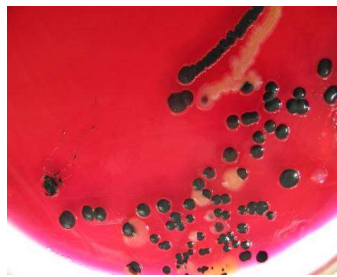
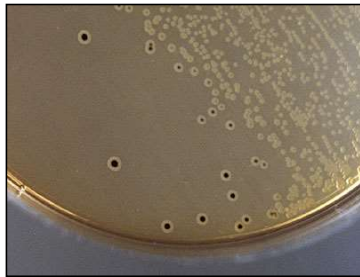


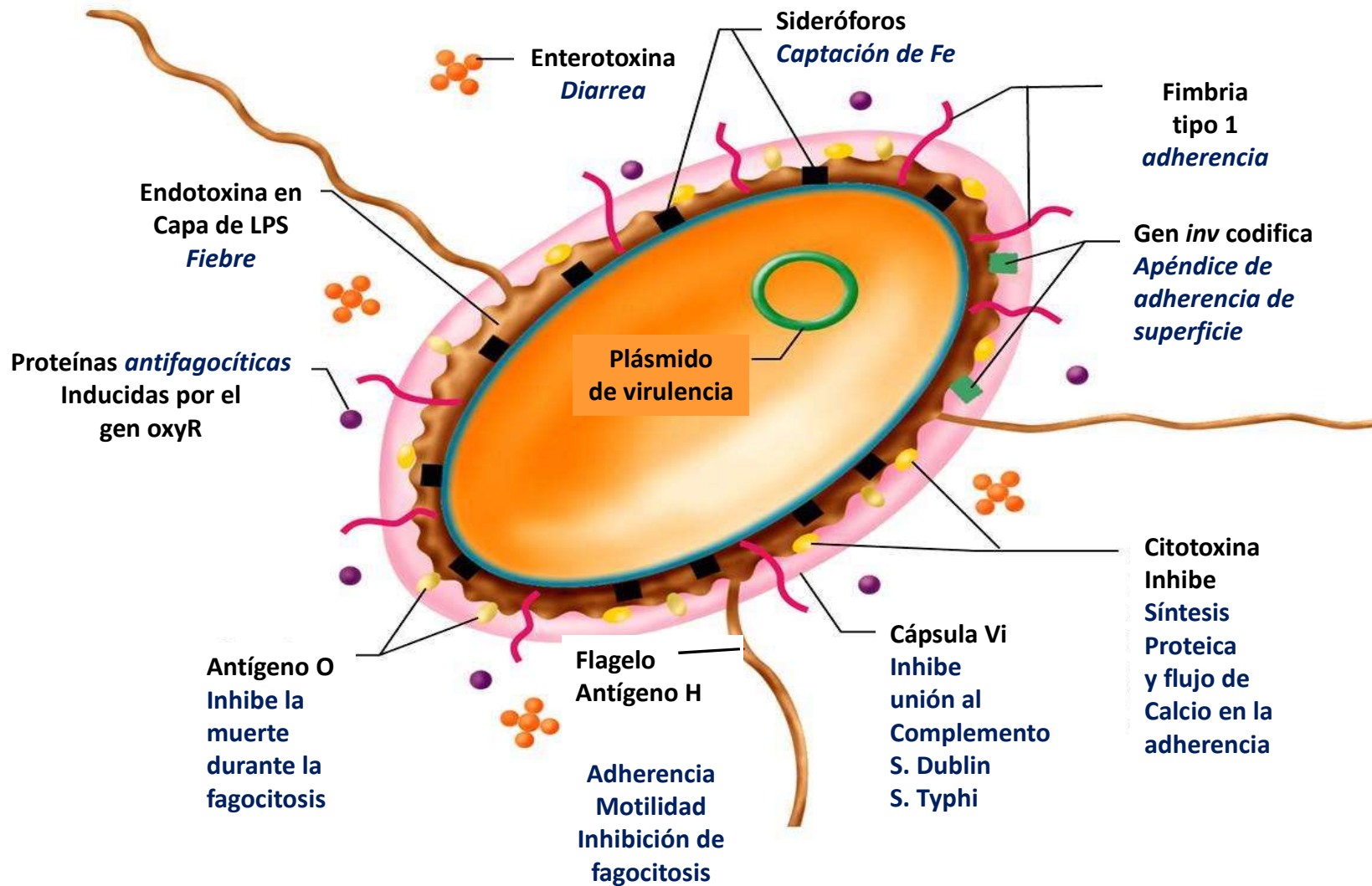
Diagnóstico Veterinario de las Salmonelas tíficas y paratíficas



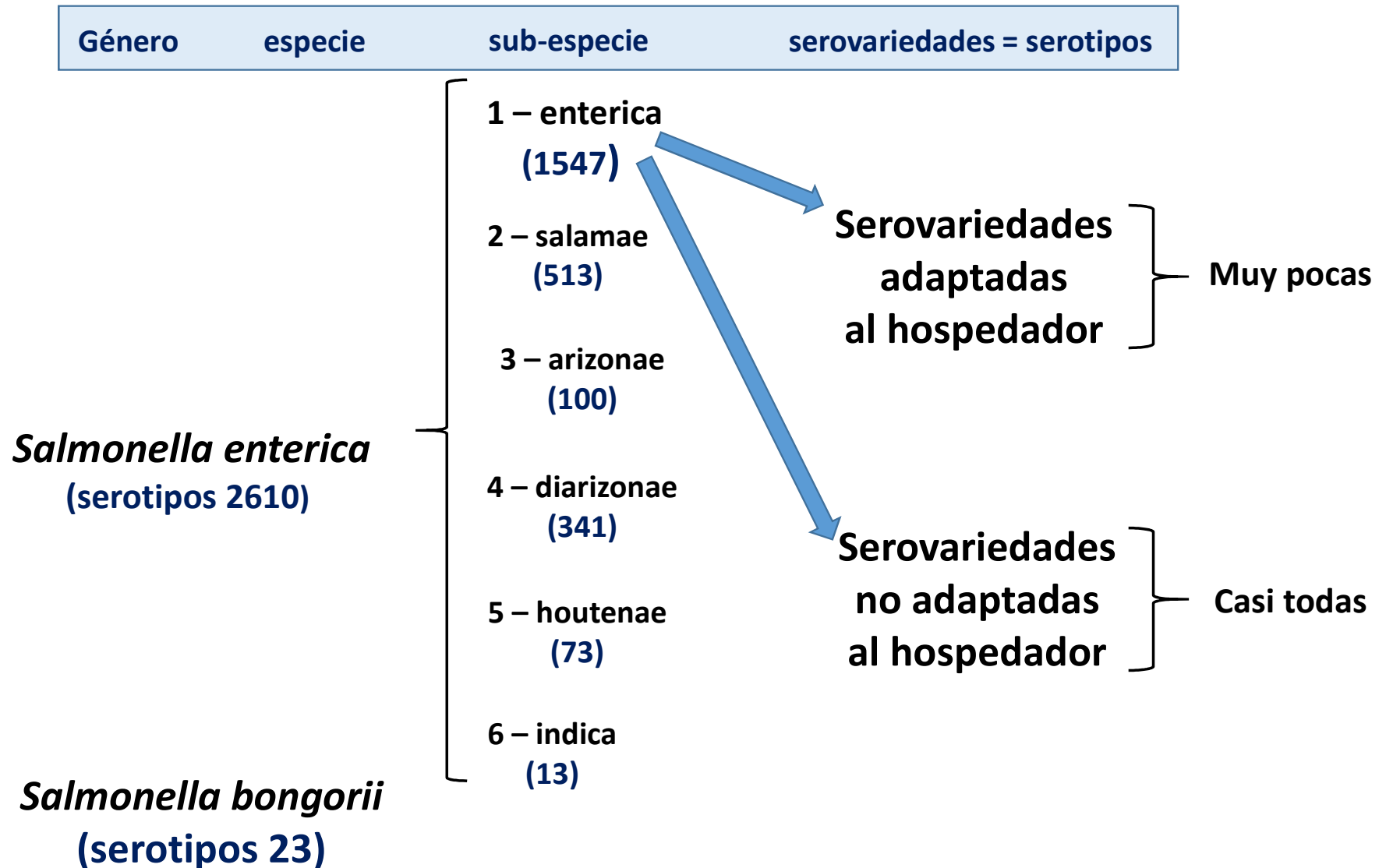
Un enfoque conceptual y aplicado de la bacteriología clásica

Dr. Horacio Raúl Terzolo, Med. Vet, PhD



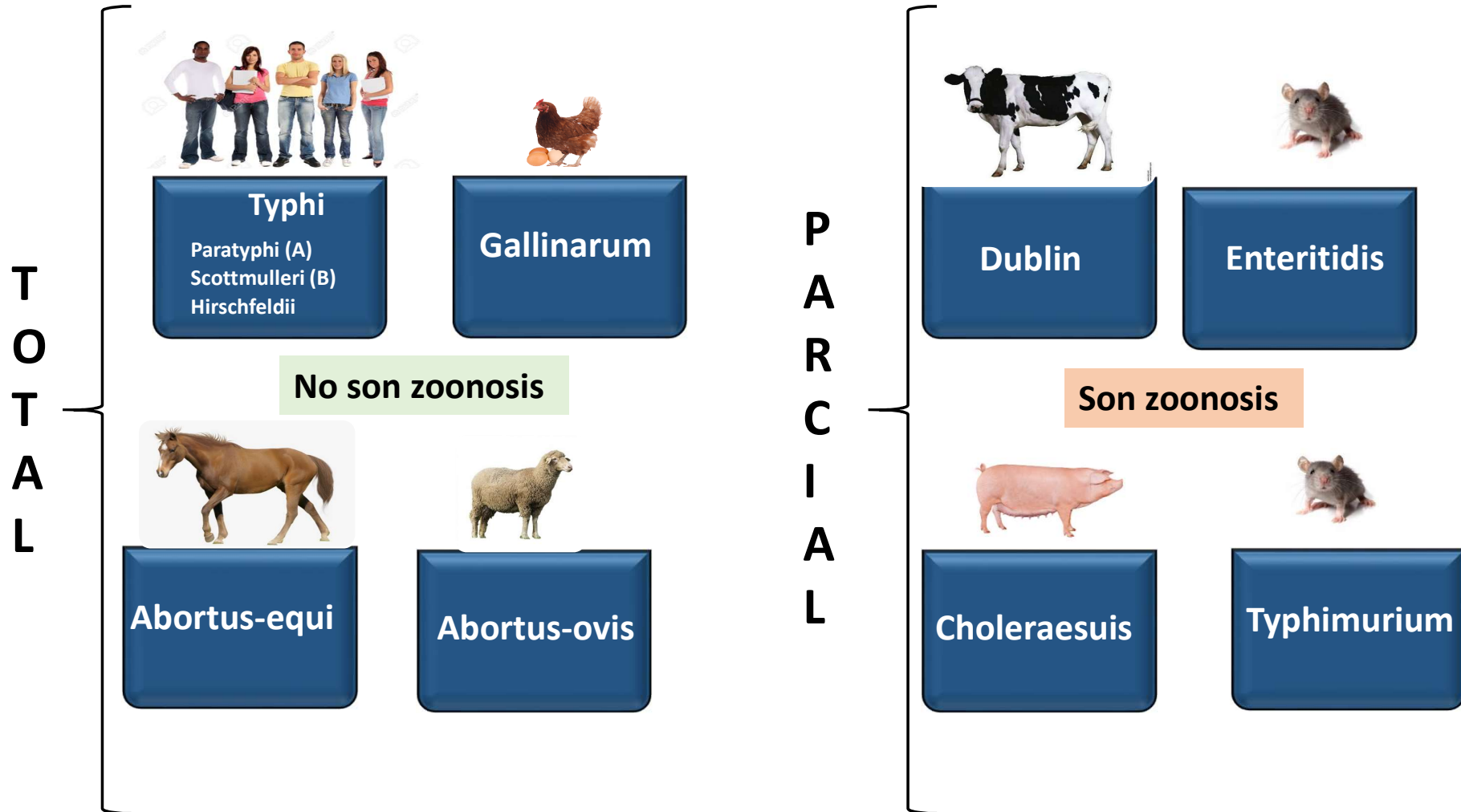


Taxonomía



Serovariedades adaptadas

Infecciones sistémicas denominadas tifoideas o “tifosis”



ORIGINALMENTE
Serovariedades adaptadas
a los roedores



Enteritidis

zoonosis



Typhimurium

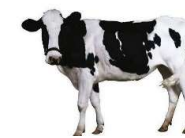
zoonosis

ACTUALMENTE
Enferman a muchas especies animales

Tifosis
del
ratón



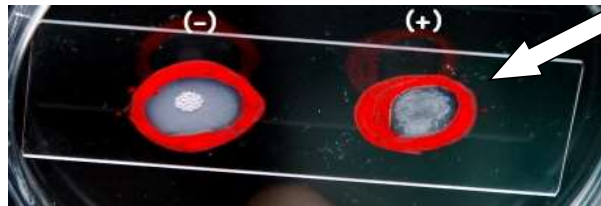
Salmonelosis



S
U
C
E
P
T
I
B
I
D
A
D

Paratífosis

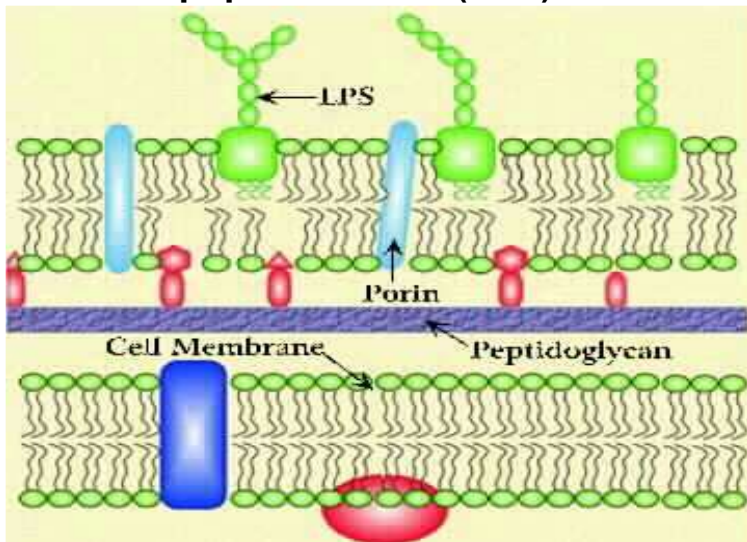
ANTÍGENOS SOMÁTICOS “O”



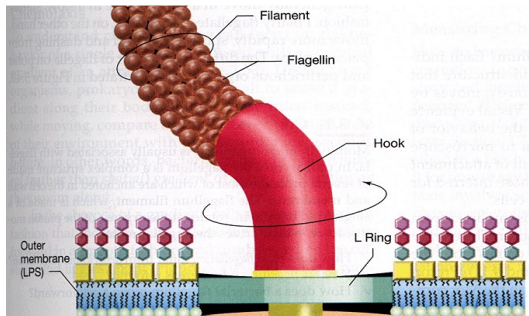
Aglutinación

Más de 50 serogrupos

Polisacárido asociado a
Lipopolisacárido (LPS)



Grupo B	<i>S. Typhimurium</i> <u>1</u> ,4,[5],12	O4
	<i>S. Heidelberg</i> <u>1</u> ,4,[5],12	
Grupo C1	<i>S. Infantis</i> 6,7,14	O7
Grupo D1	<i>S. Enteritidis</i> <u>1</u> ,9,12	O9
	<i>S. Gallinarum</i> <u>1</u> ,9,12	
	<i>S. Dublin</i> <u>1</u> ,9,12	
Grupo E	<i>S. Anatum</i> 3,10	



**Estructura antigénica O
+ Estructura Flagelar H
= Fórmula antigénica
(Esquema de Kauffmann-White)**

Bifásicas

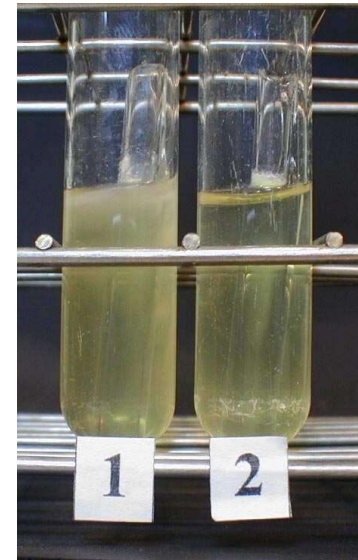
Ej. Salmonella Infantis = 6,7,14:r:1,5

Ej. Salmonella Typhimurium = 4,[5],12:i:1,2

➡ *¡Pero hay una cepa monofásica que es multirresistente!*

Monofásica

Ej. Salmonella Enteritidis = 1,9,12:g,m:-



Tubito Craigie

Variaciones que afectan la serotipificación

Variaciones somáticas

- Variación de S – R (Lisa – Rugosa)
- Variación M – N (Mucoide – No mucoide)
- Variación V – W (Capsular – No capsular)
- Variación de Forma (Fase L)
- Variación No fimbriada – Fimbriada

Variaciones flagelares

- Variación OH – O (Móvil – Inmóvil)
- Variación de Fase Monofásica – Bifásica

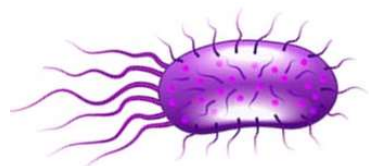
Variaciones de la motilidad

Ejemplo: *Salmonella* Enteritidis inmóvil

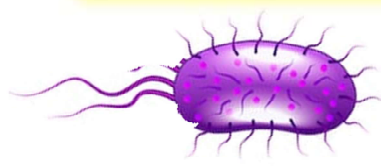


-

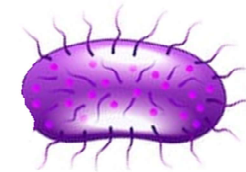
+



S. Typhimurium
Bifásica
1,4,5,12:i:1,2

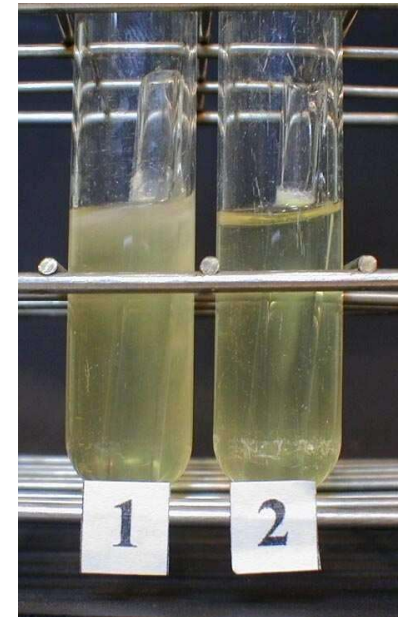


S. Typhimurium
Monofásica
1,4,5,12:i:-



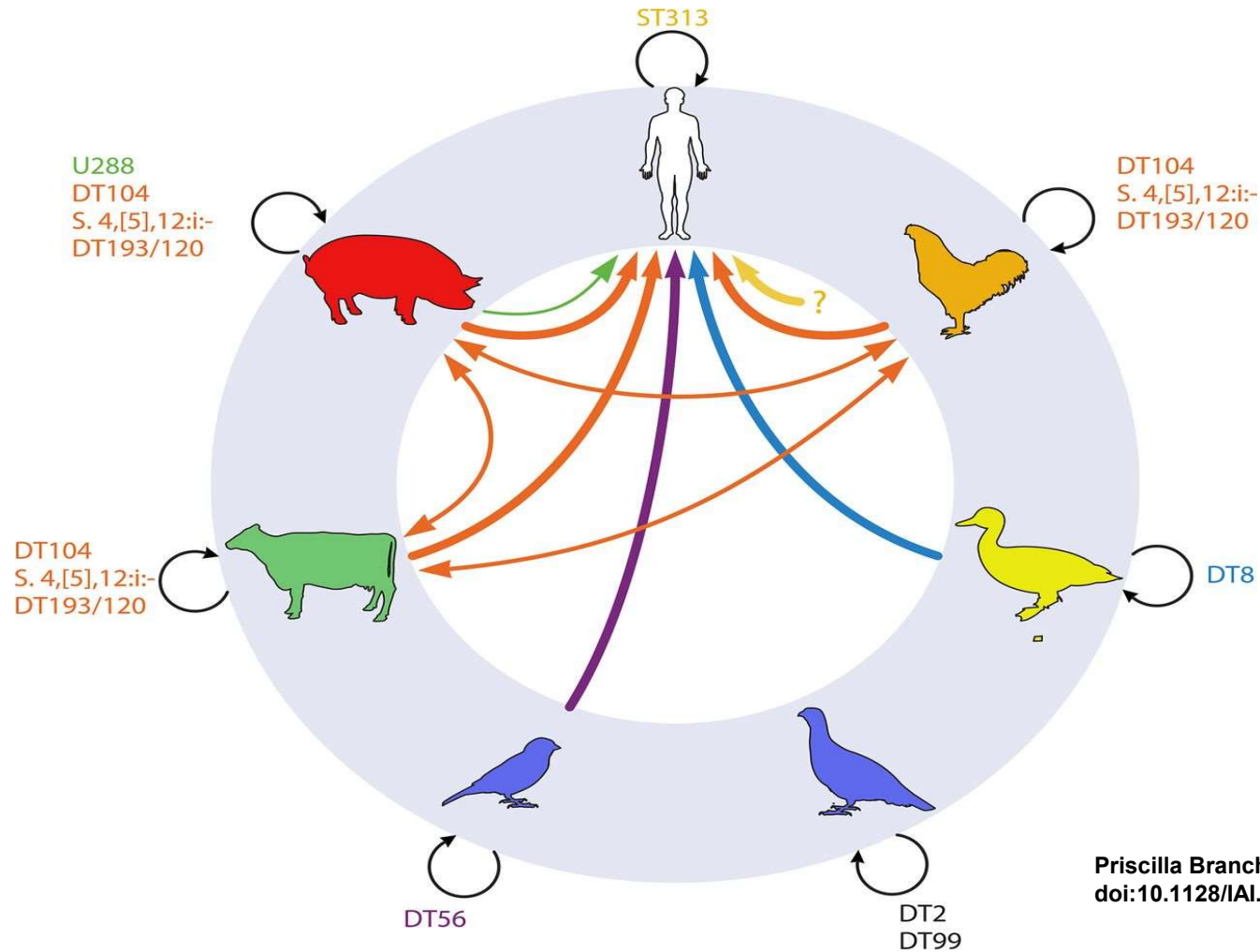
S. Typhimurium
Inmóvil
1,4,5,12:-:-

Multiresistencia a
los antibióticos

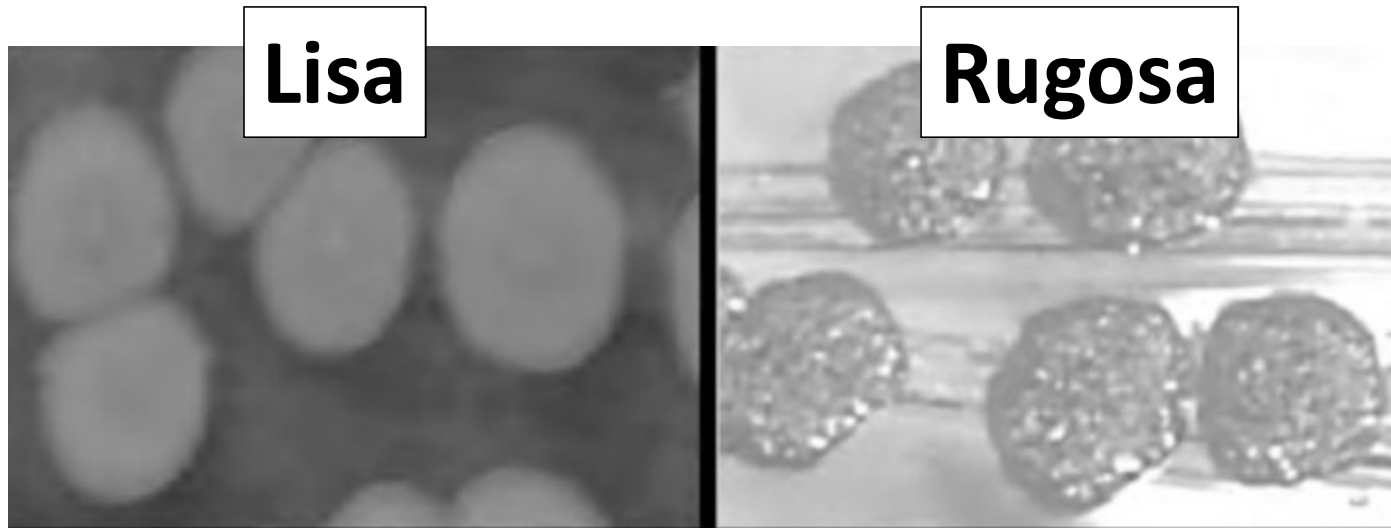


Tubito de Craigie

Hospederos y posibles rutas de transmisión de *Salmonella* Typhimurium Monofásica

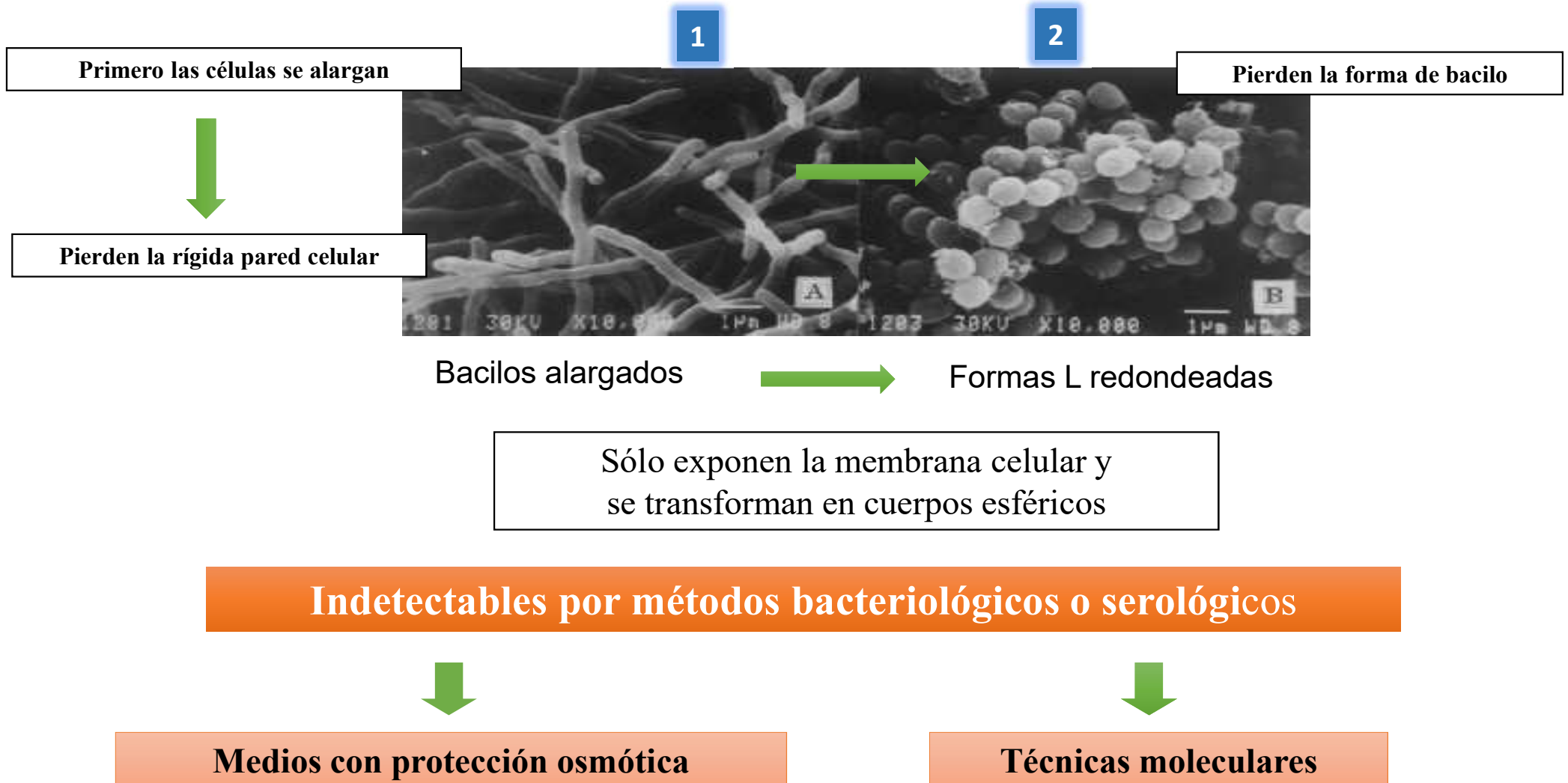


Variación lisa (S) – Rugosa (R)



