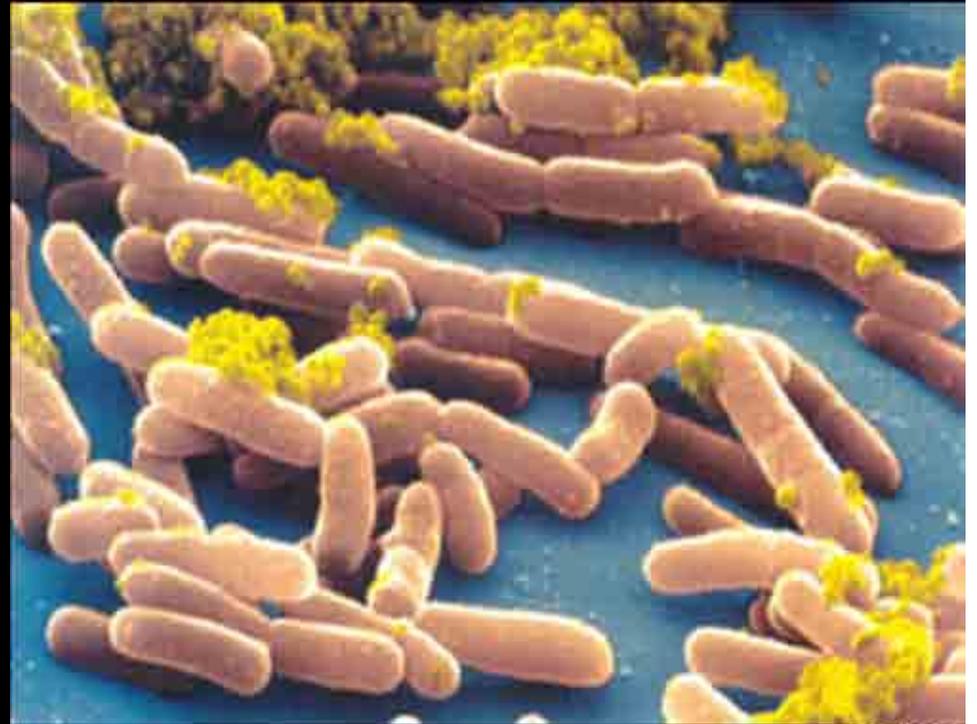
Polvo

Insectos

Bioseguridad

Transmisión Vertical:

Huevos (oviducto)



GRANJA DE REPRODUCTORES

Campylobacter spp.

Transmisión Horizontal:

Polvo

Insectos

Superficie de la cáscara del huevo

Bioseguridad

Transmisión Vertical :

Huevos (oviducto)??

Semen (venerea)

Superficie de la cáscara del huevo



BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Reproductores:

Pollitos *Salmonella*-libre

Tratamientos de exclusión competitiva

Programas de vacunación

Bioseguridad

Programas de control de roedores e insectos

Desinfectantes de botas

Movimiento de empleados controlado

Bailey, 2006



BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Alimento

Intentos de controlar calidad de los ingredientes
(HACCP)

Suficiente tiempo en acondicionador para permitir
condiciones de temperatura / tiempo/ humedad que
destruyan *Salmonella*

Control luego de peleteado (procesamiento)
recontaminación en área de enfriamiento

Bailey, 2006



INCUBADORAS

Importancia:

Pollitos son susceptibles a colonización

Contaminación cruzada en huevos (fecal)

Fragmentos de huevo

Material de transporte

Papel de transporte

Control:

Programas de saneamiento

Saneamiento de aire/ filtros (UV, Ozono, H₂O₂)

PROGRAMAS DE CONTROL DE PATÓGENOS EN EUROPA

Destrucción de lotes infectados

Compensación del gobierno

Saneamiento de huevos incubados

Reducción de introducción/ distribución

Buenas Prácticas Agrícolas (GAPs)

Reducción de la colonización

Aditivos alimenticios antimicrobianos

Exclusión competitiva

Vacunas

BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS

Incubadoras

Requerir programas de limpieza y sanitización

Controlar movimiento de aire

Instituir un programa de desinfección de cabinas durante el período de incubación

No re-usar protectores de bandejas de incubación

Bailey, 2006



BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS

Producción

Pollitos libres de *Salmonella*

Tratamientos de exclusión competitiva

Control de humedad (goteras en bebederos)

Sistemas de ventilación apropiados (reduce estrés en pollos, cambiar suelo si es necesario)

Programas de control de roedores e insectos

Limitar el movimiento de empleados/ visitantes

Bailey, 2006



BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS

Transporte

Programas apropiados de ayuno

Limpieza de cajas de transporte (requiere mayor investigación)

Limitar el uso de cajas de transporte a un tiempo apropiado

Bailey, 2006



BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS. SUECIA

Programa simple, industria relativamente pequeña

No *Salmonella* en reproductores/ pollitos

Erradicar reproductores positivos en patógenos

Eliminar *Salmonella* del alimento

Programa de vigilancia para monitorear niveles de *Salmonella* rutinariamente y en todo nivel

Tener un apoyo gubernamental continuo

NO se comercializa lotes de pollos que sean positivos en *Salmonella*



CRITERIO CIENTÍFICO

SUECIA

Si no se expone a *Salmonella* entonces no hay colonización, ni contaminación durante el proceso

El método primario de control es la erradicación de reproductores y pollos positivos con *Salmonella*

Controlar *Salmonella* en la granja

No se permiten tratamientos químicos en la planta de procesamiento



BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS

DINAMARCA

Similar al programa Sueco

Control en reproductores

Control en alimento

Programa activo de vigilancia

Sin embargo, pollos que sean positivos de *Salmonella* **SI SE** pueden comercializar



CRITERIO CIENTÍFICO

DINAMARCA

Similar al modelo Sueco: si no se expone a *Salmonella*, no hay colonización ni contaminación

Diferencias:

Solamente los reproductores se eliminan y se indemniza al productor. Los pollos positivos se procesan en horarios especiales para evitar que contaminen otros lotes

Se puede utilizar etiquetados “libre de *Salmonella*”



BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

GLOBAL GAP AVES

GLOBALG.A.P.

(EUREPGAP)

http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idart=235

Puntos de Control y Criterios de Cumplimiento
Aseguramiento Integrado de Fincas

AVES DE CORRAL

Versión interina final en español. En caso de duda, por favor consulte la versión en inglés.
V3.0-2 Sep07

Válido a partir del: 30 septiembre de 2007

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

GLOBAL GAP AVES

PY . 9	HIGIENE Y CONTROL DE PLAGAS		
PY . 9 . 1	¿Todos los alojamientos individuales operan bajo el sistema para pollos de "todos entran todos salen", para que todas las aves del grupo tengan una misma edad? (Importante: No se prohíbe el entresacado)	Registros que demuestran las últimas aves salidas, las primeras aves entradas.	Menor
PY . 9 . 2	Cada vez que se vacía el alojamiento de aves, ¿se limpia y desinfecta totalmente de acuerdo con una política de limpieza escrita?	Se debe disponer de registros minuciosos de limpieza de cada alojamiento y debe ser demostrada la limpieza. Los procedimientos de limpieza para los muebles del alojamiento, los tanques de agua y los recipientes de alimentos a granel deben ser incluidos en la política, la que también debe detallar el tipo y la proporción de dilución del desinfectante a ser utilizado. También se deben limpiar y desinfectar cuidadosamente los equipos luego de su operación y antes de su almacenamiento. Se debe suministrar evidencia que demuestre que los procedimientos de limpieza son efectivos. Sin opción de N/A	Mayor
PY . 9 . 3	¿Son excluidos de todos los alojamientos avícolas, los gatos, perros u otras mascotas del establecimiento ?	Evaluar visualmente la exclusión de gatos y perros. Sin opción de N/A	Mayor
PY . 9 . 4	¿Ningún trabajador cría por su cuenta o tiene contacto con otras aves de corral u otra especie de aves?	Evidencia que documente que el personal tiene conocimiento de que no puede criar aves de corral por su propia cuenta. Sin opción de N/A	Menor
PY . 14	PÉRSONAL		
PY . 14 . 1	¿El establecimiento agropecuario puede demostrar que el personal es competente en las siguientes áreas?: 1. Uso seguro de los medicamentos. 2. Manejo y cuidado de las aves. 3. Salud y bienestar de las aves (incluyendo detección de enfermedades y comportamiento anormal). 4. Conocimiento de cómo manejar problemas en áreas cubiertas por este protocolo. 5. Cuándo y a quién solicitar ayuda adicional.	Registros de formación interna o externa y demostración de competencia en la inspección. Sin opción de N/A	Mayor
PY . 14 . 2	¿El personal normalmente responsable de realizar las inspecciones diarias de las aves ¿está entrenado para reconocer cojeras en los pollos para consumo de 3 o más en la escala Bristol de andar (o su equivalente local)?	Registro de instrucción. Sin opción de N/A	Menor

http://www.globalgap.org/cms/front_content.php?idart=235



PARÁMETROS FÍSICOS

aW. Actividad de agua

Temperatura

Humedad relativa

Flujo de Aire

Fuente de agua

Mascotas

Animales salvajes

Roedores

Clima, estación



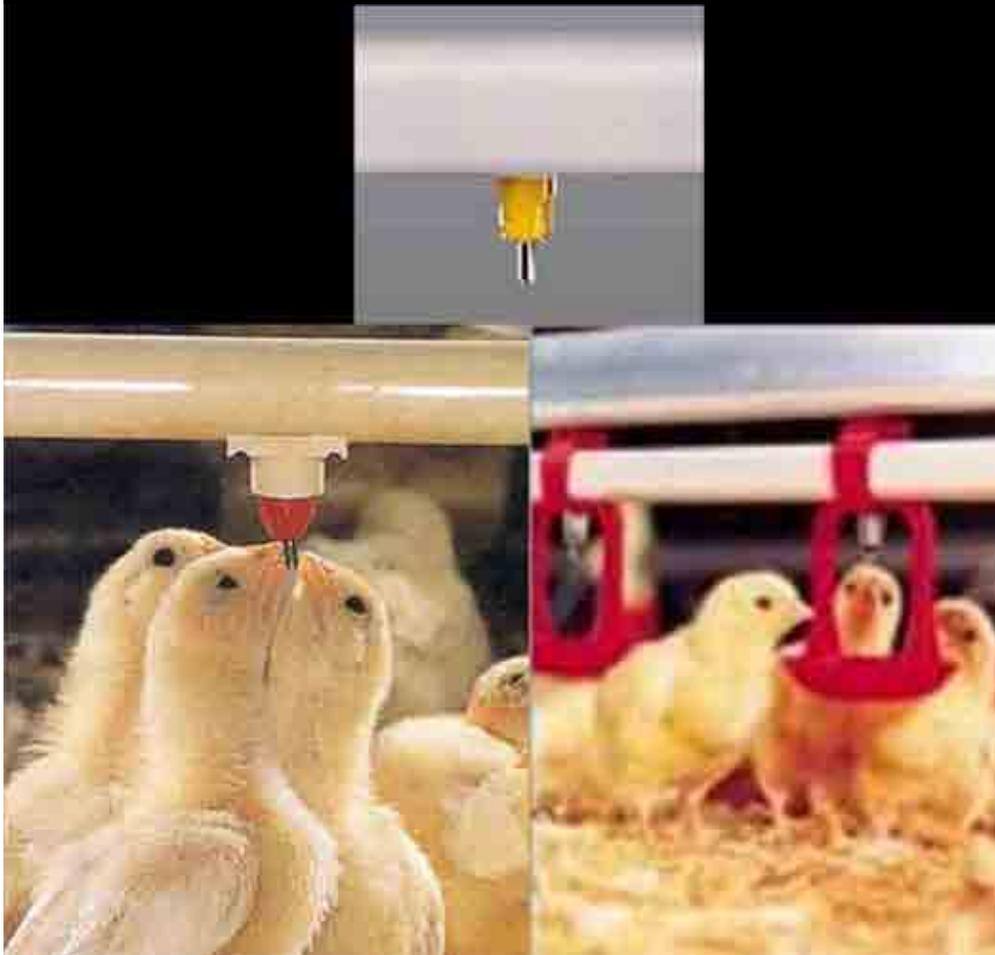
SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN



BEBEDEROS

Nipple (Niple)

Plasson (bandeja)



GOTERAS

Aumento en la aW del suelo



Ayuda a la supervivencia
de patógenos

SUELO/ CAMA

Aserrín/ Viruta

Cáscara de arroz

Cáscaras de maní

Papel mechado

Arena

Material de base

Altura

Barreras



SUELO/ CAMA

Muy seco (polvosidad)

Aumenta condensaciones

Muy húmedo

Sobrepoblación

Ventilación insuficiente

Estrés calórico

Resulta:

Aumento en amoniaco

Ampollas en pechuga

Quemadas en patas

Problemas respiratorios
(condenaciones)



SUELO/ CAMA

Humedad y aW

Depende de:

Estación

Ventilación

Niveles dietarios de electrolitos

Contenido de proteína

Digestibilidad de proteína

Calidad de grasa

Cereales que contienen

Polisacáridos (no almidonados)

Tecnología del balanceado



OTRAS PRÁCTICAS DE GRANJA

Remover mortalidad

Reduce incidencia de enfermedades

Programas de ventilación

Reduce problemas de calor o frío

Estrés

Condenaciones por el pulmón

‘Caminar’ gallineros

Acostumbrar pollos a humanos

Recolección

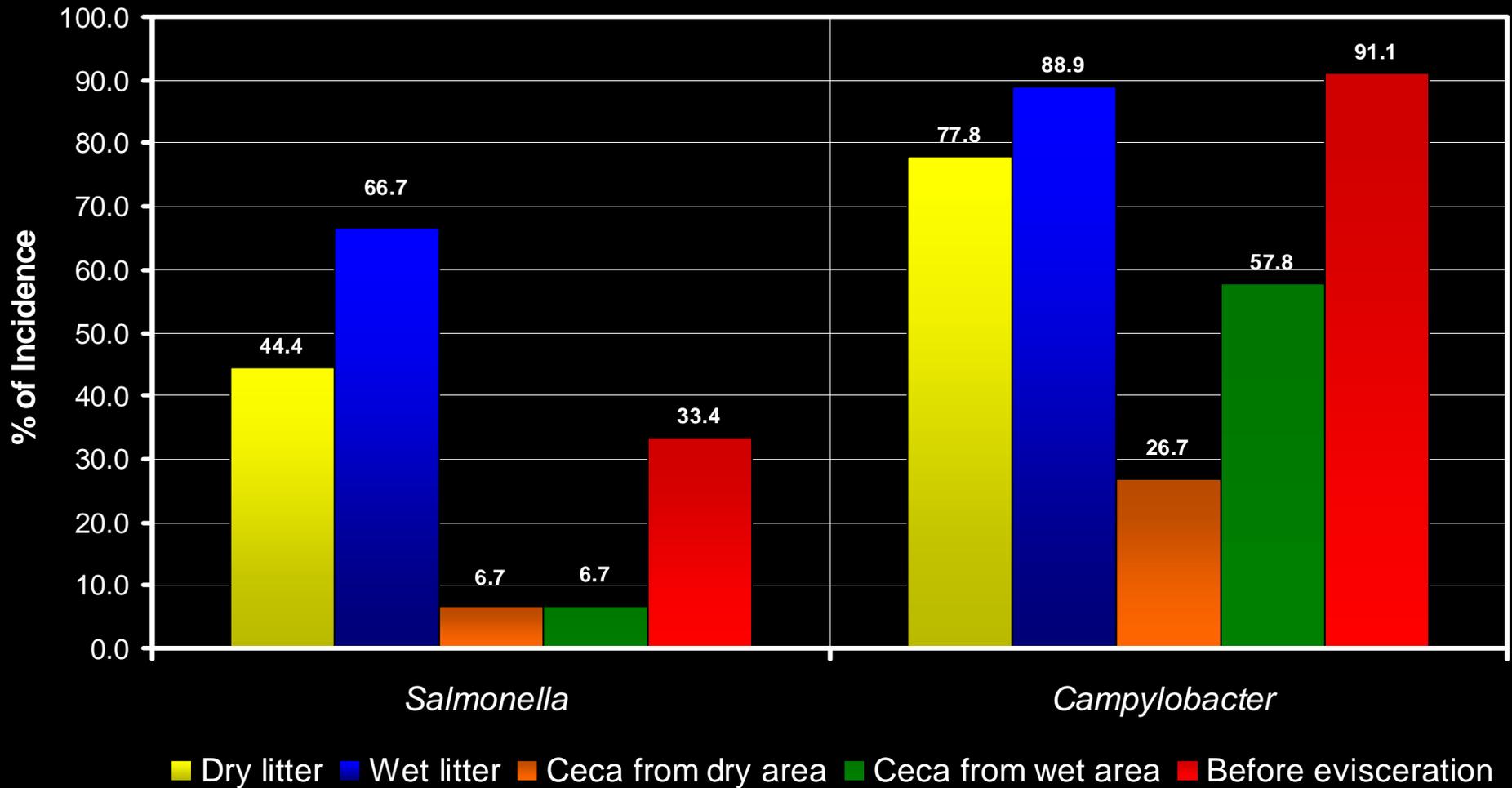
Inspección

Menos activos/ estrés



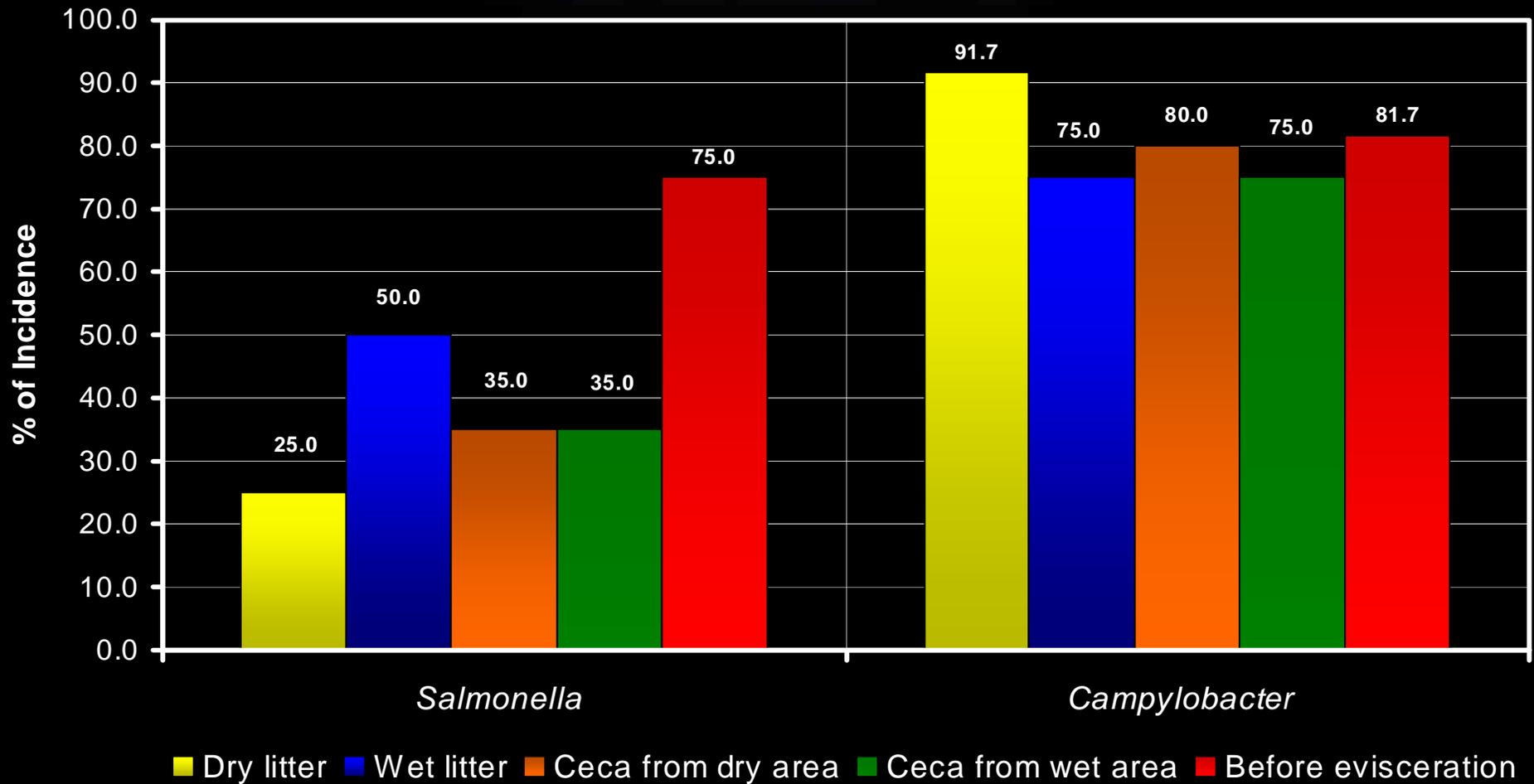
AGUA DE POZO

CONTAMINACIÓN



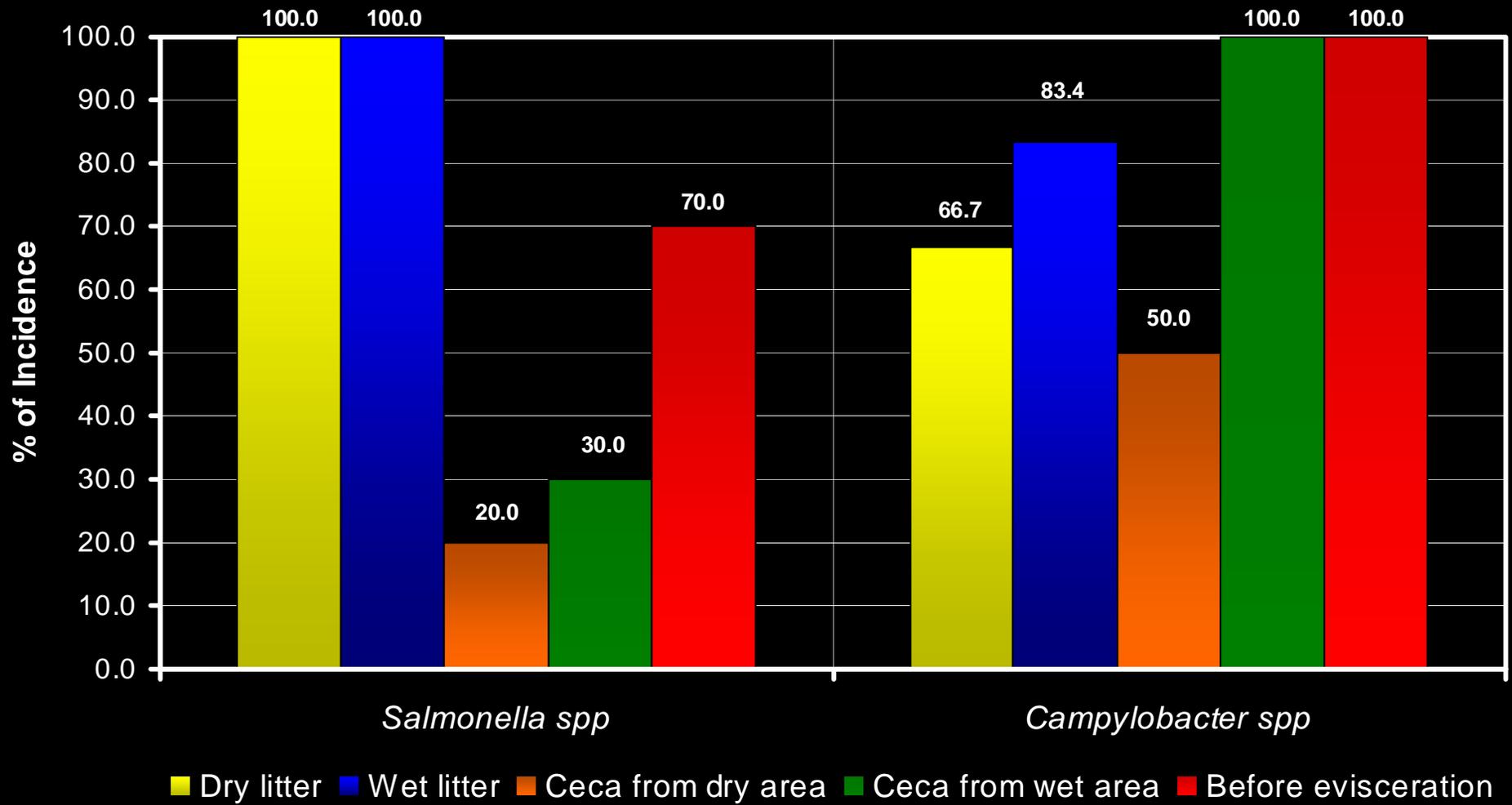
AGUA DE POZO ABIERTO

CONTAMINACIÓN



AGUA CLORADA

CONTAMINACIÓN



SOBREPOBLACIÓN

Bienestar animal

“Calidad de vida del pollo”

Aumenta competencia

Disminuye uniformidad

Reduce rata de crecimiento:

Más tiempo

Problemas logísticos

Disminuye peso de canal en planta



SOBREPOBLACIÓN

Aumenta condenaciones

Lesiones

Golpes

Rasguños

Incidencia de enfermedad

Respiratorios: amoniaco

Aumenta mortalidad

Menos pollos a procesar

Aumenta requerimientos de ventilación

Alto costo al productor



ILUMINACIÓN

Horarios

Programa tradicional

Programas intermitentes

Alternando luz/ oscuro

Reduce tiempo de alimentación

Aumentar el número de

bebederos y alimentadores

Reduce densidad en granja

Aumenta competencia

Aumenta lesiones



ILUMINACIÓN

Intensidad

Exceso

Aumenta actividad

Lesiones

Mínimo

Disminuye actividad

Acumulación de pollos por zonas

Canibalismo



NUTRICIÓN

60-70% costos de producción

Impacta crecimiento:

- Ganancia total de peso

- Eficiencia de ganancia (\$)

- Tipos de ganancia

 - Rendimiento de carne

 - Grasa de la canal

- Pigmentos del canal

Formulación, ambiente:

Deficiencias nutricionales:

- Puede reducir tamaño

- Compromete la salud

- Reduce uniformidad



AYUNO

Broilers:

8-12 hr (total) antes del proceso

Pavo:

6-12 h

Evacuación

Reduce material fecal

Reduce contaminación cruzada en planta

Mantener fuente de agua para reducir pérdida de peso



Ayuno Corto

Poca pérdida de peso
Menos muertes

Mayor contaminación
cruzada
Presencia significativa de
heces
Vientre dilatado
Susceptible a cortes en
proceso

Ayuno Largo

Menos material fecal

Heces líquidas (mucus)
Intestino frágil
Ingestión de heces y suelo
Contaminación con bilis,
reflujo al hígado
Inflamación de la vesícula

AYUNO

Muy Corto: Muy Largo:



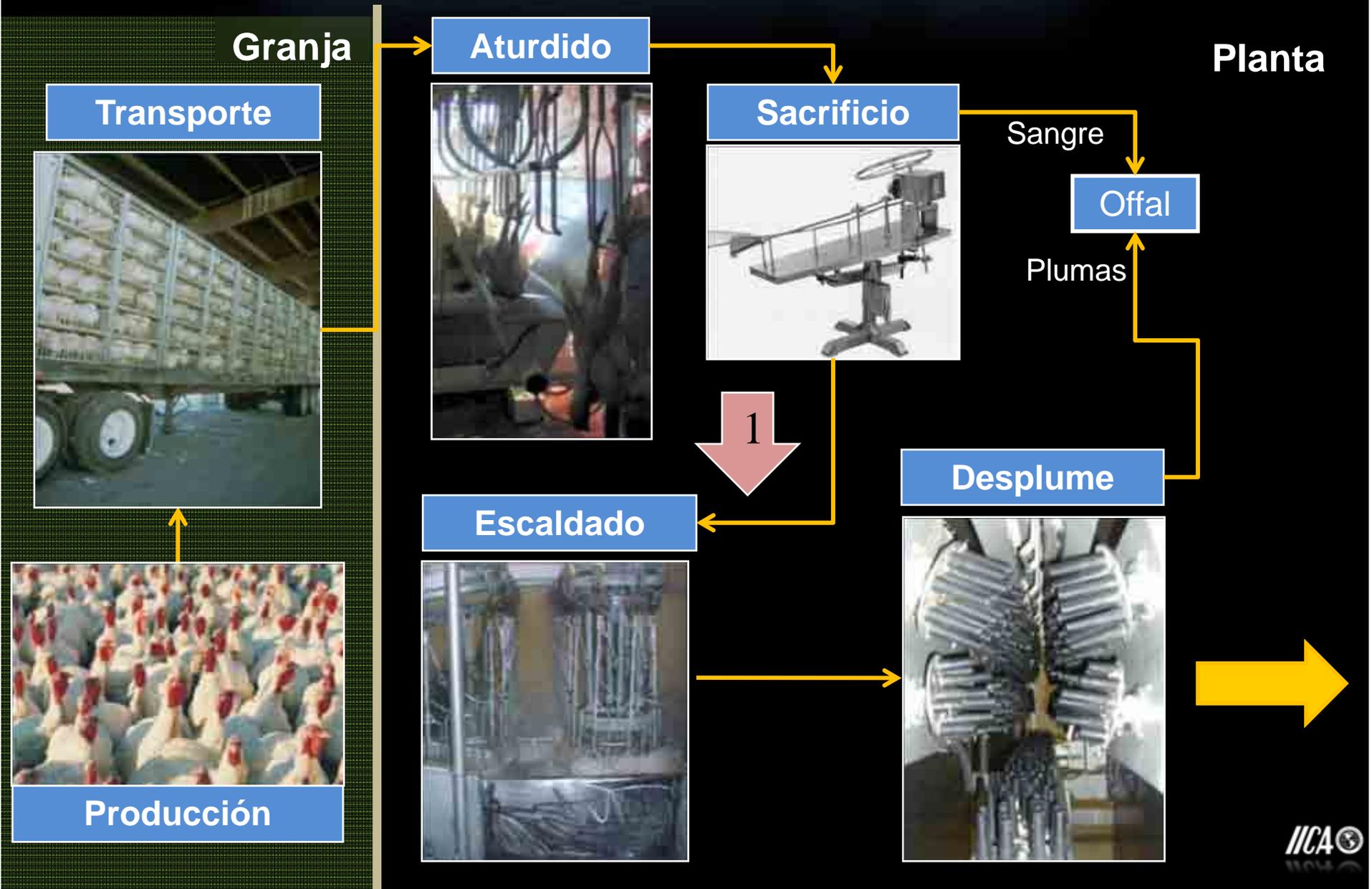
Intestines are still rounded.



Lining readily scrapes off most of intestine.

Stan Savage. 1998. *Feed Withdrawal: A practical look at its effect on intestine emptying, contamination and yield.* Pfizer Inc..

PROCESAMIENTO DE AVES



INTERVENCIONES EN TRANSPORTE

Lavado y Saneamiento

Costoso

Uso de Agua

Aplicación Comercial?

Químicos?

Tiempo de acción

Material orgánico

Remoción física



CORRY ET AL., 2002

Contaminación en transporte

Limpieza inadecuada

Material fecal residual

Temperatura del desinfectante muy baja

Concentración del desinfectante muy baja

Reciclaje de agua contaminada

INTERVENCIONES EN SACRIFICIO

Estudio con *E. coli* resistente a antimicrobianos.

Cuchillo de Sacrificio:

Cuchillo inoculado contaminó hasta 500 canales subsecuentes

Usando spray de cloro a 10ppm redujo a 250-400 canales contaminados

Niveles de 0.4 a 1.3 logs por debajo de los que tenían cuchillos sin desinfectar

Hala cabezas

Cuchillo inoculado contaminó hasta 500 canales subsecuentes

Usando spray de cloro a 25ppm redujo a 25-100 canales contaminados



INTERVENCIONES EN EL ESCALDADO

Cepillos/ lavados pre-escaldado

Contracorriente

Filtrado (orgánicos)

Multi-tanque: 3

Control de: T°, pH y ORP

Reflujo agua fresca

Antimicrobianos

Cloro (50% de plantas)

Hidróxido de Sodio 1% (50% de plantas)

Acido Sulfúrico + Sulfato de Cobre

Mezcla de ácidos orgánicos, fosfatos

Dr. Jeff Buhr, ARS

shaken



Tank 1 Tank 2 Tank 3



INTERVENCIONES EN EL PELADO

Reducir contaminación cruzada

Remoción de plumas

Enjuague continuo

Ajuste de dedos

Enjuagues a 72°C (160°F)

Enjuague de H₂O₂

Acido fuerte y Sulfato de co



PROCESAMIENTO DE AVES

Planta

Lavado

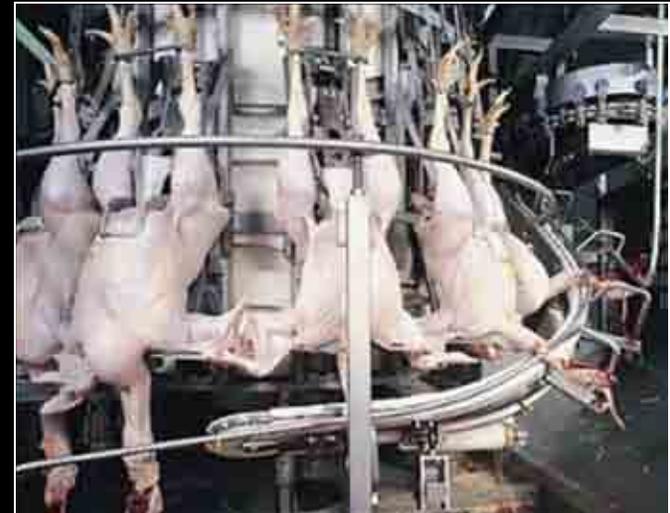
Offal

Pulmones,
Intestinos

Giblets

Corazones
Hígados
Mollejas
Cuellos

Evisceración



Inspección Post-mortem

2



Lavado- Enjuagues



INTERVENCIONES EN EVISCERACIÓN

BPM

SSOP (POES)

Enjuagues de canales

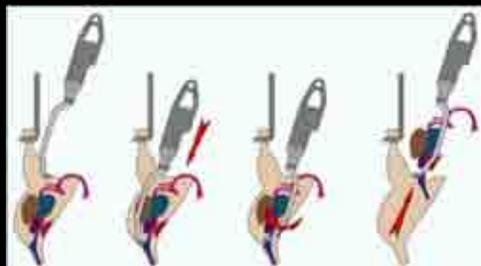
Ajuste de equipos

Nuevas tecnologías

Ganchos

Sistemas de alta velocidad

Sistemas de Evisceración Total



LAVADOR/ DESINFECTANTE DE CROPPER

Cepillo

Russell, 2006



LAVADORAS DE CANALES

Agua

Cloro (50ppm)

Antimicrobianos



INTERVENCIONES ANTIMICROBIANAS

20 -50 ppm **Cloro** Libre Disponible (**Entrante**)

Salmonella de 5 a 2%

Clorito Acidificado de Sodio 500

Safe and Suitable Ingredients Used in the Production of
Meat and Poultry Products

7120.1,
Amend 15

07/22/08

Adherencia

Reducciones de 1.36 log

Dióxido de Cloro 10ppm

Forma más estable (chiller o enjuagues)

Mezclas sinérgicas de **Ácidos Orgánicos**

Acido Cítrico, Acido Láctico, TSP

INTERVENCIONES ANTIMICROBIANAS

20 -50 ppm **Cloro** Libre Disponible (**Entrante**)

Salmonella de 5 a 2%

Clorito Acidificado de Sodio: 500- 1,200ppm

pH 2.3-2.9 (Acido cítrico). Chiller: 50-150ppm

10% **TSP*** **Fosfato Trisódico**

Adherencia

Reducciones de 1.36 log

Dióxido de Cloro 10ppm

Forma más estable (chiller o enjuagues)

Mezclas sinérgicas de **Ácidos Orgánicos**

Acido Cítrico, Acido Láctico, TSP

INTERVENCIONES ANTIMICROBIANAS

85ppm **Acido Peracético (peroxiacético)**

Reducciones de 1.00 log

5% **Cloruro de Cetilpiridinio CPC**

Reducciones de 1.62 log (Enjuague bucal)

Bromuro

Reducciones de 1 a 3.00 logs

Sistema **CO₂/ Cloro**

Reducciones de 1 a 3.00 logs

Agua Electrolizada (NaCl)

Anión (parte ácida) + Cation (parte básica)



FUENTES DE LITERATURA

INTERVENCIONES ANTIMICROBIANAS

Peer Reviewed Articles of Antimicrobials Approved
by the FDA and FSIS as Safe and Suitable Ingredients

Title	Author	Chemical	Website Address
Acidified Sodium Chlorite Chemical and Technical Assessment	Madduri V. Rao	Acidified Sodium Chlorite	http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/jecfa68/CTA%20Acidified%20Sodium%20Chlorite%20-%20Final2%202007.pdf
Acidified Sodium Chlorite	N/A	Acidified Sodium Chlorite	http://www.meatupdate.csiro.au/new/Acidified%20Sodium%20Chlorite.pdf
Application of Acidified Sodium Chlorite in the Drinking Water to Control Salmonella serotype Typhimurium and Campylobacter jejuni in Commercial Broilers	P. Mohyla, S. F. Bilgili, O. A. Oyarzabal, C. C. Warf, and G. K. Kemp	Acidified Sodium Chlorite	http://www.auburn.edu/~oyarzoa/publications/2007/APR-1.pdf
Monochloramine Versus Sodium Hypochlorite as Antimicrobial Agents for Reducing Populations of Bacteria on Broiler Chicken Carcasses	Scott M. Russell And Stephen P. Axtell	Calcium Hypochlorite and Sodium Hypochlorite	http://www.zentox.com/PathX/PathX-IFP.pdf
Effect of Cetylpyridinium Chloride (Cecure® CPC Antimicrobial) on the Refrigerated Shelf Life of Fresh Boneless, Skinless Broiler Thigh Meat	Y. Bai, K.R. Coleman, C.W. Coleman and A.L. Waldroup	Cetylpyridinium Chloride	http://www.pjbs.org/ljps/fin809.pdf
Microbiological Impact of Spray Washing Broiler Carcasses Using Different Chlorine Concentrations and Water Temperatures	J. K. Northcutt, D. P. Smith, M. T. Musgrove, K. D. Ingram, and A. Hinton, Jr.	Chlorine	http://ps.fass.org/cgi/reprint/84/10/1648.pdf
Chemical carcass decontamination to control Salmonella and Campylobacter in poultry meat	N.M. Bolder , F.F. Putirulan and L.J.A. Lipman	Chlorine Dioxide	http://lba.zwans.com/fullpapers/10853.pdf

PROBLEMAS CON ANTIMICROBIANOS

Inocuidad

Uso apropiado

Calidad organoléptica

Química del agua: pH, ORP

Salud del empleado

Mercados de exportación

Técnica de muestreo



Neutralización del químico en el enjuague

PROBLEMAS CON ANTIMICROBIANOS

Inocuidad



Técnica de muestreo

Neutralización del químico en el enjuague

ENCUESTA DE INTERVENCIONES PLANTAS DE POLLOS

US Poultry & Egg Assoc.

100 plantas

8 Integradoras

5 áreas

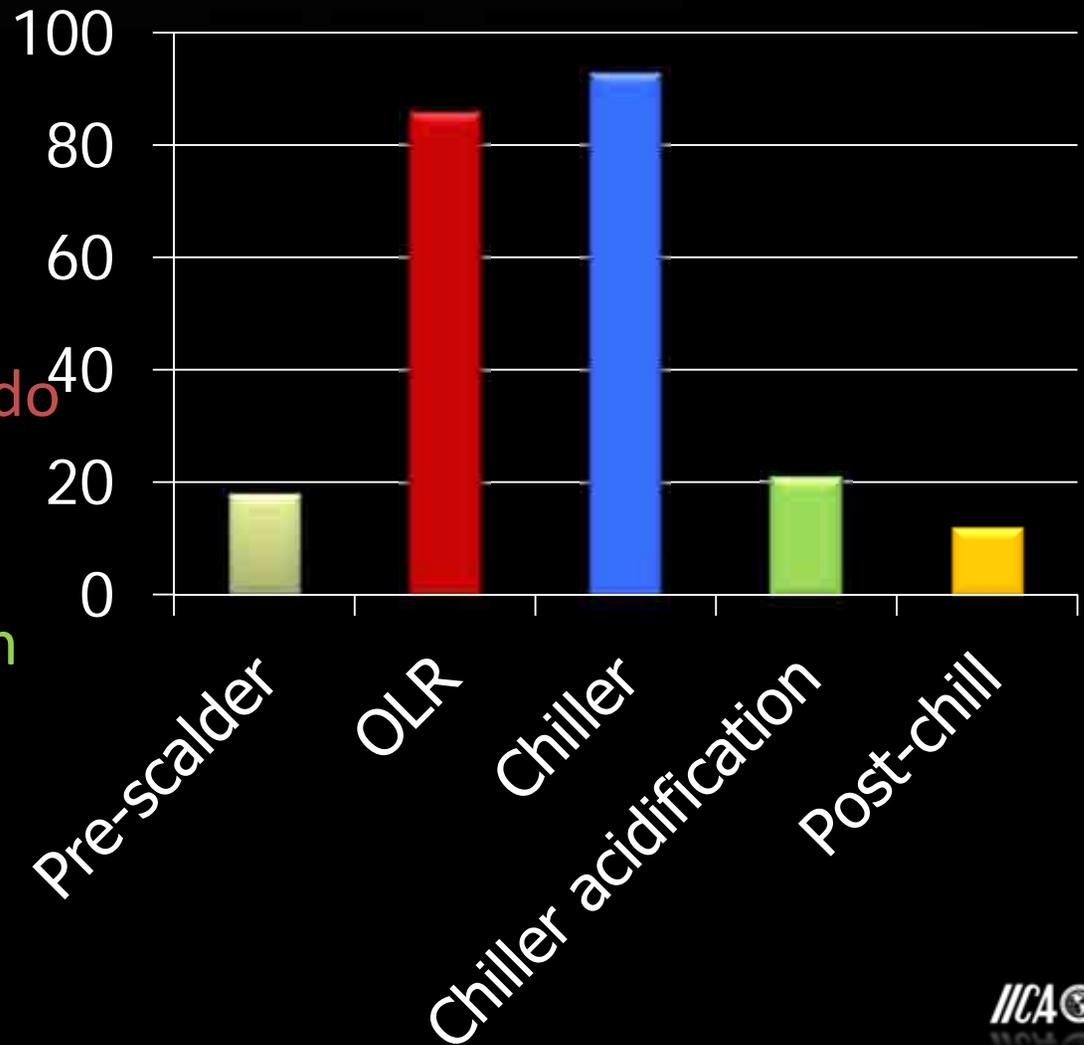
1. Pre-escaldado

2. OLR

3. Chiller

4. Acidificación

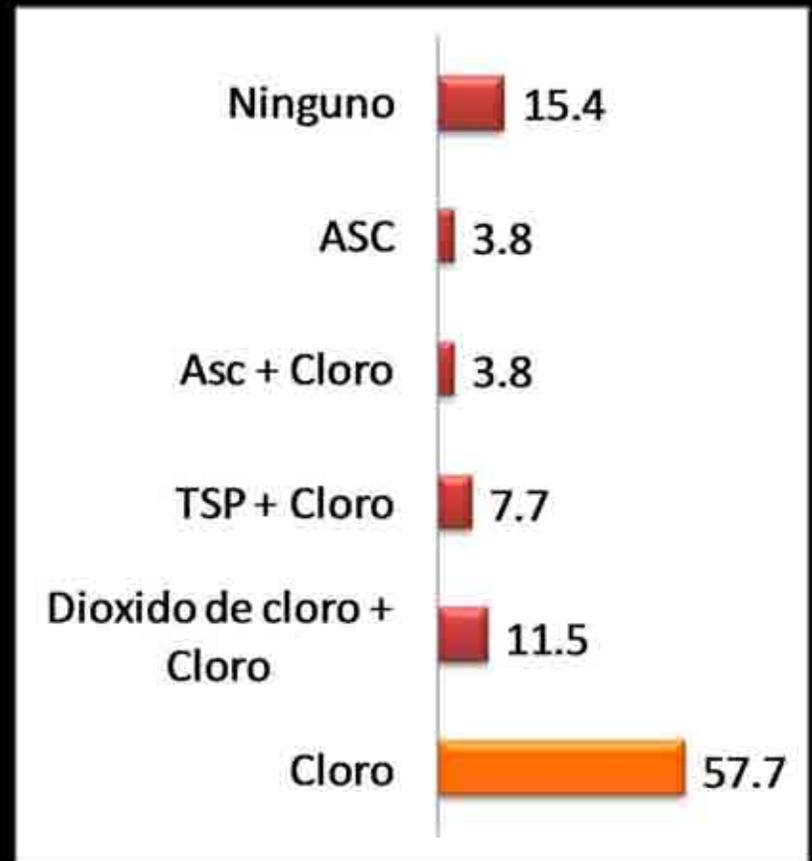
5. Post-chiller



ENCUESTA DE INTERVENCIONES PLANTAS DE PAVOS

26 plantas/ 93 encuestas
71% de producción en EEUU
85% usan agua municipal
77% usan desagüe municipal
24 gal/ pavo en 1996
30 gal/ pavo en 2007
93% lavado de canastas
81% usan tipos de cloro

Antimicrobianos usados



Northcutt, 2007

PROCESAMIENTO DE AVES

Planta



INTERVENCIONES EN ENFRIADORES (CHILLER)

Reflujo de agua (1/2 litro)

Calidad del agua

Temperatura

pH 6.5 a 7.5

ORP: 650-700mV

Cloro libre:

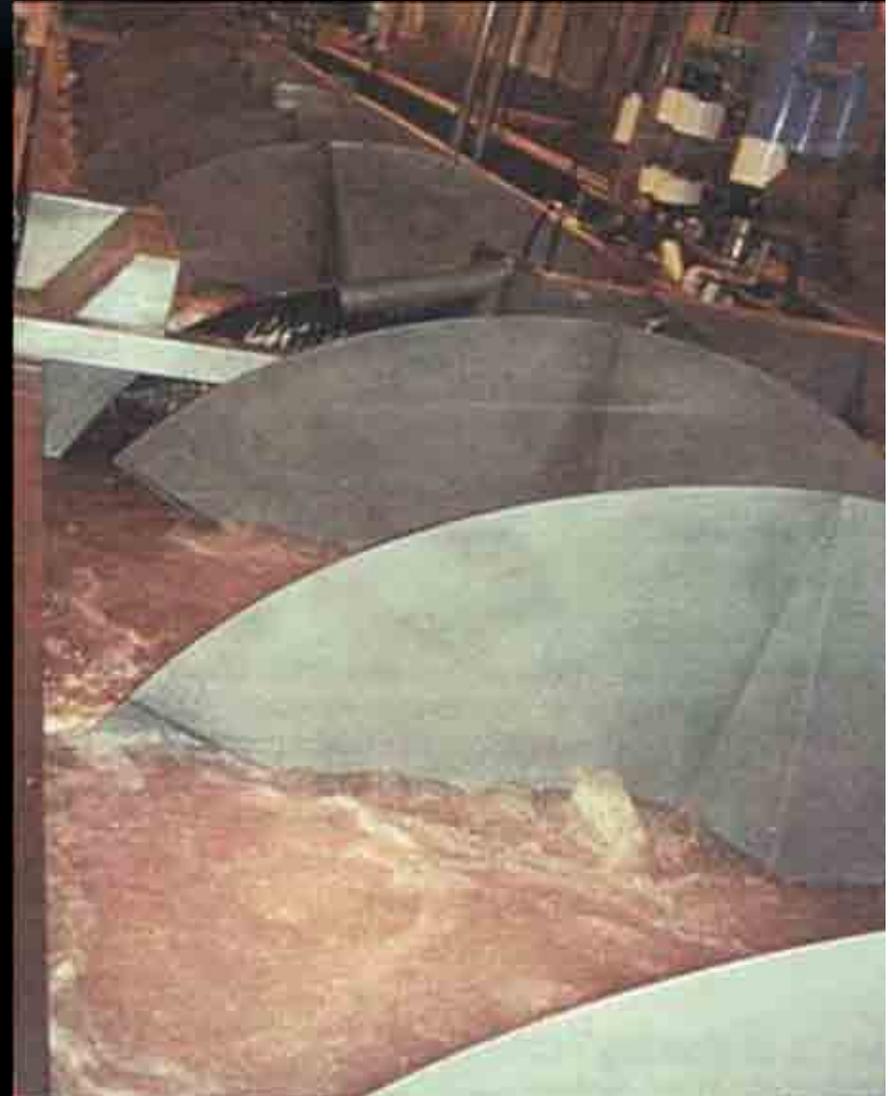
1-5 ppm en sobreflujo (Waldroup)

Reducir material orgánico

Contra corriente

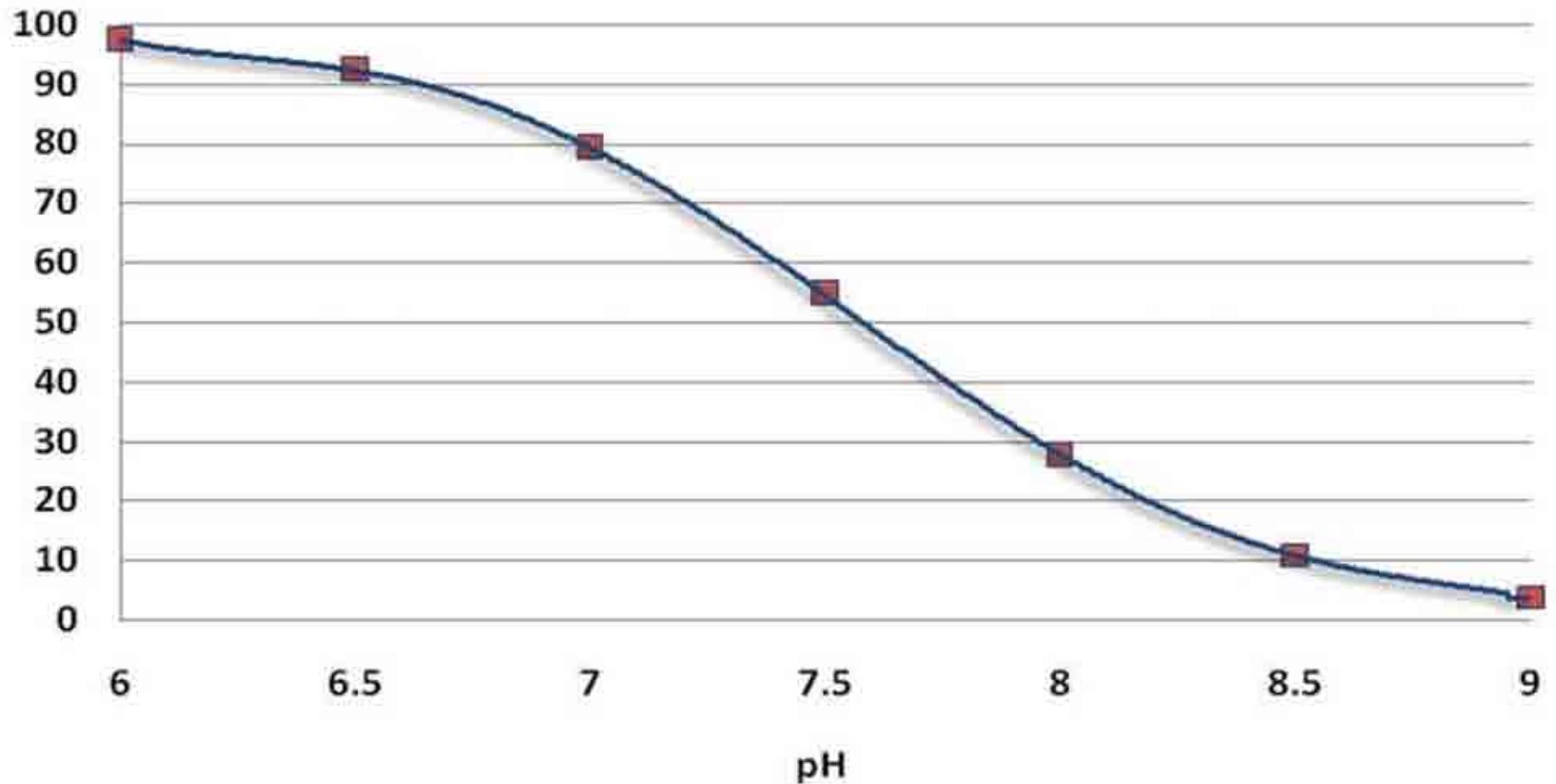
Limpieza

Jets



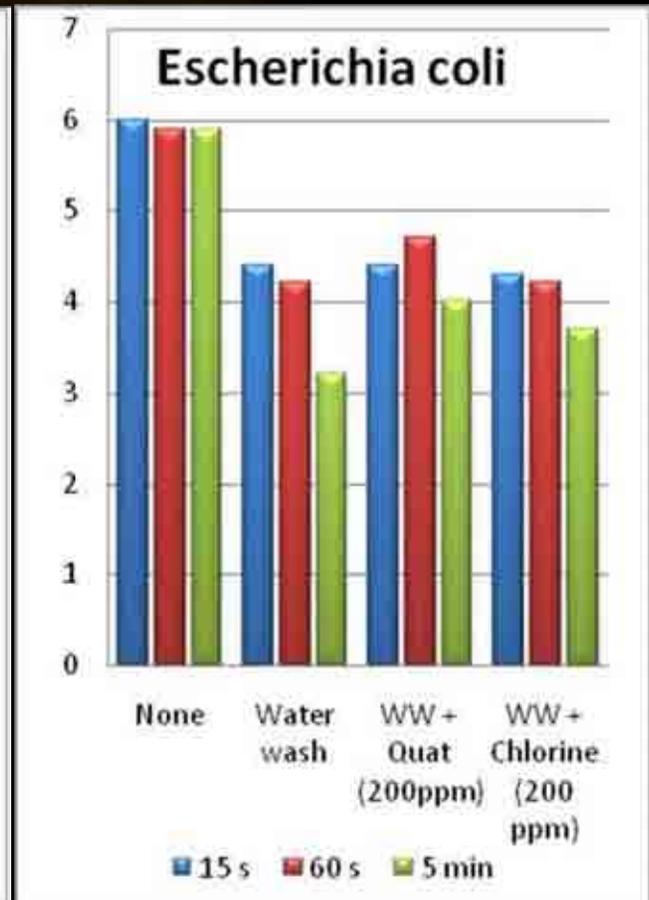
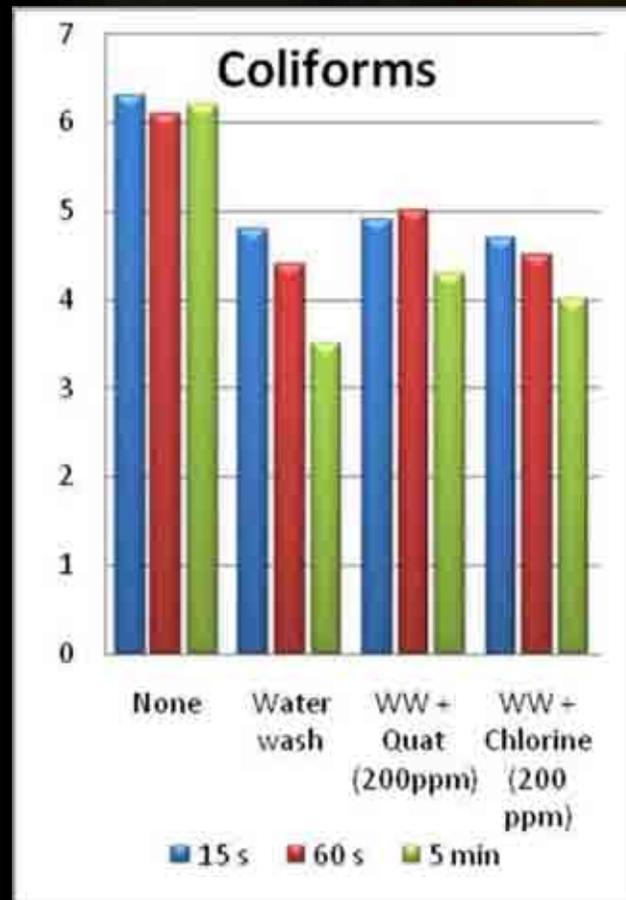
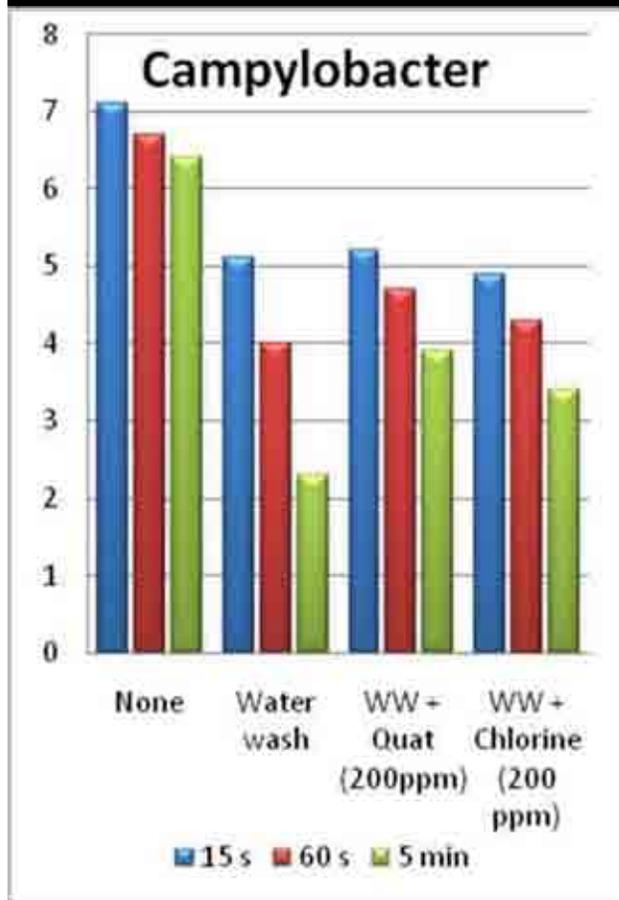
INTERVENCIÓN: CLORO

% Hypochlorous Acid in Water



INTERVENCIONES EN TRANSPORTE

AGUA VS. QUÍMICOS



Berrang and Northcutt, 2005



INTERVENCIONES EN SACRIFICIO

Estudio con *E. coli* resistente a antimicrobianos.