Ejemplo: *Salmonella* Gallinarum

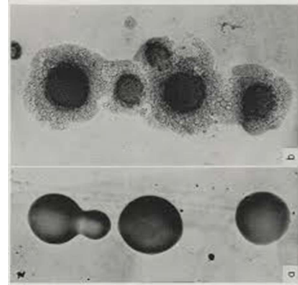
Salmonelas en fase L



Salmonelas en fase L

Según la presencia
o
ausencia de pared

Esferoplastos



Pérdida parcial

Protoplastos

Pérdida completa

Según su reversión

Inestables

Gram -

Sin cambios genéticos

Revierten

Salmonelas

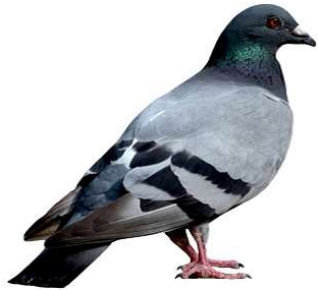
Estables

Gram +

No revierten

Con alteración genética

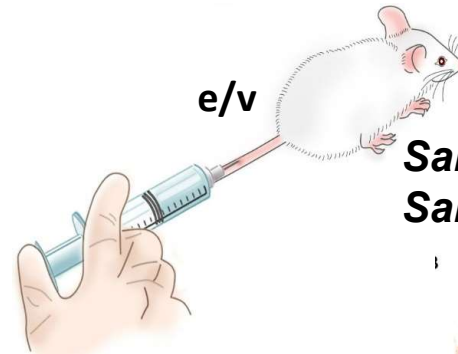
Salmonelas en fase L



Salmonella Typhimurium
variedad Copenhagen



esferoplastos



Salmonella Enteritidis
Salmonella Typhimurium



esferoplastos

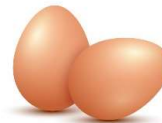


Negativo

Salmonella Enteritidis



lisozima



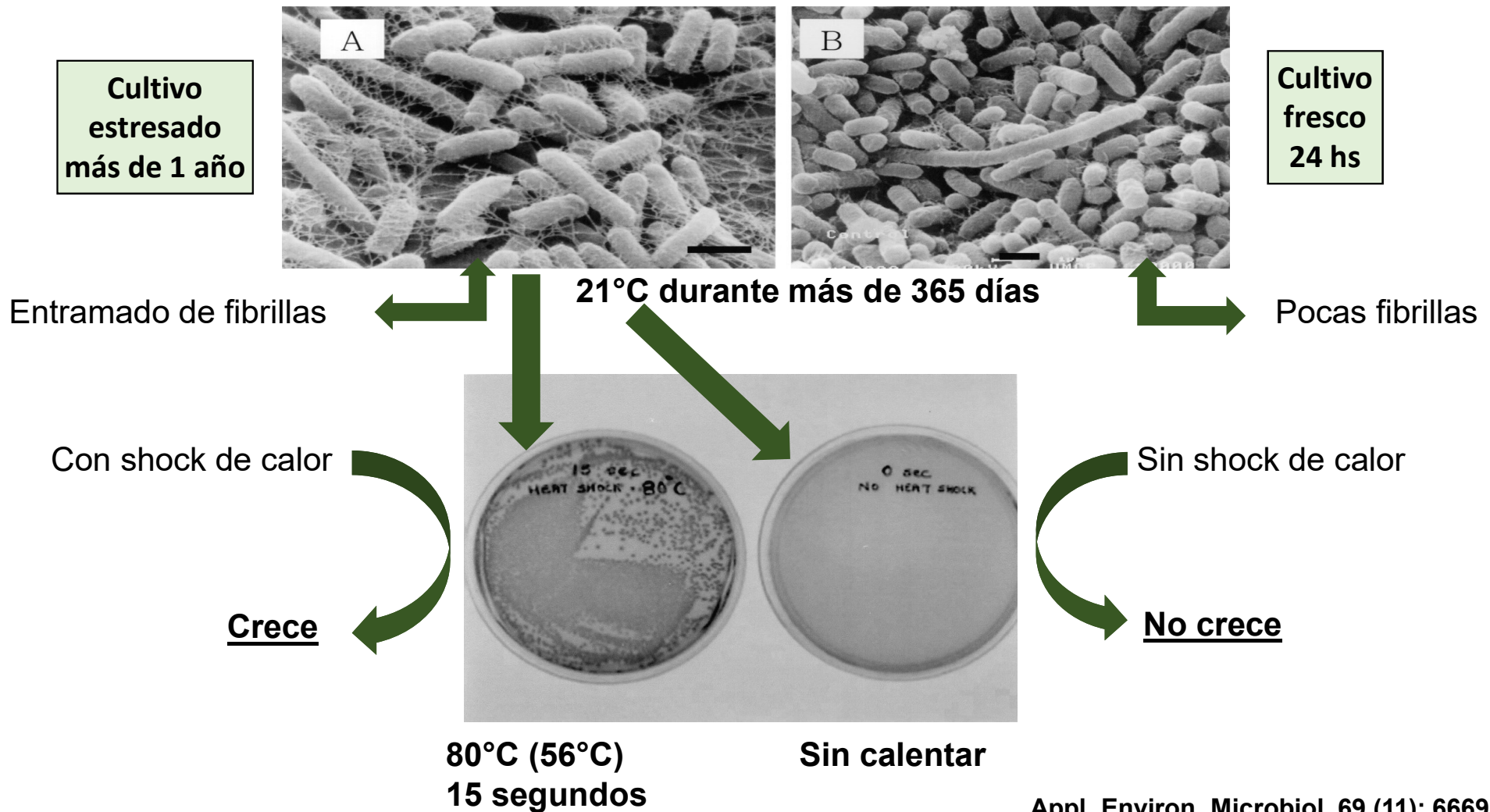
Negativo



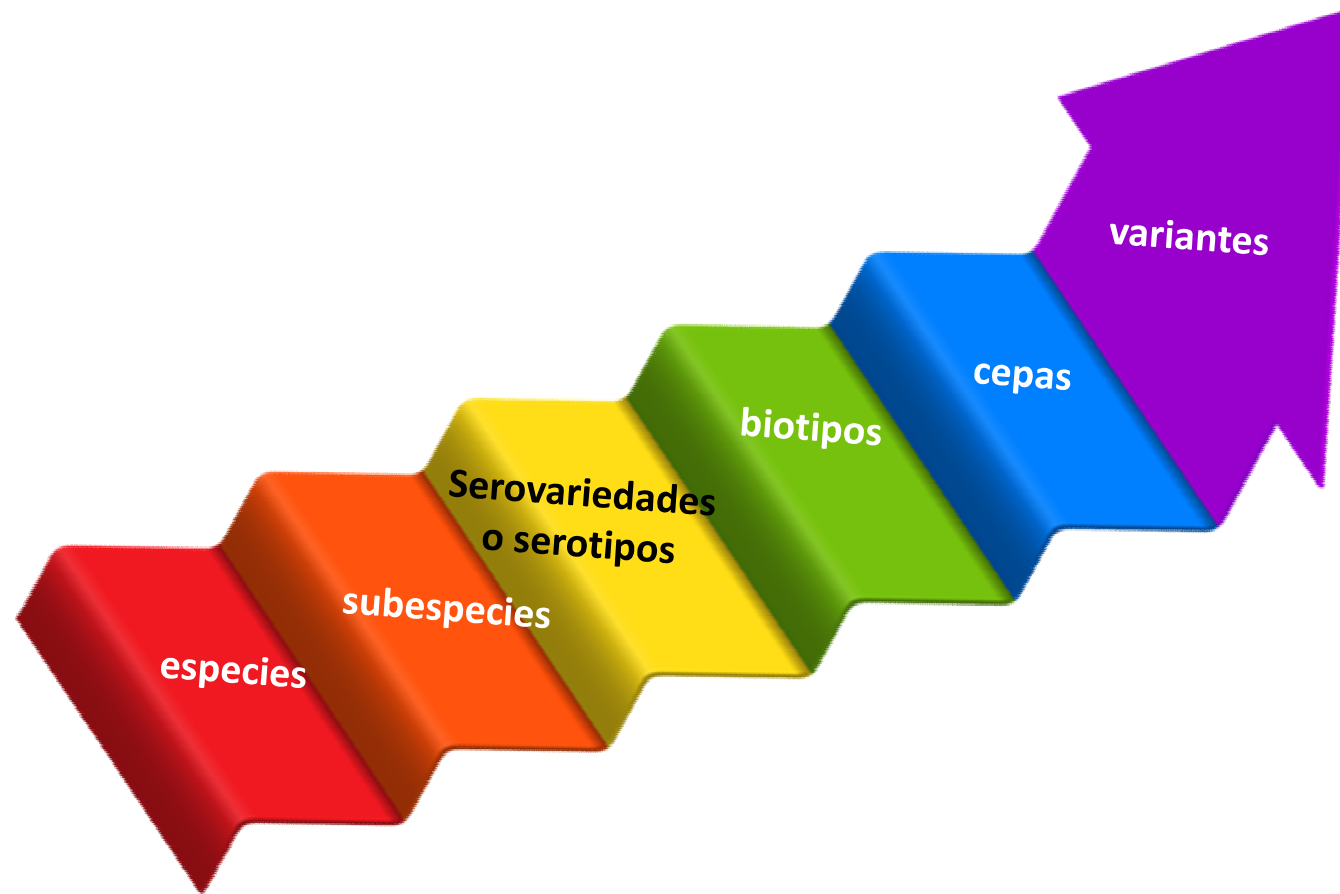
Positivo

Inducción y resucitación de formas viables no cultivables

S. Typhimurium DT104



Complejidad Taxonómica del Género Salmonella



Diferenciación de cepas dentro de un mismo serotipo

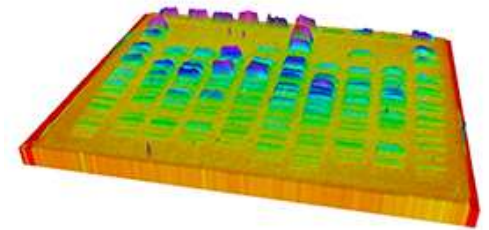
El valor discriminativo de cepas mediante serotipificación es pobre



Electroforesis en gel de campo pulsado (PFGE)

PulseNet
Es una red que conecta
datos de distintos laboratorios
para comparar cepas y brotes

Identifica el DNA de cada aislamiento bacteriano
“fingerprint”



Permite efectuar estudios epidemiológicos para saber el origen de diferentes brotes

animales

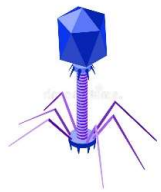
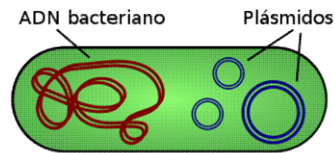
ambiente

hombre

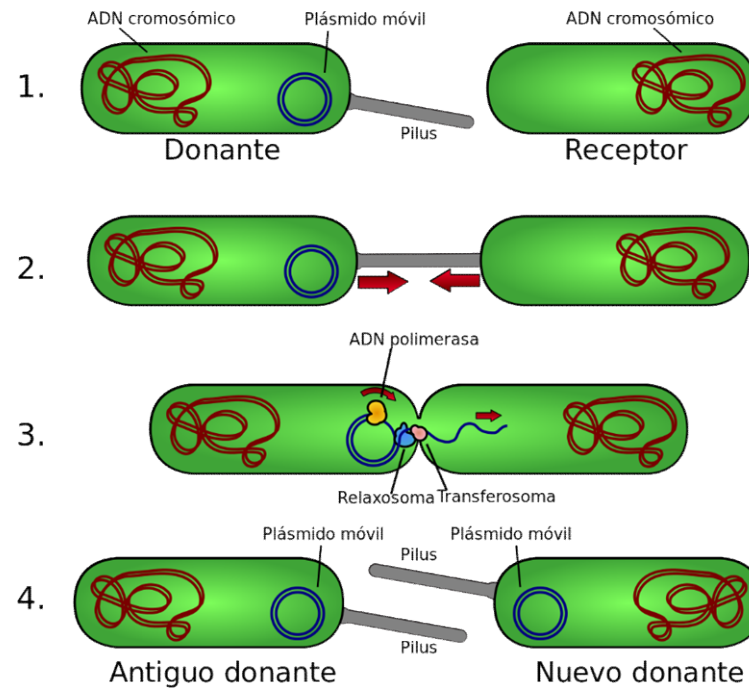
alimento

¿están causados por una misma cepa bacteriana?

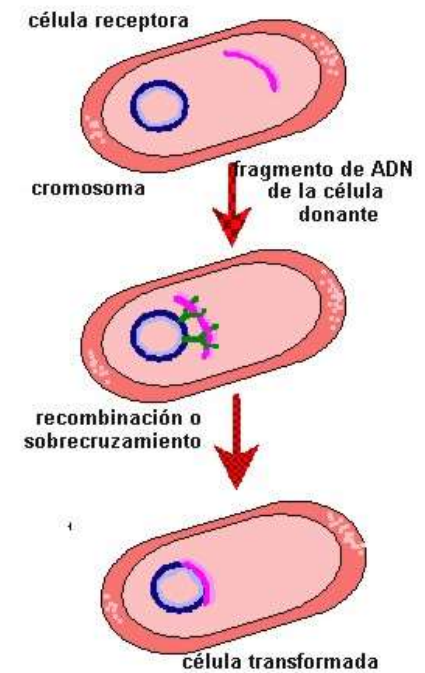
Intercambio genético del Género Salmonella



transducción



conjugación

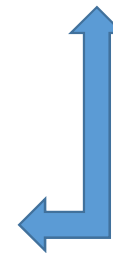
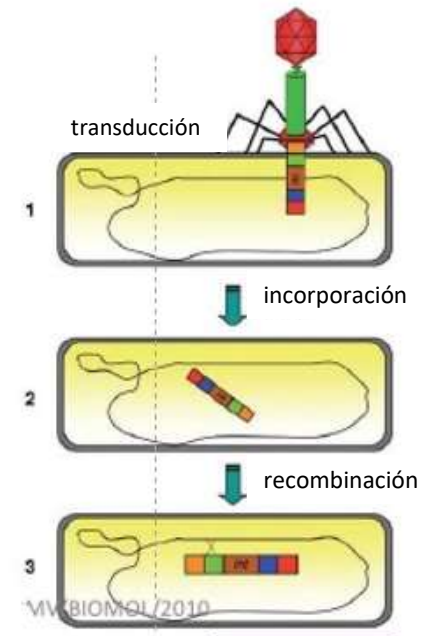


transformación

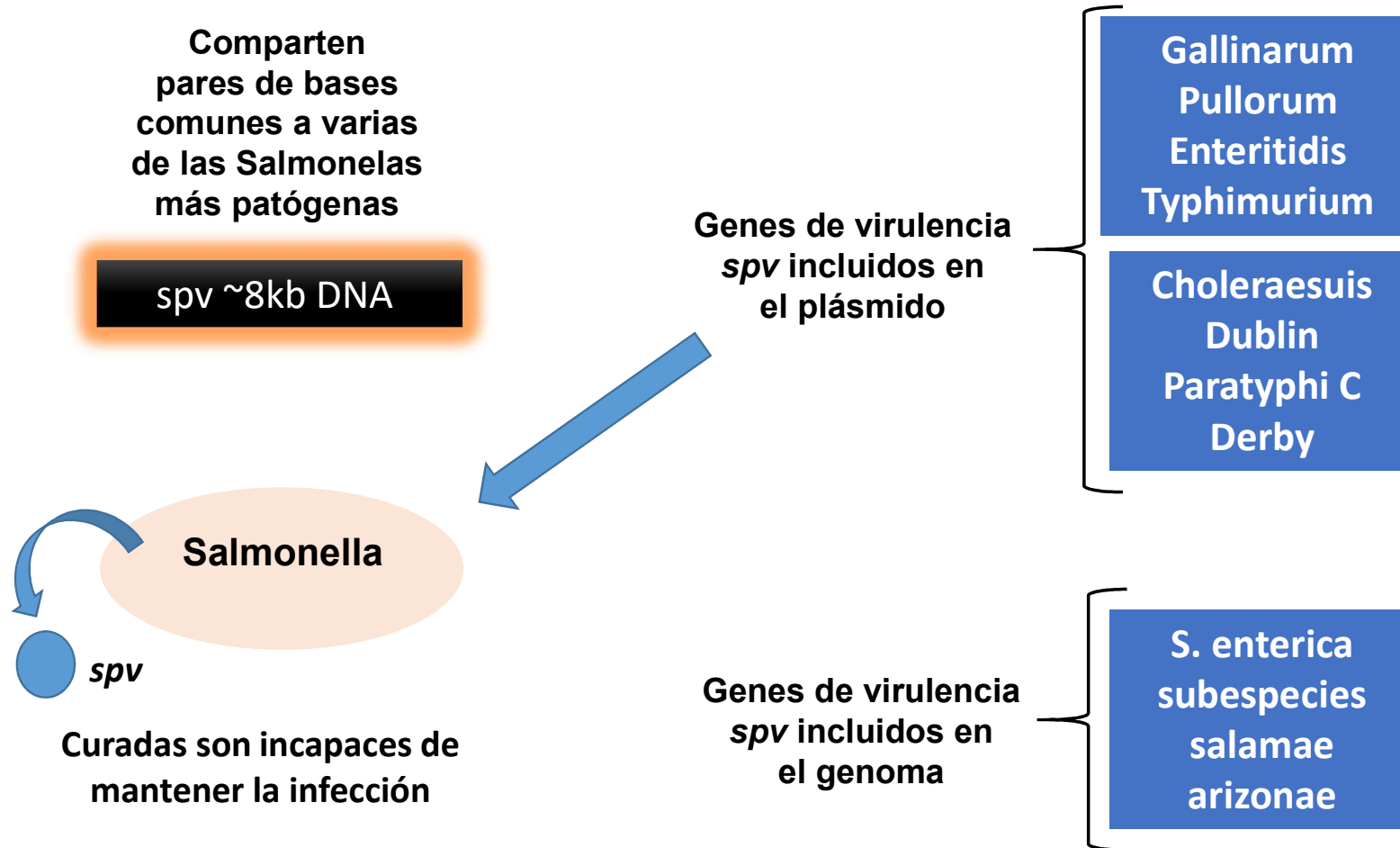
Islas de patogenicidad (SPI)

Porciones de ADN genómico

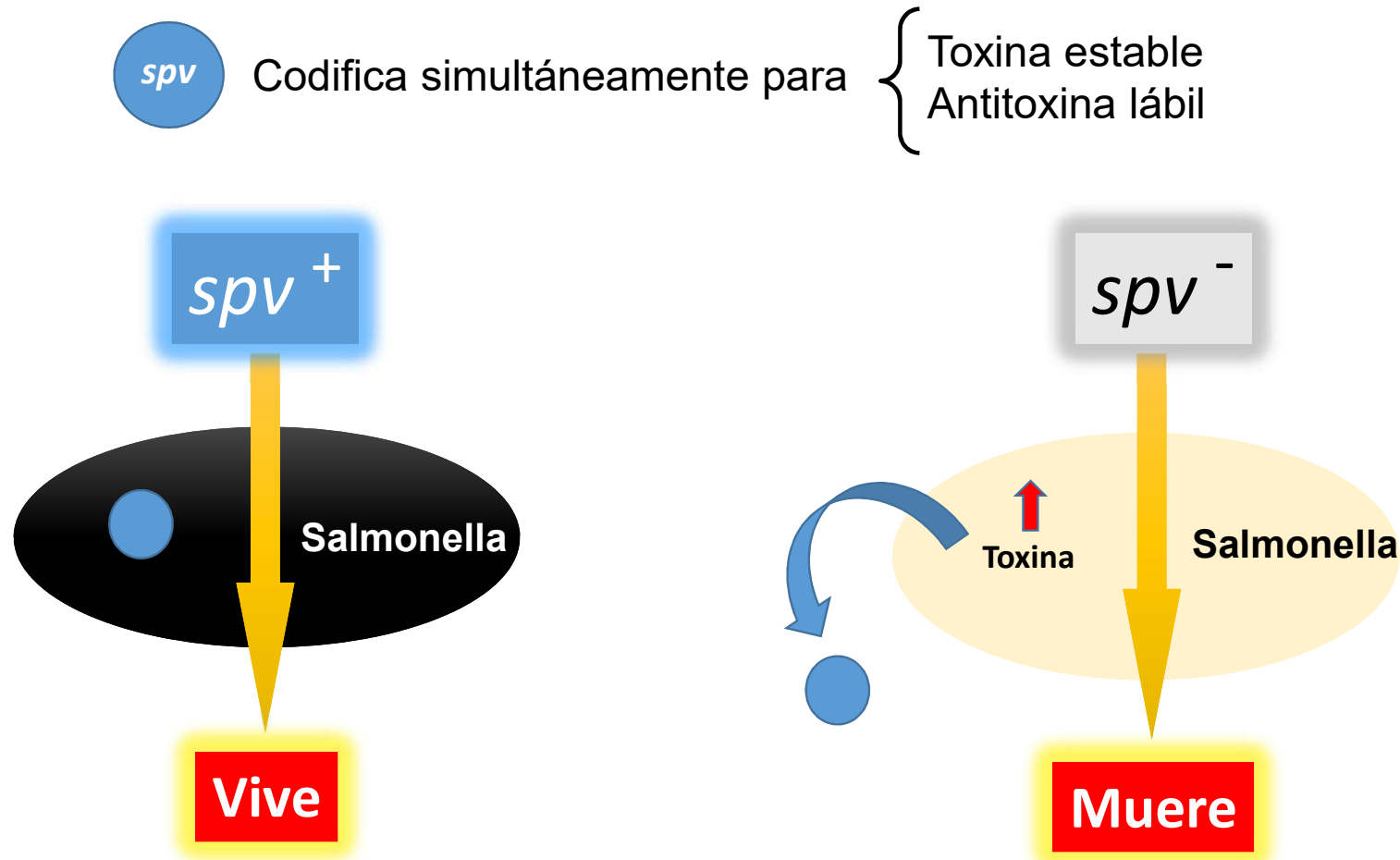
- ✓ Ubicadas dentro del cromosoma bacteriano.
- ✓ Contienen uno o más genes de virulencia.
- ✓ Pueden ser inestables o conservadas.
- ✓ Material genético adquirido
- ✓ ADN distinto al núcleo del genoma; $> \text{ ó } < \%G+C$.
- ✓ Puntos de anclaje (tRNA) de bacteriófagos lisogénicos



Diferentes genes *spv* están relacionados

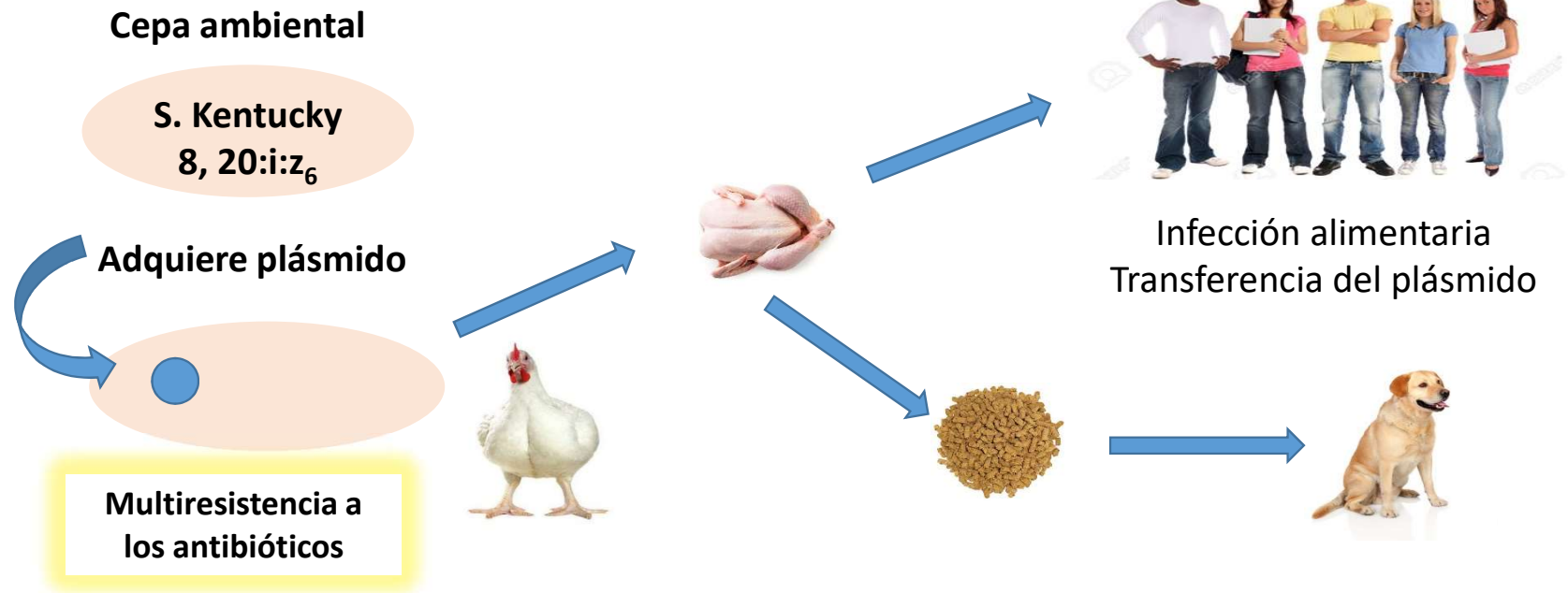


Sistema “toxina-antitoxina” del plásmido de multiresistencia *spv*

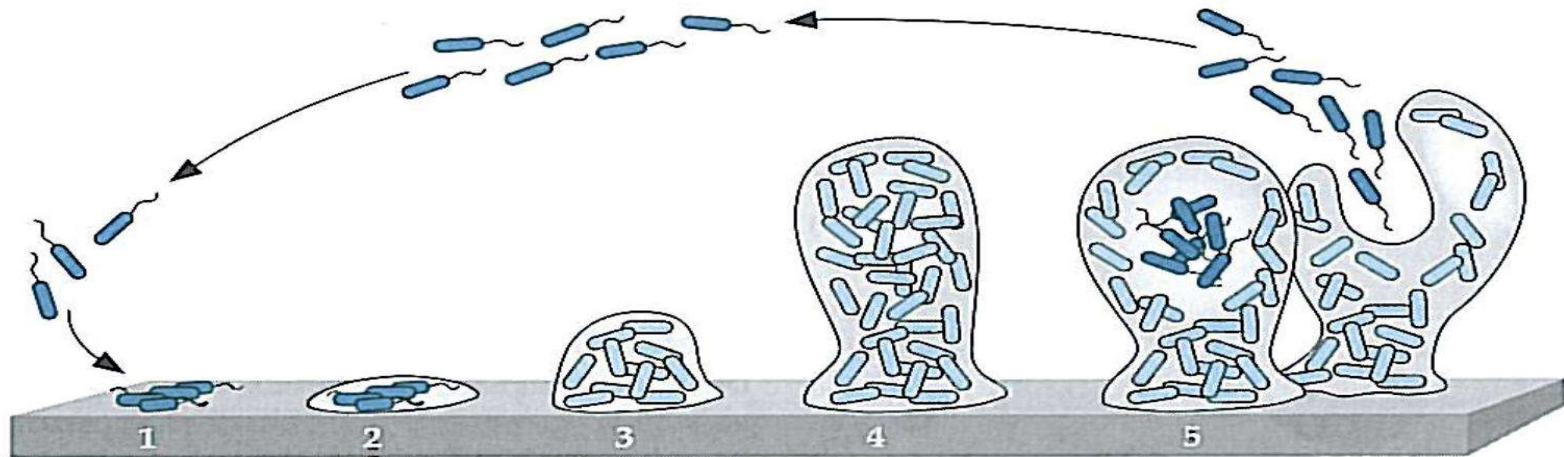
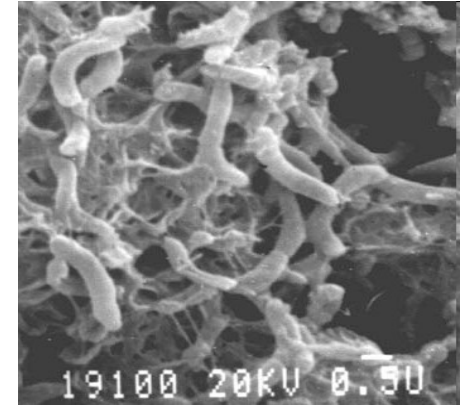
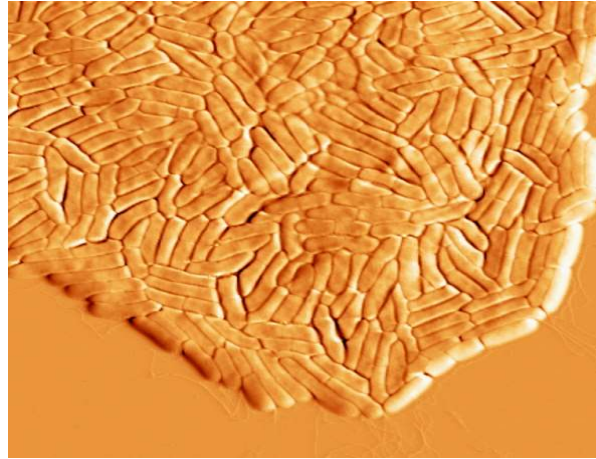


Adaptaciones

ambiente/hospedador



Biofilms



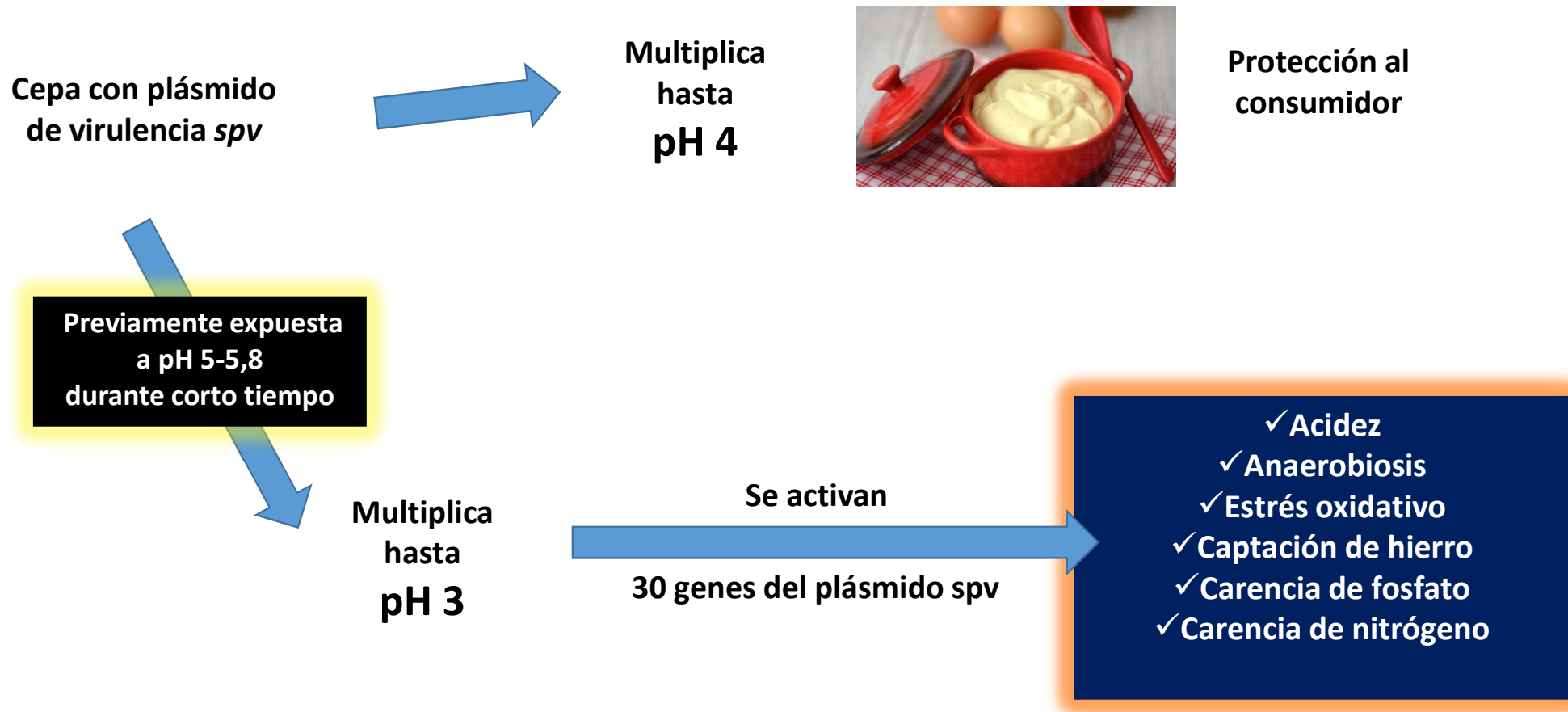
Estructura arquitectónica compleja – “Quorum Sensing System”



Las salmonelas son muy resistentes

- Desarrollan entre 7°C y 45°C, pH 4 y 9
- Se destruyen a 65°C durante 10-15 minutos
- En general las destruye el pH inferior a 4
- Resisten hasta un 20% de sal
- Resisten las sales biliares
- Sobreviven en alimentos congelados
- Viven muchos años en el ambiente
- Sobreviven durante años en miel

Incremento *in vitro* de la tolerancia a la acidez



Incremento *in vivo* de la tolerancia a la acidez

Antes de pasar al intestino el alimento
permanece
en el buche 1 hora

pH del buche
5 - 5,5

Duodeno

Buche

Esófago

Proventrículo

Molleja



Fuentes de contaminación con *Salmonella*

Gran diversidad

Animales domésticos, incluyendo animales de producción pecuaria, mascotas y animales salvajes incluyendo aves, reptiles y mamíferos.

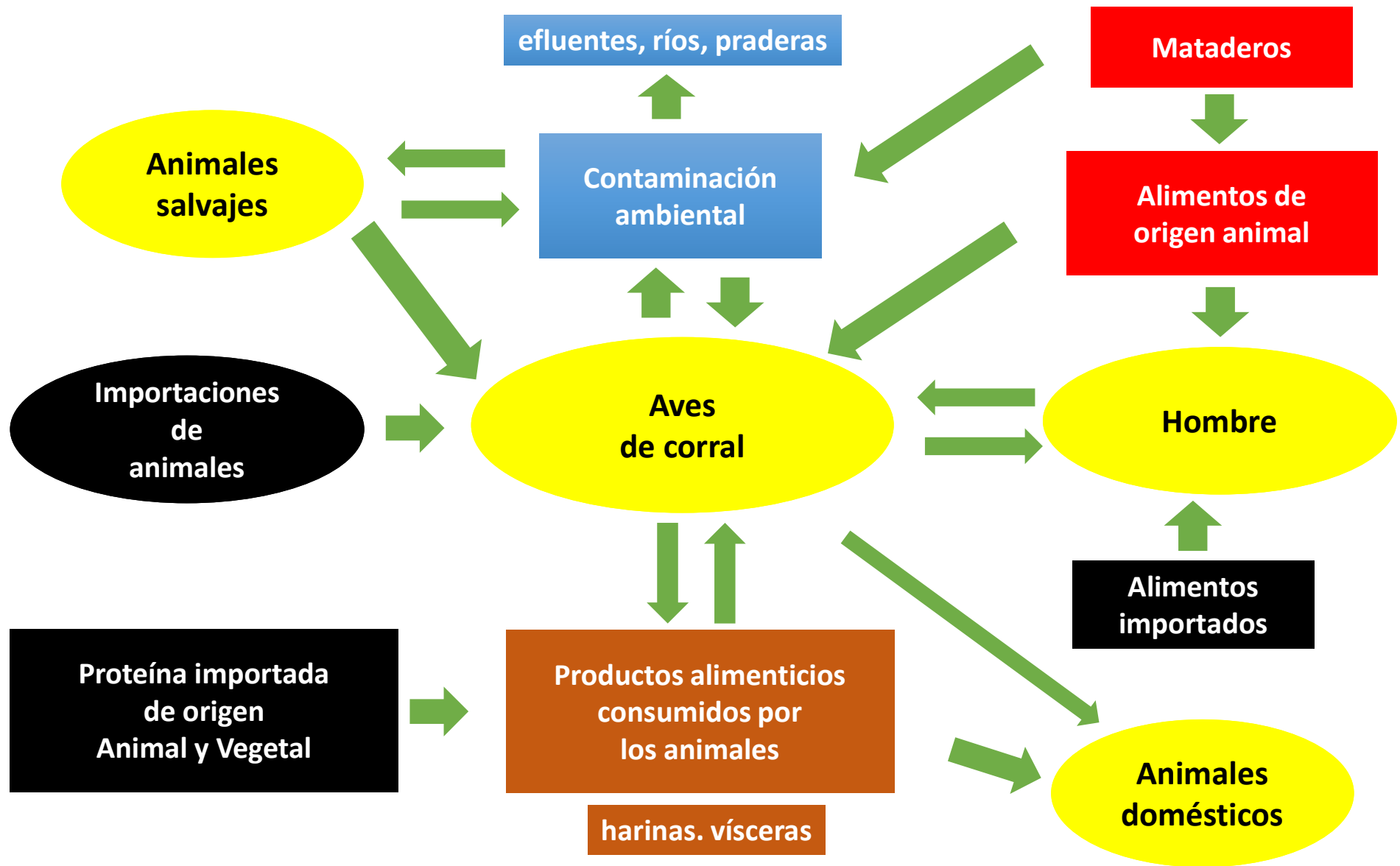


Vectores como roedores, moscas, escarabajos, y ácaros rojos.



Alimentos tanto para seres humanos como para animales, producción primaria o establecimientos de servicio de alimentos.





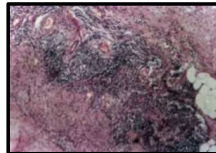
Gastroenteritis por Salmonella no tífica

Ingestión de comida ó
bebida contaminada

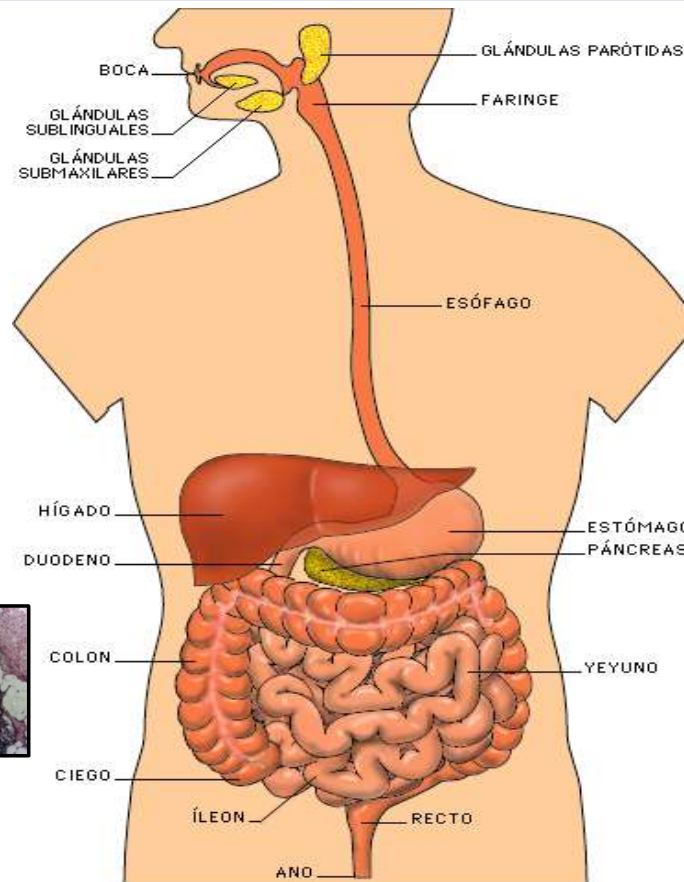
La salmonella
llega al intestino
y se multiplica

En casos severos
atraviesan la pared
intestinal e infectan
órganos internos

**Necrosis
entérica**



En casos severos
si el paciente no se trata
puede ocurrir la muerte



Complicaciones

Artritis reactiva
Daños neurológicos

Síntomas

12 a 72 horas

Náuseas, vómitos, fiebre, diarrea,
dolor y calambre abdominal

4 a 7 días

La enfermedad evoluciona
de leve a severa

La mayoría de las personas
se recupera sin tratamiento

Casos severos en:
Infantes, ancianos,
inmunosuprimidos

Tratamiento

Oral o inyectable
Antibióticos usualmente
Durante 2 semanas

Salud Pública

**Producción
Animal**

**Salmonelosis
afectan al**

Comercio

**Diagnósticos
implican
acciones
legales**



Numerosos alimentos están asociados con los brotes humanos
La principal fuente de contaminación son los productos avícolas

Productos
avícolas



Carne de ave
5%



Huevos
43%



48%

Vegetales
Pescados
Aceites
Lácteos
Harinas



brotes, hojas verdes,
tubérculos, tomates
granos, pescados,
aceites, lácteos

20%

Frutas
Semillas
Otras carnes



frutas , jugos, almendras, nueces, etc.

12%



Carne porcina

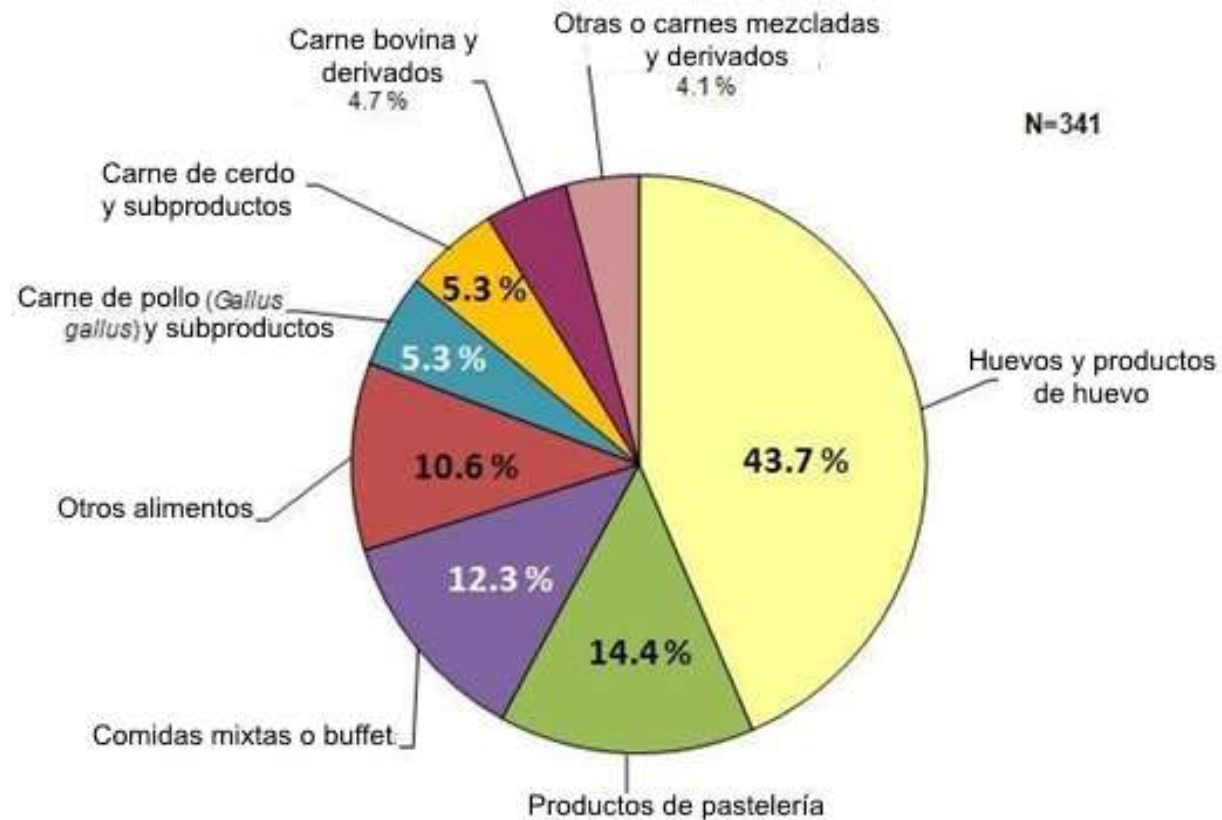
12%



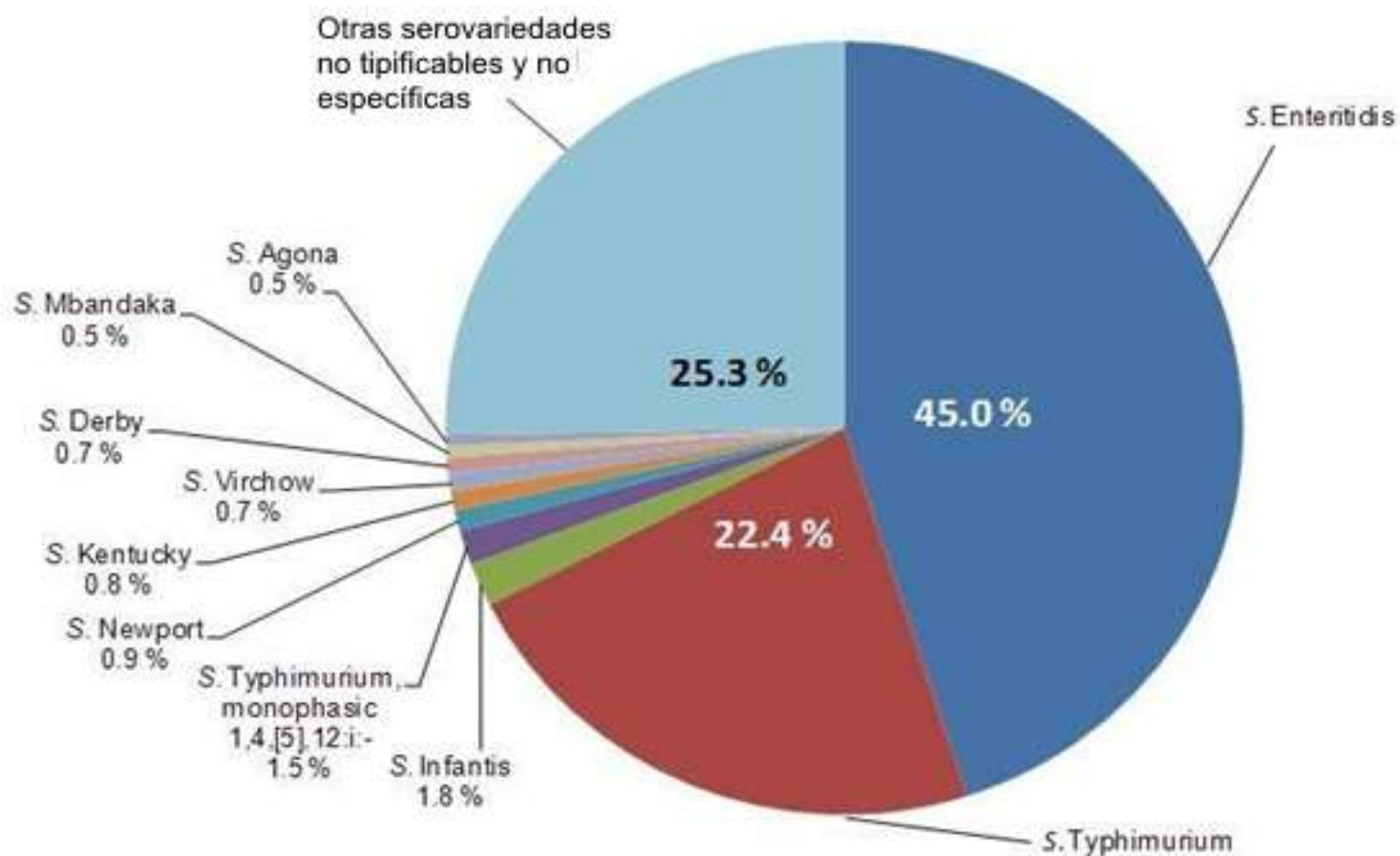
Carne bovina

8%

Alimentos implicados en los brotes

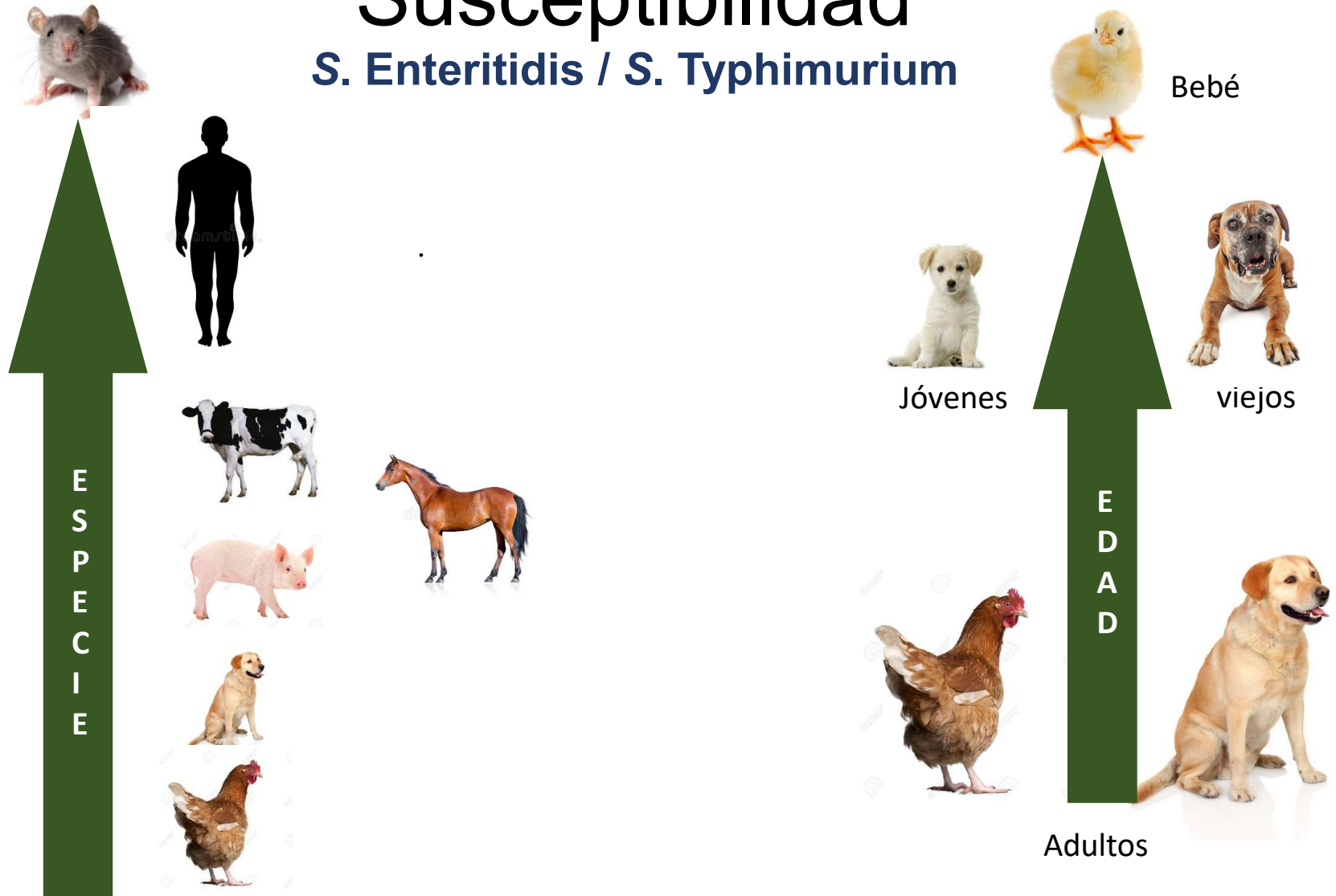


Distribución de las 10 serovariedades más comunes de *Salmonella* en humanos en 26 Estados Miembros de la UE