Cuchillo de Sacrificio:

Cuchillo inoculado contaminó hasta 500 canales subsecuentes

Usando spray de cloro a 10ppm redujo a 250-400 canales contaminados

Niveles de 0.4 a 1.3 logs por debajo de los que tenían cuchillos sin desinfectar

Hala cabezas

Cuchillo inoculado contaminó hasta 500 canales subsecuentes

Usando spray de cloro a 25ppm redujo a 25-100 canales contaminados



INTERVENCIONES EN EL ESCALDADO

Cepillos/ lavados pre-escaldado

Contracorriente

Filtrado (orgánicos)

Multi-tanque: 3

Control de: T°, pH y ORP

Reflujo agua fresca

Antimicrobianos

Cloro (50% de plantas)

Hidróxido de Sodio 1% (50% de plantas)

Acido Sulfúrico + Sulfato de Cobre

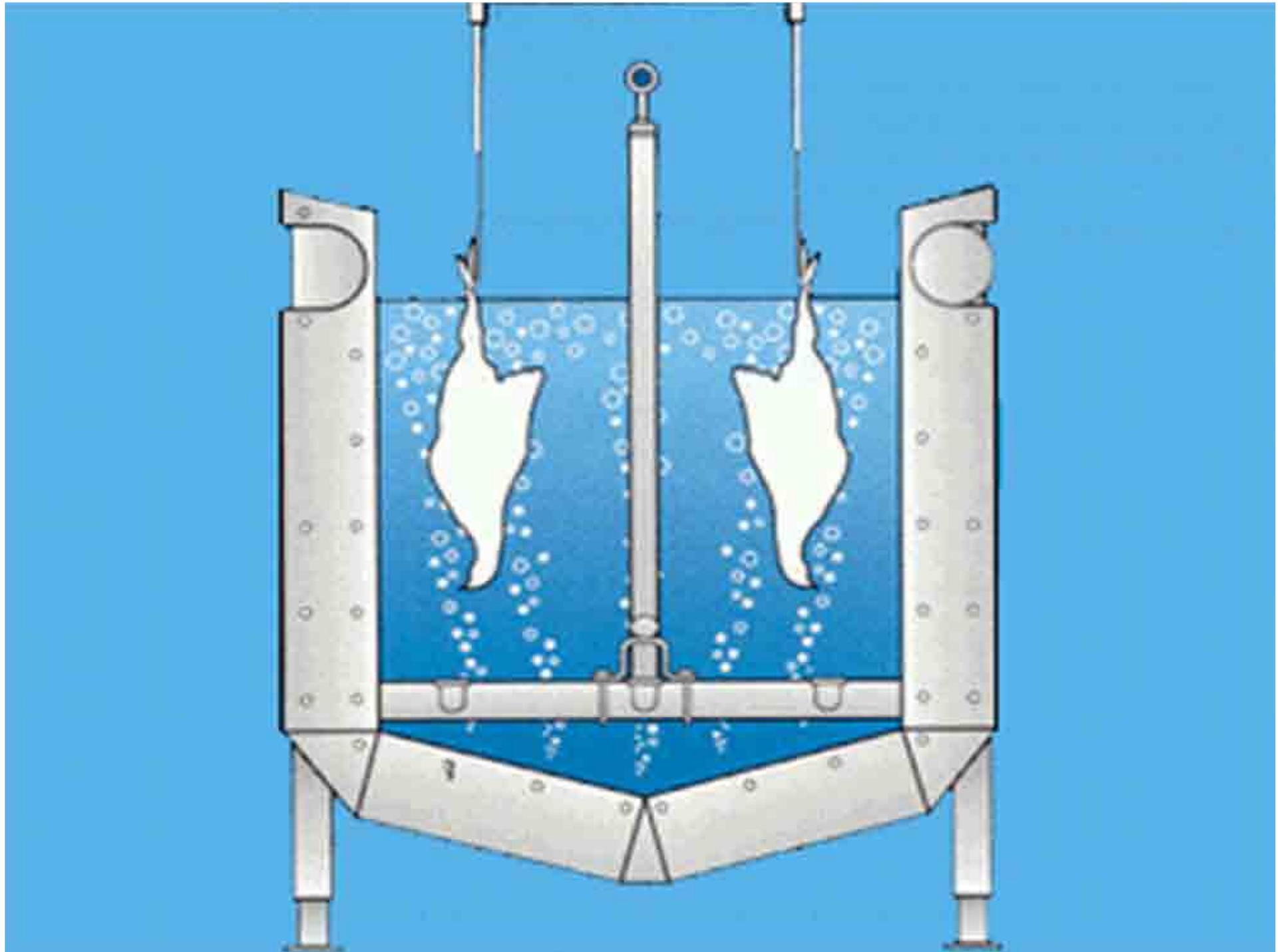
Mezcla de ácidos orgánicos, fosfatos

Acido clorhídrico + Acido cítrico

Acido clorhídrico + Cítrico y Fosfórico

Dr. Jeff Buhr, ARS





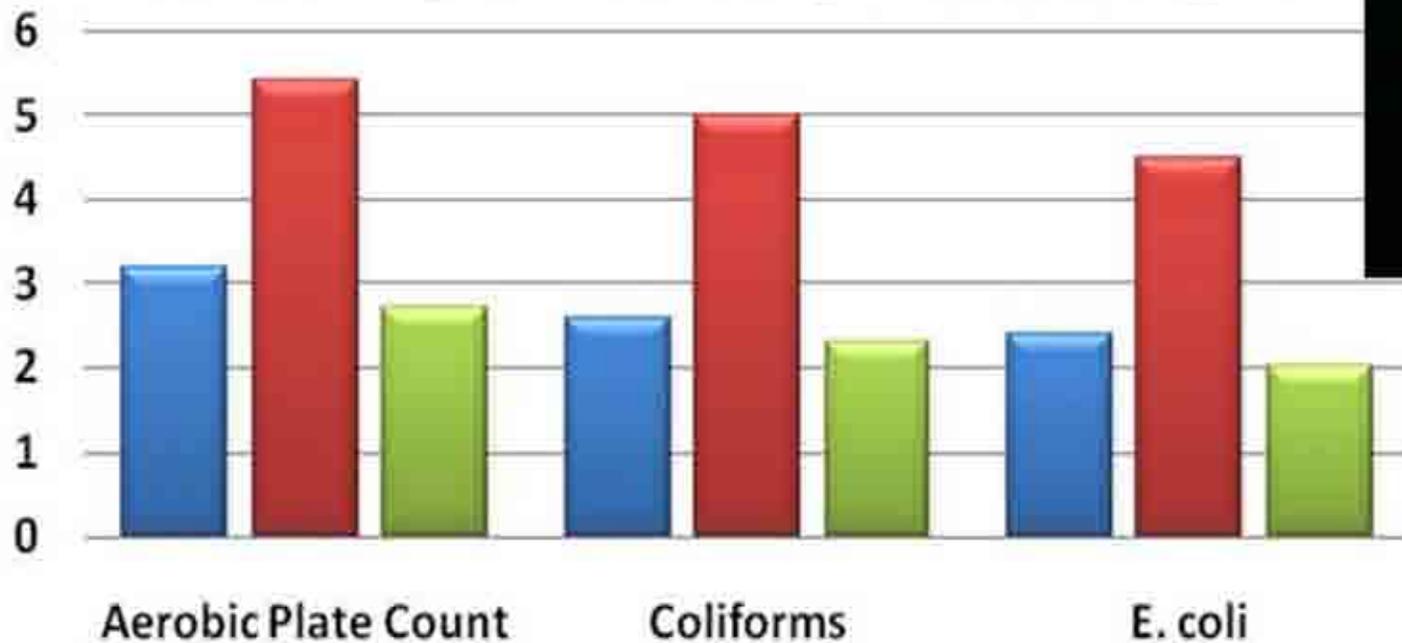
INTERVENCIONES EN EL ESCALDADO

Efecto del tracto respiratorio, Jeff Buhr, 2006

Effect of Ingesta and Esophagus

Log cfu/ ml of rinse

■ Pre-Scalding ■ Post-Scalding ■ Post-Scalding + Tie

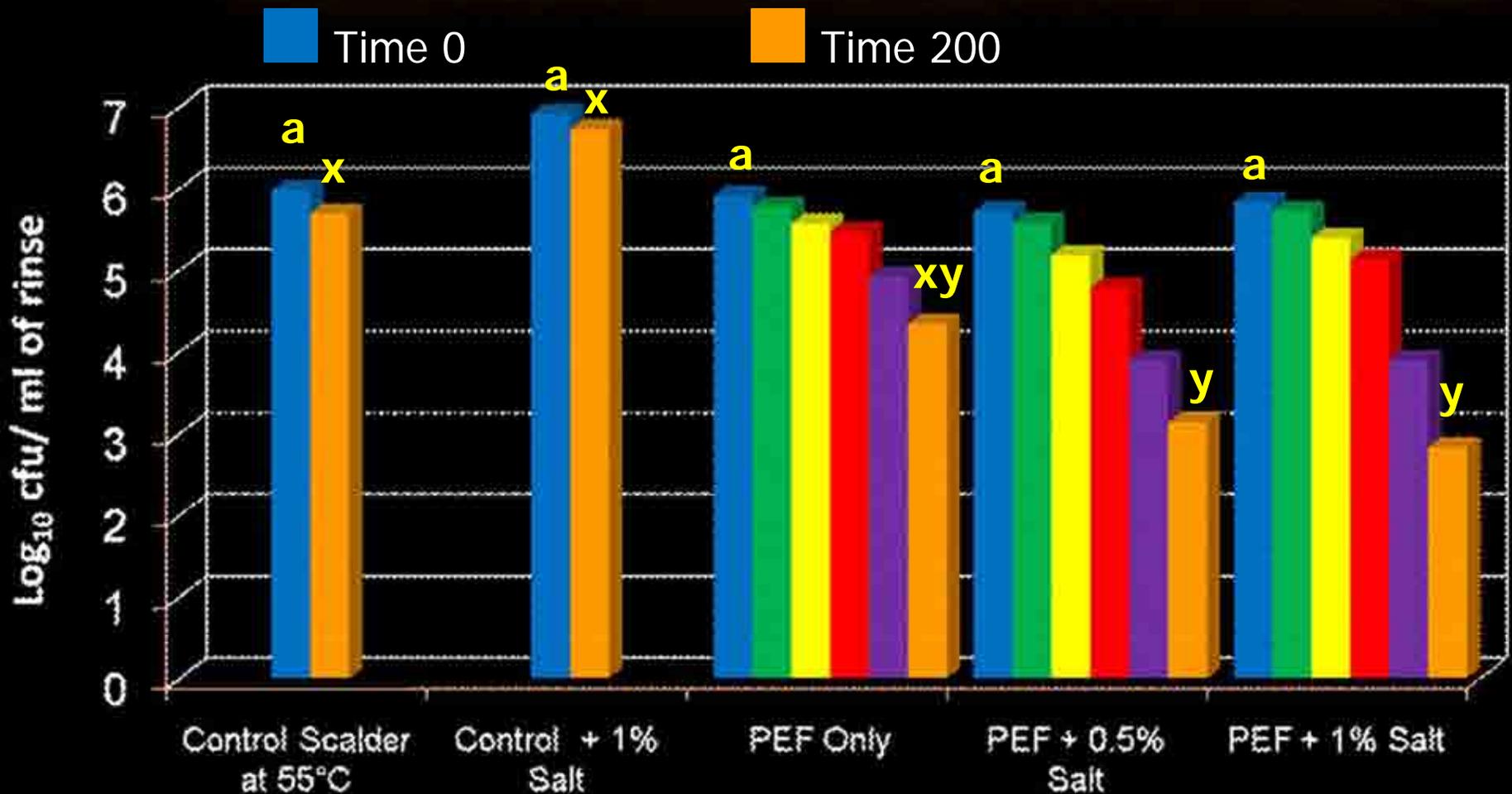




PULSOS ELÉCTRICOS EN EL AGUA DE ESCALDADO

AGUA DE ESCALDADO + PEF. 55°C

CONTAJE DE SUPERVIVIENTES DE *SALMONELLA*



Bars with a different letter are significantly different ($P < 0.05$).

INTERVENCIONES DESPLUME

Reducir contaminación cruzada

Remoción de plumas

Enjuague continuo

Ajuste de dedos

Enjuagues a 72°C (160°F)

Enjuague de H₂O₂

Acido fuerte y Sulfato de cob



CONTAMINACIÓN FECAL EN ÉVISCERACIÓN



Russell, 2006

INTERVENCIONES EN EVICERACIÓN

BPM

SSOP (POES)

Enjuagues de canales

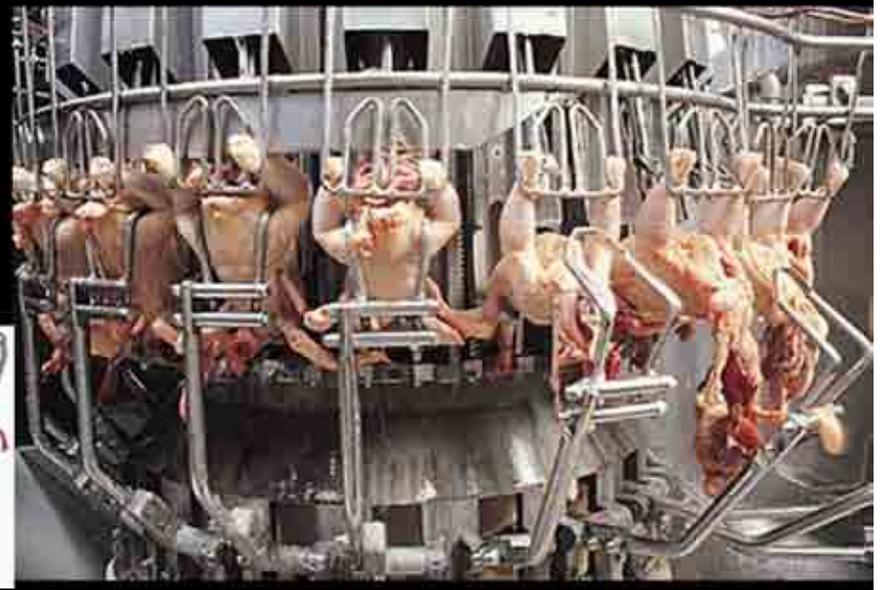
Ajuste de equipos

Nuevas tecnologías

Ganchos

Sistemas de alta velocidad

Sistemas de Evisceración Total



LAVADOR/ DESINFECTANTE DE CROPPER

Cepillo

Russell, 2006



LAVADORAS DE CANALES

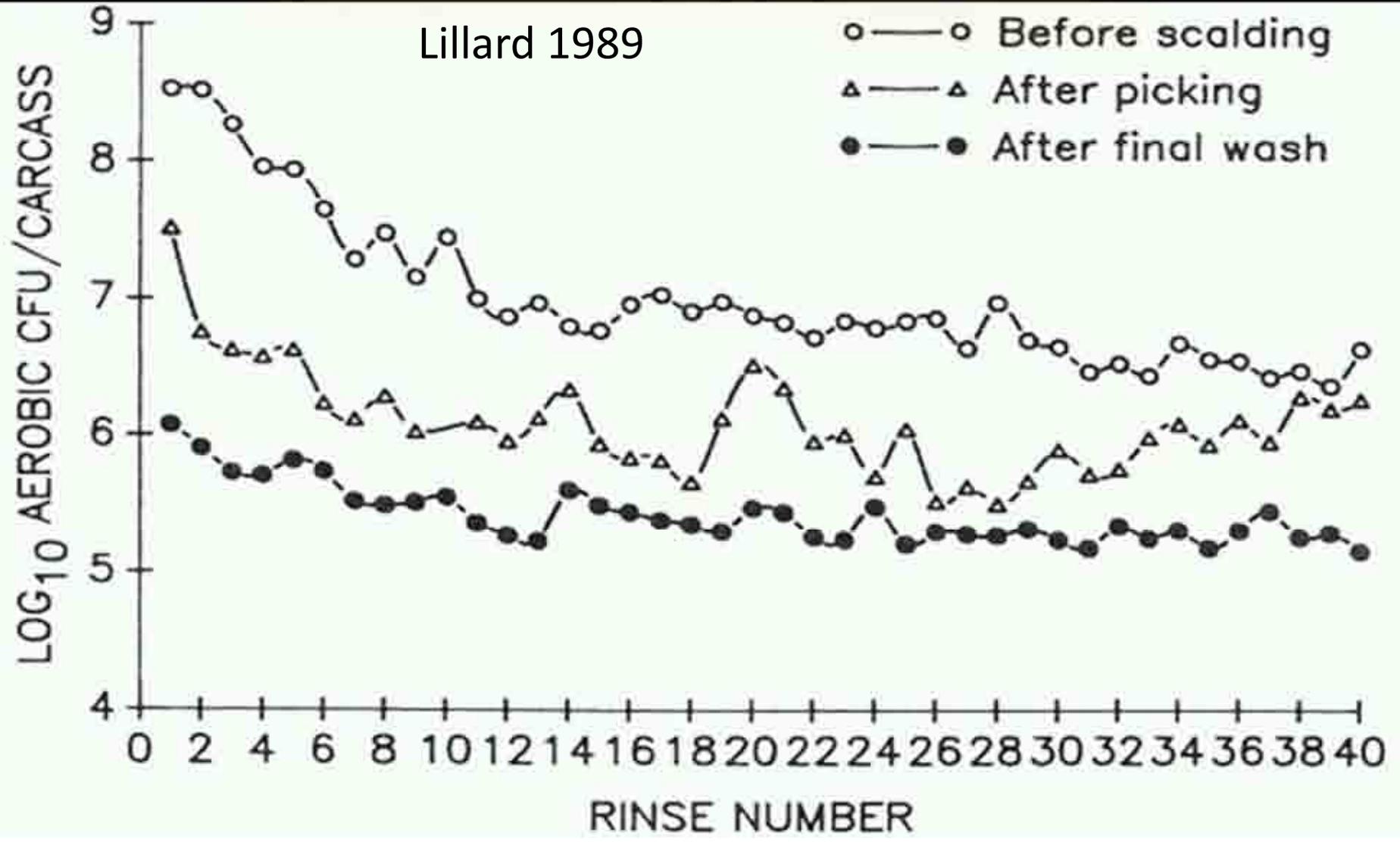
Agua

Cloro (50ppm)

Antimicrobianos

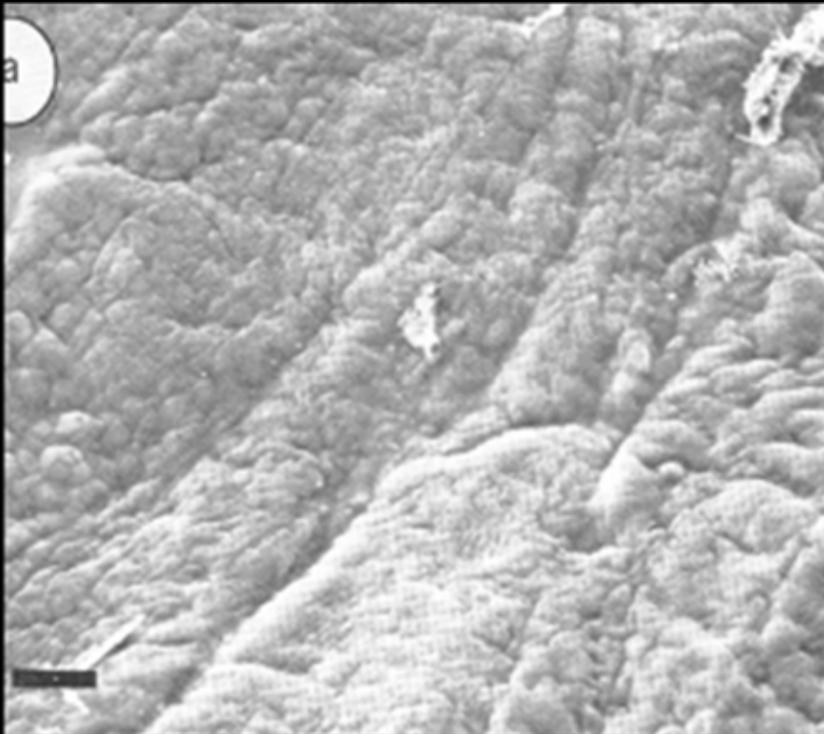


LAVADOS DE CANALES

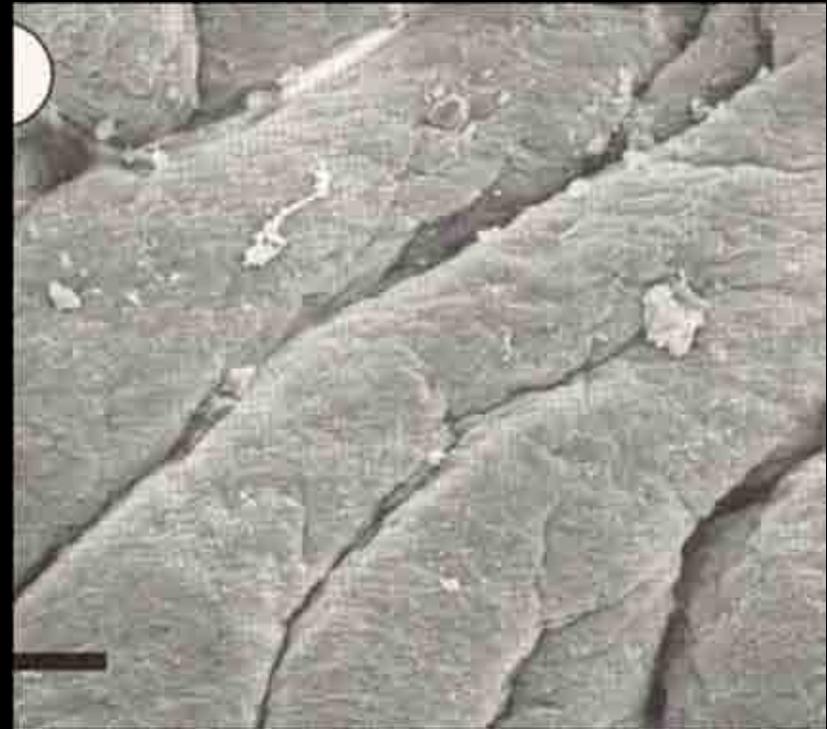


CARACTERÍSTICAS DE LA PIEL

Thomas and McMeekin, 1984



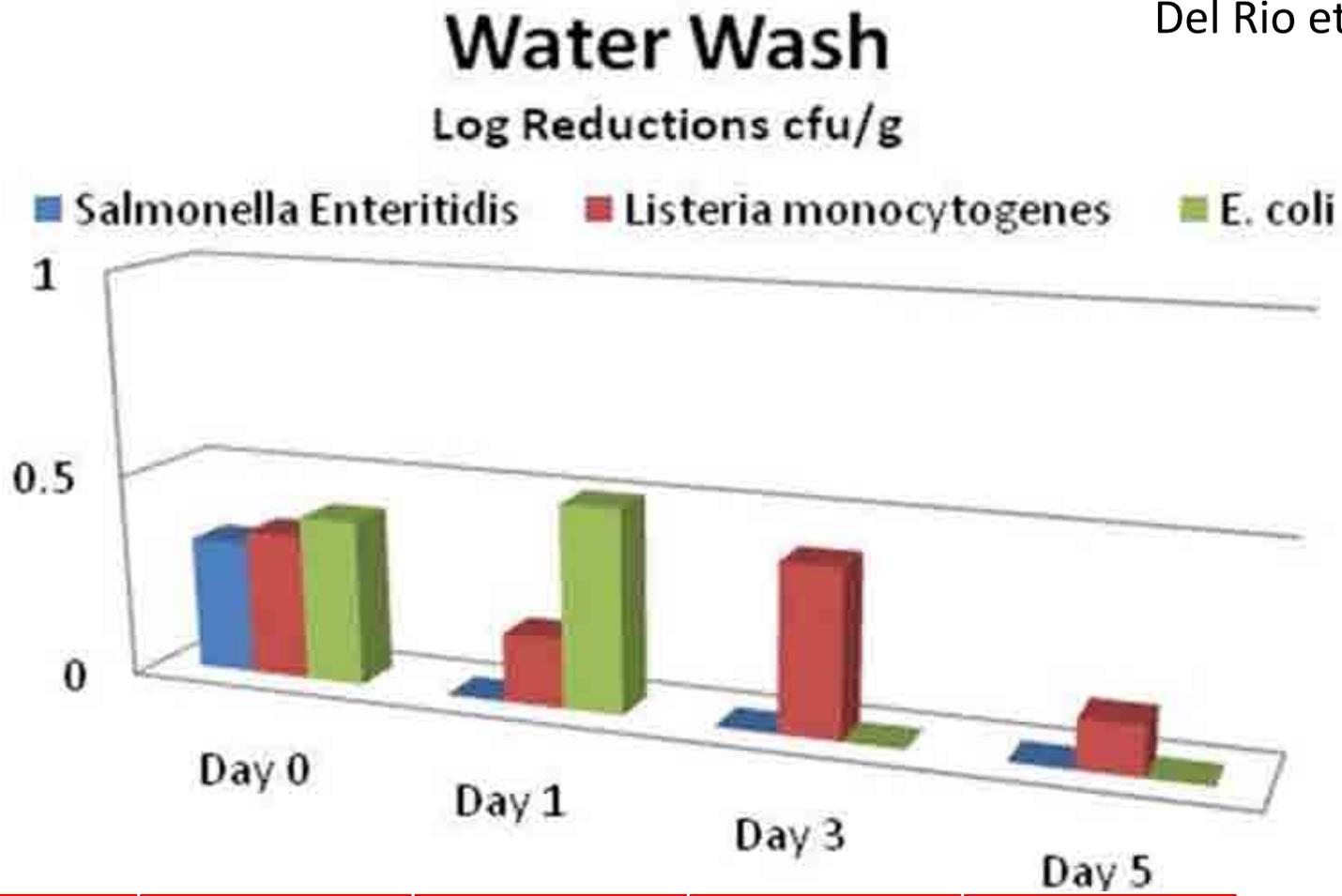
Piel de pollo antes de inmersión



Piel de pollo, 30 min de inmersión

INTERVENCIÓN: LAVADOS CON AGUA

Del Rio et al., 2007



pH piel

6.40

6.30

6.40

6.56

INTERVENCIÓN:

COLORO

GRAS "*Generally Recognized As Safe*"

Limites como aditivo

Se puede usar en agua de procesamiento:

10–30 ppm

Espray, diluvio (deluge), inmersión

50ppm max.