Susceptibilidad

S. Enteritidis / S. Typhimurium



Tifoidea

Evasión de respuesta inmune

Distribución sistémica
Invasión del SRE

INFECCIÓN AGUDA
CON SEPTICEMIA

Muchas
salmonelas

Hígado
Bazo
GLM

Colonización
Intestinal
tardía
por vía
endógena

Alta mortalidad

Salmonelosis

Detección por el sistema inmune

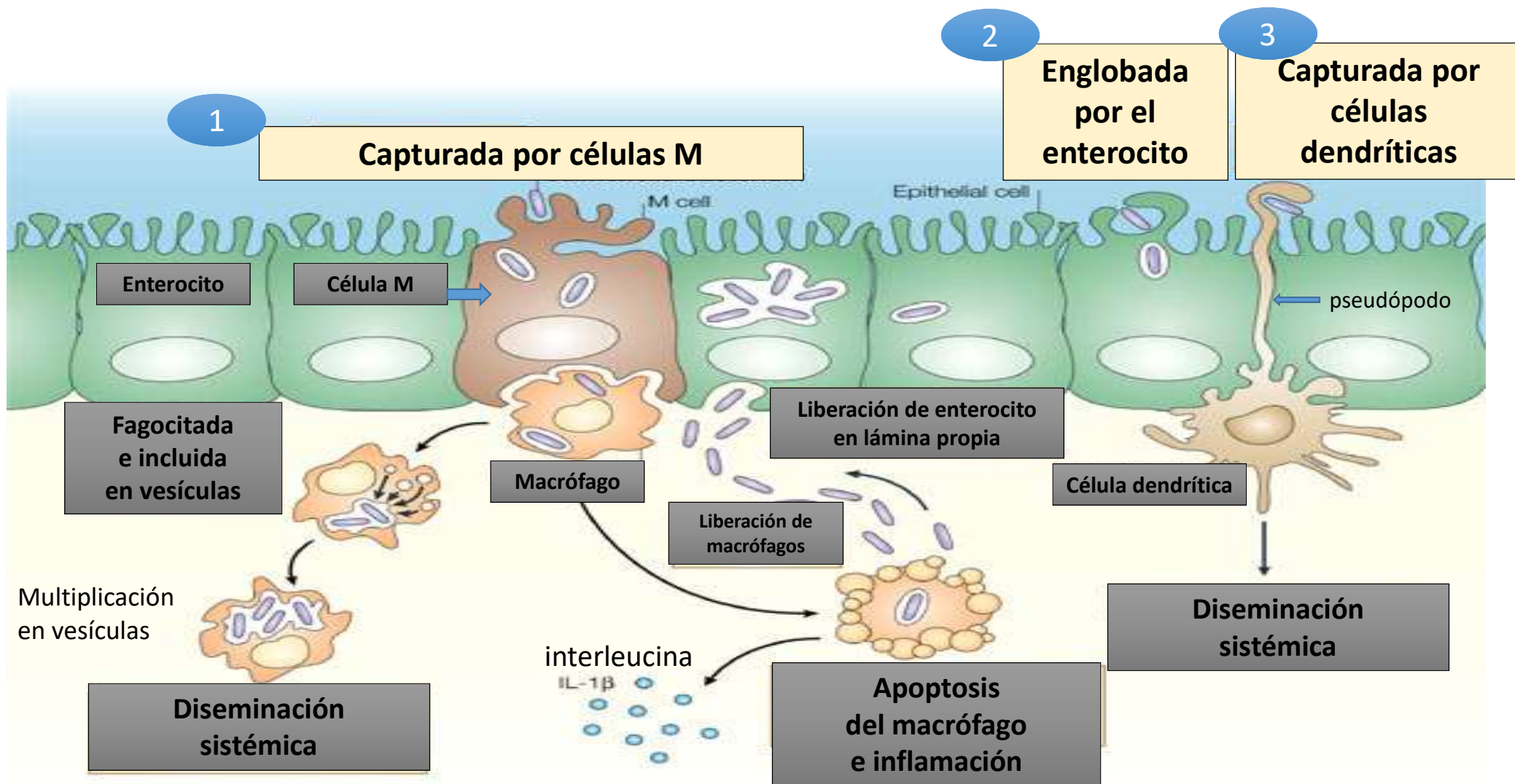
Colonización intestinal
Íleo – Ciego

INFECCIÓN INTESTINAL
CON EVENTUAL SEPTICEMIA

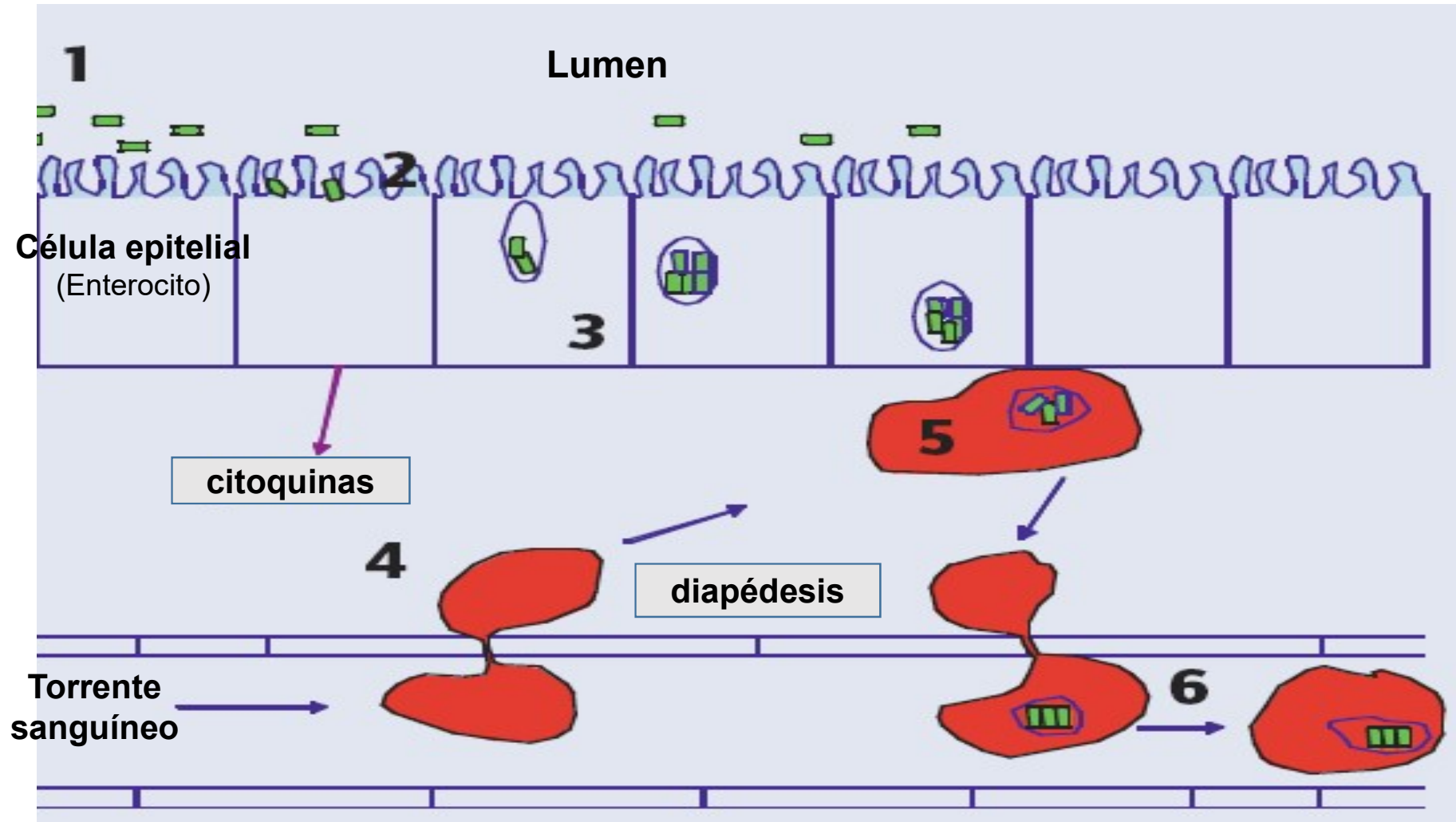
Pocas
salmonelas

Hígado
Bazo
GLM
Aparato Reproductor

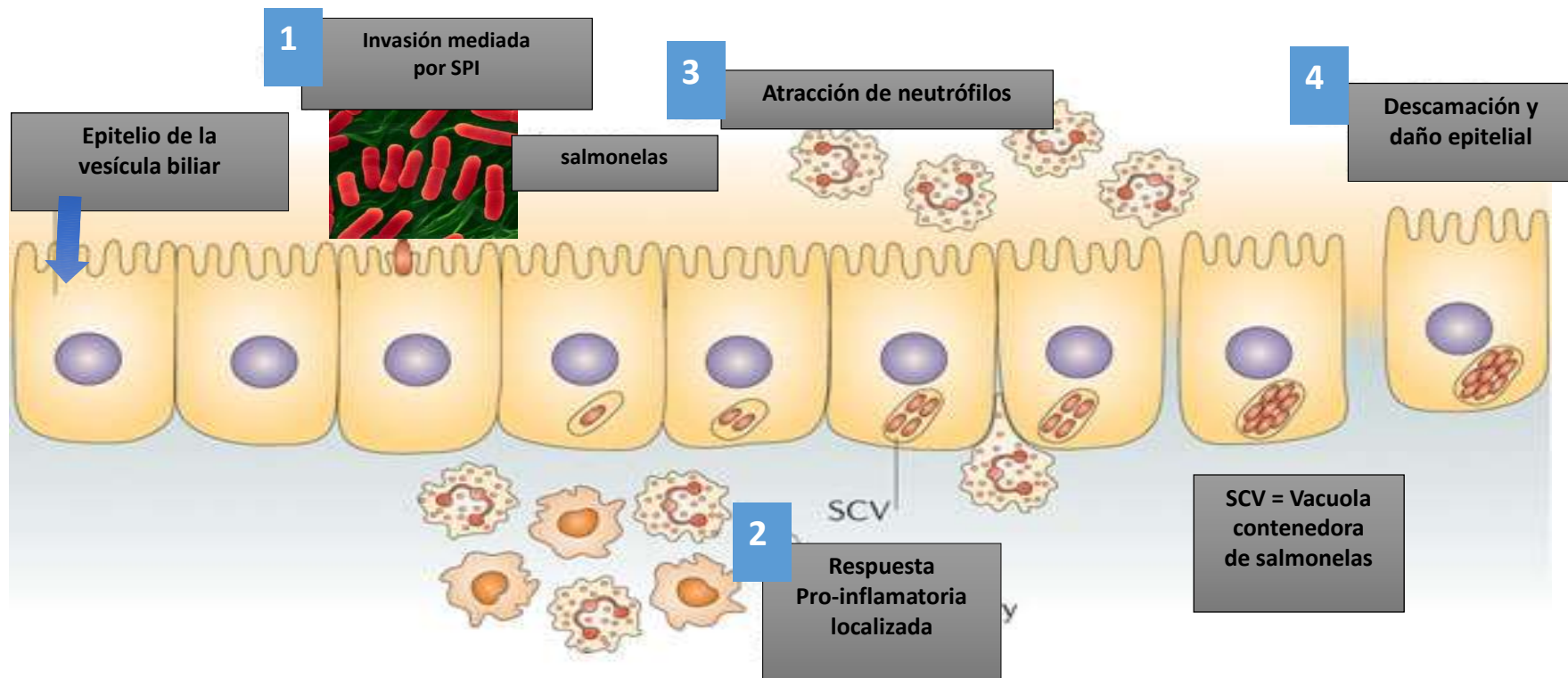
Baja o nula mortalidad

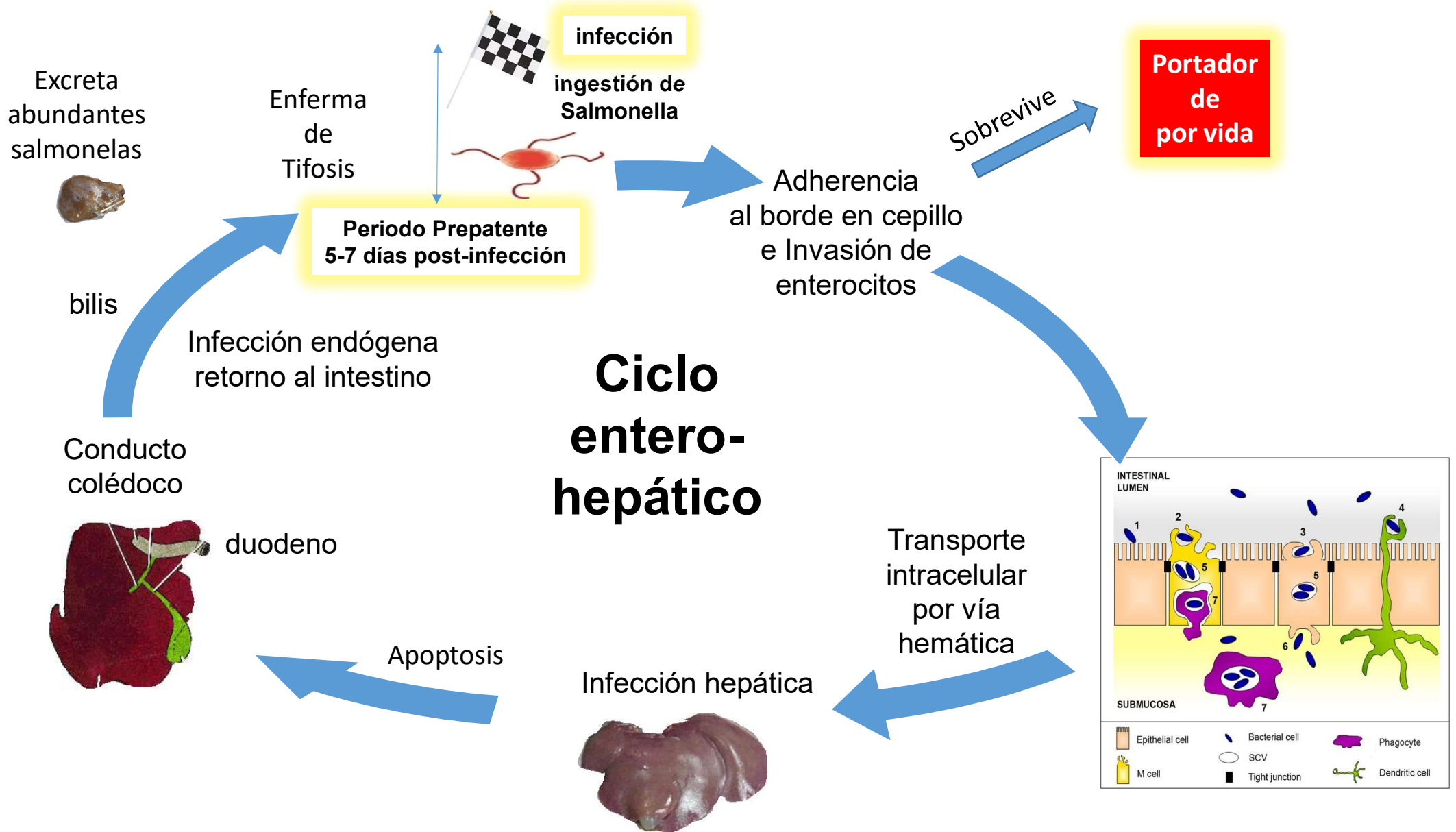


Las salmonelas “viajan” por el torrente circulatorio dentro de las vesículas de los macrófagos



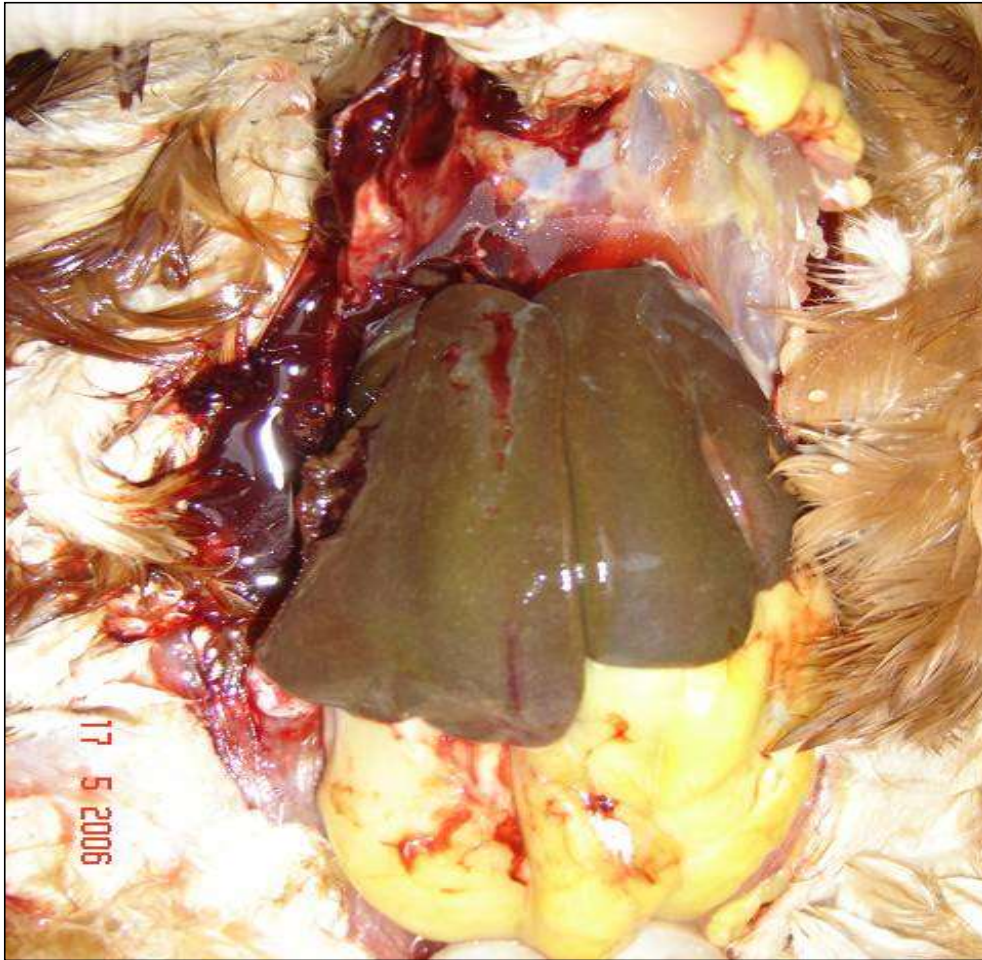
Multiplicación y destrucción de la células hepáticas



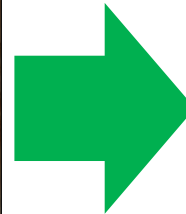
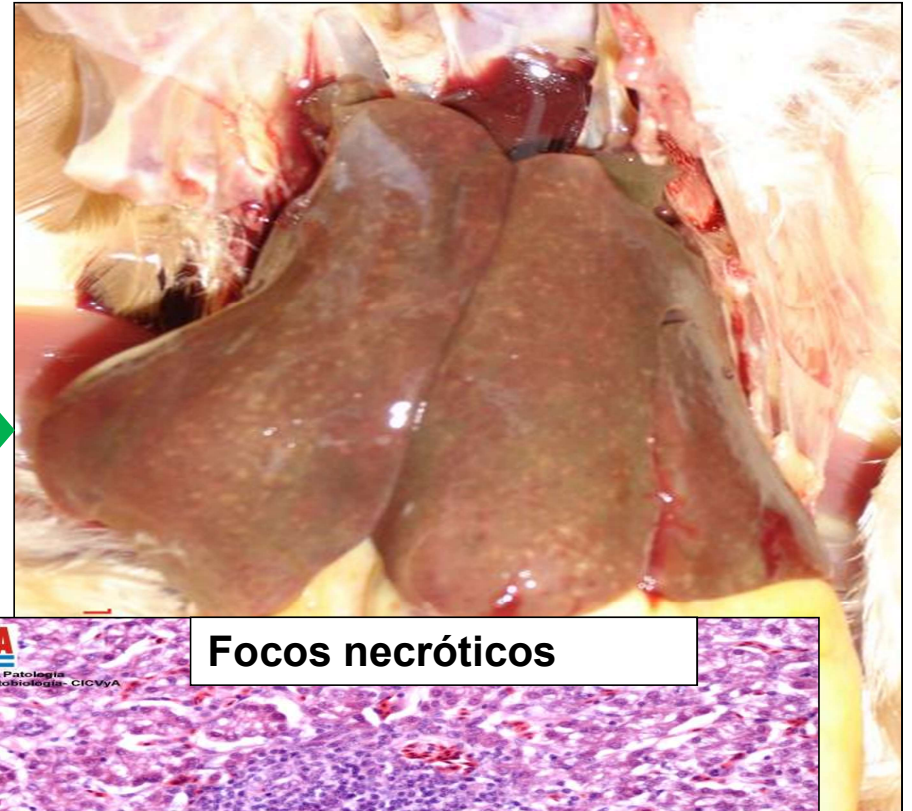


Lesiones hepáticas de Tifosis aviar

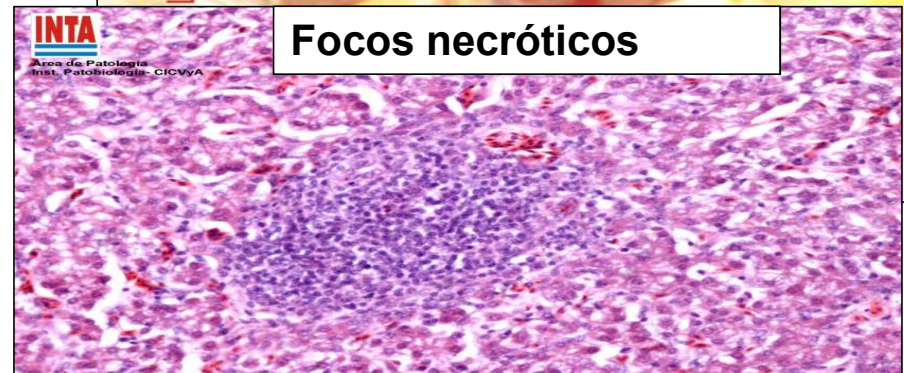
Aguda



Crónica

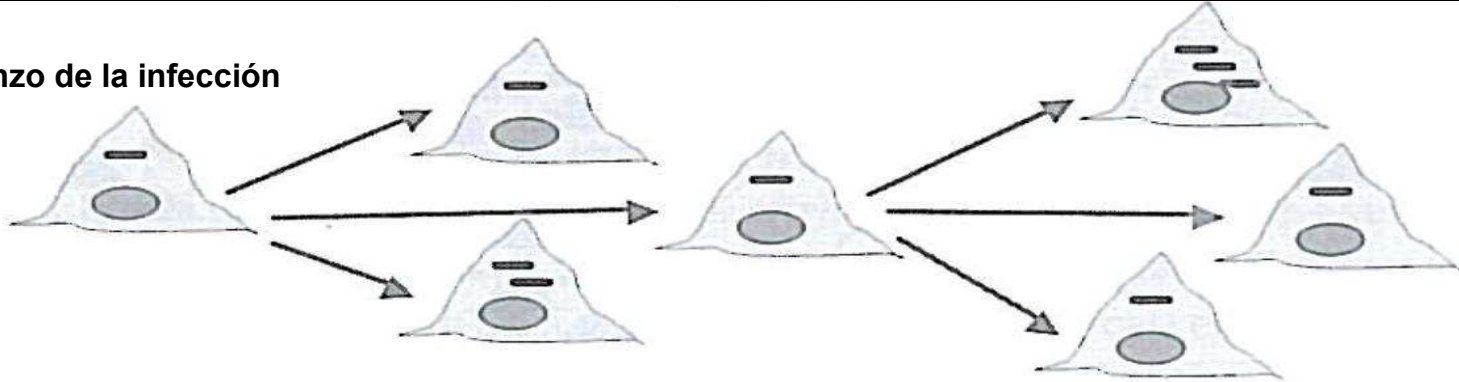


Focos necróticos



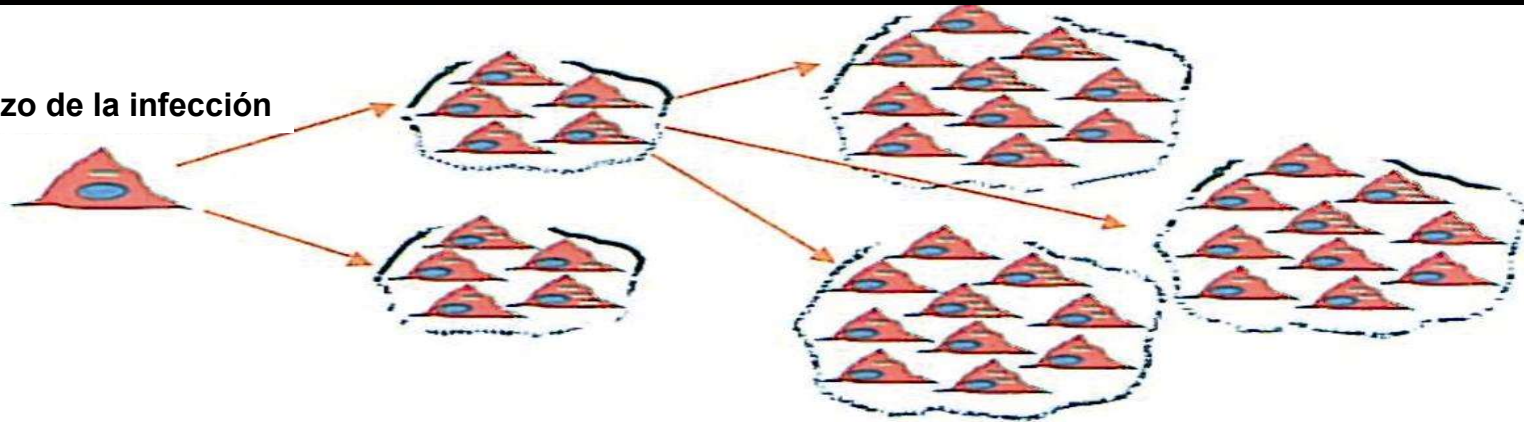
Bajo número de bacterias en la mayoría de las células

Comienzo de la infección



La apoptosis incrementa el número células afectadas

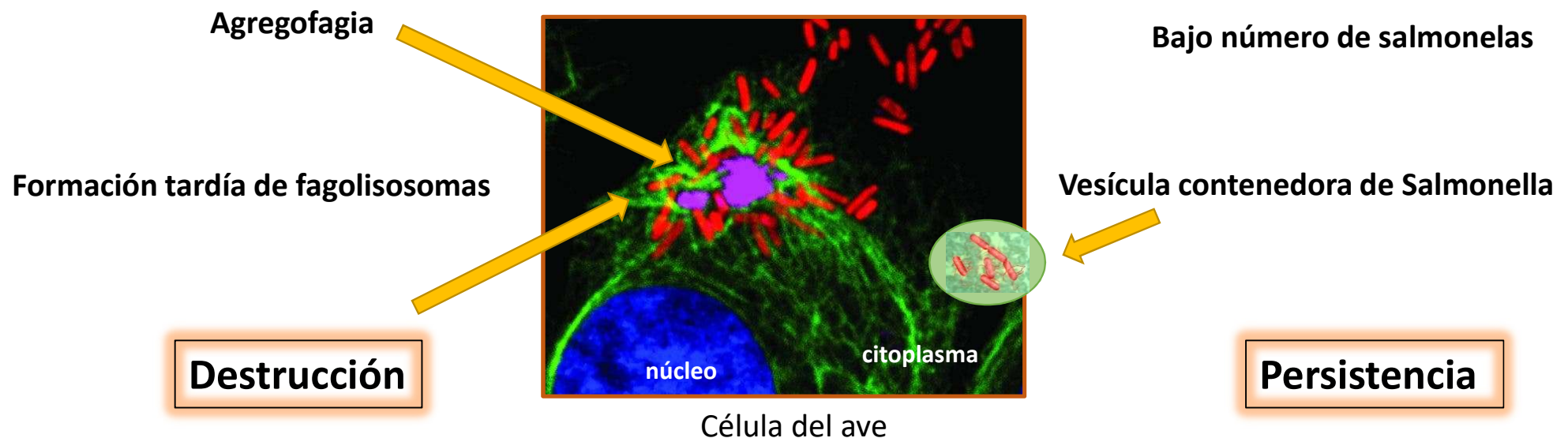
Comienzo de la infección



Macroscópicamente se ven como focos de necrosis

¿Cómo es que *Salmonella* mantiene inicialmente la infección intracelular?

1) LIMITANDO EL NÚMERO DE SALMONELAS INTRACELULARES



2) REDUCIENDO EL TIEMPO DE DUPLICACIÓN

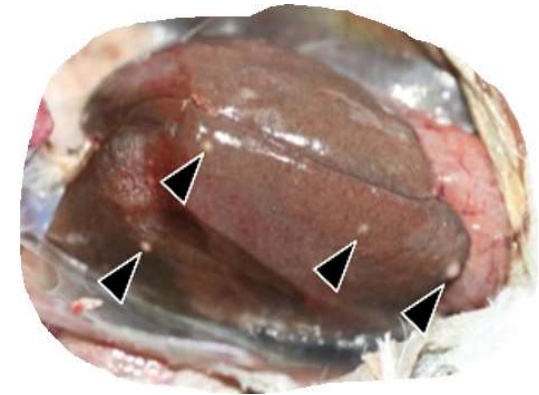
20 minutos → 3 horas

INTRACELLULAR *SALMONELLA* INDUCES AGGREPHAGY OF HOST ENDOMEMBRANES IN PERSISTENT INFECTIONS. [Autophagy. 2016 Aug 2;1-16](#). López-Montero *et al.*

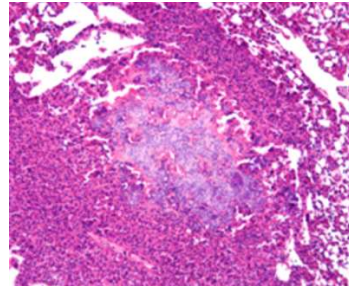
Especificidad de los focos necróticos



2 cepas distintas
de Salmonella
marcadas



Cada foco necrótico sólo
contiene 1 cepa



Ningún foco inflamatorio
tiene 2 cepas

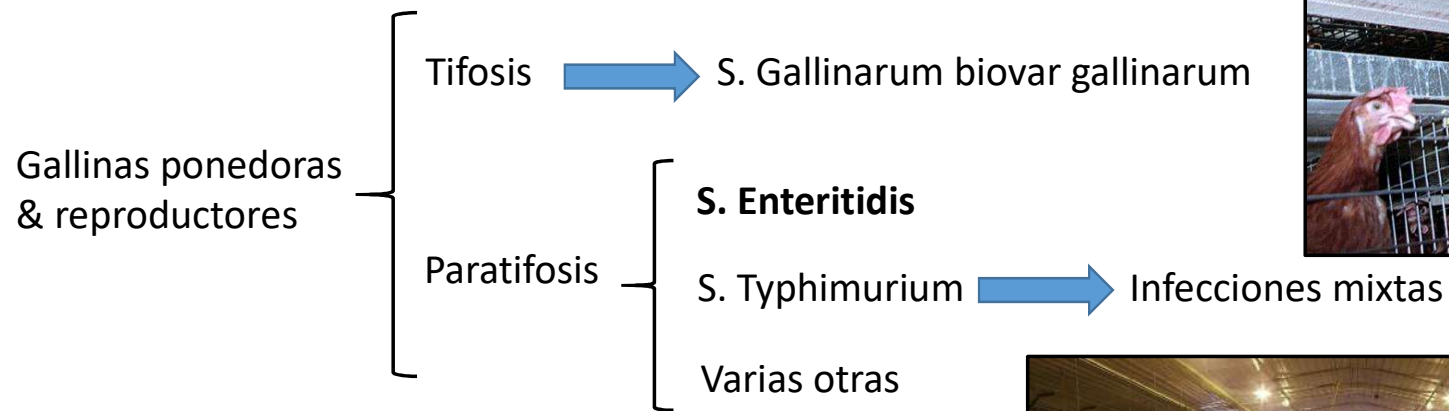
2 salmonelas invaden
al mismo huésped
al mismo tiempo



**Infecciones
mixtas**

Salmonelosis en avicultura

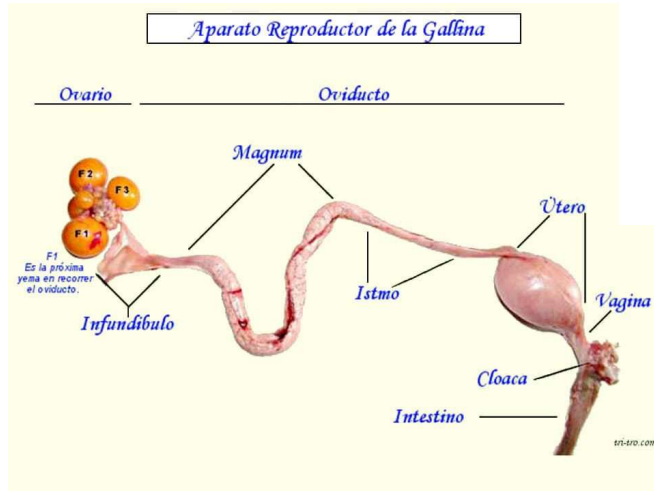
(*Gallus gallus*)



Pollos de engorde (parrilleros) → Diversidad de serotipos



Persistencia en órganos los reproductivos de la gallina

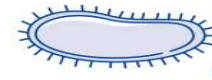


Diseminación en el galpón de la granja



Diseminación a la progenie (huevos contaminados)

Ciclo de infección de *Salmonella*



Diseminación en la Planta de Incubación



Diseminación en las cajas de cartón durante el transporte



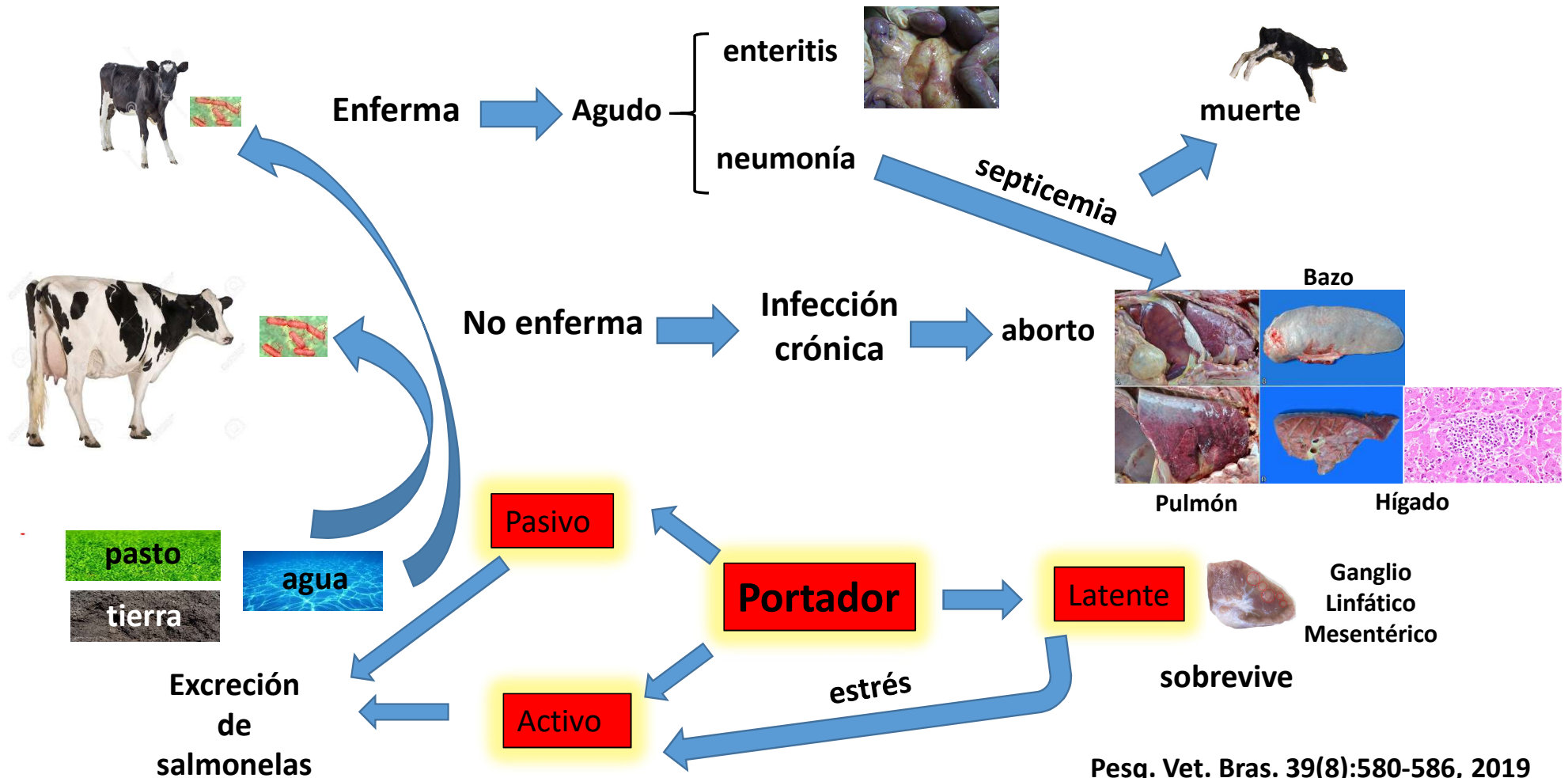
Salmonelosis de los bovinos

Diferencias en salmonelas tíficas y paratíficas

Salmonella Dublin	Salmonella Typhimurium
Específica – Endémica	Inespecífica – Brotes esporádicos
Portadores bovinos causan infección	Varias especies animales causan la infección
Excreción por muy largos periodos	Excreción durante unos 3-4 meses
Septicemia usual / Enteritis no siempre ocurre	Septicemia poco frecuente / Enteritis es común
Abortos son relativamente frecuentes	Abortos son raros

Kemal J. (2014) J. Vet Sci. Technol 5 (2), pp.10

Salmonelosis de los bovinos



Salmonelosis en terneros de guacheras

Enferman entre las 2 y 6 semanas de edad

Salmonella {
Dublin
Typhimurium
Enteritidis
otras



Infección en terneros {
Asintomática
Leve
Grave
Mortal



Sin calostro
Sin flora normal

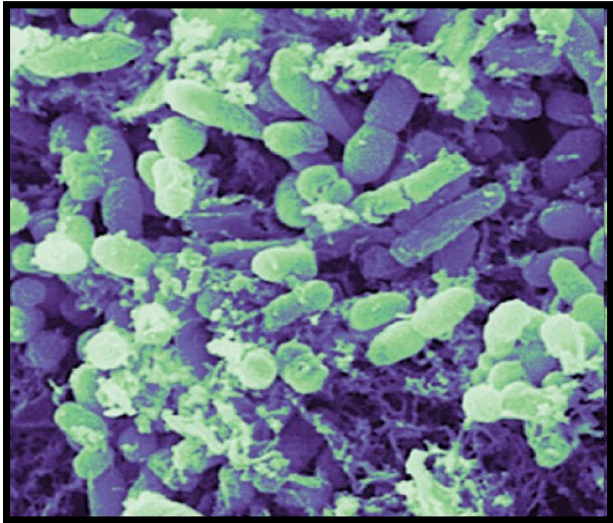
Depende de {
Serotipo actuante
Virulencia de la cepa
Dosis infectiva
Estado inmunitario



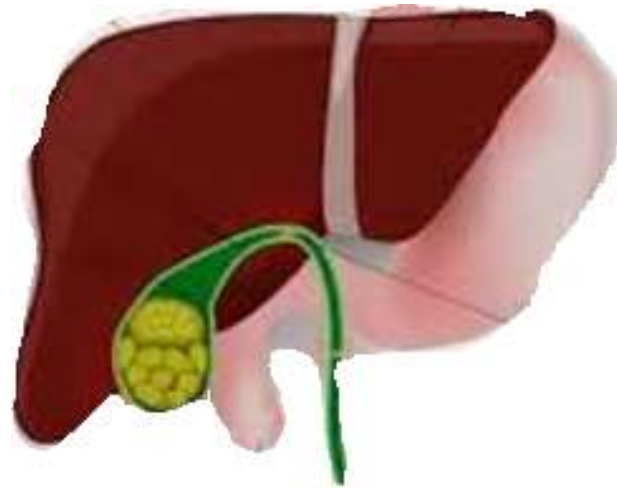
Salmonelosis en feedlot



Desarrollan en la vesícula biliar



**Salmonella forma biofilms
en la luz de la vesícula biliar**



Cálculos biliares en bovinos

Toma de muestras para diagnóstico

¿Dónde?

Animales {
Vivos
Muertos
Sacrificados



Ambiente {
Granjas
Incubadora
Matadero



Alimentos {
Consumo humano
Consumo animal



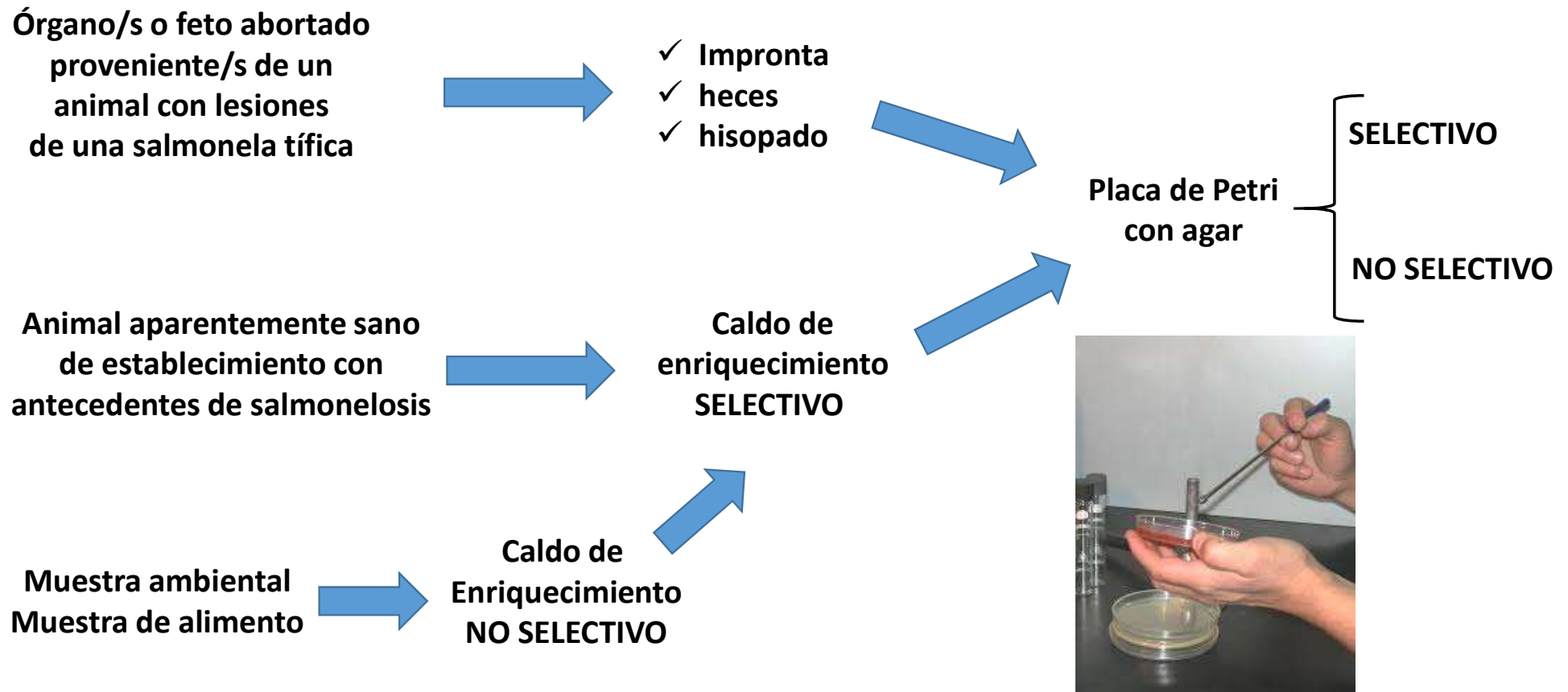
¿Cómo?

Según la orientación clínica {
Salmonelas tíficas
Salmonelas paratíficas
Salmonelas ambientales

Tipo de diagnóstico {
Aislamiento bacteriano
Detección molecular
Detección serológica

Expectativas según el tipo de muestra {
Alto número de salmonelas
Bajo número de salmonelas
Esferoplastos (Fase L)
Salmonelas destruidas

Decisión sobre el procedimiento de siembra

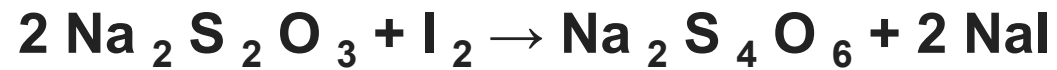


Tetrationato

Se forma al agregar Lugol al caldo comercial

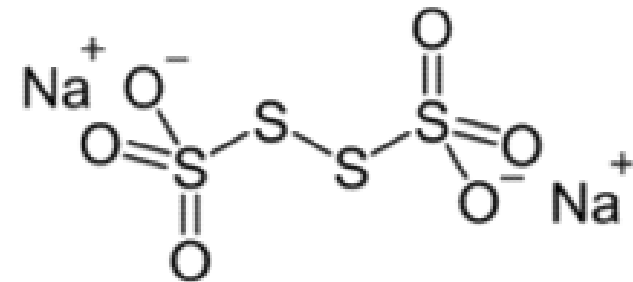
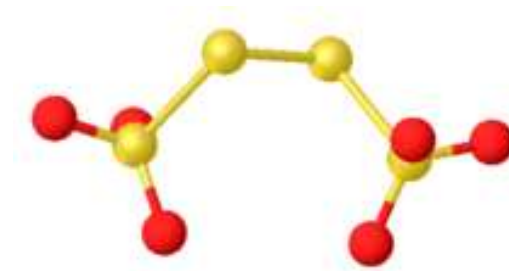


decoloración



Tiosulfato de sodio

Tetrationato

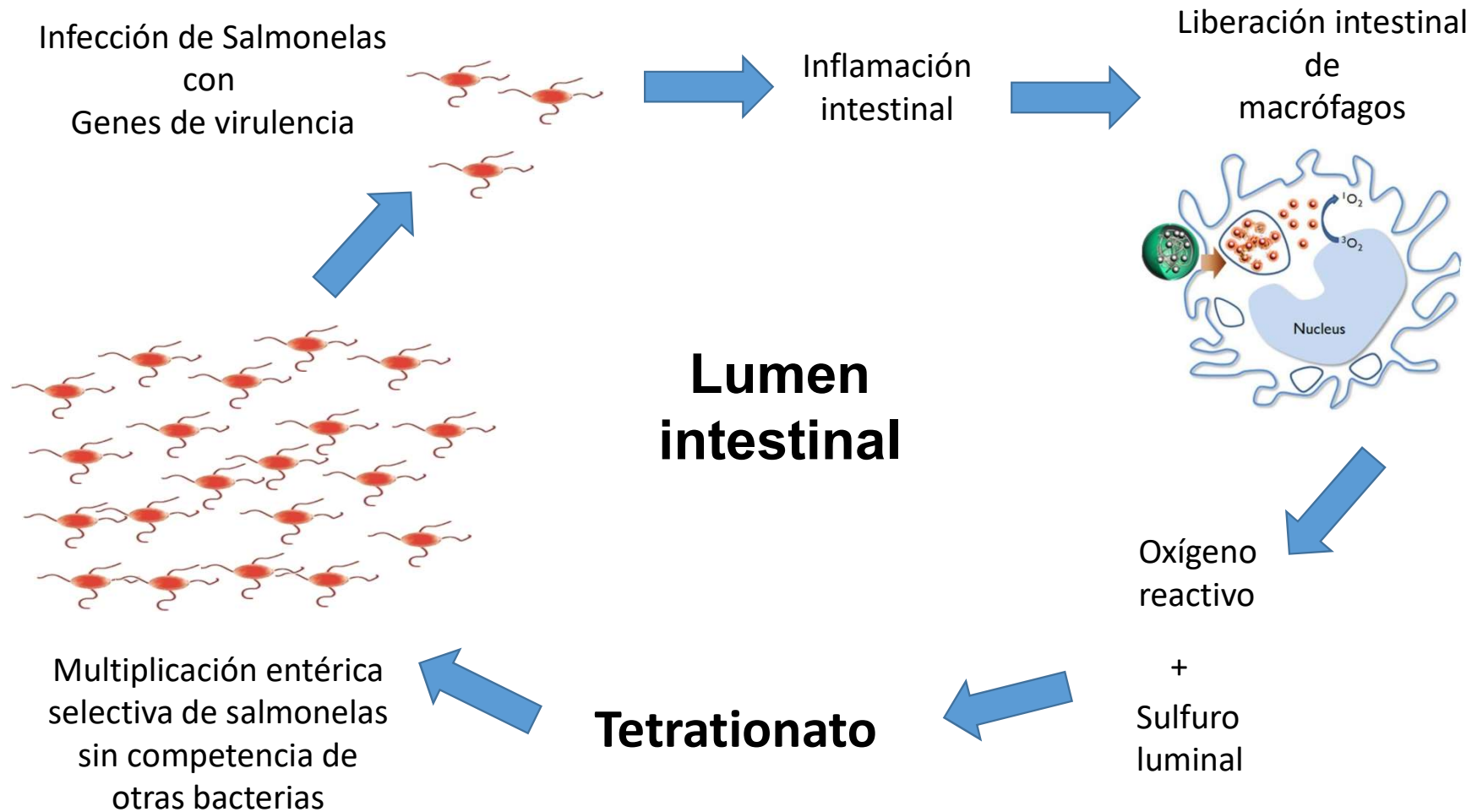


Respiración intracelular de Salmonella



***Salmonella* dentro de la vacuola contenedora
usa el tetracionato del enterocito para respirar**

Ventajas del Tetrionato para las salmonelas

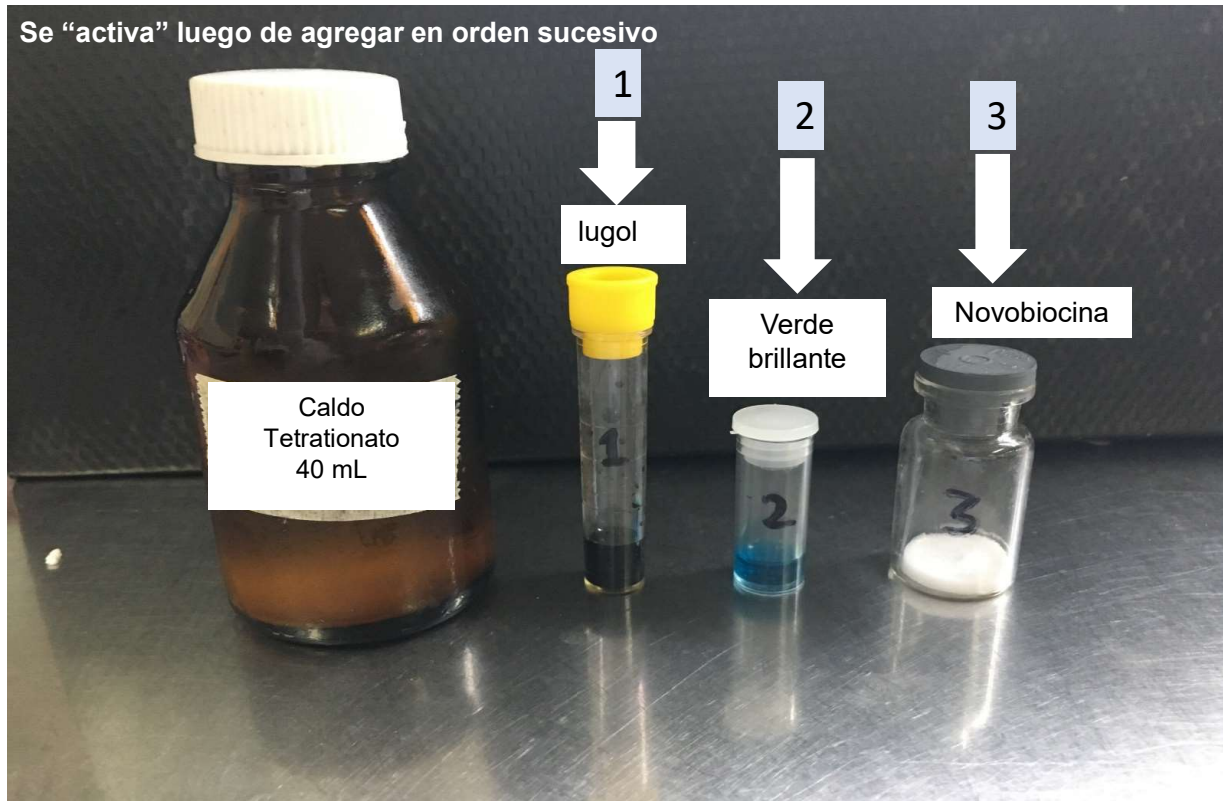


Caldo Tetrionato

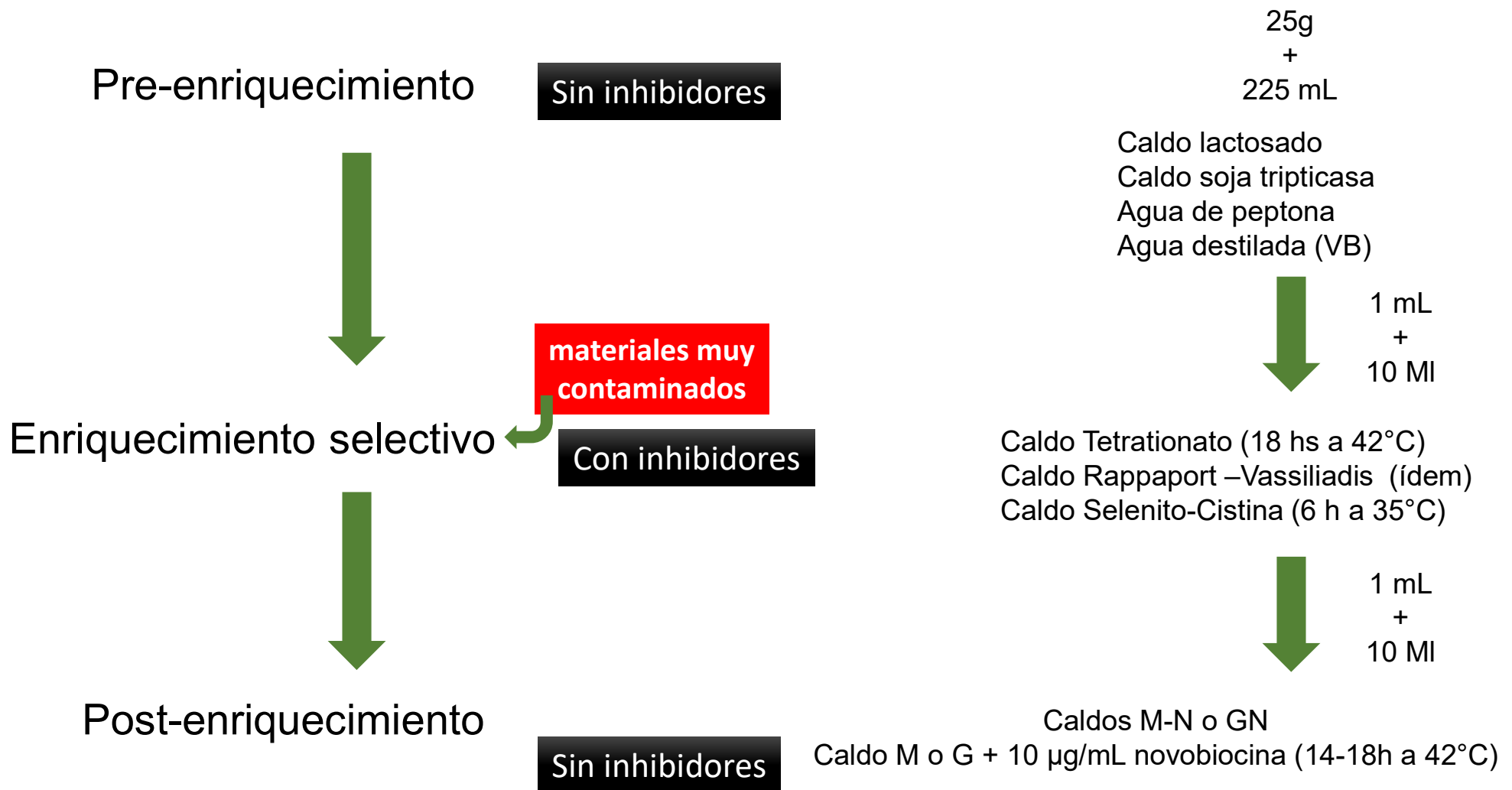
Ejemplo — **10 hisopados rectales**
10 hígados + vesículas biliares
10 órganos + fluidos
etc.