Se permite de 20–50 ppm en agua de chiller

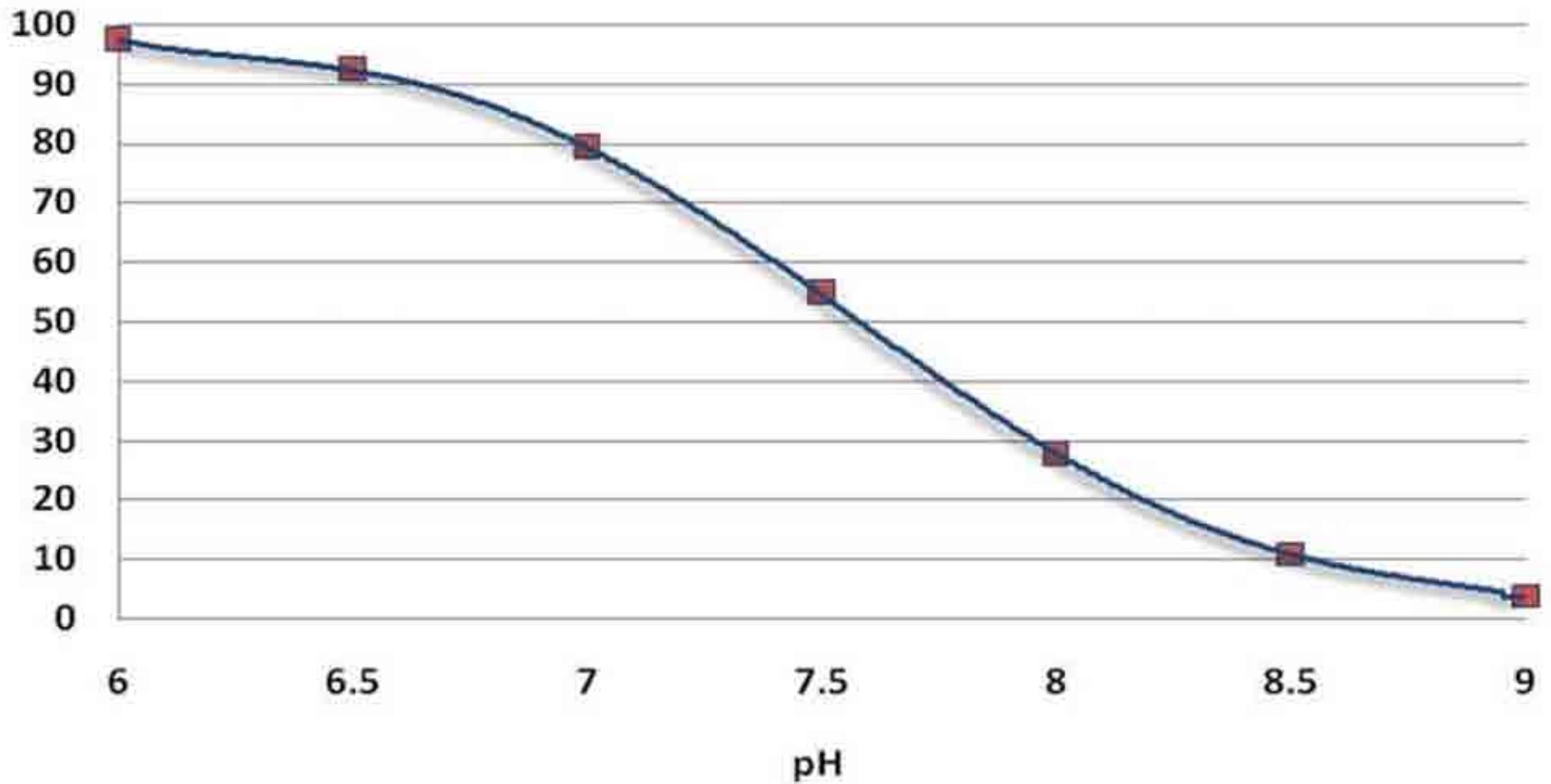
Actúa mejor a pH menor a 7, forma activa: HClO

ORP mayor a 665mv

Agua Electrolizada

INTERVENCIÓN: CLORO

% Hypochlorous Acid in Water



INTERVENCIÓN: CLORO

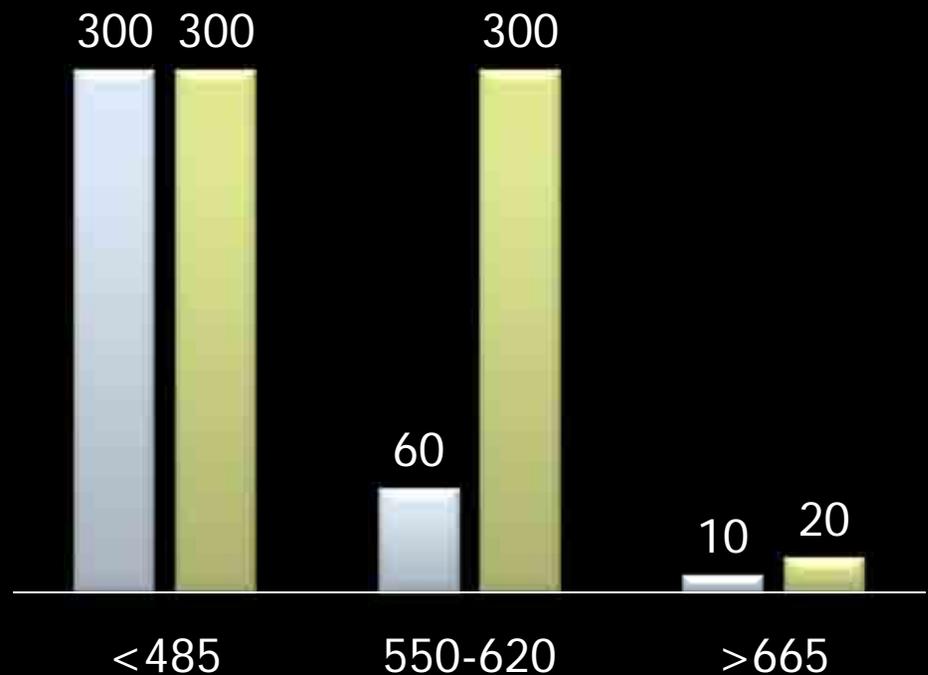
E coli Genérica /
Coliformes

Reducción de 1 log
no cloro

Reducción de 2-3
logs con Cloro 20-25ppm

Efecto del ORP en
Reductions

■ *E. coli* O157:H7 ■ Salmonella



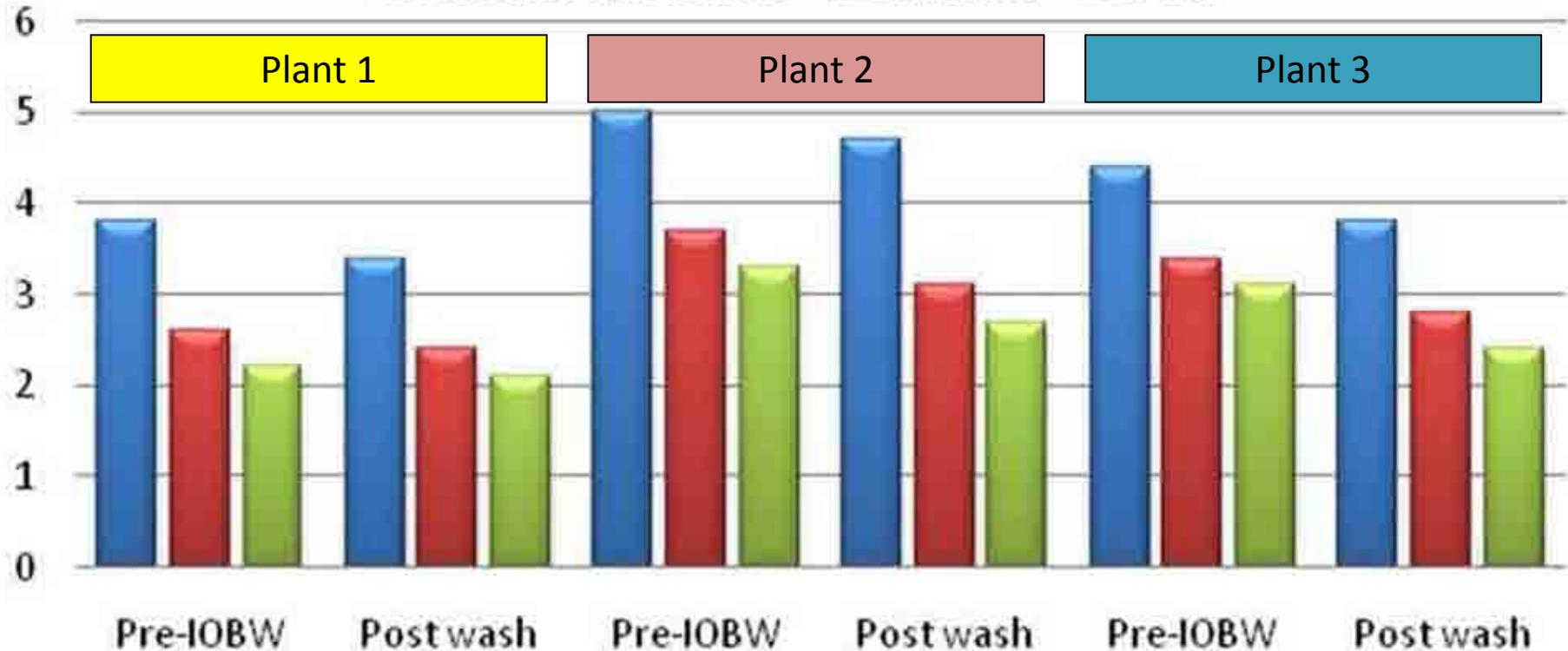
INTERVENCIONES PRE-CHILL : IOBW CON CLORO

Norcutt et al., 2003

Effect of IOBW

Log cfu/ ml of rinse

■ Aerobic Plate Counts ■ Coliforms ■ E. coli



INTERVENCIÓN: DIÓXIDO DE CLORO

“Aditivo Alimenticio Directo Secundario”

Espray, diluvio (deluge), inmersión

Pre y Post chiller

10 ppm máximo

Chiller:

Residual no puede pasar de 3 ppm en agua del
chiller

Aprobado como “Off Line Reprocessing”

CONTAJES DE *E. COLI* GENÉRICA

LOG CFU/ ML DE ENJUAGUE

Sánchez et al., 2007

TRT n=270	E	R	INT	C	P
Control	3.61 ^a	2.91 ^{bc}	2.91 ^{bc}	2.50 ^d	2.50 ^d
ASC	3.61 ^a	2.91 ^{bc}	2.21 ^{def}	2.10 ^{efg}	2.10 ^{efg}
Dioxide Pre-Chill	3.61 ^a	2.91 ^{bc}	2.96 ^{ab}	2.00 ^{efg}	2.00 ^{efg}
Dioxide Post-Chill	3.61 ^a	2.91 ^{bc}	2.91 ^{bc}	2.50 ^d	1.65 ^{fg}
Dioxide Pre Post	3.61 ^a	2.91 ^{bc}	2.96 ^{ab}	2.00 ^{efg}	1.57 ^g

PREVALENCIA DE *SALMONELLA* SPP.

PORCENTAJE MUESTRAS POSITIVAS %

Sánchez et al., 2007

TRT n=540	E	R	INT	C	P
Control	46.7 ^{ab}	41.7 ^{ab}	41.7 ^{ab}	31.7 ^{abc}	31.7 ^{abc}
ASC	46.7 ^{ab}	41.7 ^{ab}	23.3 ^{bc}	30.0 ^{abc}	30.0 ^{abc}
Dioxide Pre-Chill	46.7 ^{ab}	41.7 ^{ab}	45.0 ^{ab}	43.3 ^{ab}	43.3 ^{ab}
Dioxide Post-Chill	46.7 ^{ab}	41.7 ^{ab}	41.7 ^{ab}	31.7 ^{abc}	38.3 ^{abc}
Dioxide Pre Post	46.7 ^{ab}	41.7 ^{ab}	45.0 ^{ab}	43.3 ^{ab}	15.0 ^{bc}

PREVALENCIA DE *SALMONELLA* SPP.

PORCENTAJE MUESTRAS POSITIVAS %

Sánchez et al., 2007

TRT n=540	E			R			INT			C			P		
Control	85	50	5	80	45	0	80	45	0	60	20	15	60	20	15
ASC	85	50	5	80	45	0	60	10	0	60	20	10	60	20	10
Dioxide Pre-Chill	85	50	5	80	45	0	95	35	5	65	10	55	65	10	55
Dioxide Post-Chill	85	50	5	80	45	0	80	45	0	60	20	15	65	20	30
Dioxide Pre Post	85	50	5	80	45	0	95	35	5	65	10	55	15	15	15

INTERVENCIÓN:
CLORITO ACIDIFICADO DE SODIO (ASC)

“Aditivo Alimenticio Directo Secundario”

Aprobado FDA 21 CFR sección 173.325

Espray o inmersión (Pre y Post Chiller):

Concentración: 500–1,200 ppm clorito de sodio + ácido
GRAS. pH Final : 2.3–2.9

Pre-chiller o chiller:

Concentración: 50 –150 ppm clorito de sodio + ácido
GRAS. Final pH 2.8–3.2

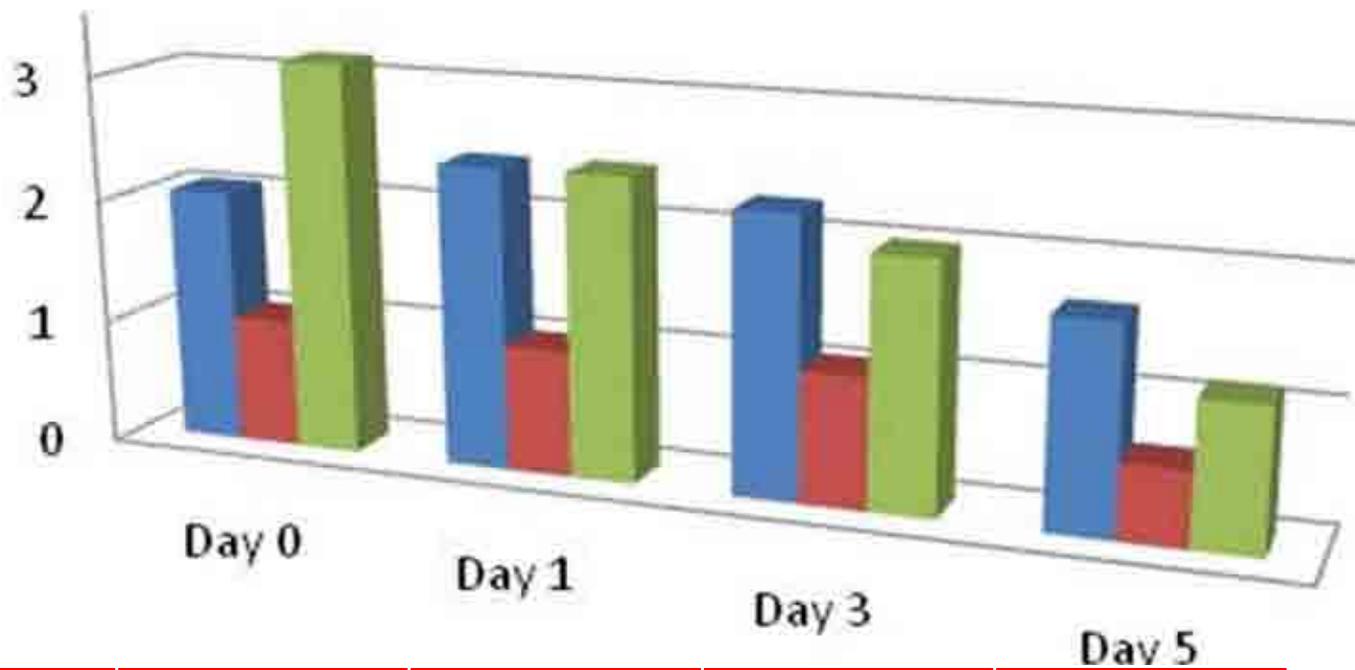
INTERVENCIÓN: CLORITO ACIDIFICADO DE SODIO (ASC)

Del Rio et al., 2007

ASC 1,200 ppm

Log Reductions cfu/g

■ Salmonella Enteritidis ■ Listeria monocytogenes ■ E. coli



pH of skin

5.78

6.16

6.25

6.47

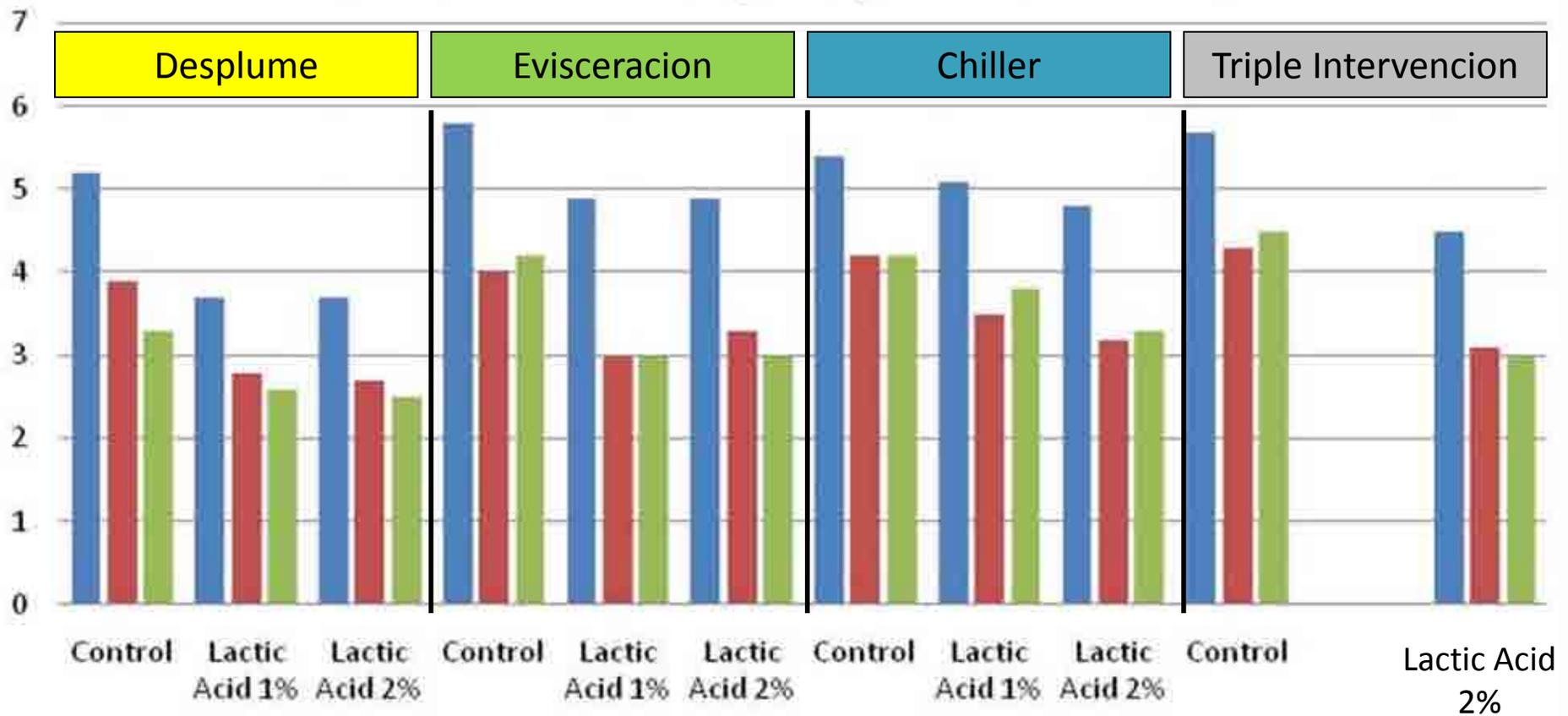
INTERVENCIONES ÁCIDOS ORGÁNICOS: ÁCIDO LÁCTICO

Lactic Acid Intervention

van der Marel et al., 1993

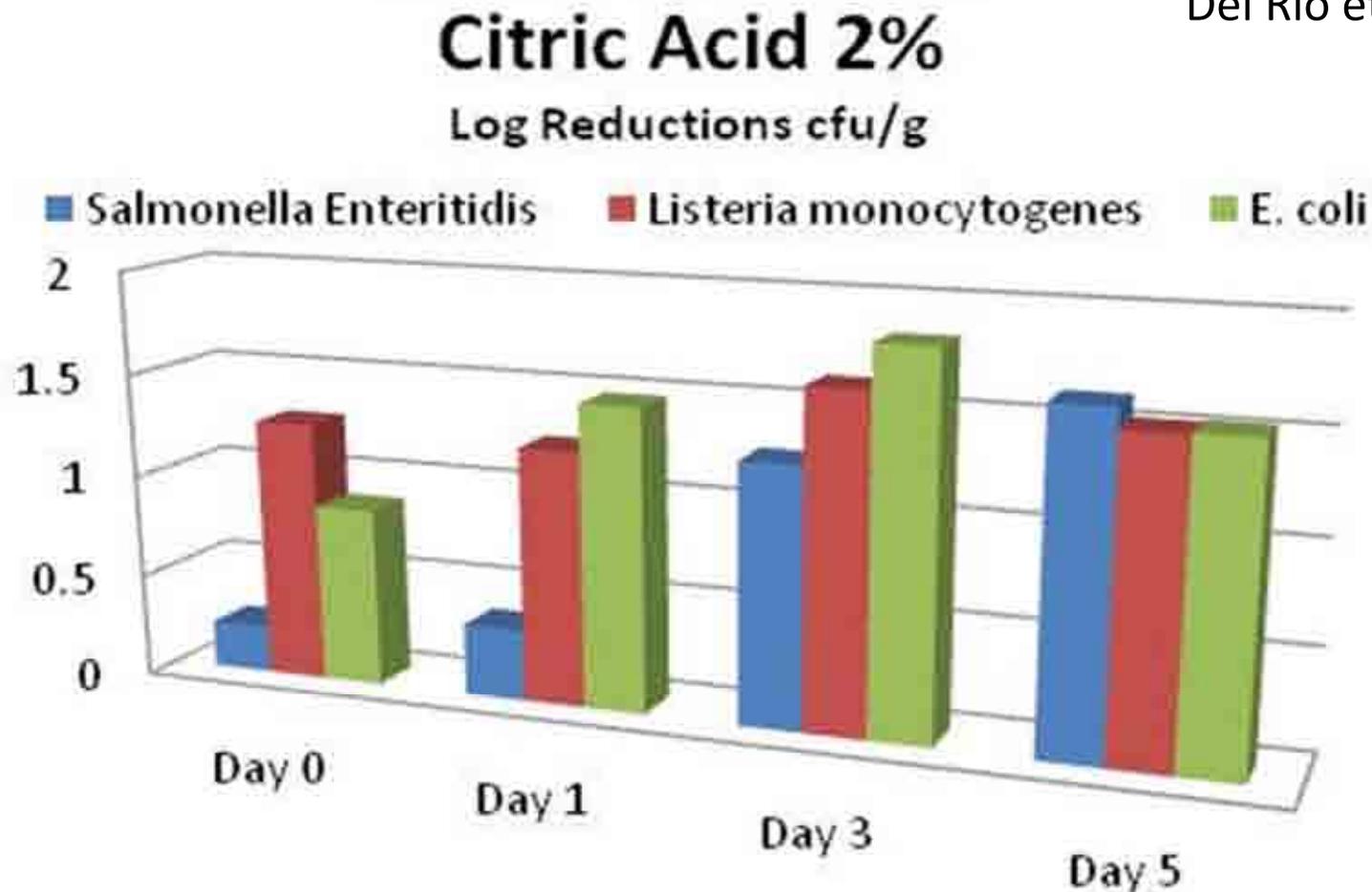
Log cfu/ g of skin

■ Aerobic Plate Count ■ Psychrotrophs ■ Enterobacteriaceae



INTERVENCIÓN: ÁCIDO CÍTRICO 2%

Del Rio et al., 2007



pH of skin

4.33

5.19

5.69

6.14

INTERVENCIÓN:

ÁCIDO PERACÉTICO (PEROXIACÉTICO)

“Aditivo Alimenticio Directo Secundario”