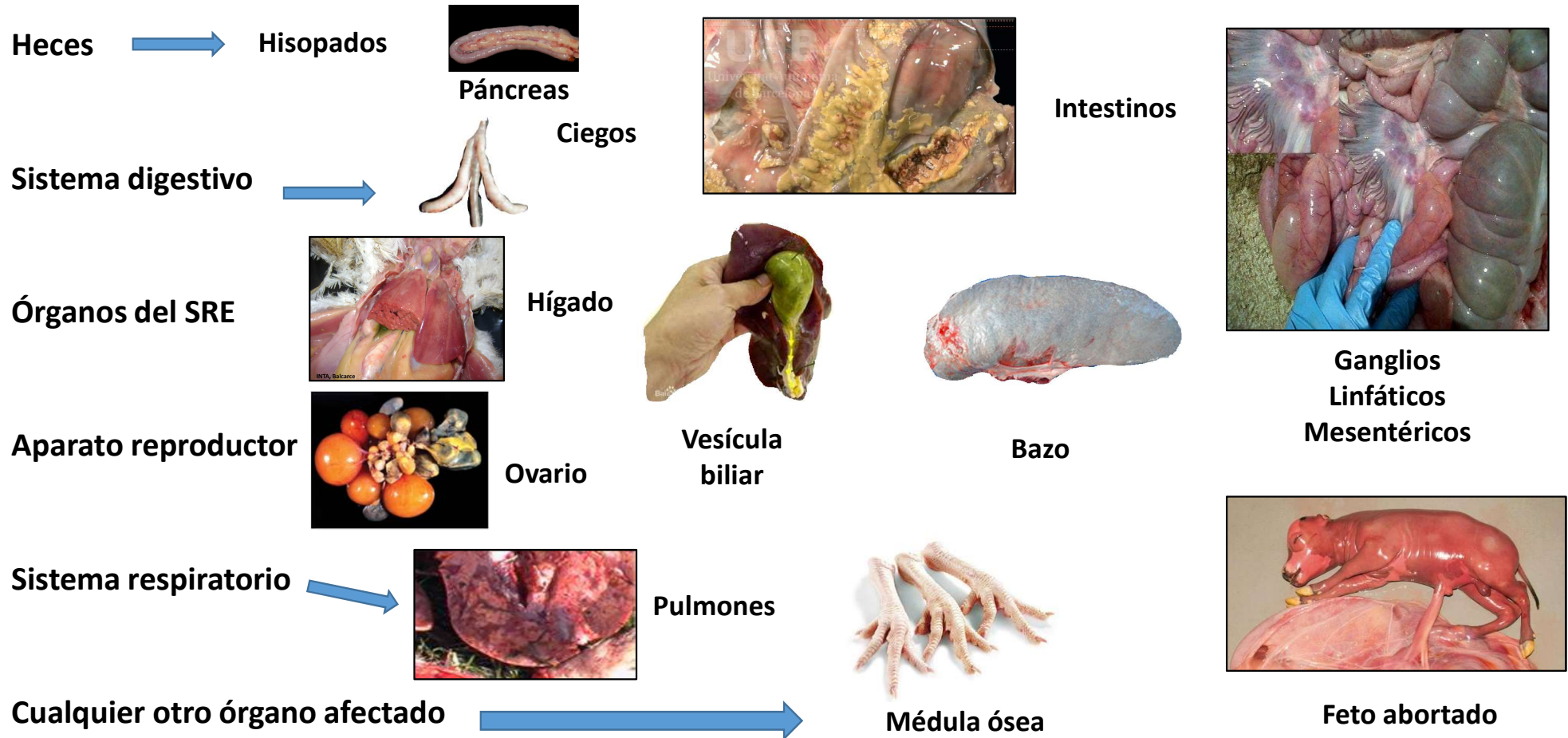
Puede ser usado como:
Medio de transporte sin incubar
Medio de transporte previamente incubado



Subcultivos
al { **1° día**
4° día
7 día

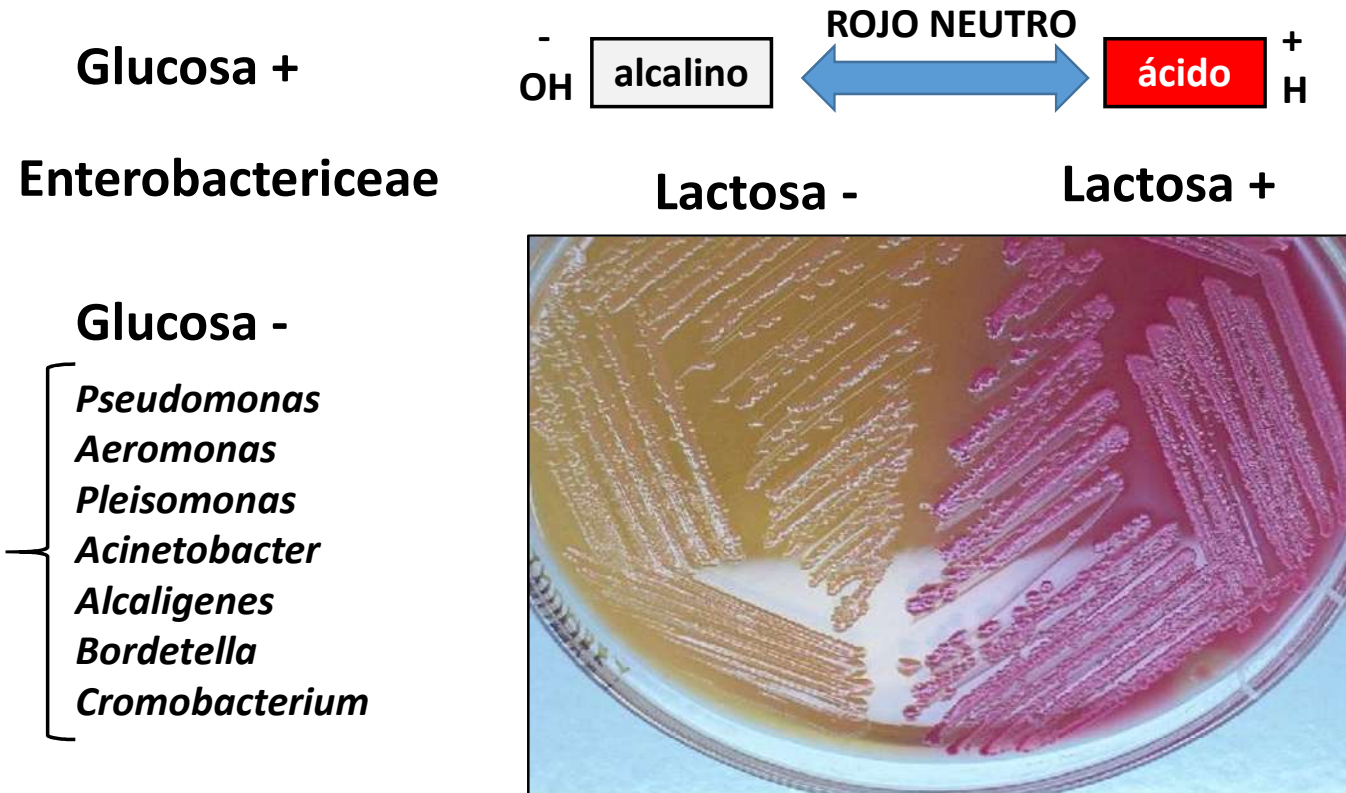


Material para sembrar en los animales



Agar Mac Conkey

Sales biliares + Peptonas + Polipeptonas + Lactosa



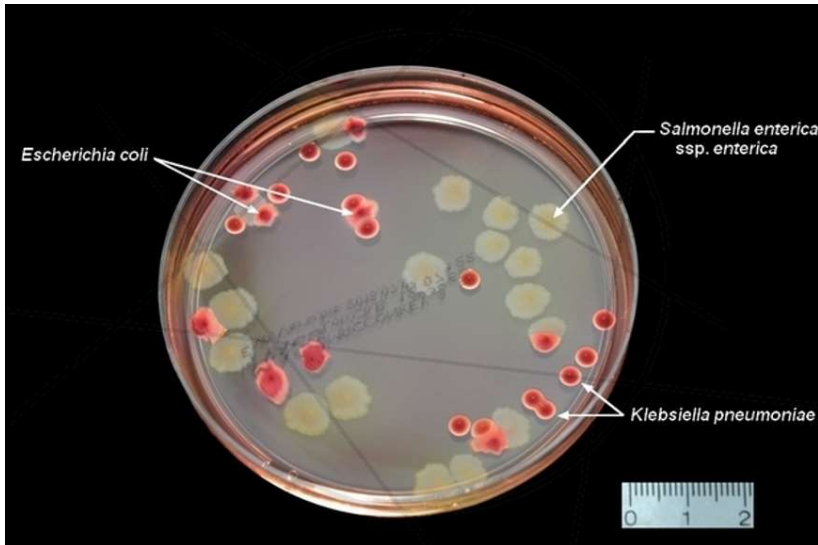
Ejemplo de otros
usos en Veterinaria

Con adición de Glucosa

Bordetella spp.

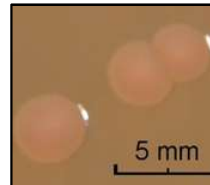
Agar MacConkey

37°C durante 18-24 hs

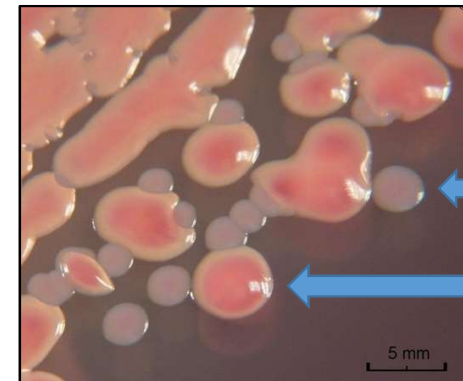
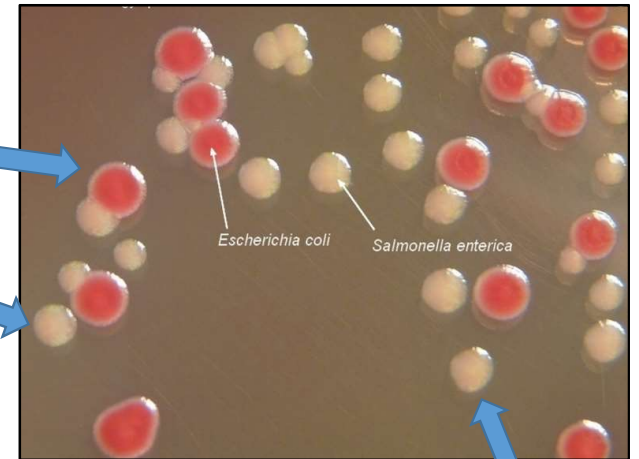


Proteus mirabilis
"swarming"

Salmonella enterica



Escherichia coli



Salmonella enterica

Klebsiella pneumoniae

Agar Salmonella – Shigella (SS)

Sales biliares + Verde brillante + citrato de sodio → ^{Inhiben} Gram positivos

Tiosulfato + citrato férrico →  SH_2^+

$\begin{matrix} + \\ \text{H} \end{matrix}$ ácido ↔ alcalino $\begin{matrix} - \\ \text{OH} \end{matrix}$
 ROJO NEUTRO
 $\text{Lactosa}^+ (\text{SH}_2^-)$ $\text{Lactosa}^- (\text{SH}_2^+)$

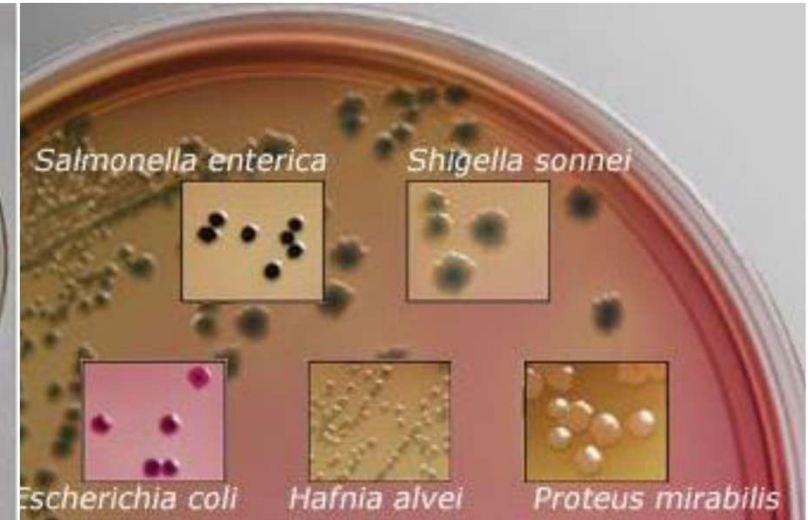
{
 Caseína
 Carne
 Tejidos



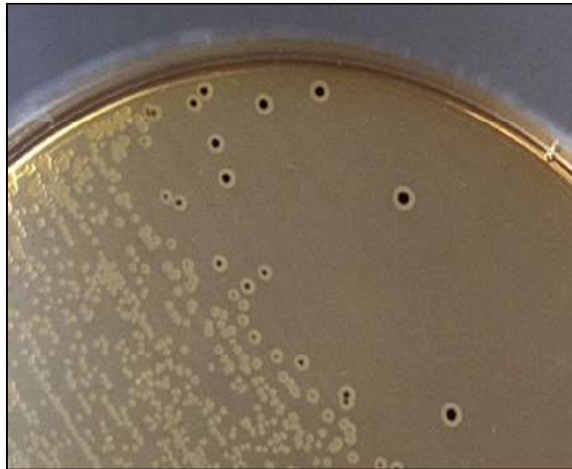
Escherichia coli y otras



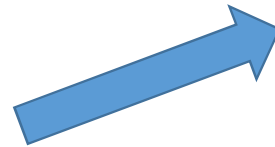
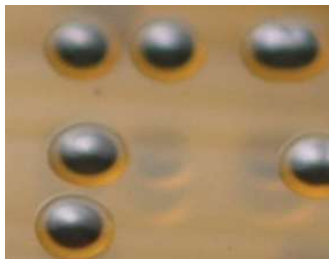
Salmonella enterica



Agar Salmonella – Shigella (SS)

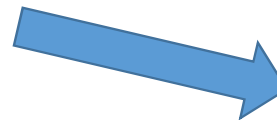


**Lactosa negativas
(incoloras)**



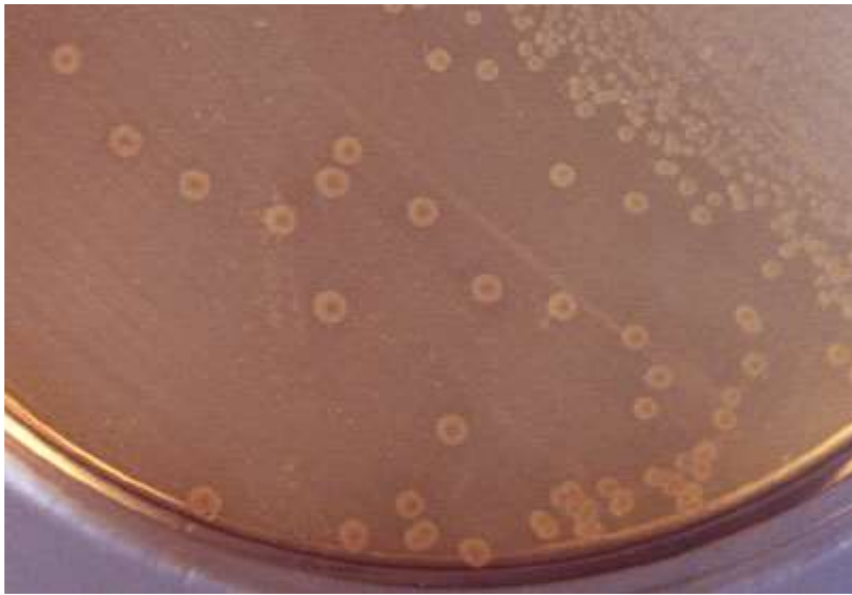
Proteus

Ureasa positiva

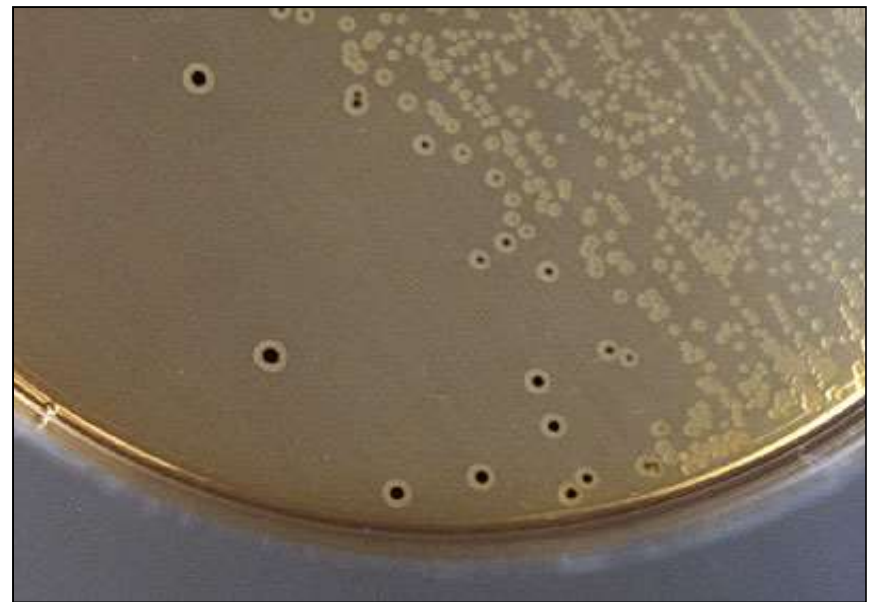


Salmonella

Ureasa negativa



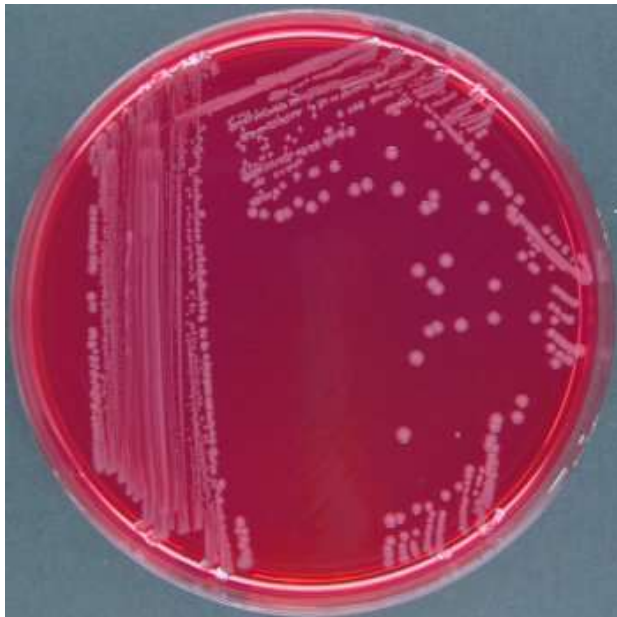
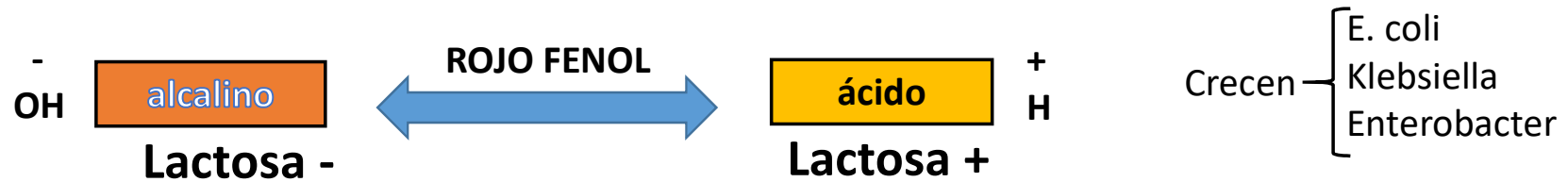
Agar MacConkey



Agar Salmonella-Shigella (SS)

Agar Verde Brillante

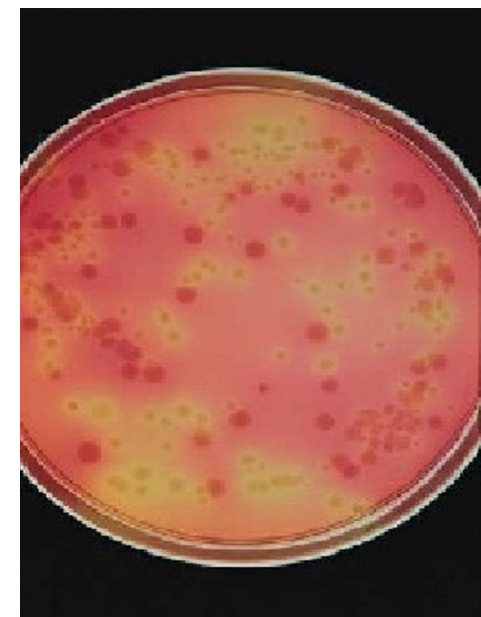
Inhibe Gram positivos y Pseudomonas



Salmonella enterica



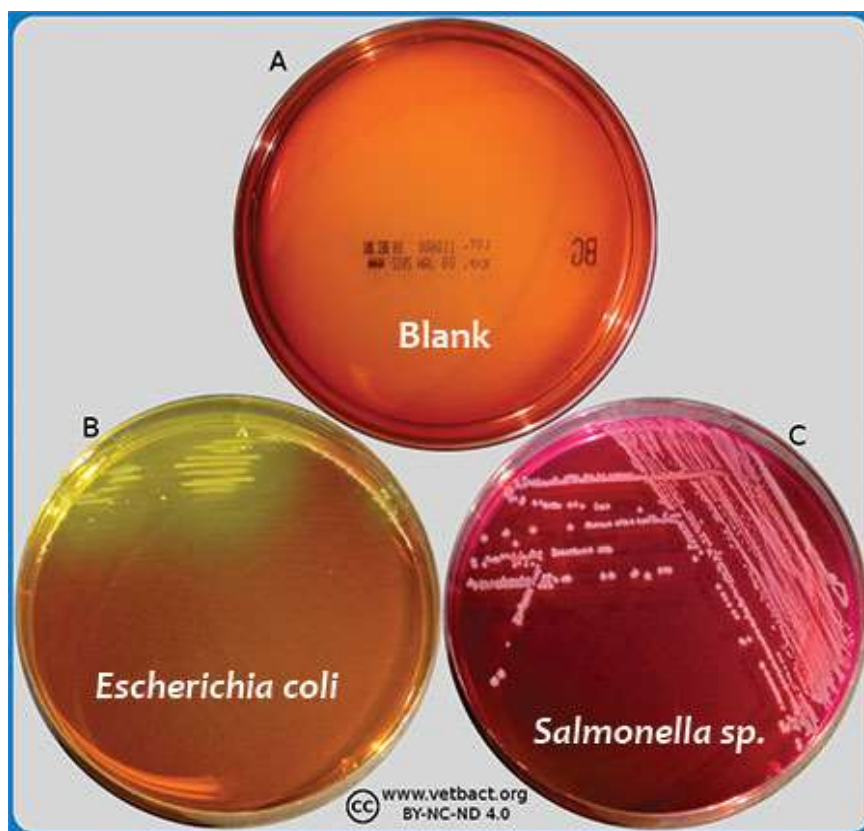
Escherichia coli



Salmonella + E. coli

Agar Verde Brillante selectivo

Sin desarrollo o muy débil desarrollo de *Proteus* spp.



Brilliant Green Agar



Agar Hektoen Enteric

Sales biliares

pH { Fucsina ácida
Azul de bromotimol

H de C { Lactosa
Sacarosa
Salicina

SH₂ { Citrato férrico-amónico
Tiosulfato de sodio



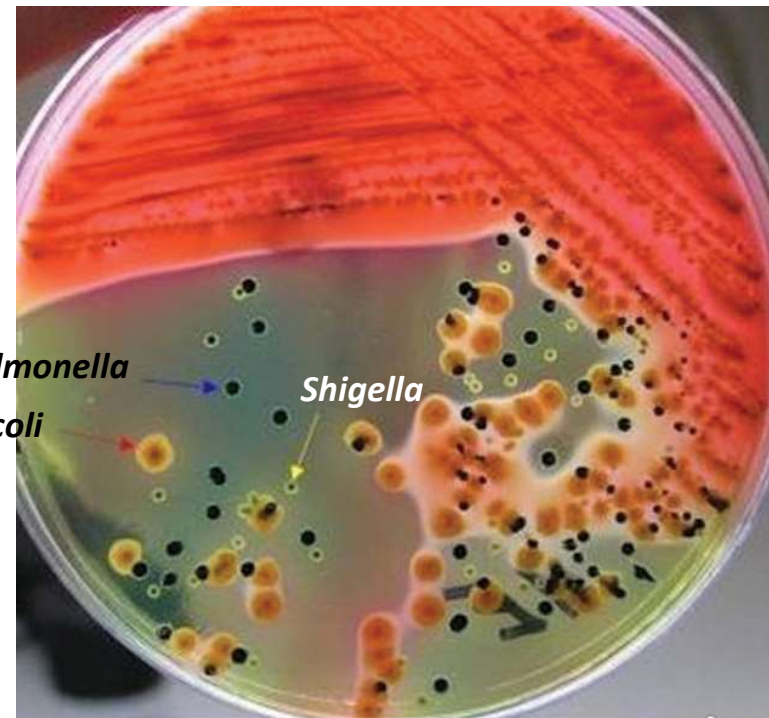
Shigella



Salmonella



E. coli + Salmonella

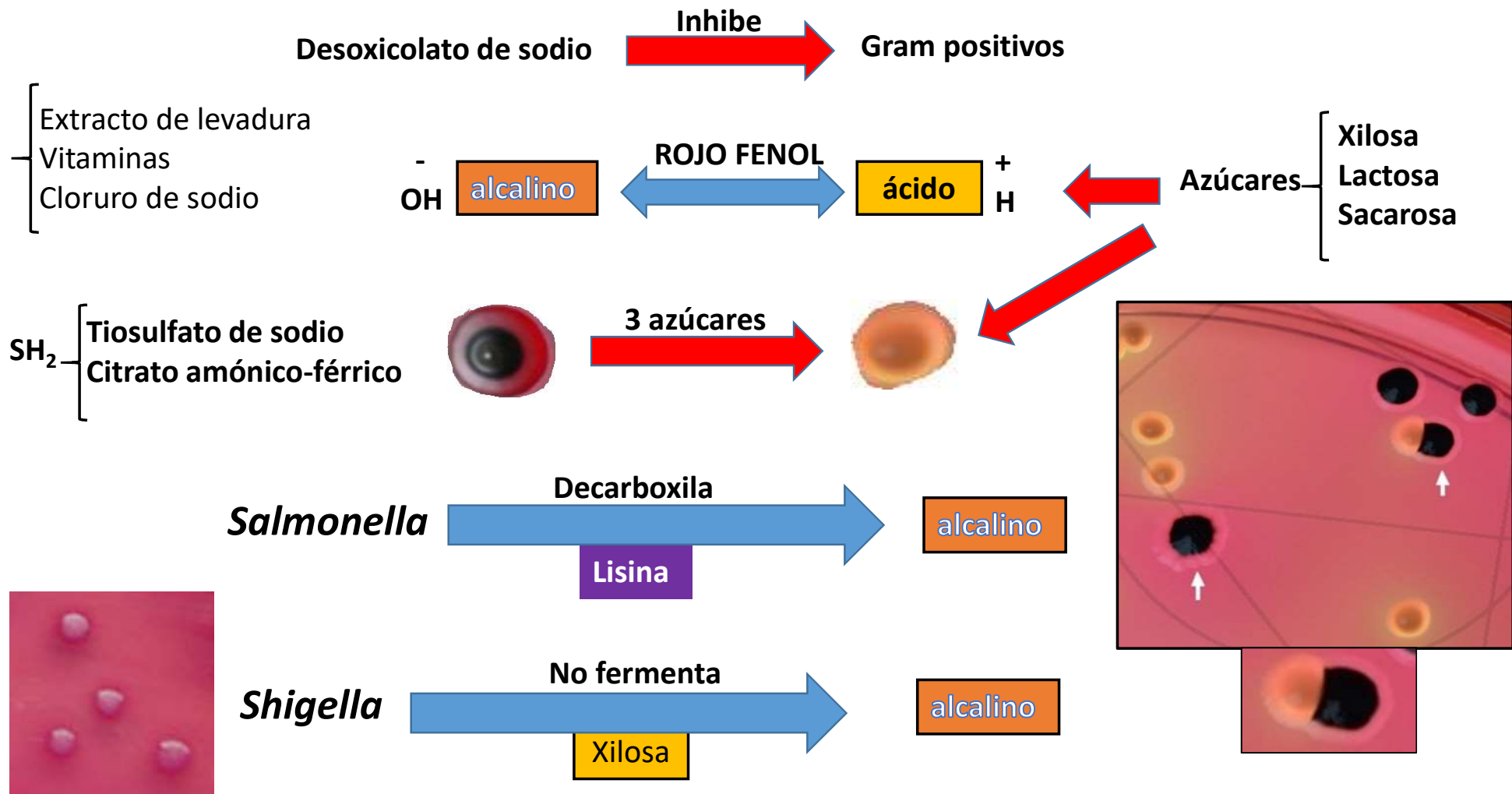


Salmonella

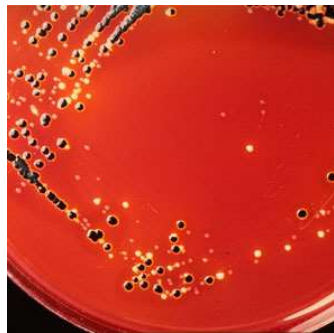
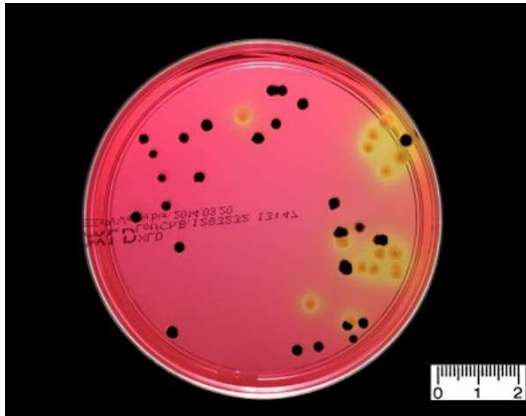
Shigella