Aprobado FDA 21 CFR sección 173.37

Espray, diluvio (deluge), inmersión

Máxima concentración

220 ppm ácido peracético

110 ppm peróxido de hidrogeno

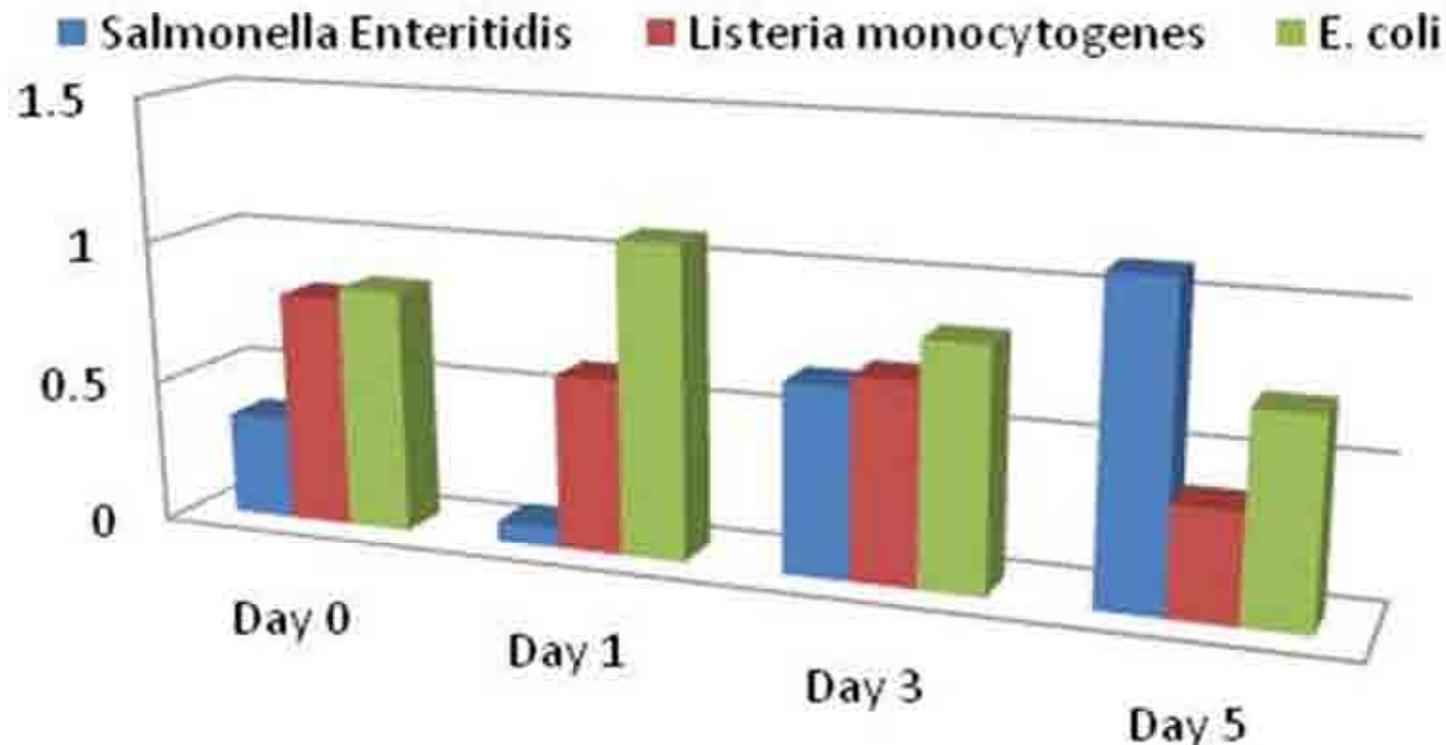
13 ppm ácido 1-hidroxiyetilideno-1,1-difosfonico

INTERVENCIÓN: PEROXIACIDOS 220PPM

Del Rio et al., 2007

Peroxyacids 220ppm

Log Reductions cfu/g



pH of skin

6.36

6.36

6.39

6.59

INTERVENCIÓN: FOSFATO TRISÓDICO

GRAS “*Generally Recognized As Safe*”

Aprobado FDA CFR sección 182.1778

Espray, diluvio (deluge), inmersión

Concentración:

8–12%

Aplicado en espray con 20 ppm de cloro

Aplicado en canales pre-chill por 15 s

APLICACIÓN DE TSP (10%)



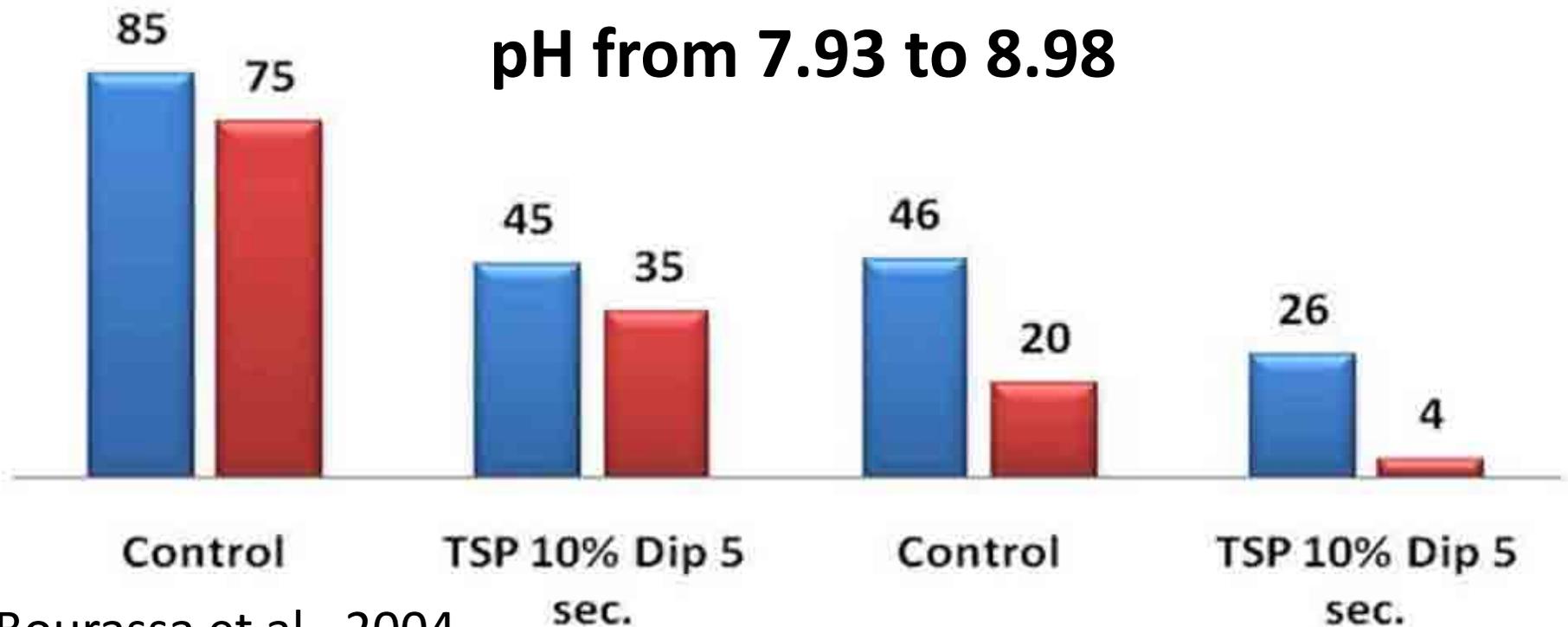
Russell, 2006

INTERVENCIÓN: FOSFATO TRISÓDICO

Salmonella spp. Prevalence (%)

■ Day 0 ■ Day 7

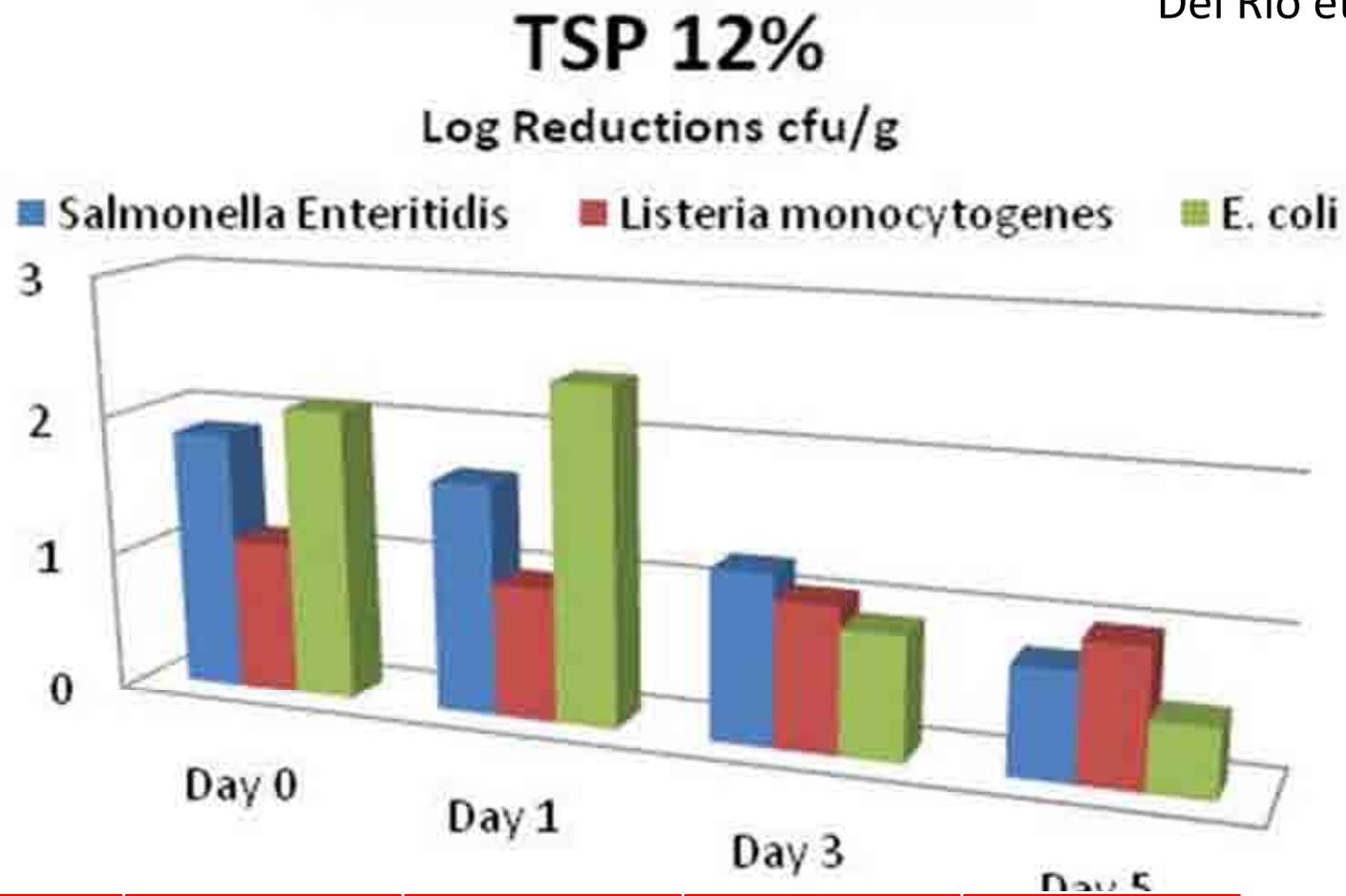
pH from 7.93 to 8.98



Bourassa et al., 2004

INTERVENCIÓN: FOSFATO TRISÓDICO

Del Rio et al., 2007



pH of skin

8.66

7.59

6.98

6.86

INTERVENCIÓN: CLORURO DE CETILPIRIDINIO (CPC)

“Aditivo Alimenticio Directo Secundario”

Aprobado FDA 21 CFR sección 173.375

Hasta 0.8%

Inaceptable sobre 0.3 g/lb de pollo

La concentración de propilen glicol es 1.5 veces la concentración de CPC

Espray, deluge o inmersión

Chiller

Aplicación post-chiller: inmersión, deluge

ESTACIÓN DE REPROCESO



REPROCESAMIENTO EN LÍNEA

ON LINE REPROCESSING (OLR)

0.5-1% de la producción se destina a Offline Reprocessing

Cambio en 1989

Cortes

Succión (vacío)

Lavado

20 ppm cloro

Combinaciones

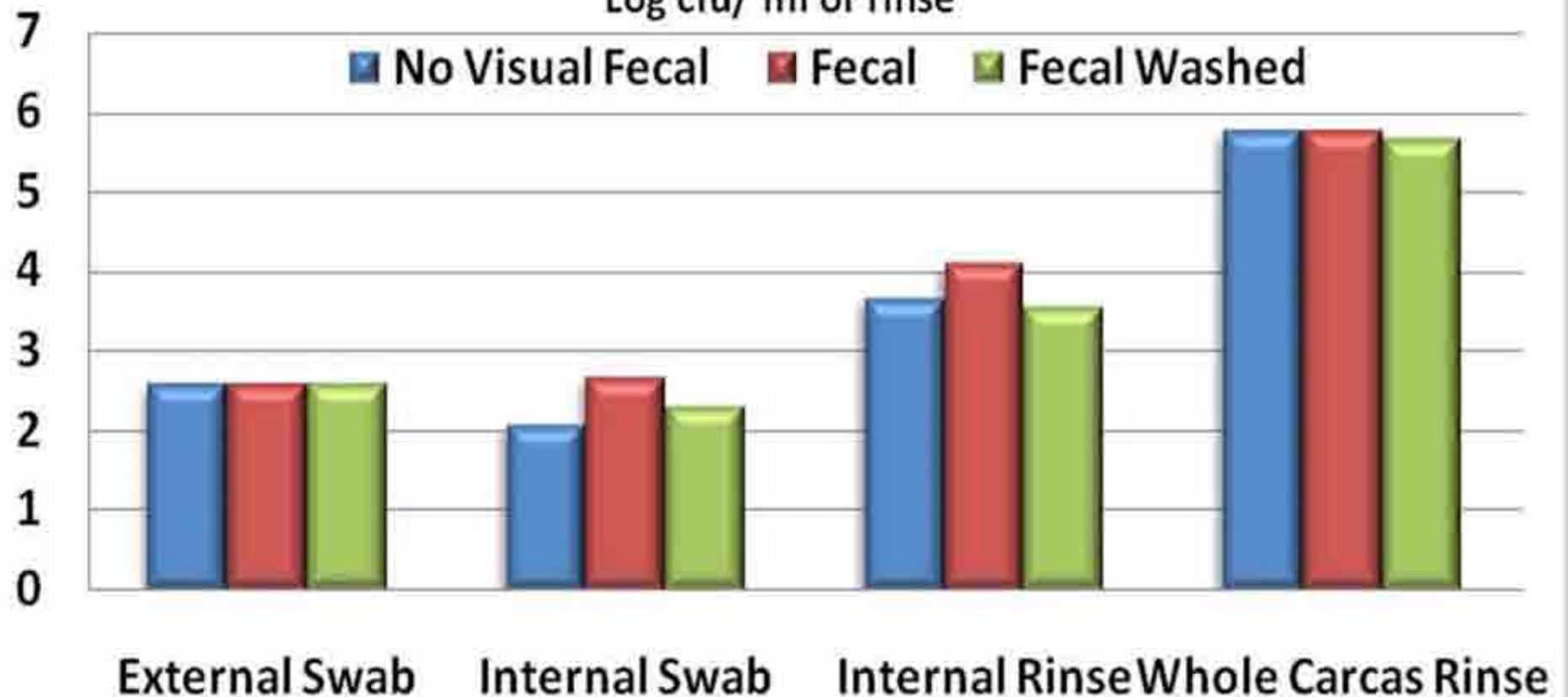
Antimicrobianos



ON-LINE VS. OFF LINE REPROCESO

Enterobacteriaceae Counts in Broilers

Log cfu/ ml of rinse



Blankenship et al, 1975

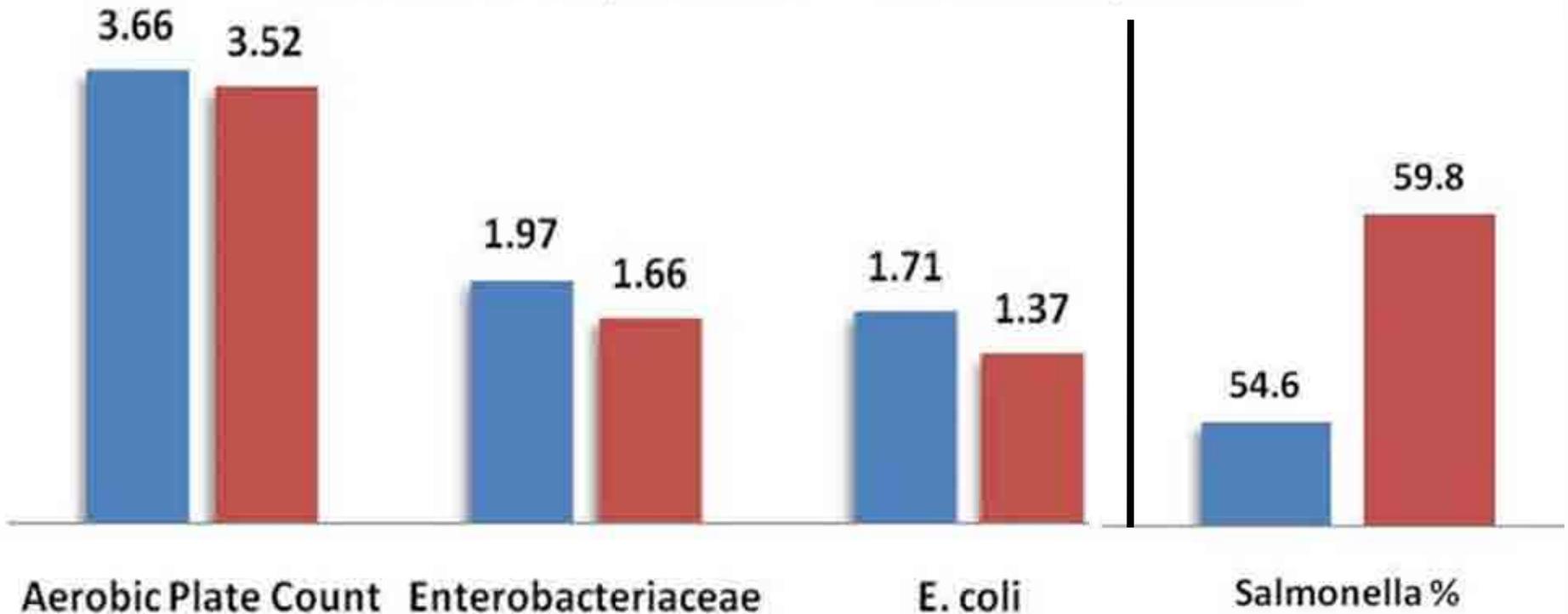
ON-LINE VS. OFF LINE REPROCESO

Blankenship et al., 1993

Microbiological Profiles

Log cfu/ ml of rinse

■ Conventionally Processed ■ Off Line Reprocessed



ON-LINE REPROCESO

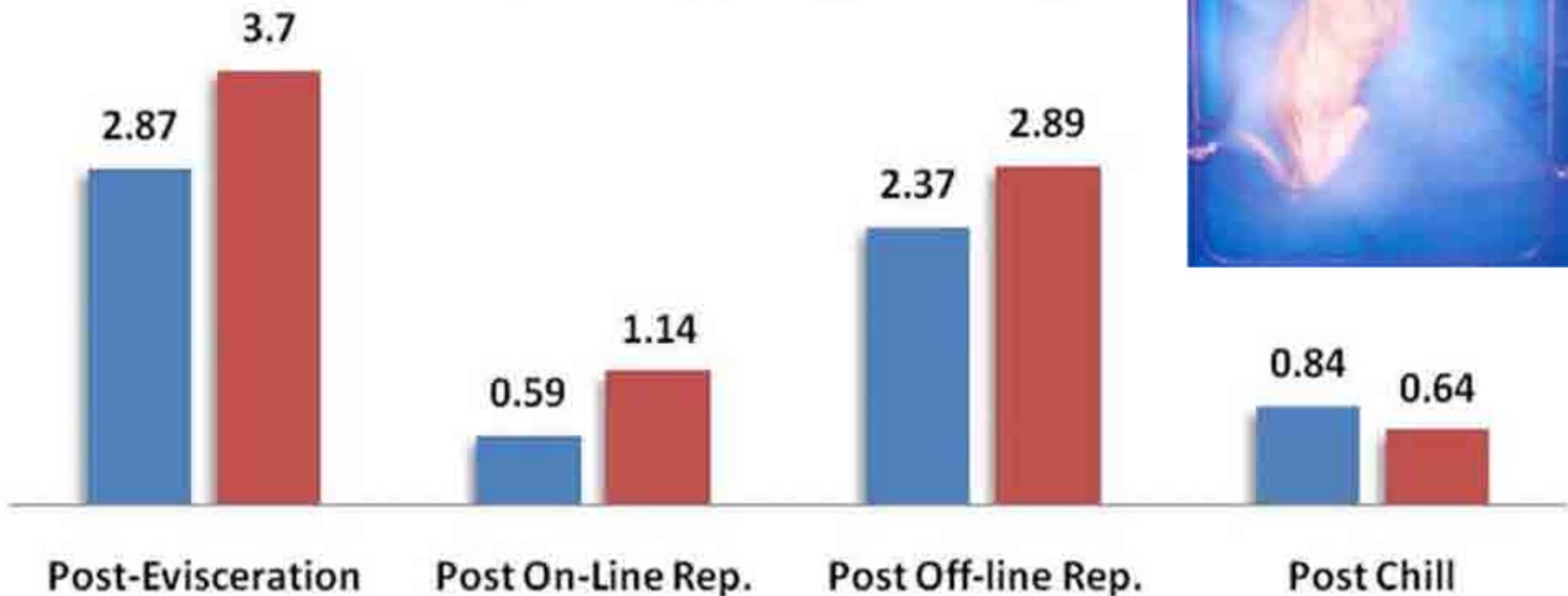
CLORITO ACIDIFICADO DE SODIO

Kemp et al., 2001

Microbiological Profile

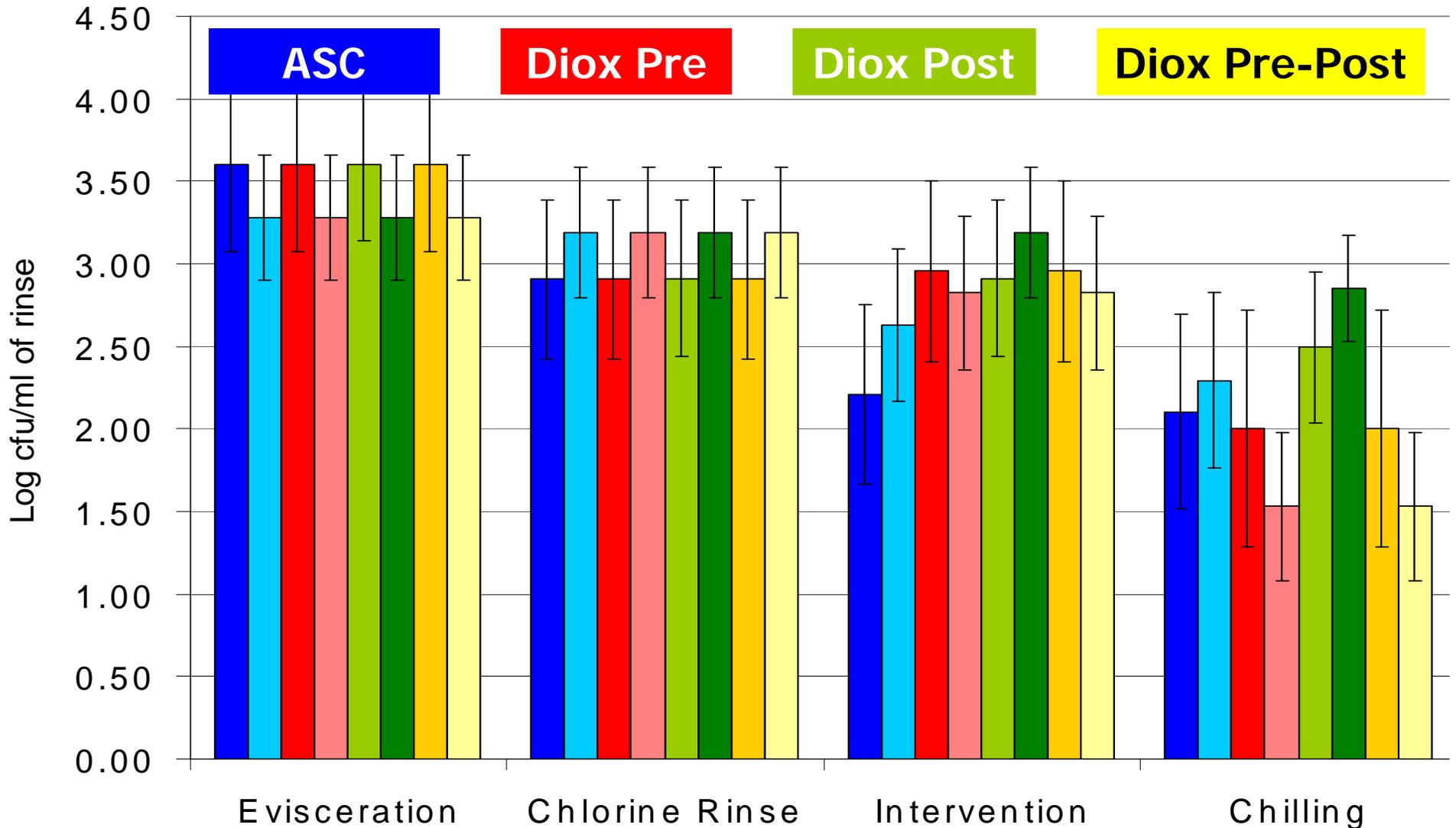
Log cfu/ ml of rinse

■ E. coli ■ Campylobacter spp.



ONLINE VS. OFFLINE REPROCESO

CONTAJE *E. COLI* GENÉRICA



Sánchez et al., 2007

INTERVENCIONES EN EL CHILLER

Reflujo de agua (1/2 litro)

Calidad del agua

Temperatura

pH 6.5 a 7.5

ORP: 650-700mV

Cloro libre:

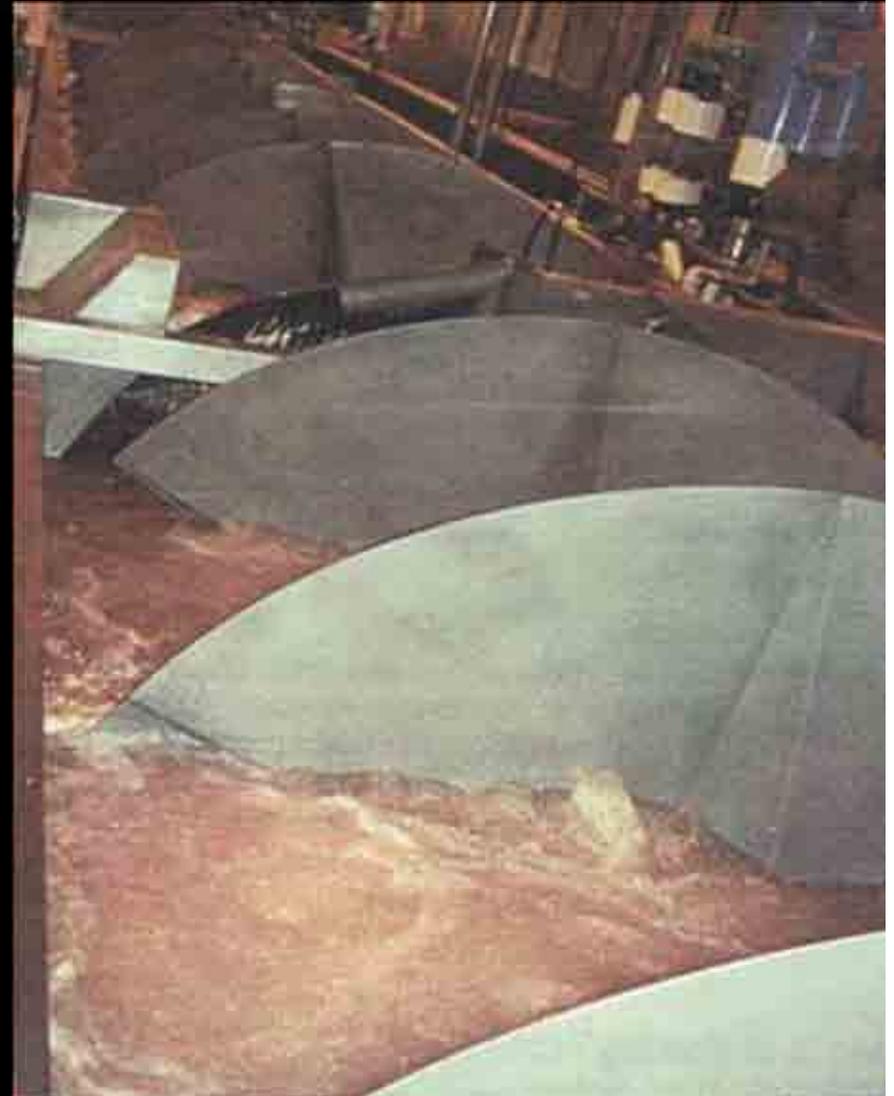
1-5 ppm en sobreflujo (Waldroup)