E. coli

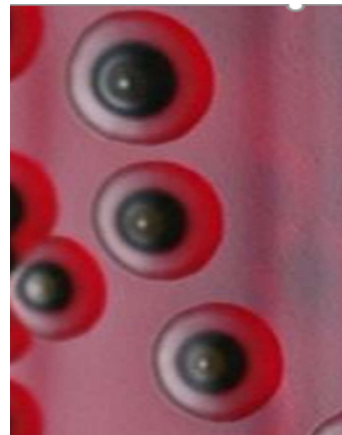
Agar xilosa-lisina-desoxicolato (XLD)



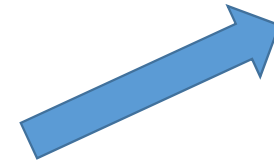
Agar xilosa-lisina-desoxicolato (XLD)



Colonias de otras bacterias (amarillas)

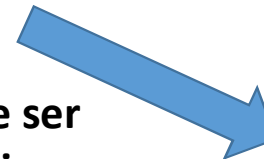


Colonias sospechosas de ser *Salmonella* spp. son rojas y producen SH₂



Proteus

Ureasa positiva



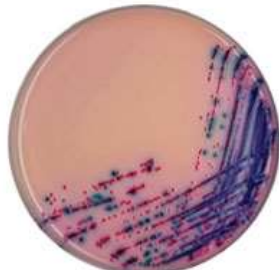
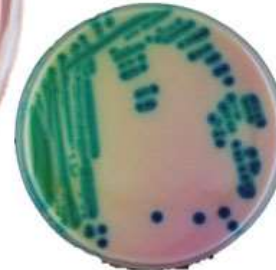
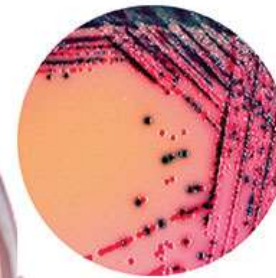
Salmonella

Ureasa negativa

Agar Rambach



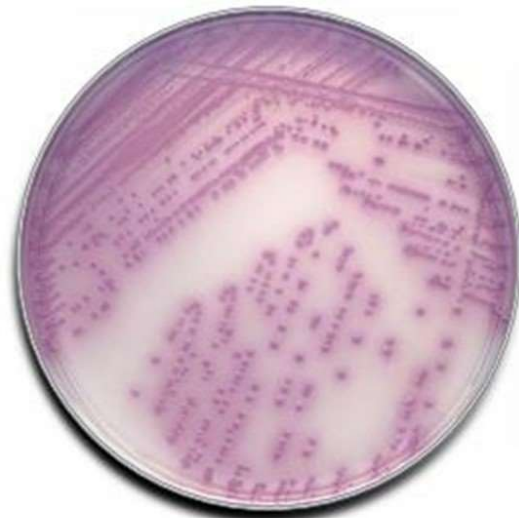
***Salmonella* spp.:** rojas (propilen-glicol +)
Coliformes = azules o violetas (beta-galactosidasa +)
***Proteus* spp.** = incoloras
Enterobacteriaceae = incoloras



Ejemplos de agares cromogénicos

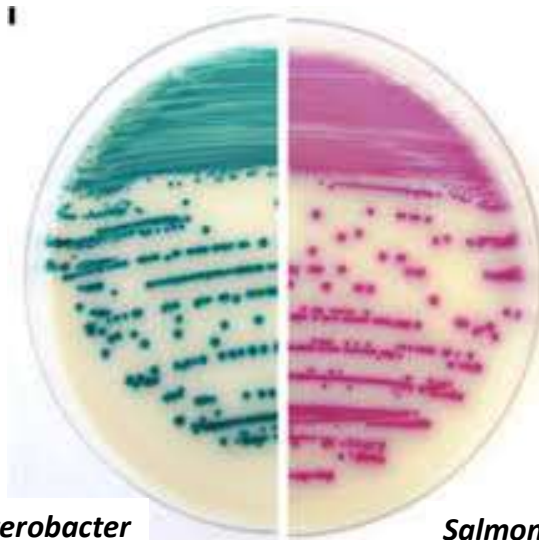


BBL CHROMagar



Salmonella Typhimurium

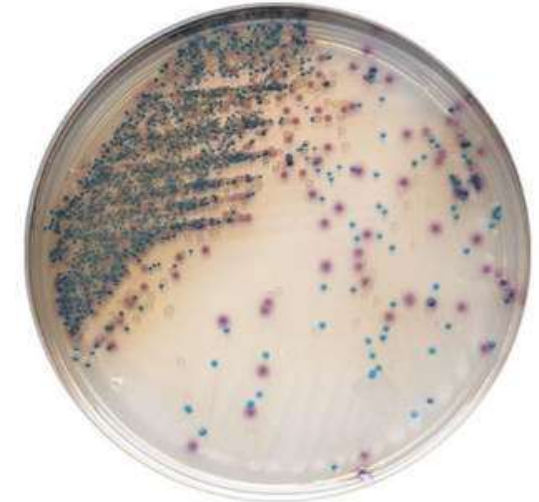
Iris Salmonella



Enterobacter

Salmonella

ASAP



Salmonella con otros

Diferencias entre *S. Gallinarum* y otras salmonelas

Tamaño de colonias

S. Enteritidis
grandes

S. Gallinarum
pequeñas

Agar MacConkey

acriflavina

S. Gallinarum
9R

Motilidad

S. Enteritidis
móvil

S. Gallinarum
inmóvil

TTC → Formazán (rojo)

Producción de SH_2

S. Enteritidis
 SH_2 fuerte

S. Gallinarum
 SH_2 débil

Agar TSI o Kligler

Producción de SH_2

S. Gallinarum
 SH_2 débil

S. Enteritidis
 SH_2 fuerte

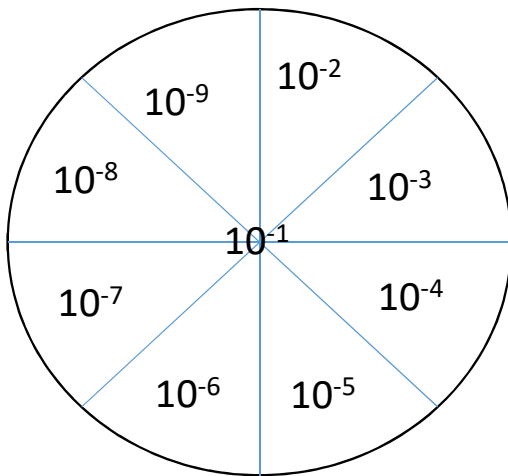
Agar XLD

lactosa - → rojo
glucosa + → amarillo
 SH_2 → negro

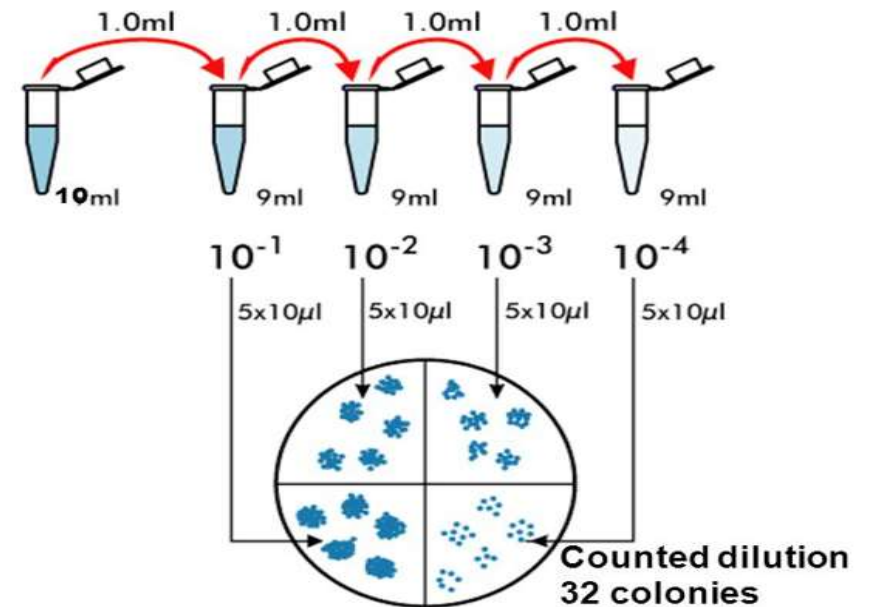
Evaluación de agares selectivos

(Miles & Misra, 1938)

Diluciones $\log_{10}$



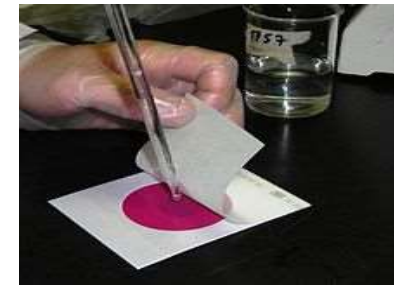
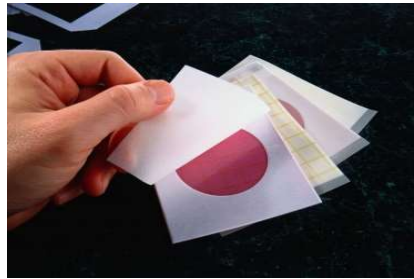
1 gota de 20 ó 25 μ L



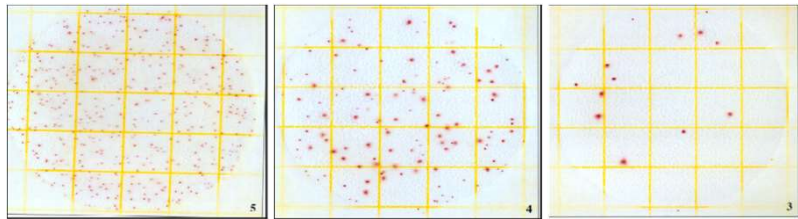
5 gotas de 10 μ L

Petrifilm®

3M



Incubación
41°C



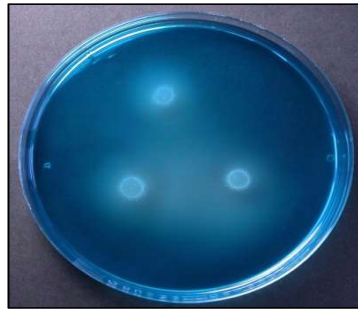
Recuentos bacterianos

Se pueden aislar cepas

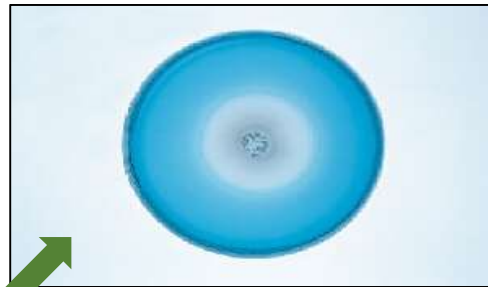


Medio Semisólido Rappaport Vassiliadis

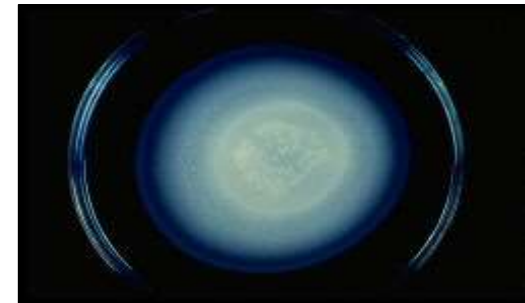
Salmonella móvil en el borde externo



Cultivo de gotas
de los Caldos



Color gris blancuzco
sólo *Salmonella*



Color azul-verdoso
con otras bacterias

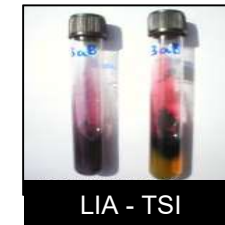
**Cultivo de
Pre-enriquecimiento**

Caldo sin inhibidores
35°C x 8hs (± 0,5°C)

**Cultivo de
Enriquecimiento
Selectivo**

Caldo Tetracionato
42°C x 18hs

SS XLDT Ram VB



LIA - TSI

Toma de muestras de aves vivas y del ambiente



Heces cloacales con un hisopo de algodón embebido en solución fisiológica



**Técnica de “caminatas”:
Sobre los zapatos bolsas descartables
tipo cofias con gasa y/o algodón**



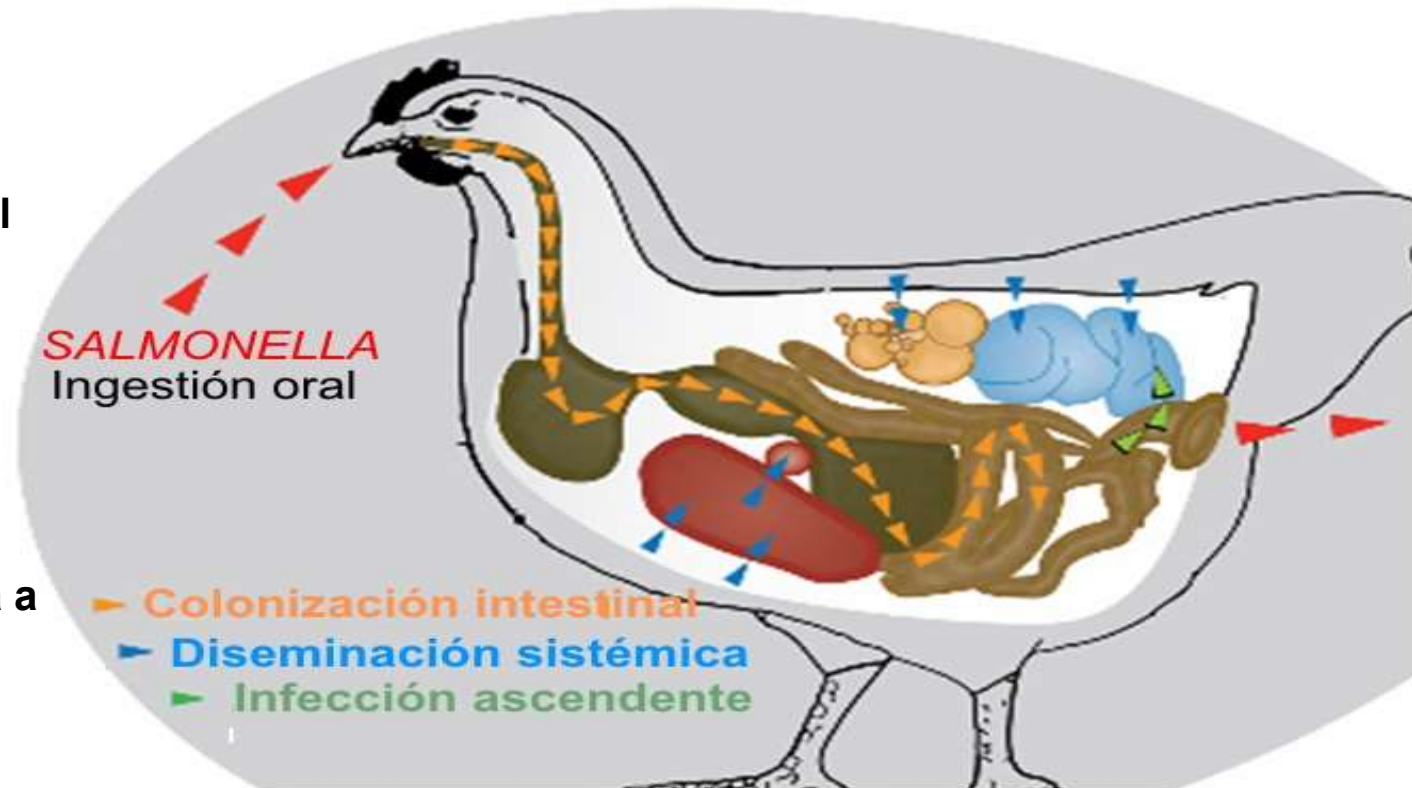
**Se cultivan en
Medios de cultivo
de
Enriquecimiento
selectivo**

¿Cómo llega *Salmonella* Enteritidis al oviducto?

Paso 1 :
Ingestión oral

Paso 2:
Colonización intestinal
(y excreción)

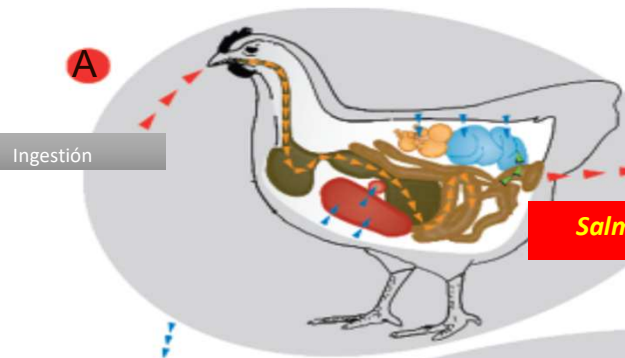
Paso 3:
Diseminación sistémica a
los órganos internos
incluyendo óvulos y
oviducto



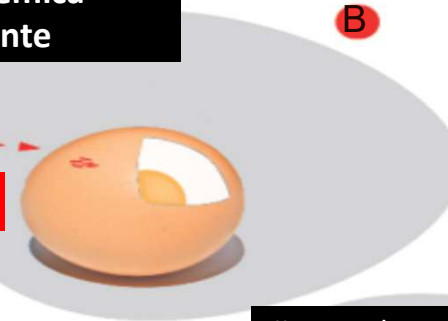
CONTAMINACIÓN INTERNA
DEL HUEVO

Cortesía:
Prof. Dr. Filip Van Immerseel
Ghent University, Bélgica

1. Colonización intestinal
2. Diseminación sistémica
3. Infección ascendente



Salmonella en las heces o cloaca

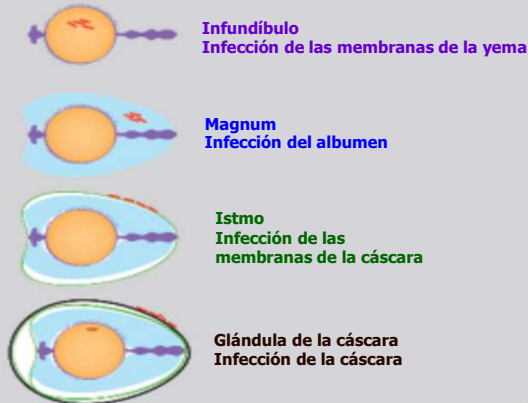
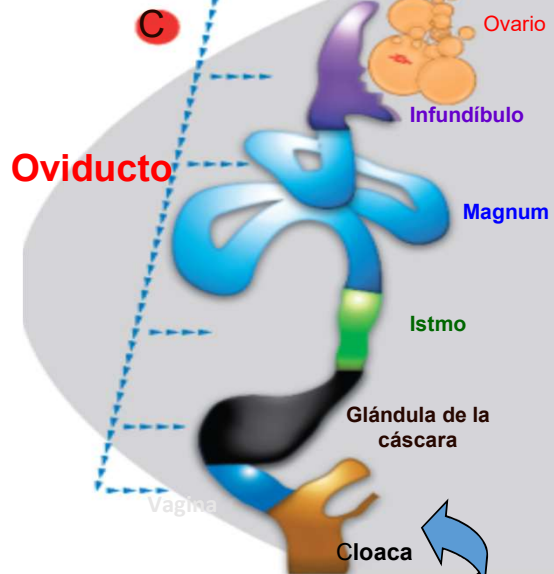


D

Huevos en almacenamiento

Supervivencia y crecimiento en el albumen y sobre la membrana vitelina

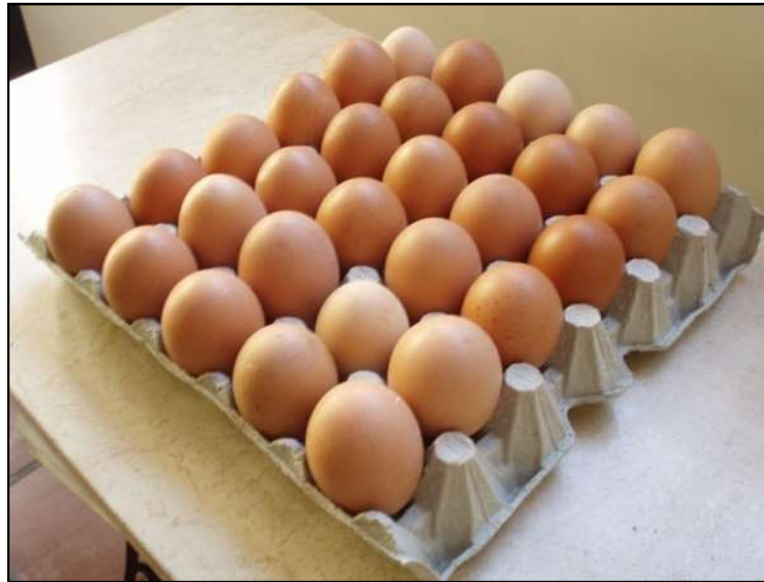
Crecimiento abundante en la yema



Las salmonelas ingresan por la cloaca

Cultivos de la cáscara de los huevos

**Los huevos y/o los maples de cartón usados
son un buen método de cultivo
para aislar salmonelas paratíficas en las gallinas**



Aislamiento de salmonelas de cáscaras de huevos



**Caldo lactosado
pre-calentado a
42°C**

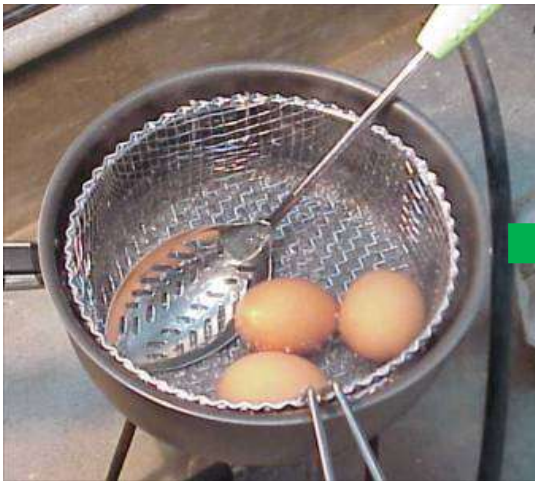


**Añadir el caldo a
los huevos**



**Incubación
durante 15 minutos**

Aislamiento de salmonelas de yemas de huevos



Sumergir en
agua hirviendo
10 segundos



Sumergir en
alcohol etílico
70°C
15 minutos



Yemas



Caldo de
enriquecimiento
selectivo



SS



XLDT



Ram



VB

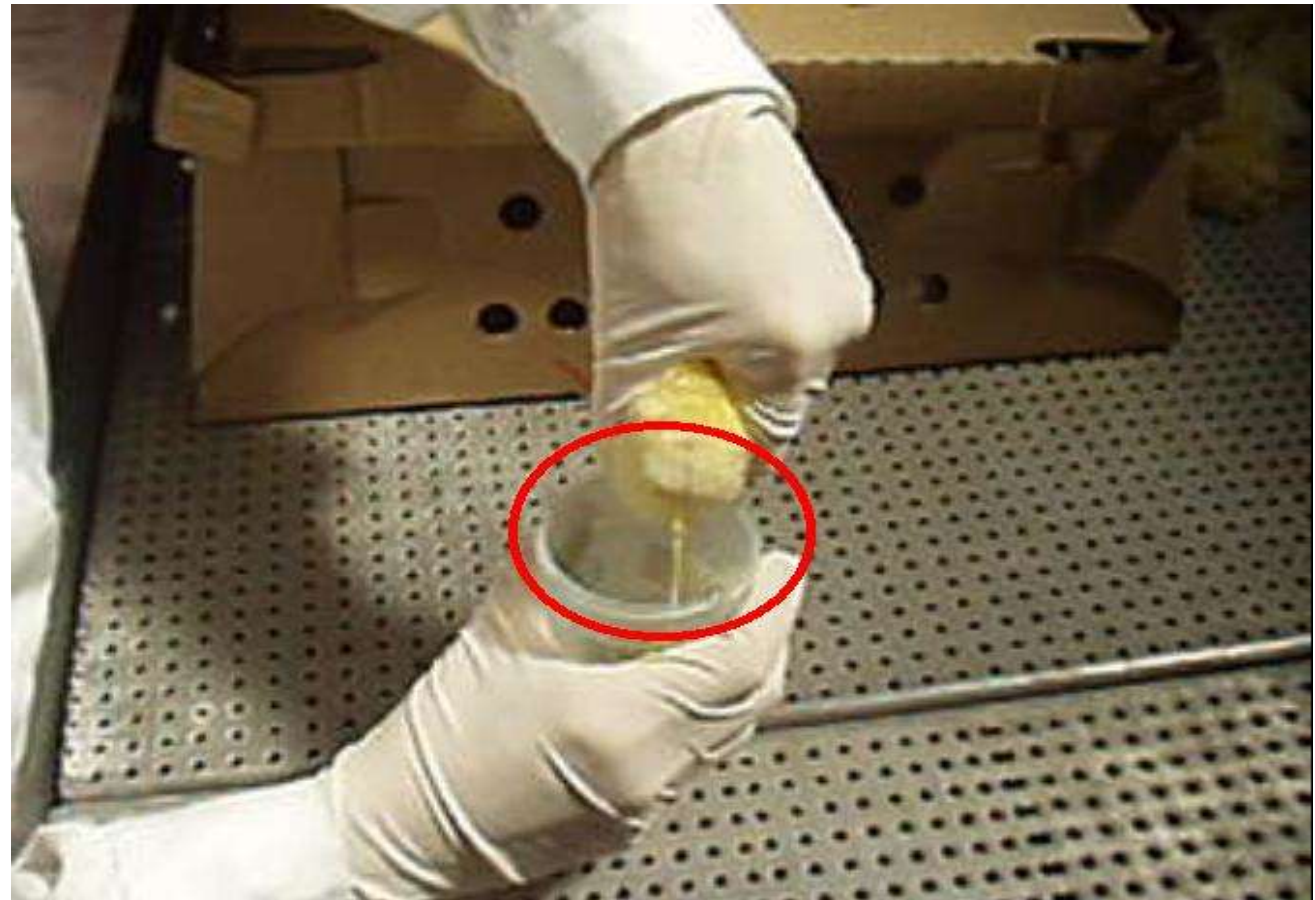
Siembra en placas de
Agares selectivos

Recolección de meconio en pollitos BB

Mantener
previamente
la caja con los
pollitos durante
la noche con
temperatura fría