Reducir material orgánico

Contra corriente

Limpieza

Jets

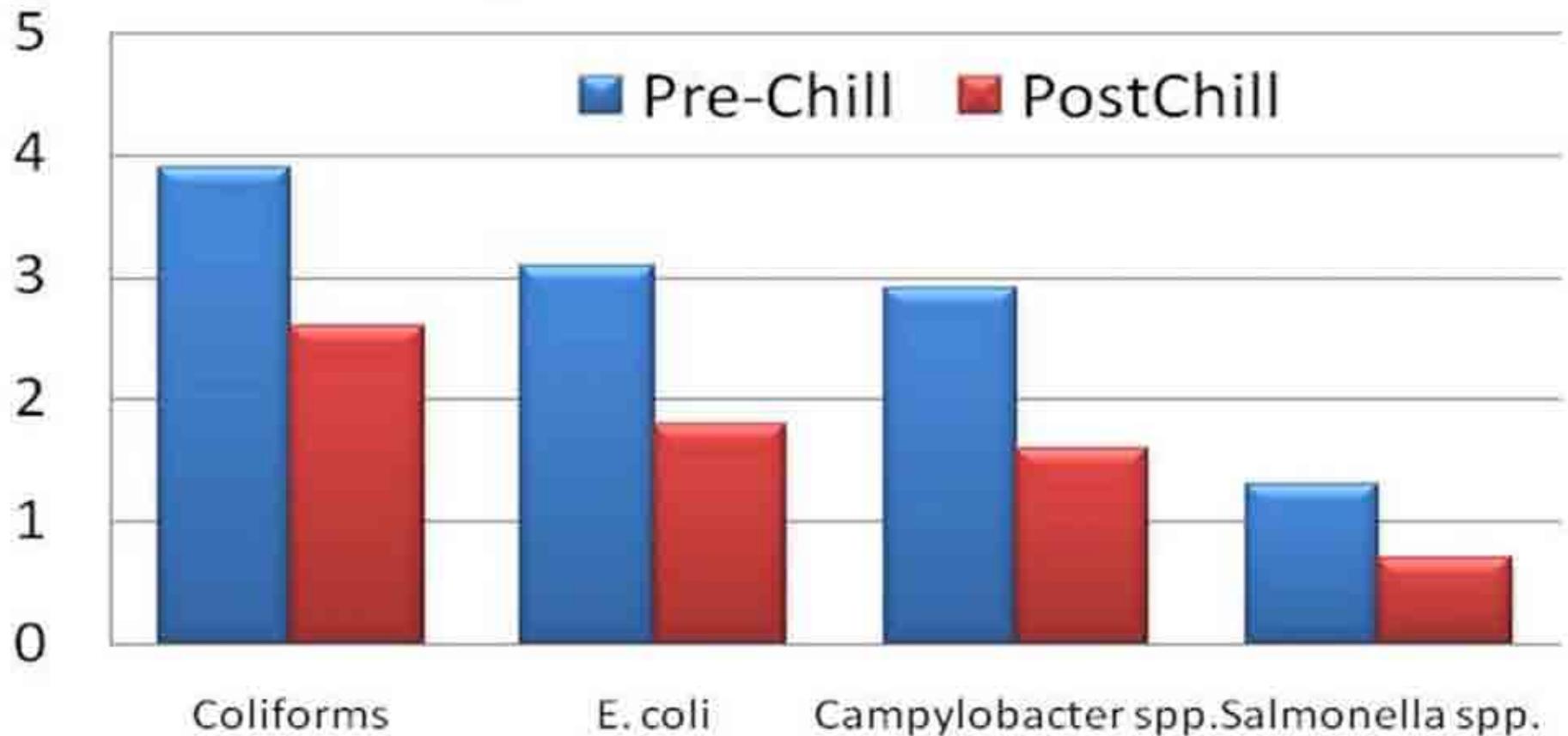




INTERVENCIONES EN EL CHILLER

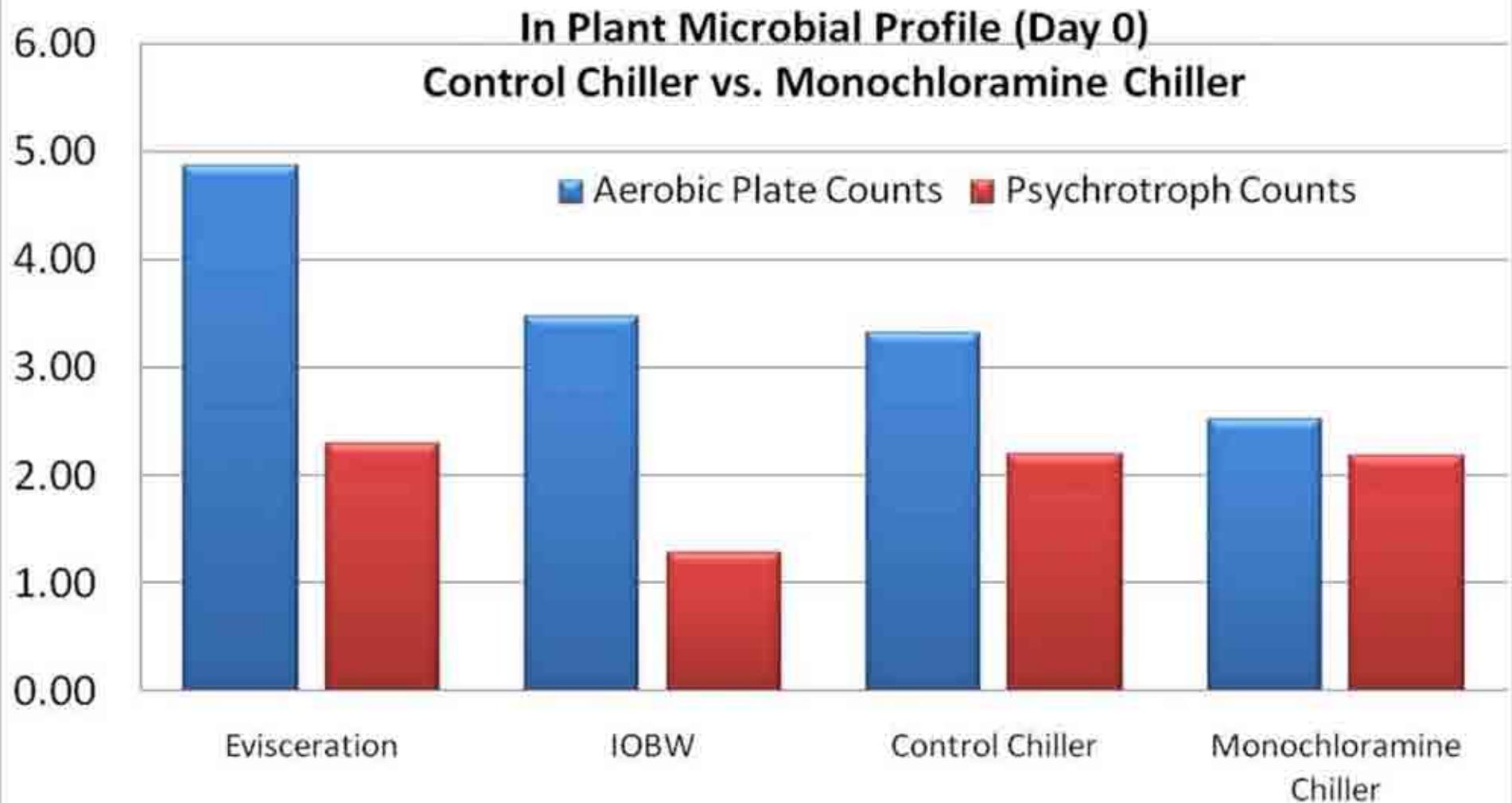
Northcutt, 2003

Log Reductions in Chiller



INTERVENCIONES EN EL CHILLER

Sanchez, 2008. sin Publicar

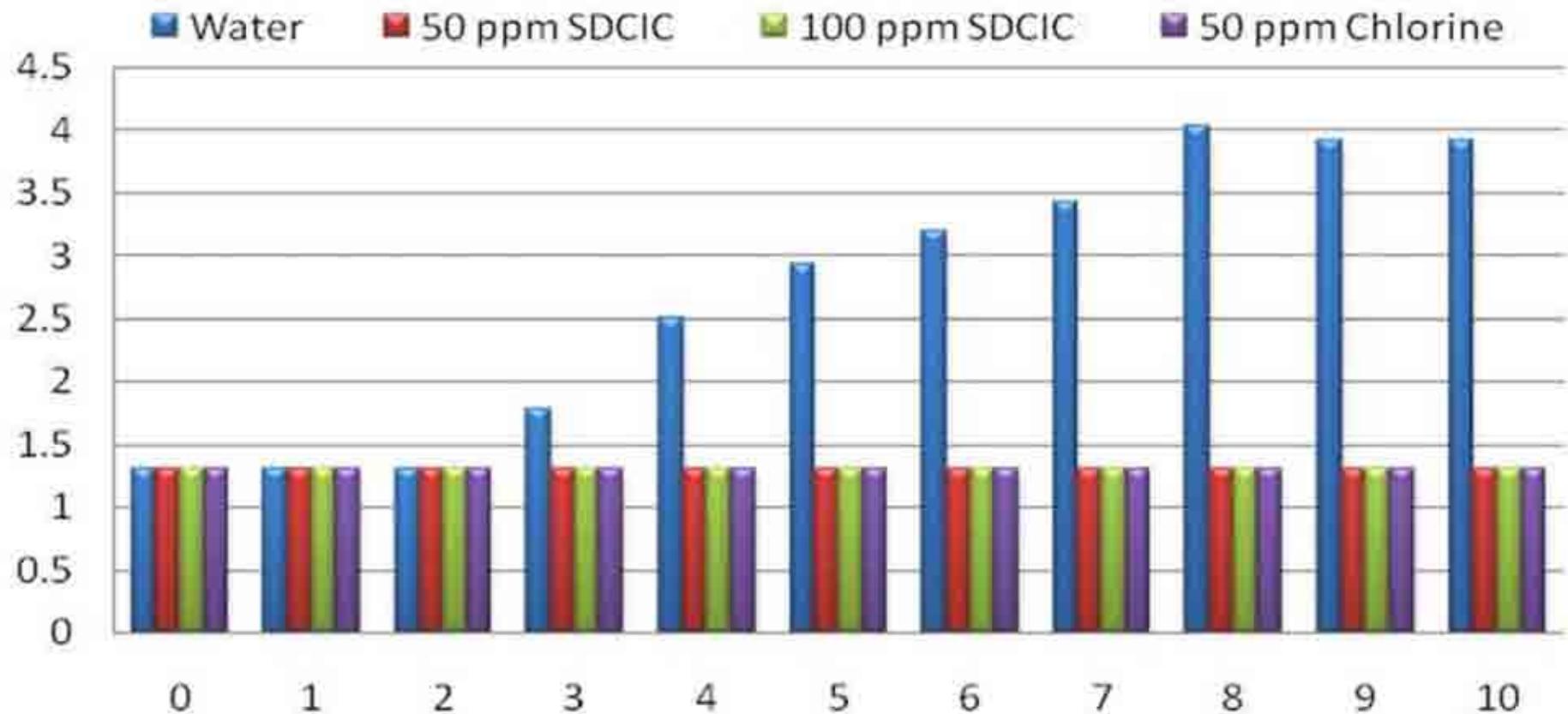


INTERVENCIONES EN EL CHILLER

Mesophiles at 37°C

Whyte et al., 2002

Log cfu/ ml of rinse



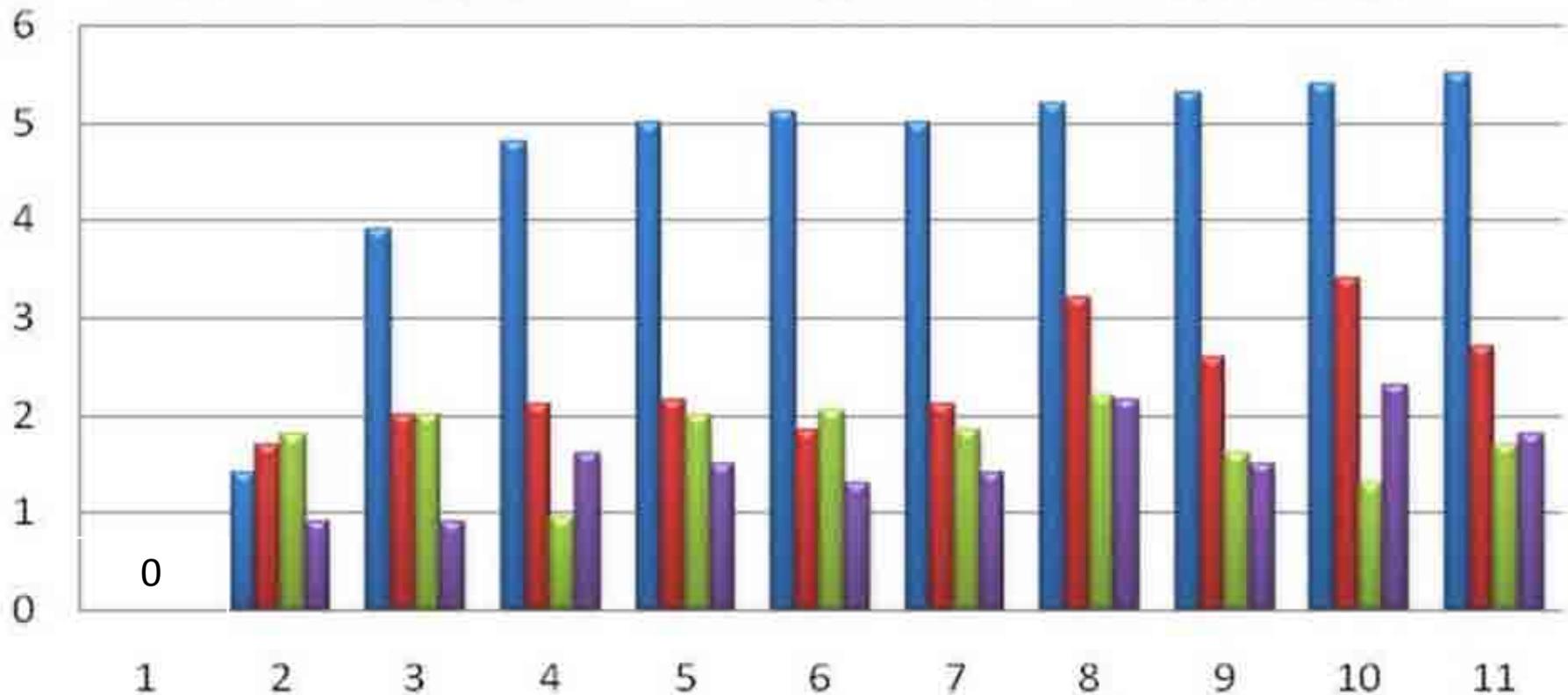
INTERVENCIONES EN EL CHILLER

Whyte et al., 2002

Coliforms by MPN

Log MPN/ ml of rinse

Water 50 ppm SDCIC 100 ppm SDCIC 50 ppm Chlorine

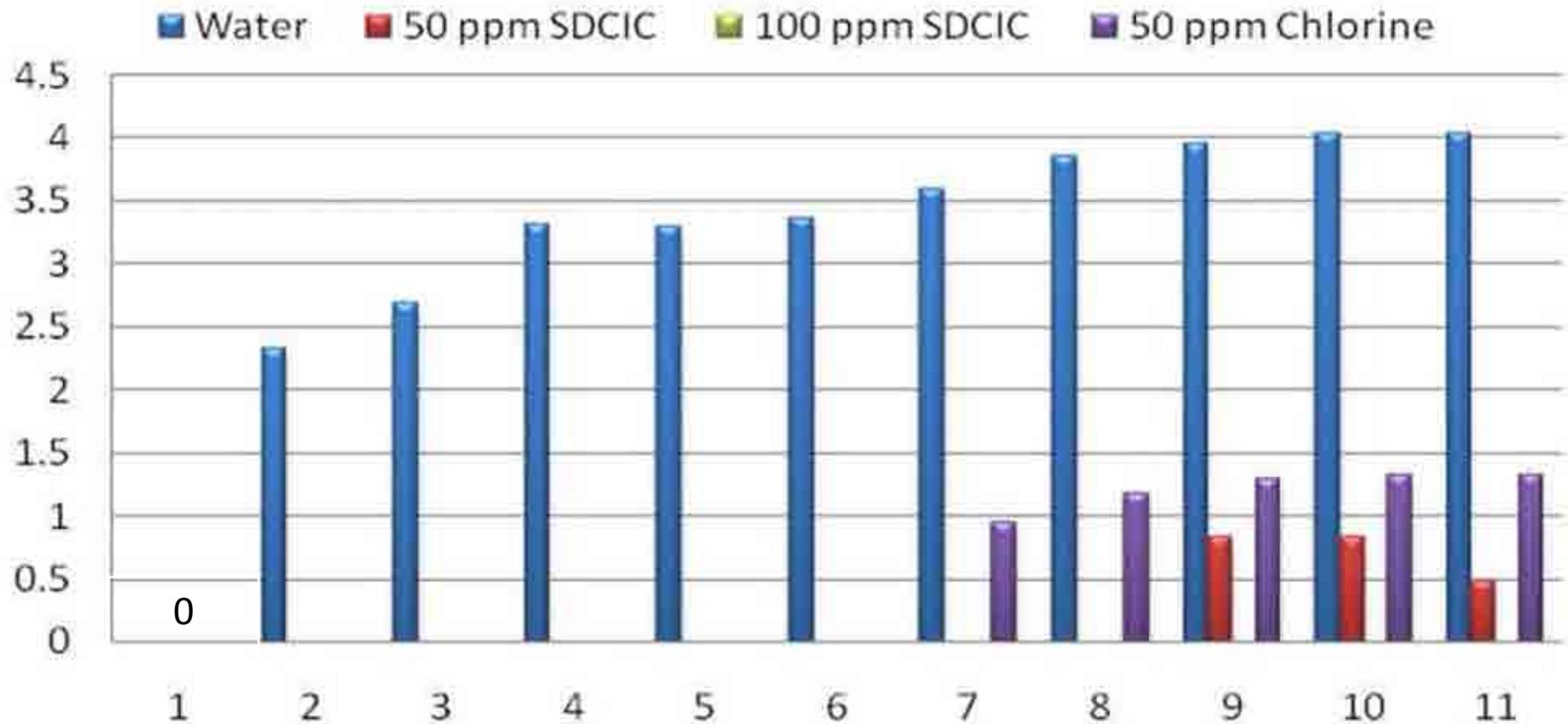


INTERVENCIONES EN EL CHILLER

Campylobacter by MPN

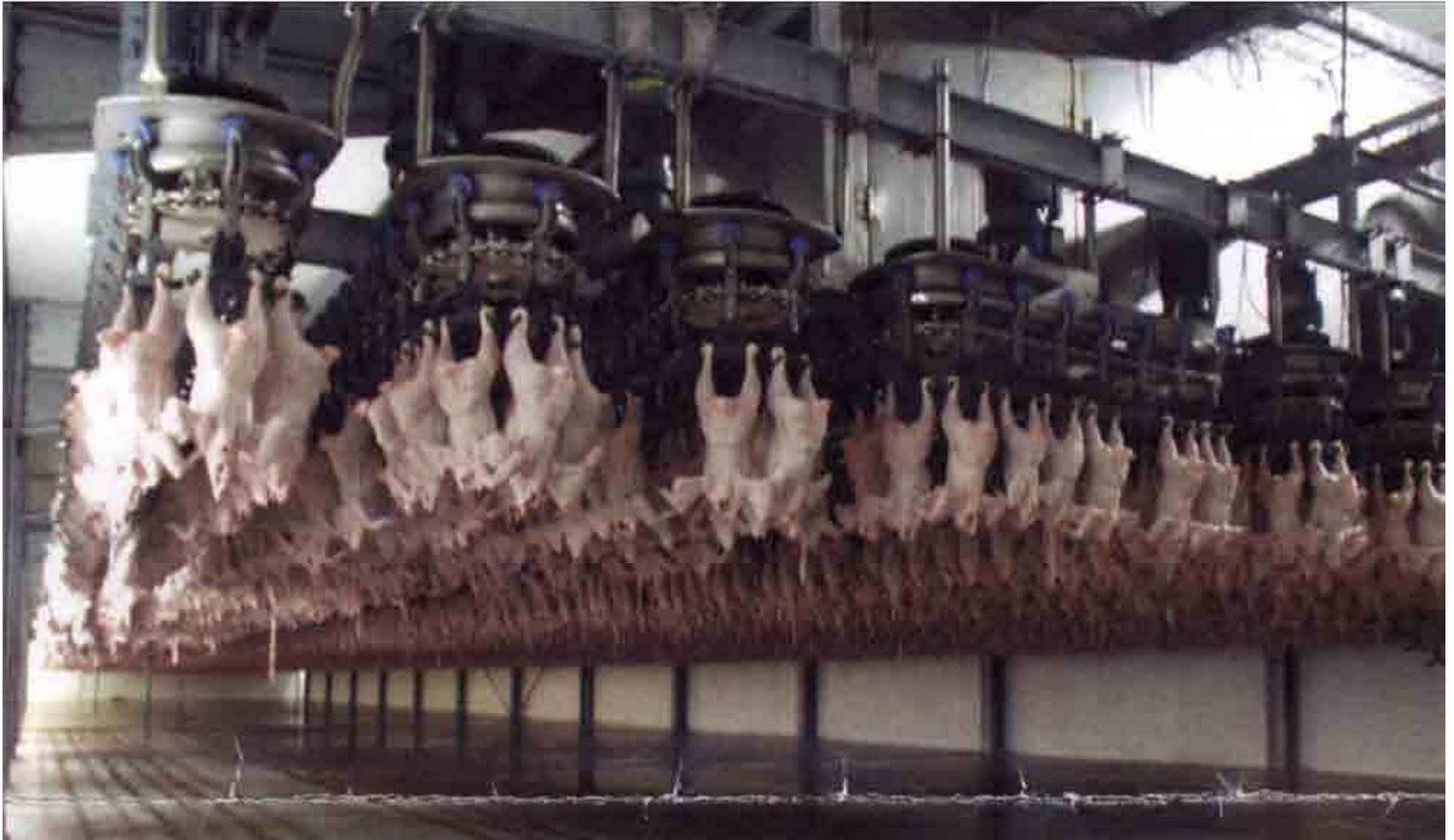
Whyte et al., 2002

Log MPN/ml of rinse



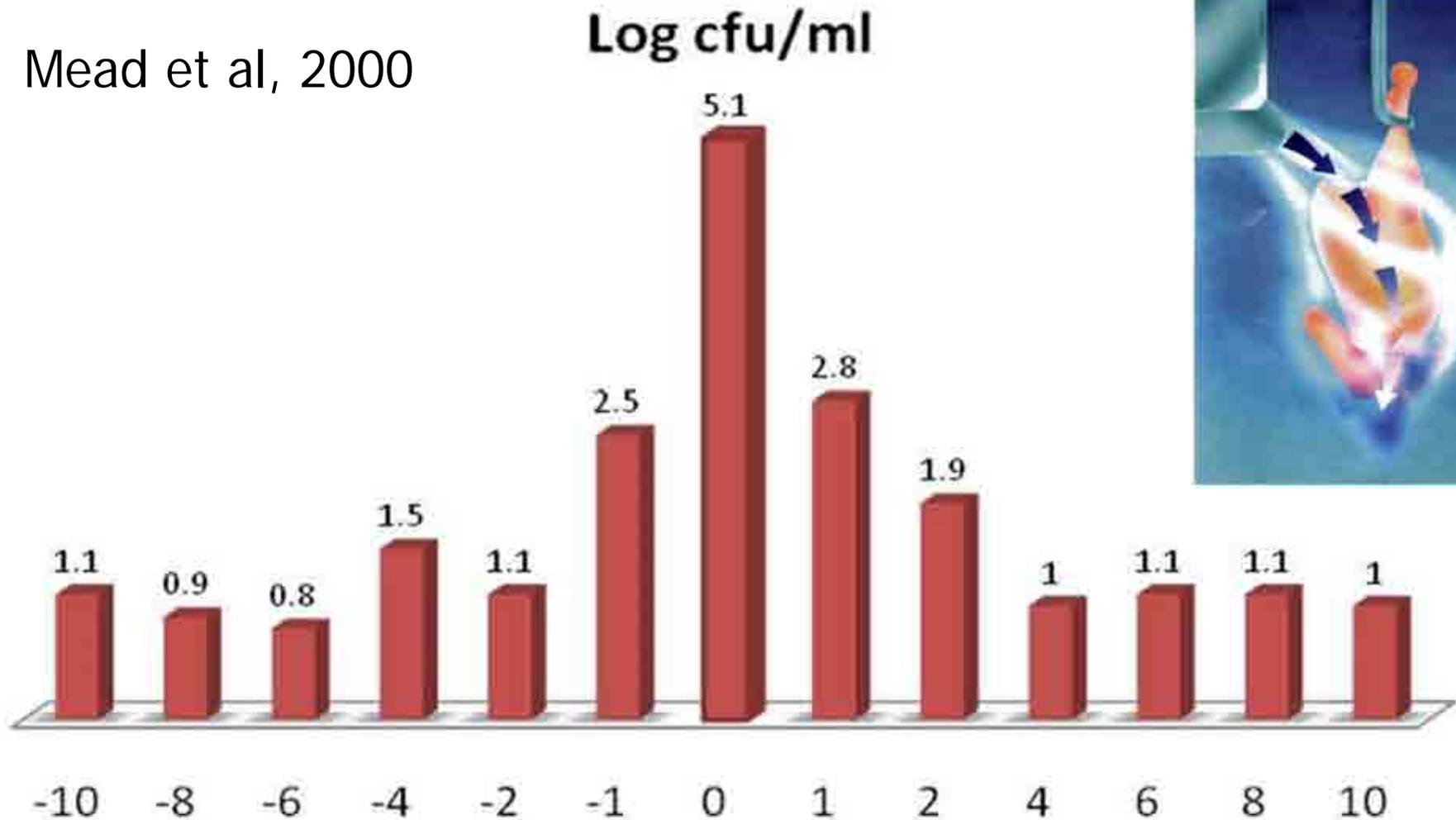
ENFRIAMIENTO POR AIRE

AIR-CHILL

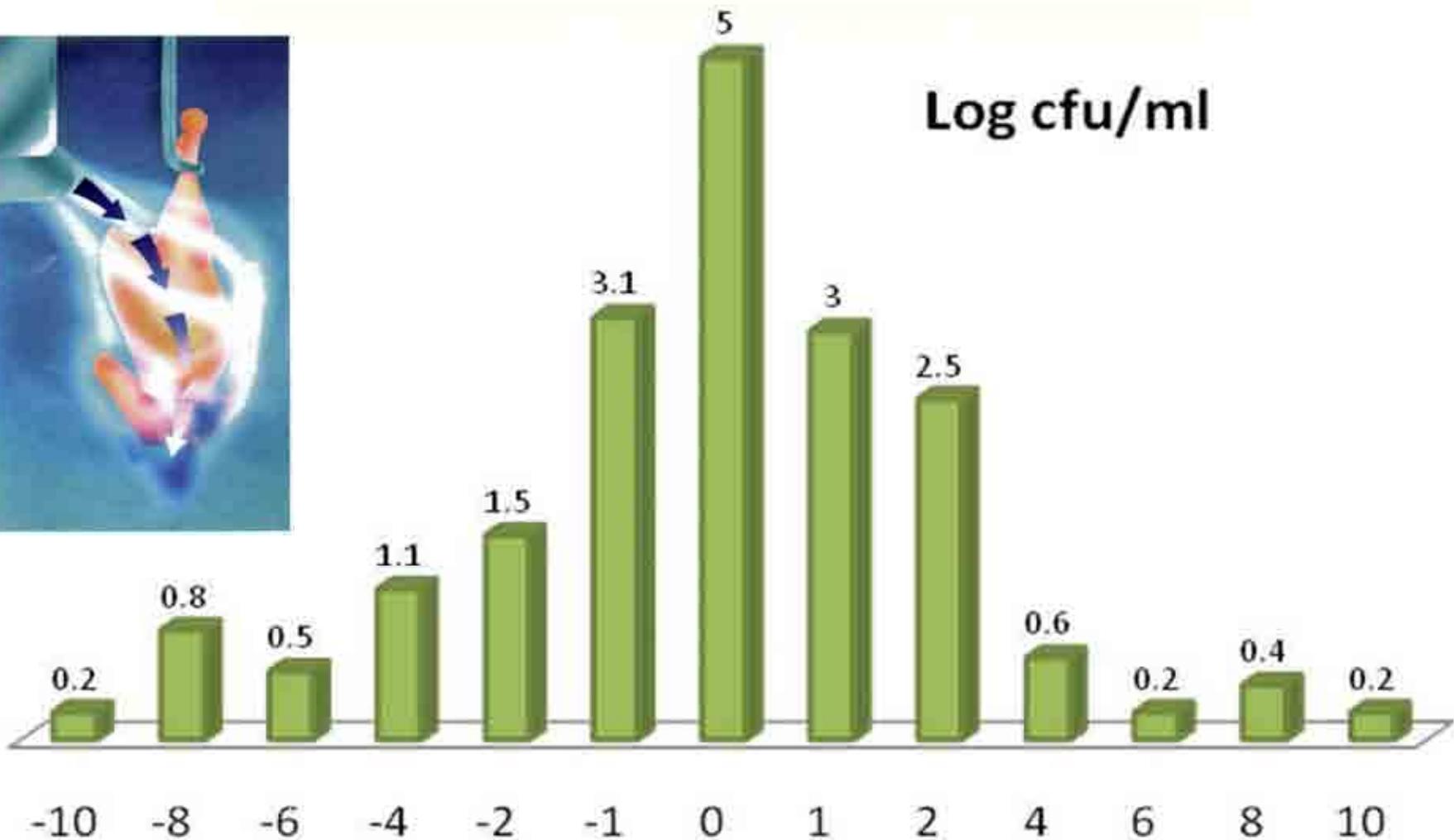


CHILLER DE AIRE EVAPORATIVO

Mead et al, 2000



CHILLER DE AIRE SECO

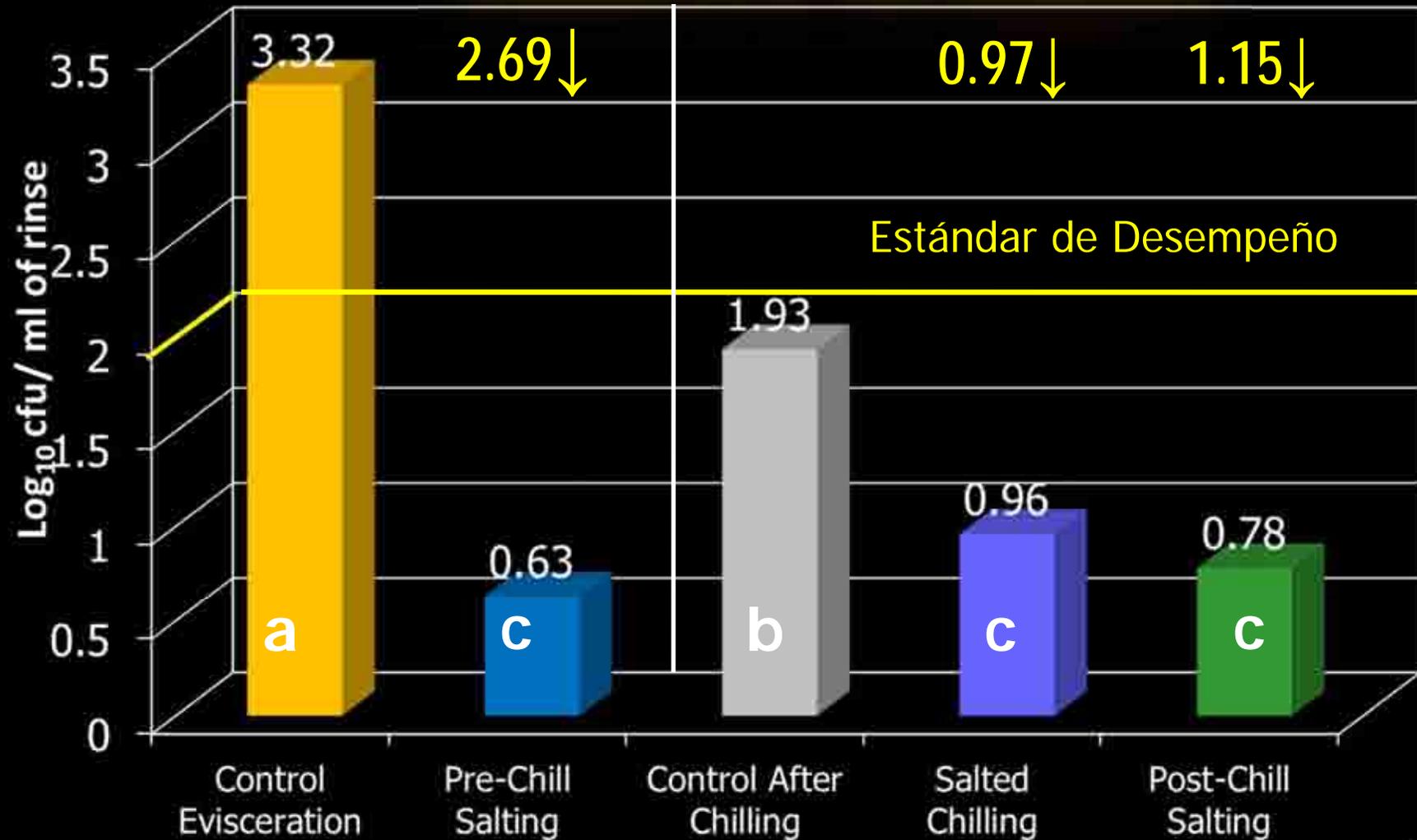


SALTEADO PROCESO KOSHER



SALTEADO

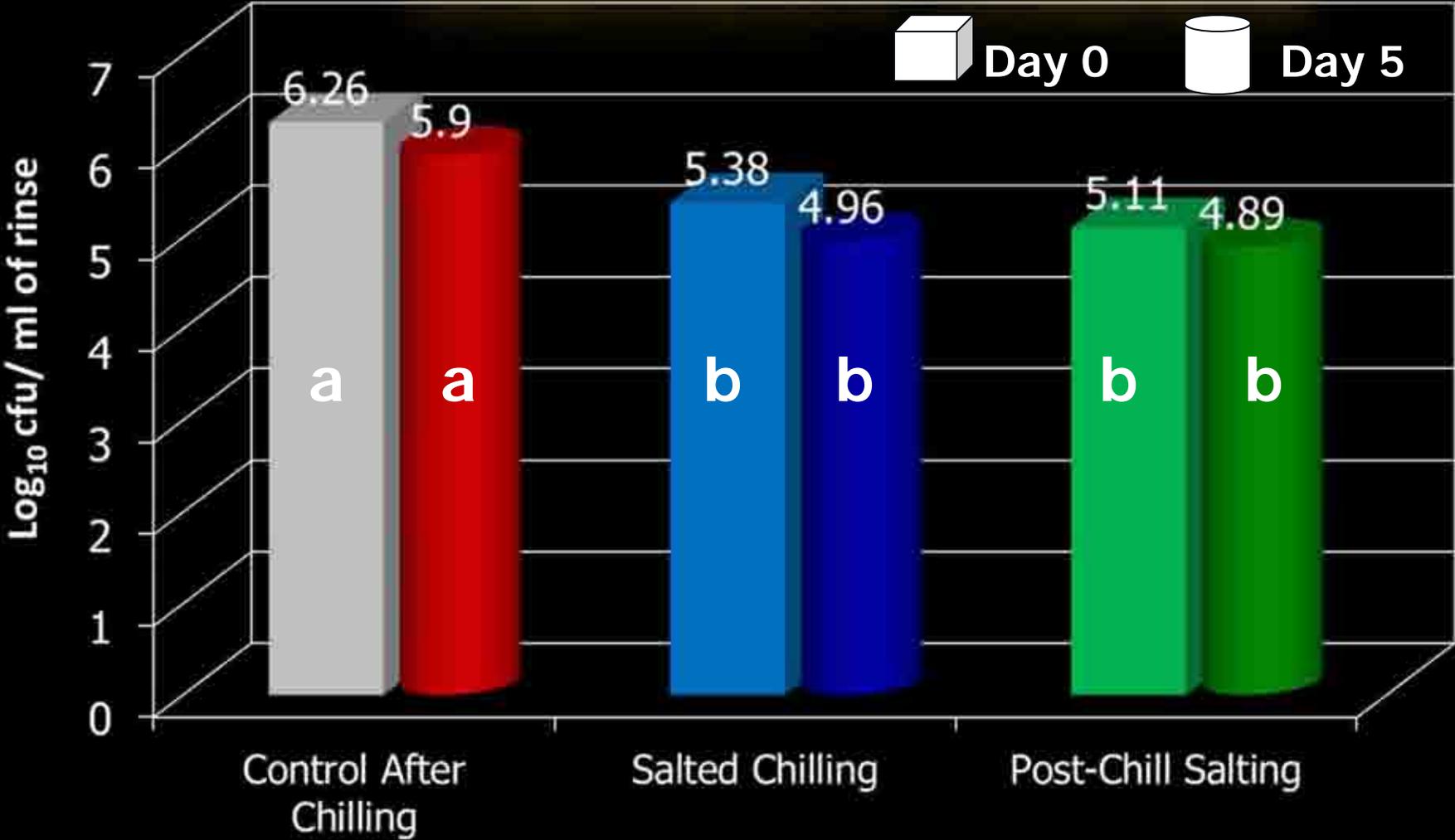
CONTAJE DE *E. COLI* GENÉRICA



* Valores con diferente superescrito son diferentes significativamente ($P < 0.05$)

SALTING

SUPERVIVIENTES *S. TYPHIMURIUM*

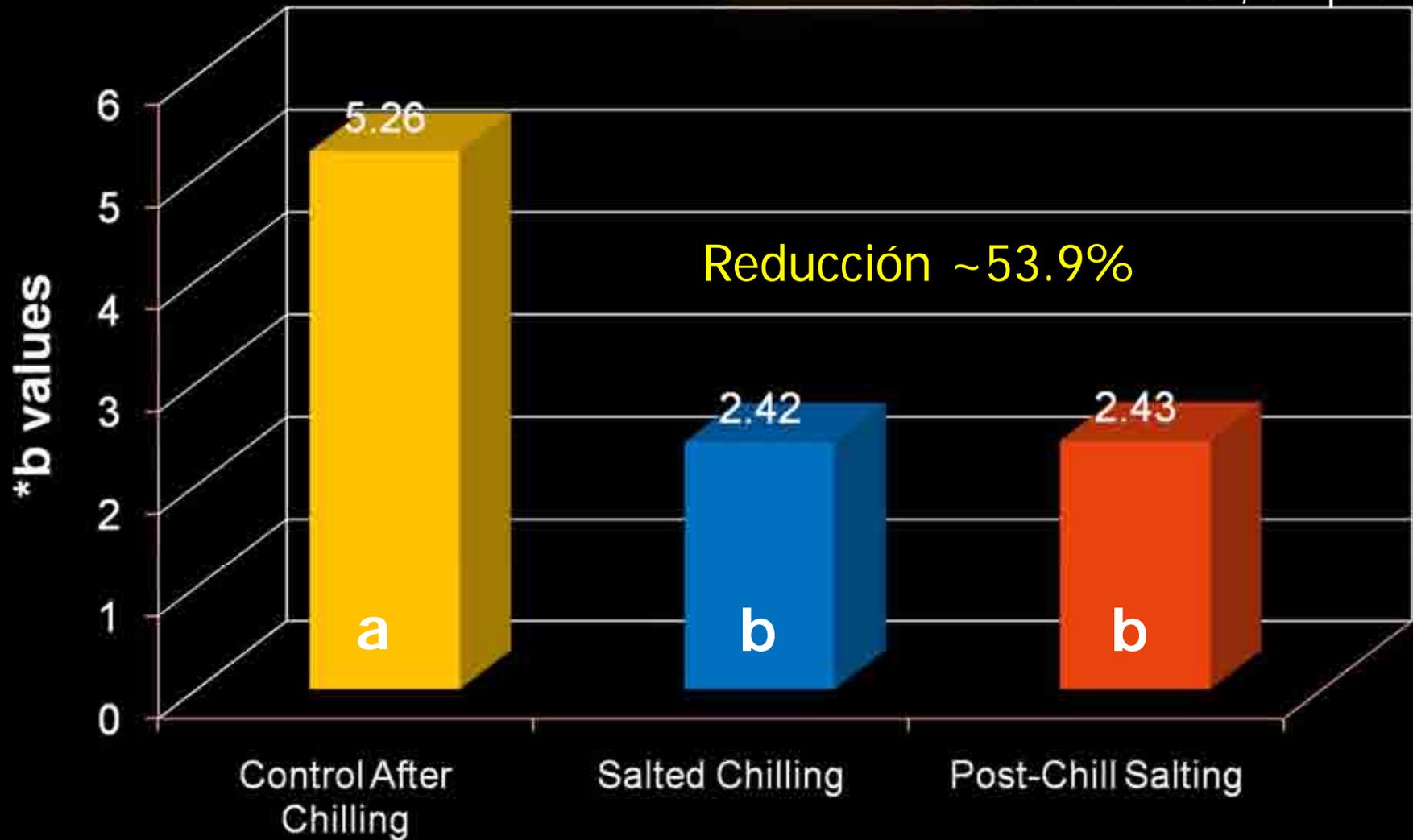


* Valores con diferente superescrito son diferentes significativamente ($P < 0.05$)

SALTING

MERMA %

Sanchez 2007, Sin publicar



* Valores con diferente superescrito son diferentes significativamente ($P < 0.05$)

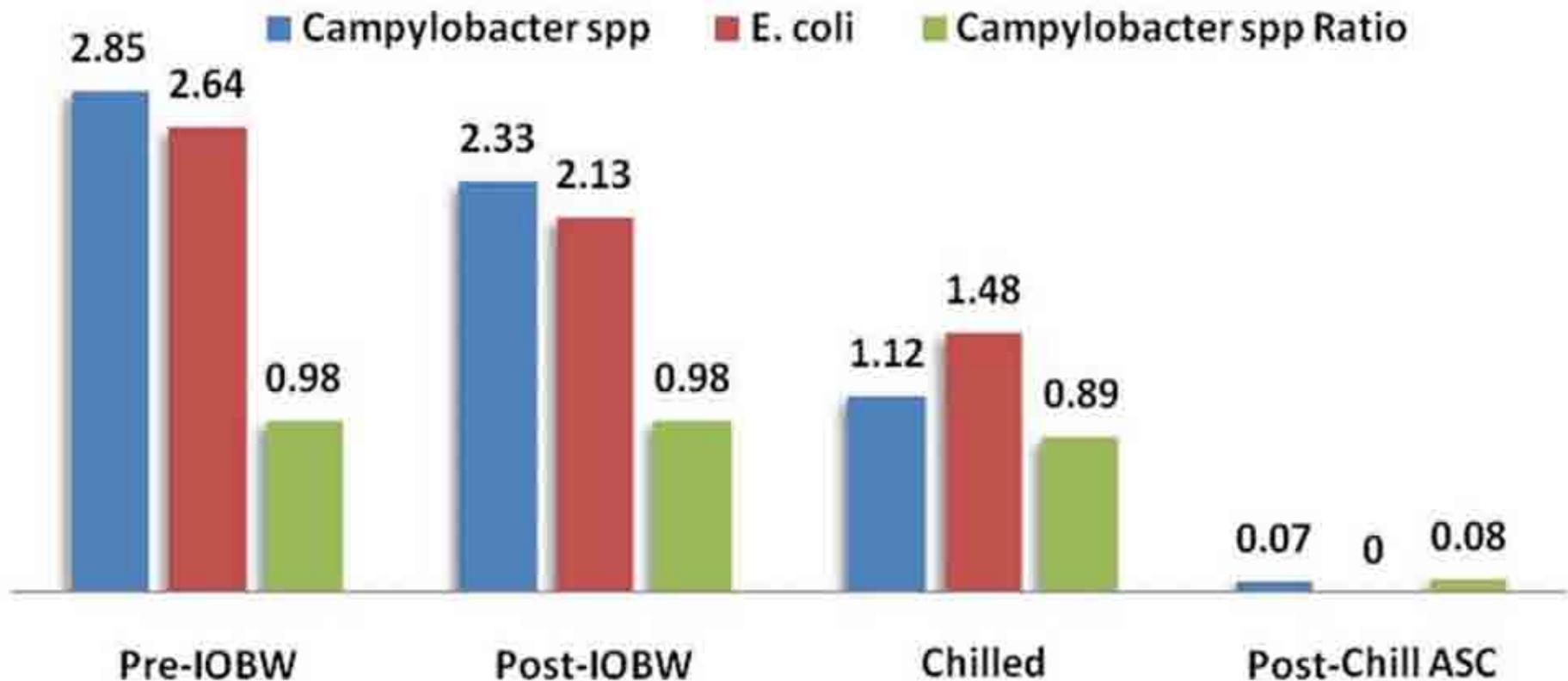
INTERVENCIONES POST-CHILL

CJORITO ACIDIFICADO DE SODIO

Oyarzabal et al., 2004

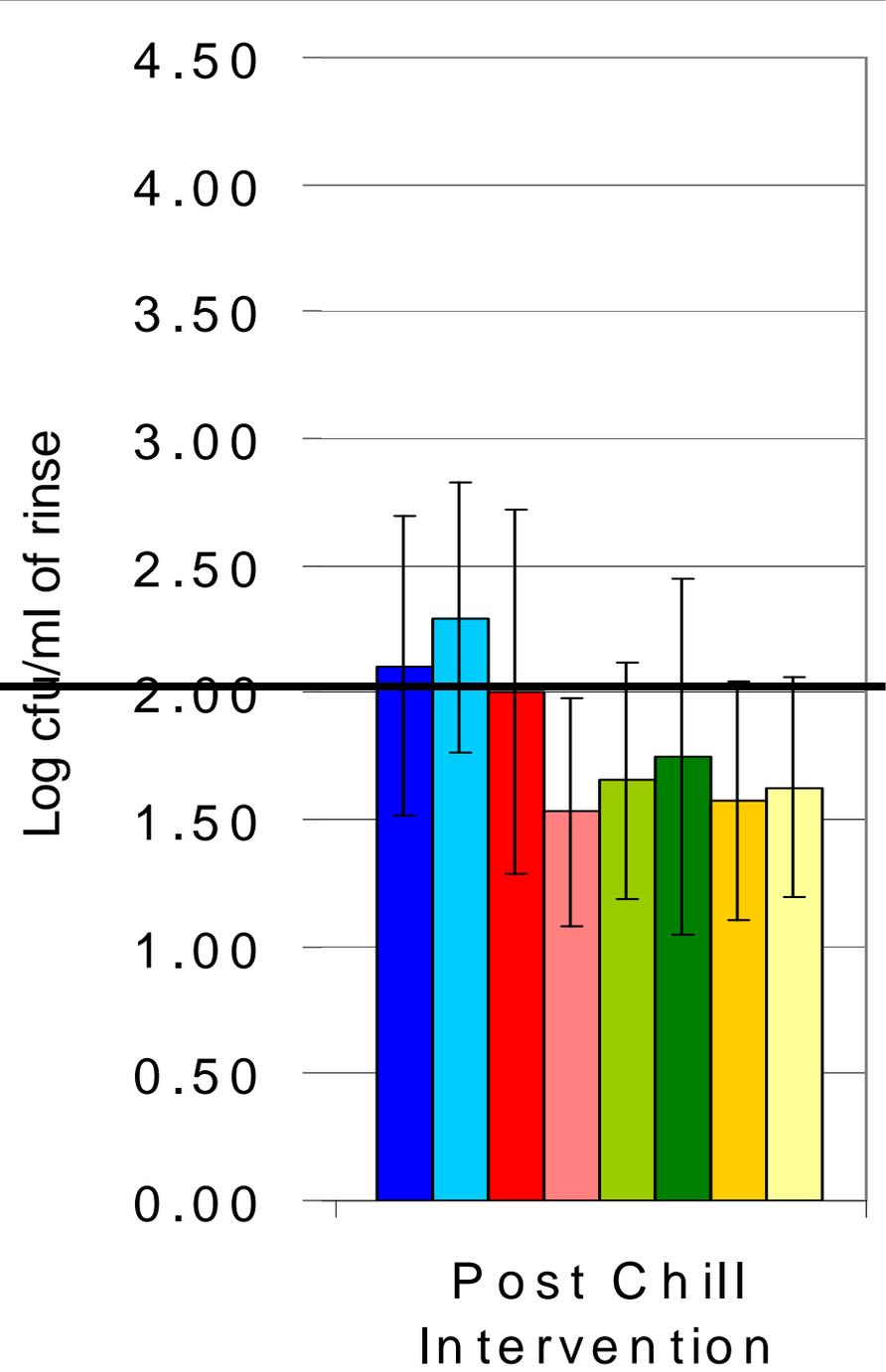
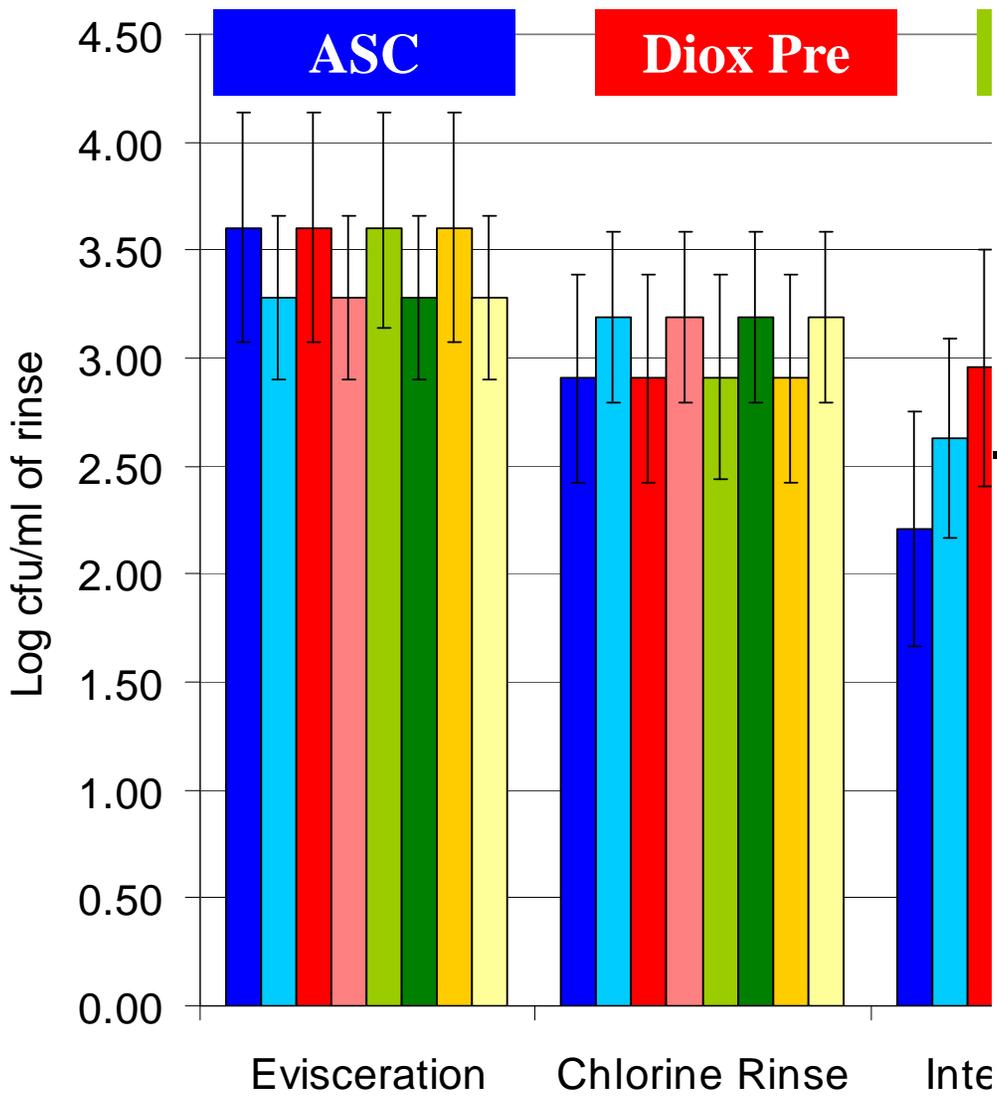
Microbiological Profile

Log cfu/ ml of rinse



INTERVENCIO

CLORITO ACID



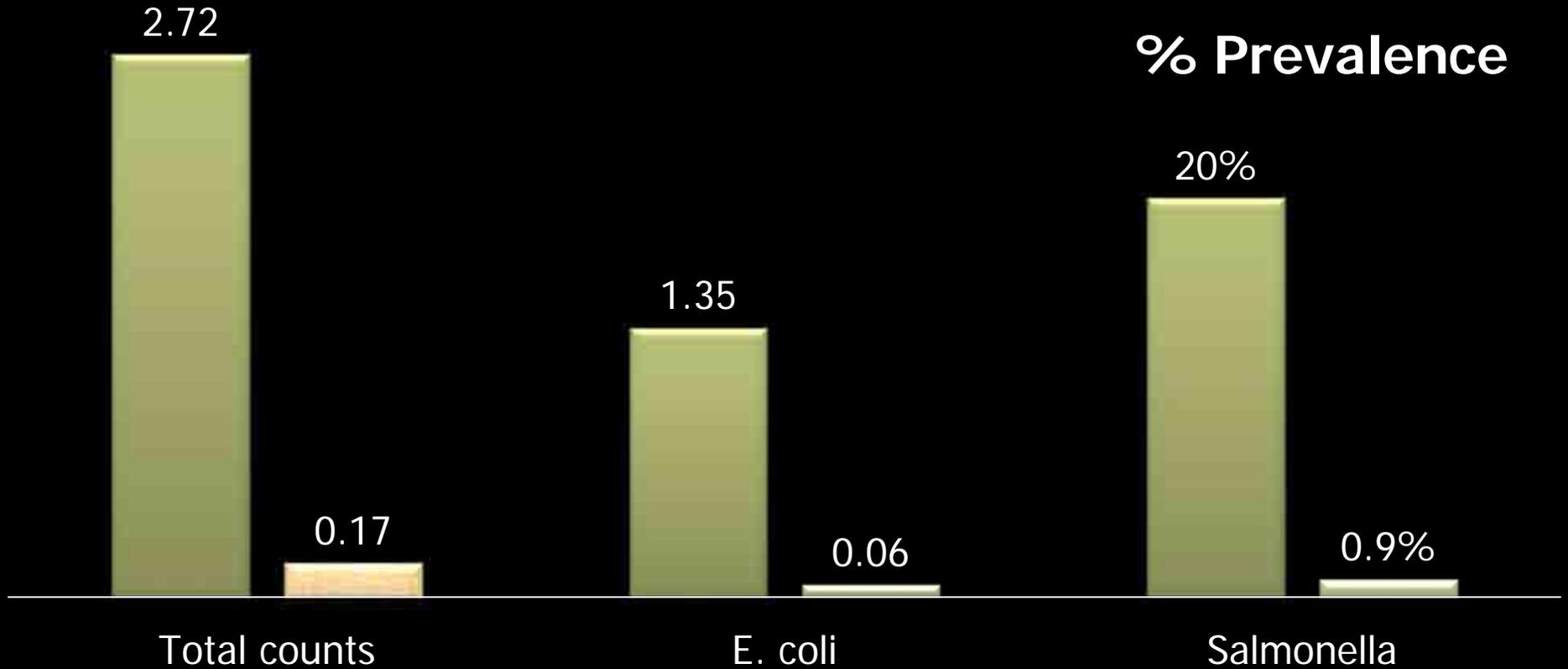
Intervenciones Post-Chill

Cloruro de Cetilpiridinio (CPC)

■ Control ■ CPC

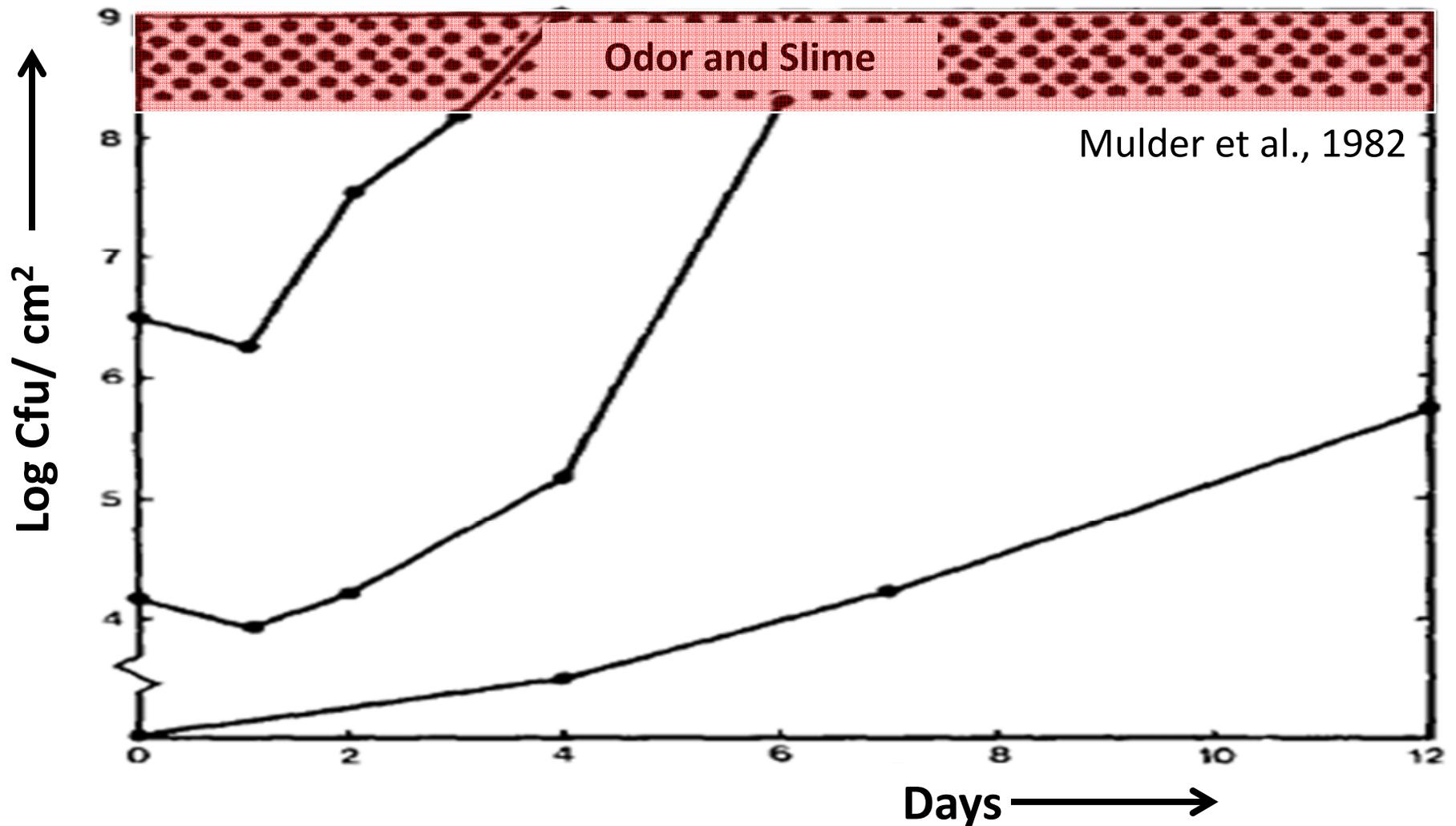
log cfu/ml of rinse

% Prevalence



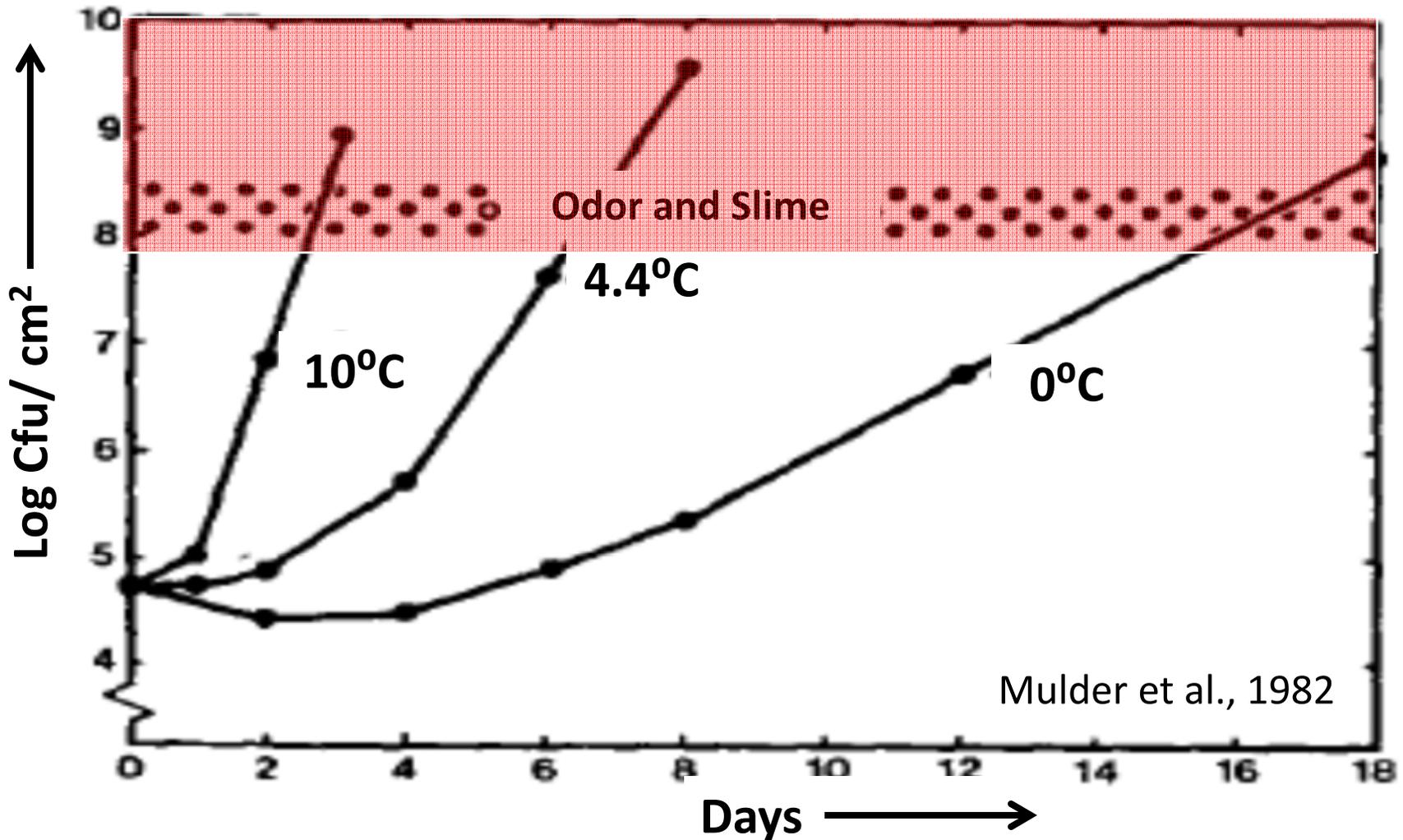
Niveles Iniciales de Bacterias

Signos de deterioro a 4°C



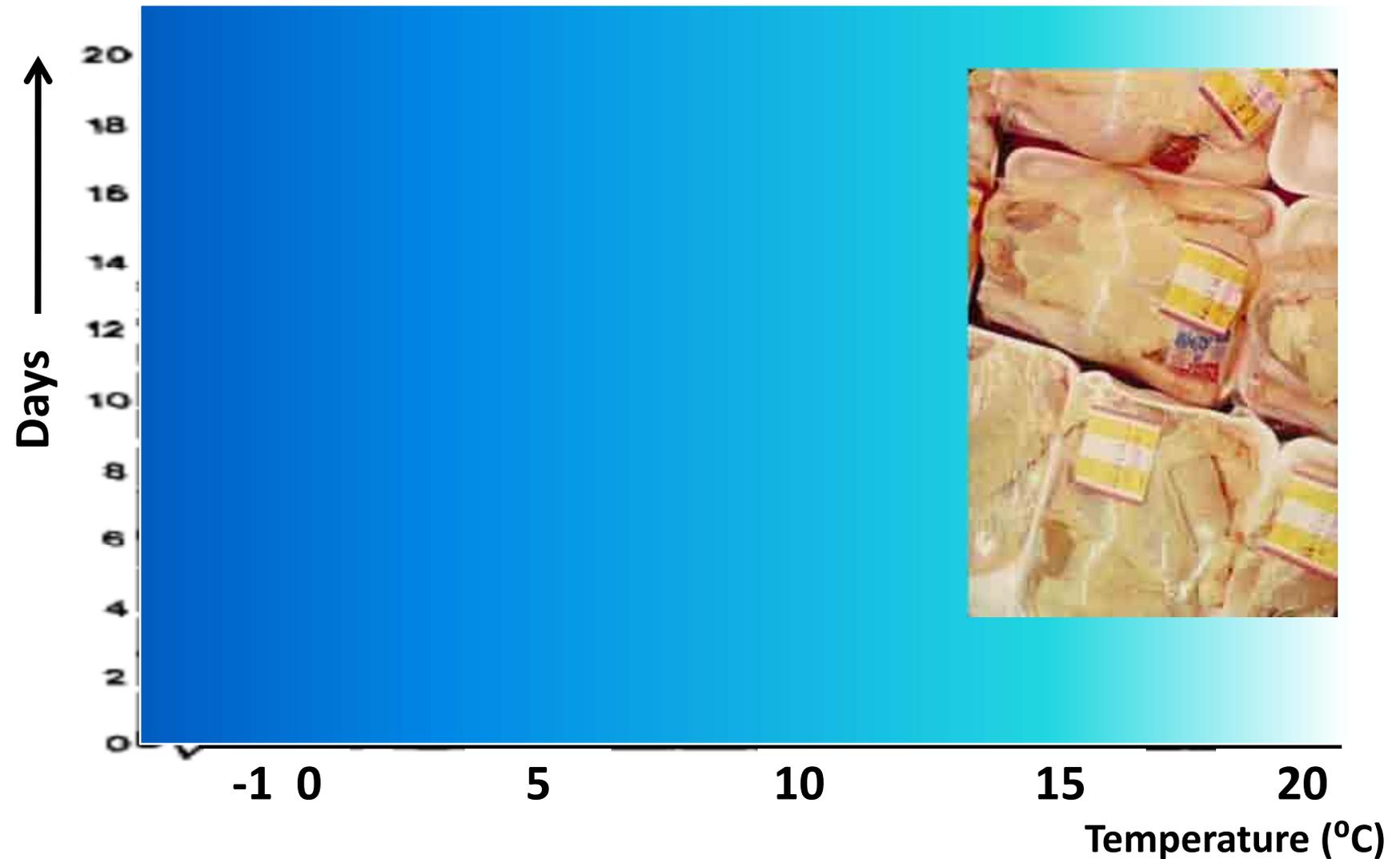
Temperatura/ Tiempo

Rata de Crecimiento vs. Deterioro



Temperatura/ Tiempo

Congelado vs. Refrigerado



CONTAJES DE PSICRÓTOS

LOG CFU/ ML DE ENJUAGUE

Sánchez et al., 2007

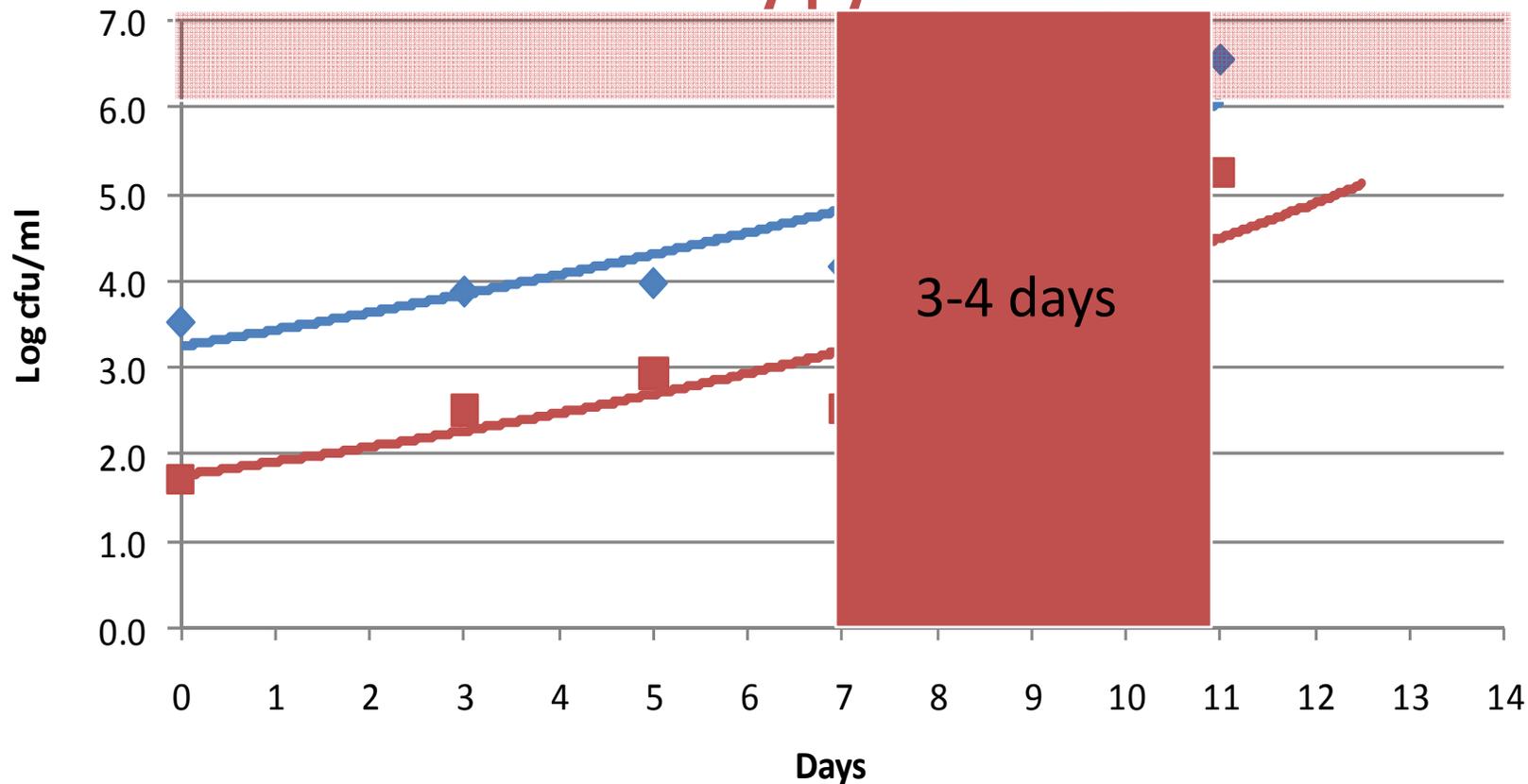
TRT n=270	E	R	INT	C	P
Control	4.09 ^a	3.58 ^{abcd}	3.58 ^{abcd}	3.42 ^{bcde}	3.42 ^{bcde}
ASC	4.09 ^a	3.58 ^{abcd}	2.43 ^{ghi}	3.52 ^{bcde}	3.52 ^{bcde}
Dioxide Pre-Chill	4.09 ^a	3.58 ^{abcd}	3.71 ^{abc}	3.51 ^{bcde}	3.51 ^{bcde}
Dioxide Post-Chill	4.09 ^a	3.58 ^{abcd}	3.58 ^{abcd}	3.42 ^{bcde}	2.66^{ghif}
Dioxide Pre Post	4.09 ^a	3.58 ^{abcd}	3.71 ^{abc}	3.51 ^{bcde}	2.27^{hi}

Antimicrobials

Post Chilling Interventions

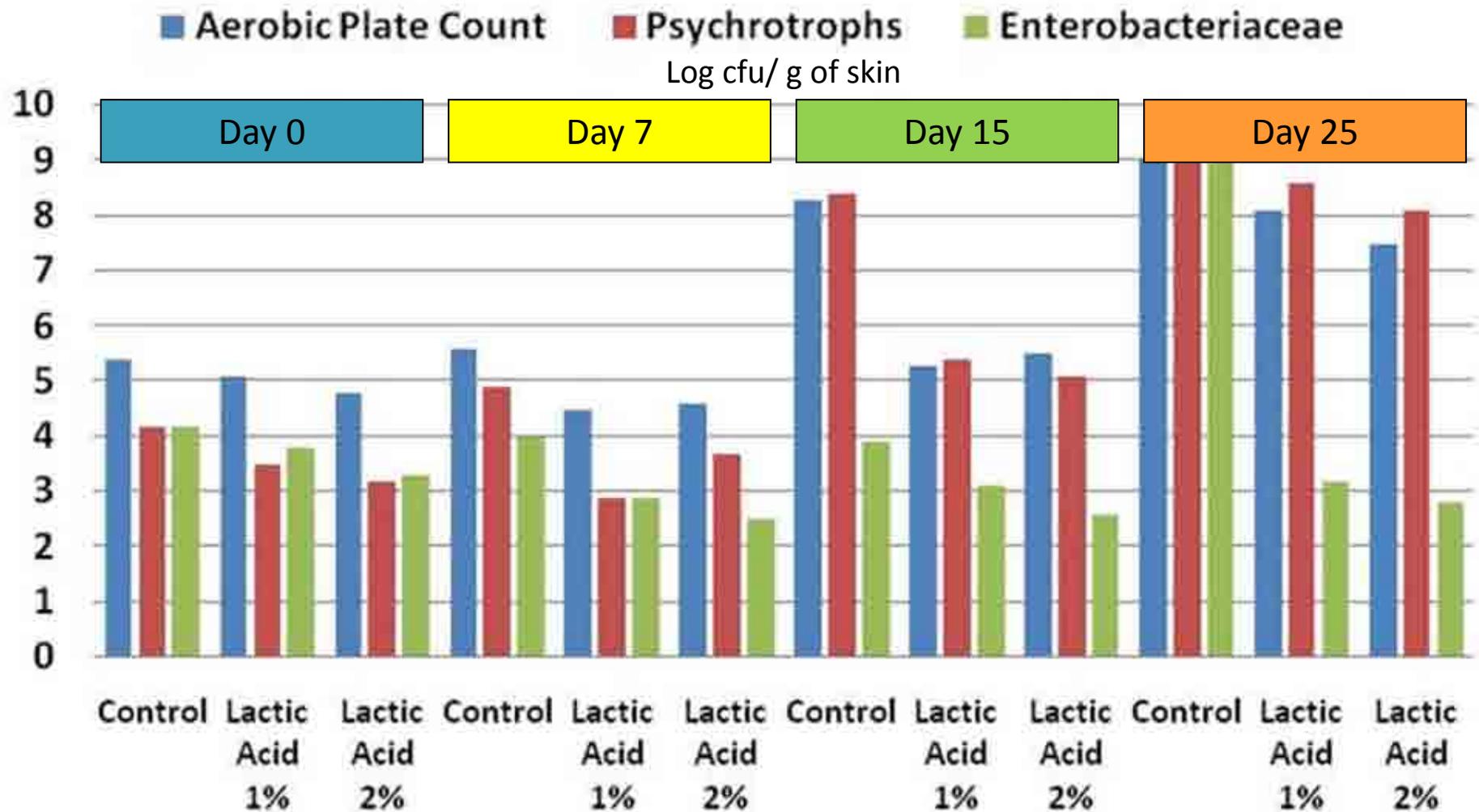
Fresh Chicken Parts

Control vs. Cetylpyridinium Chloride



INTERVENCIONES POST-CHILL **ÁCIDO LÁCTICO**

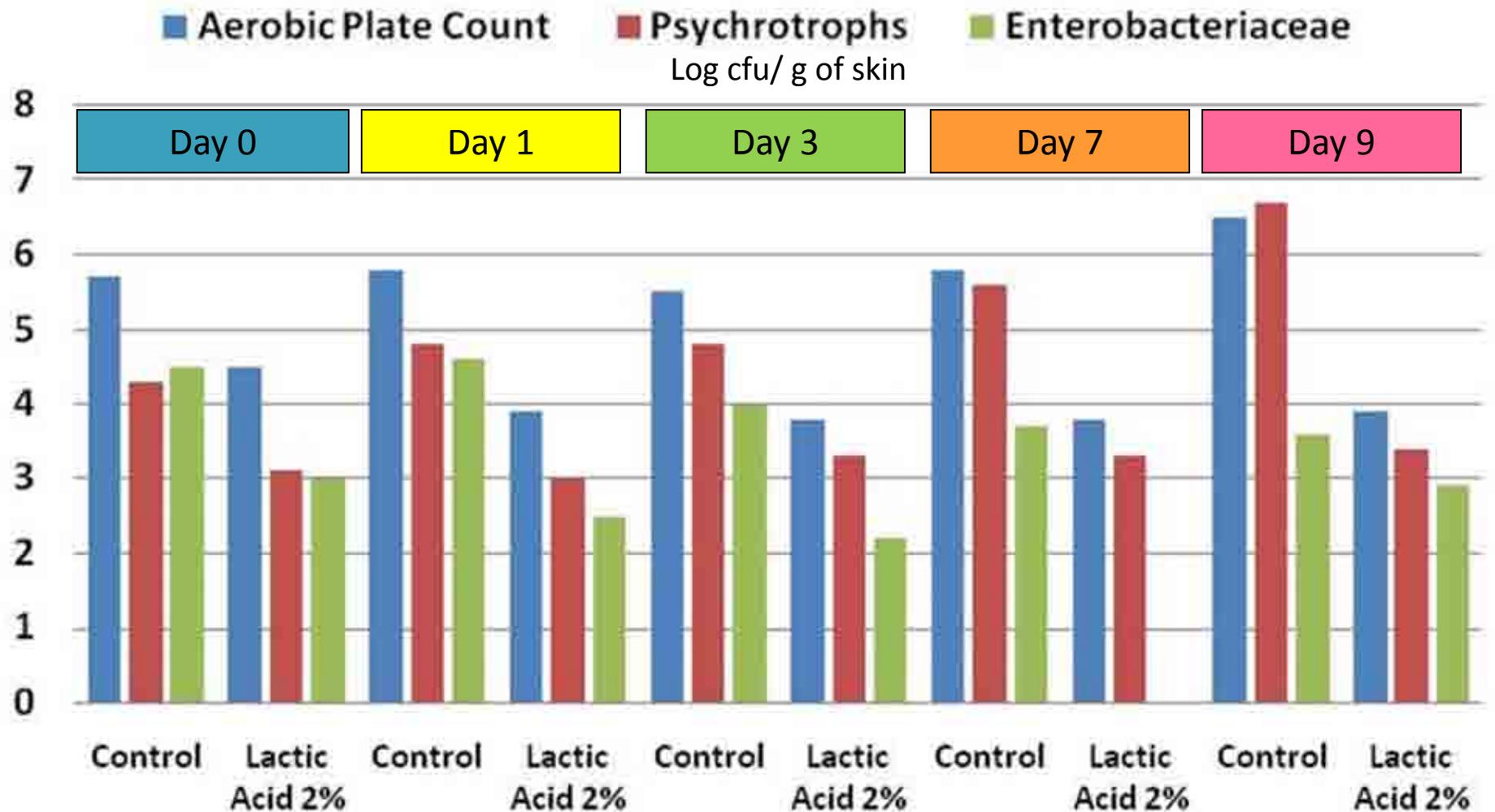
(ALMACENAMIENTO A $0\pm 1^{\circ}\text{C}$)



van der Marel et al., 1993

INTERVENCIONES MÚLTIPLES

ÁCIDO LÁCTICO (ALMACENAMIENTO A $0\pm 1^{\circ}\text{C}$)



van der Marel et al., 1993

PREGUNTAS

marcos.sanchez@iica.int