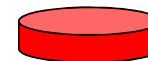
Estrés



Cultivos del meconio de los pollitos BB



SS



XLDT

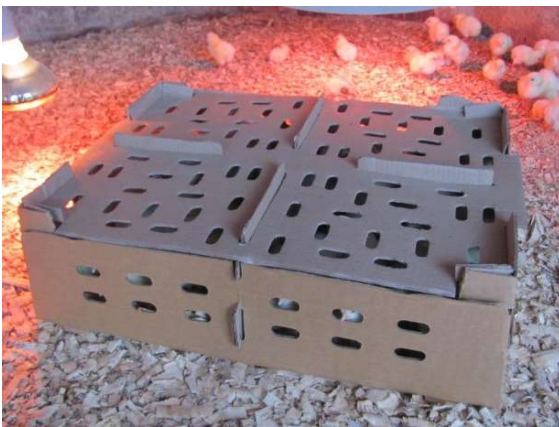


Ram



VB

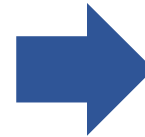
Siembra en placas de
Agares selectivos



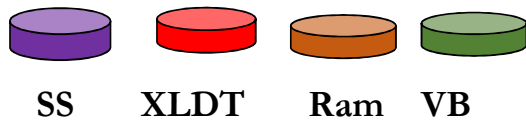
Lavado de carcasas



Agregado de caldo

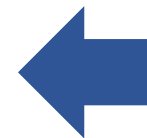
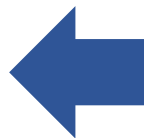


Agitación



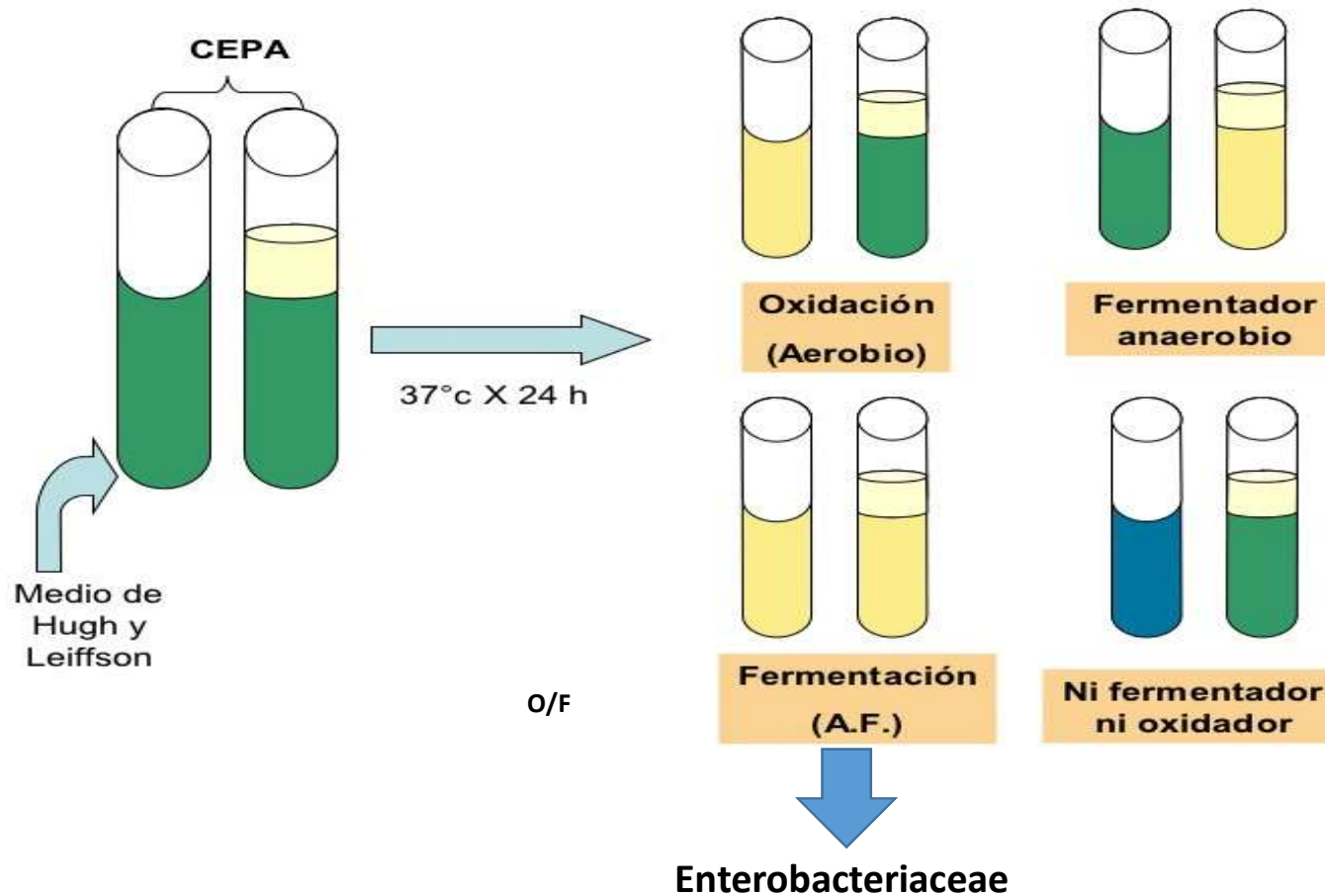
Siembra en placas de
agares selectivos

Caldos
TT
RV
Se



Prueba de Óxido-Fermentación

Medio semisólido de Hugh y Leiffson

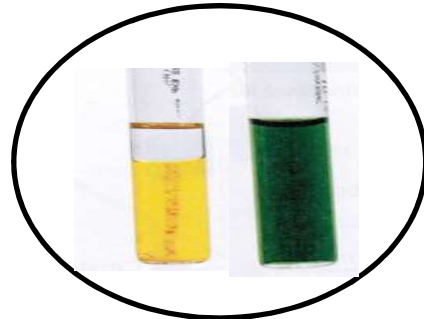


Prueba de Óxido-Fermentación

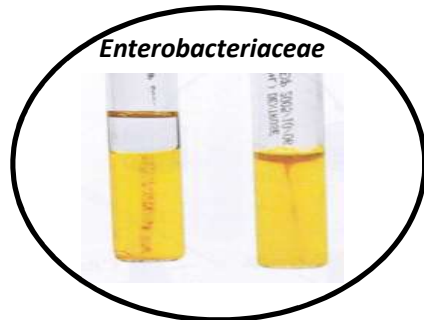
Medio semisólido de Hugh y Leiffson



O/-
Aerobio
estricto



-/F
Anaerobio
estricto



O/F
Anaerobio
facultativo



-/-
No metaboliza
a la glucosa



O/F

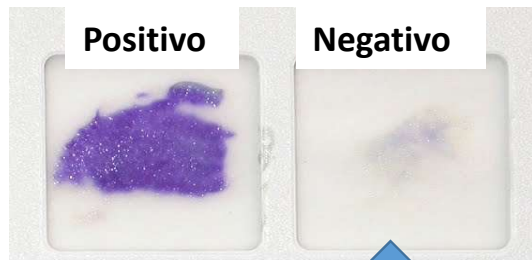
O/-

-/-

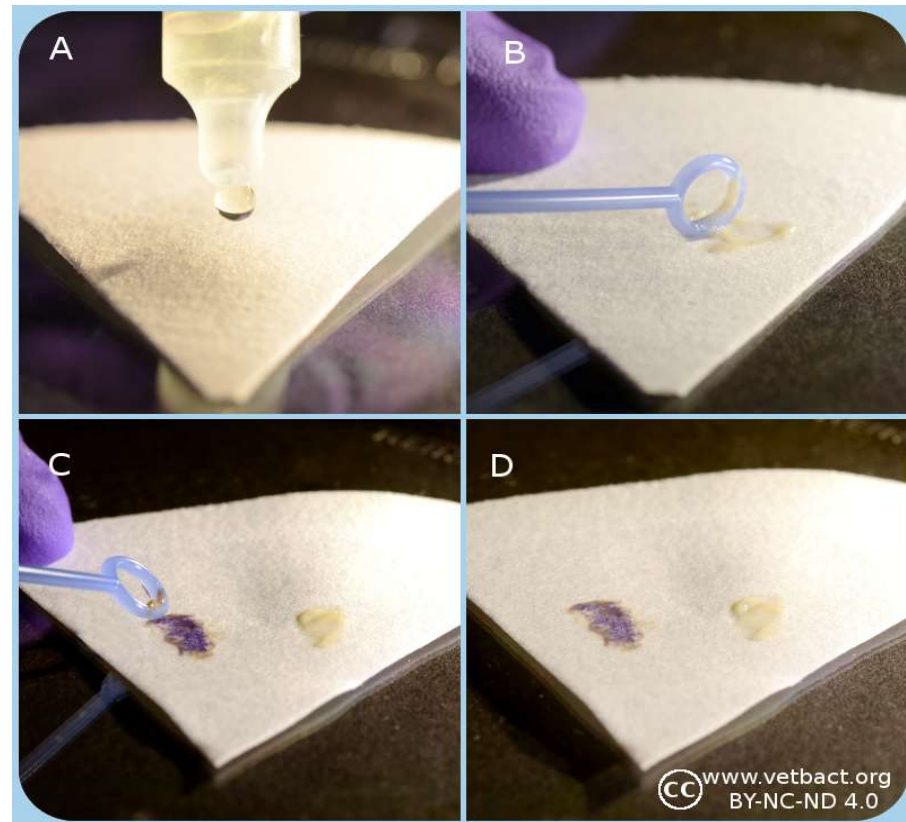
Prueba de Oxidasa

Detección de la citocromo C oxidasa

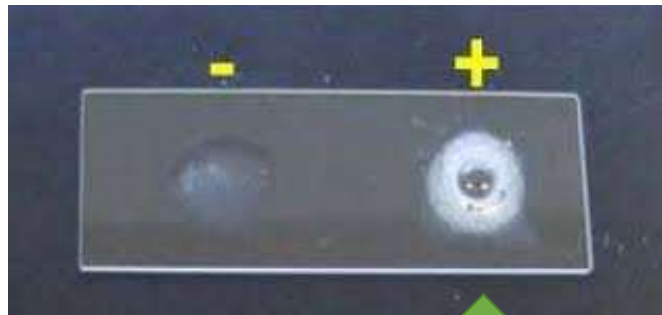
Enterobacteriaceae
debe ser



débil es negativo



Prueba de catalasa



Enterobacteriaceae
debe ser



Catalasa Positiva



Catalasa Negativa

Agar hierro Kligler

No fermentadores



Pico de flauta:
alcalino y fondo
alcalino

No fermentadores de lactosa



Reacción inicial:
Pico de flauta
ácido y fondo
ácido

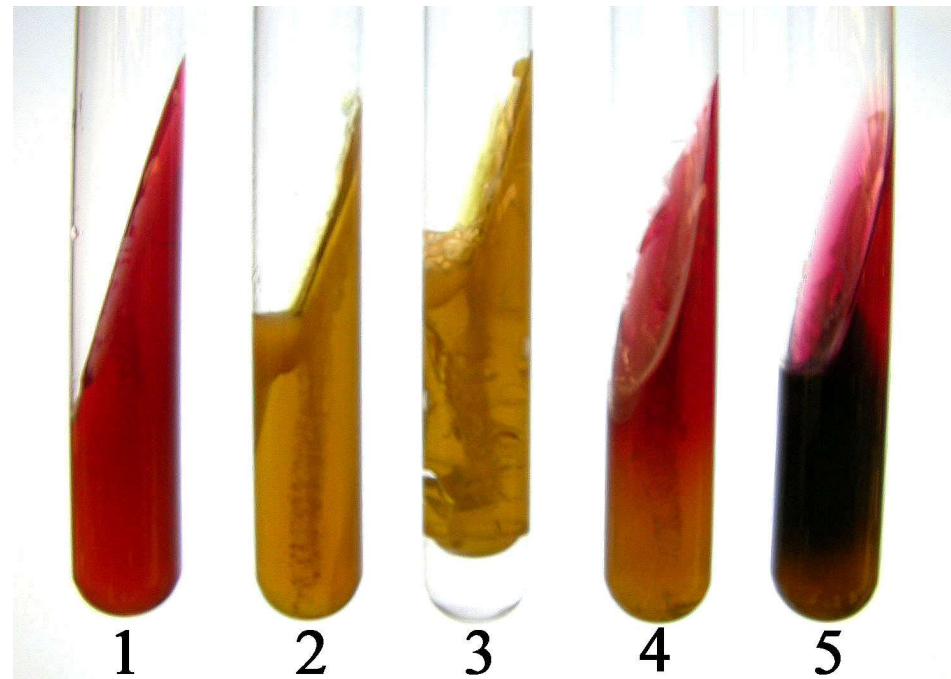


Reacción final:
Pico de flauta
alcalino y
fondo ácido

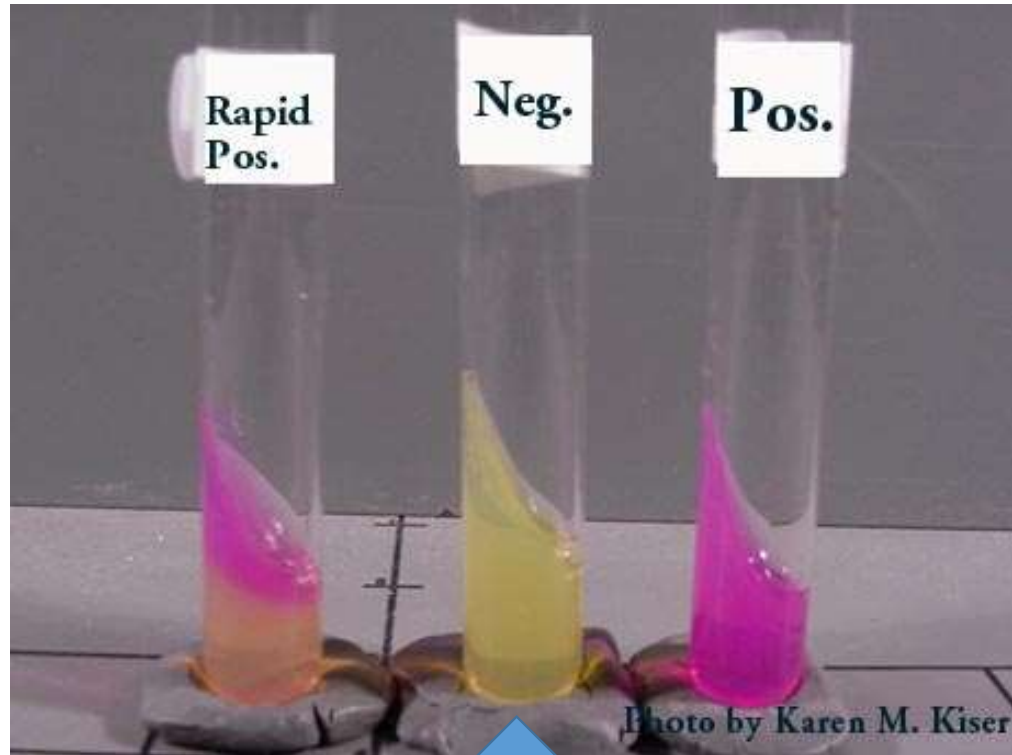
Fermentadores de lactosa



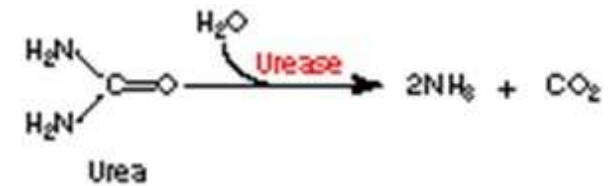
Pico de flauta
ácido y fondo
ácido



Urea agar de Christensen



Salmonella



Caldo urea



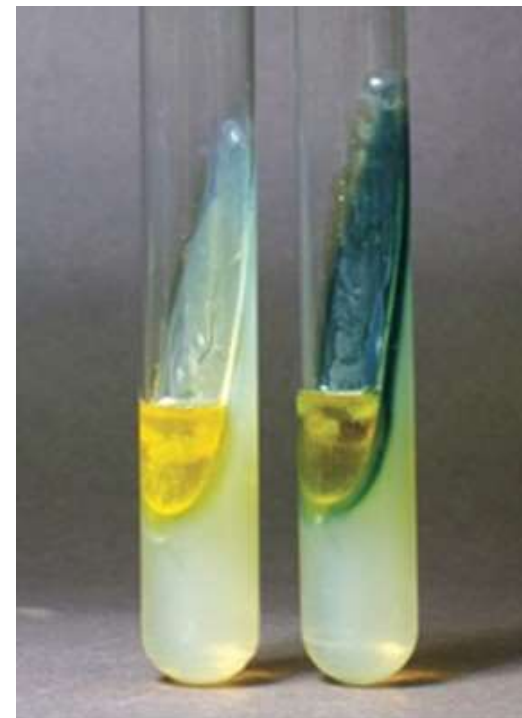
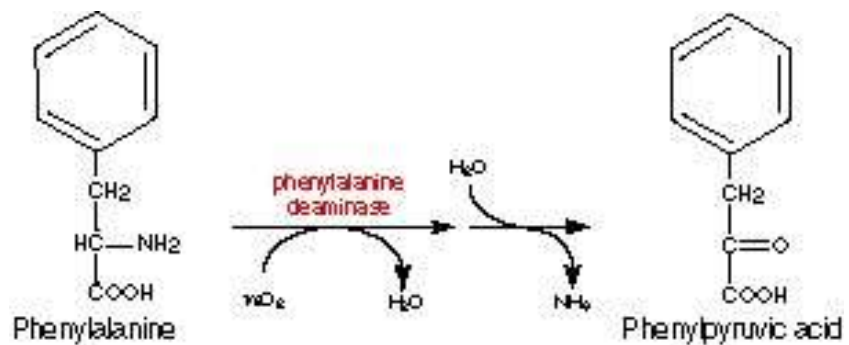
Pos.

Sin sembrar

Neg.

Salmonella

Desaminación de la fenil-alanina



Negativo

Positivo

Cl_3Fe



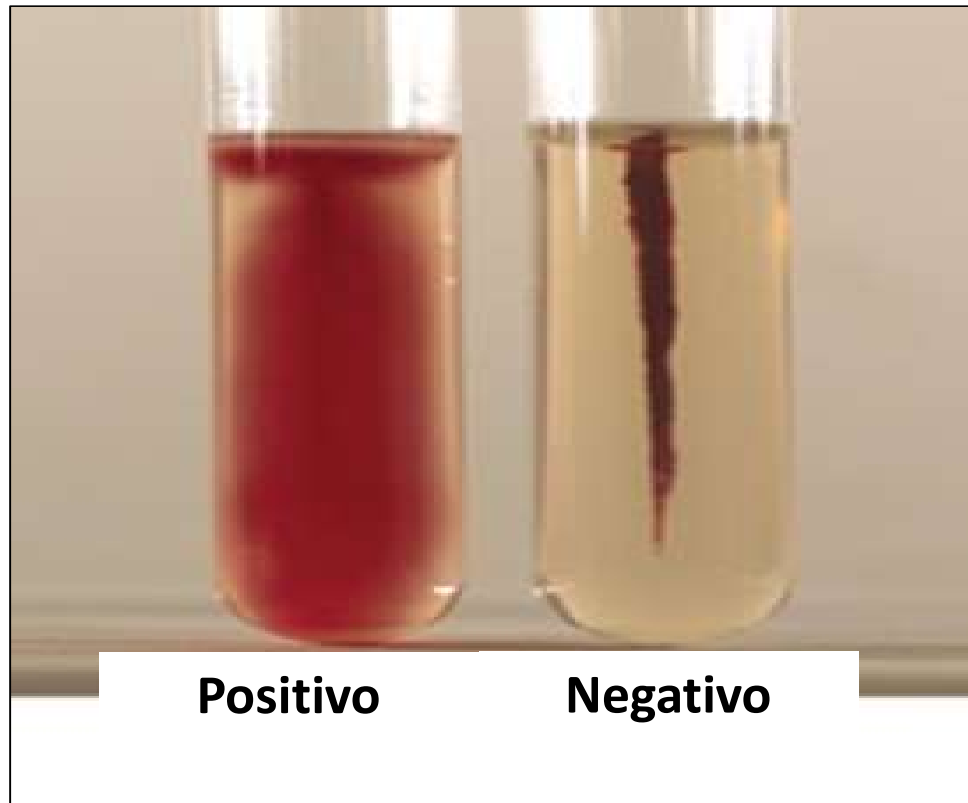
Color verde

Motilidad en agar semisólido

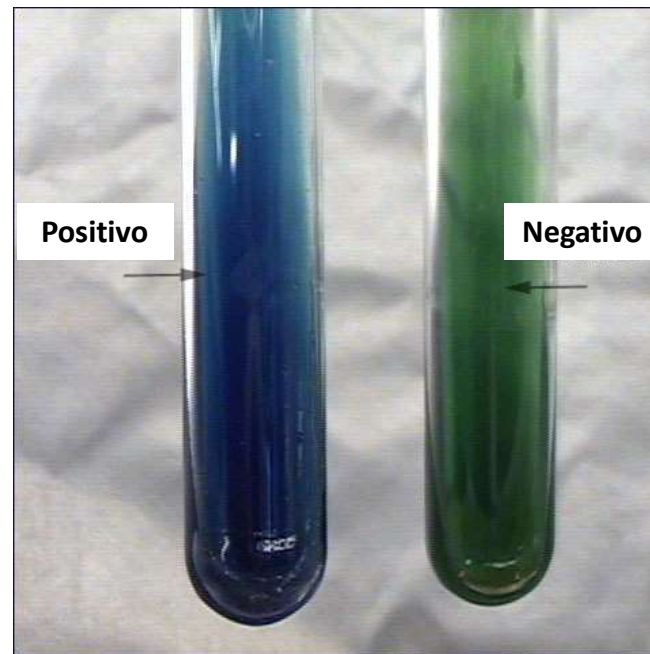
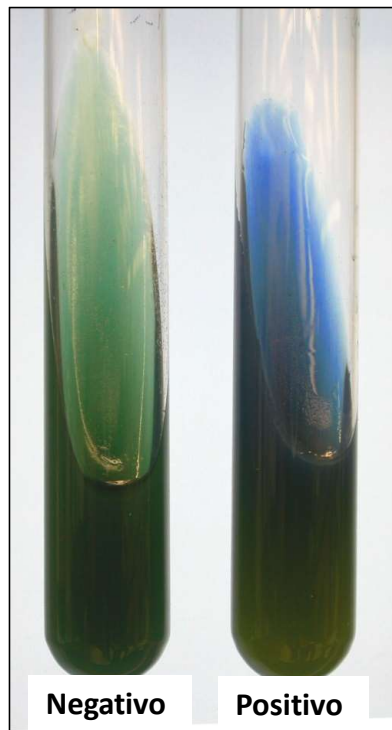
Tri-fenil-tetrazolio
(incoloro)



Formazán
(rojo)



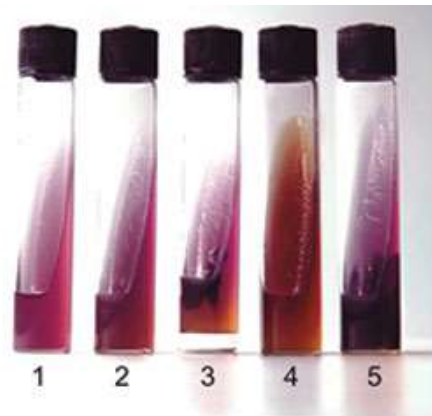
Agar Citrato de Simmons



Descarboxilación de la lisina



Pos. Sin inocular Neg



Lysine Iron Agar (M377)

1. Control
2. Escherichia coli ATCC 25922
3. Citrobacter freundii ATCC 8090
4. Proteus mirabilis ATCC 25933
5. Salmonella Typhimurium ATCC 14028

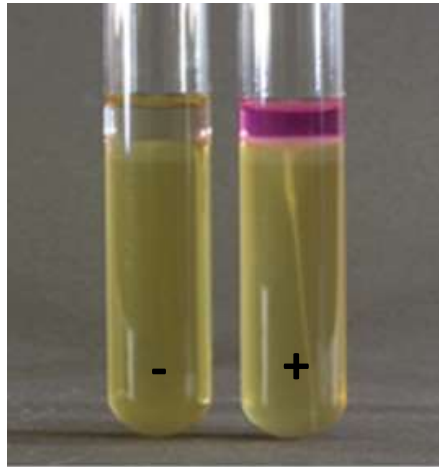


Alkaline/yellow/H₂S:
Citrobacter.



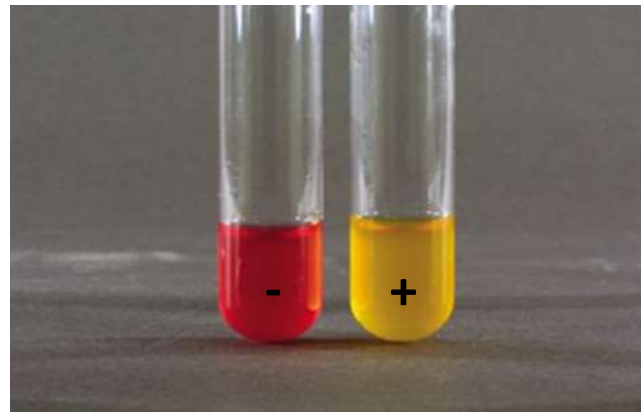
Alkaline/alkaline/H₂S:
Salmonella.

Prueba de indol

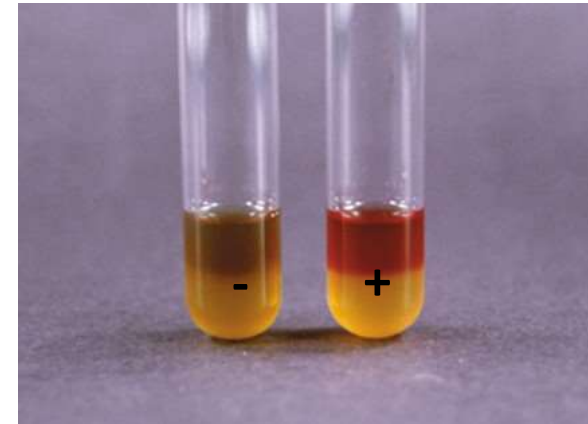


Caldo
triptófano

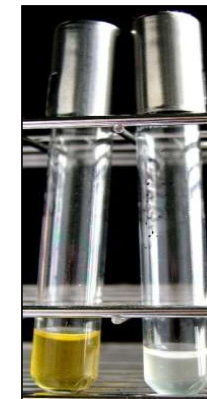
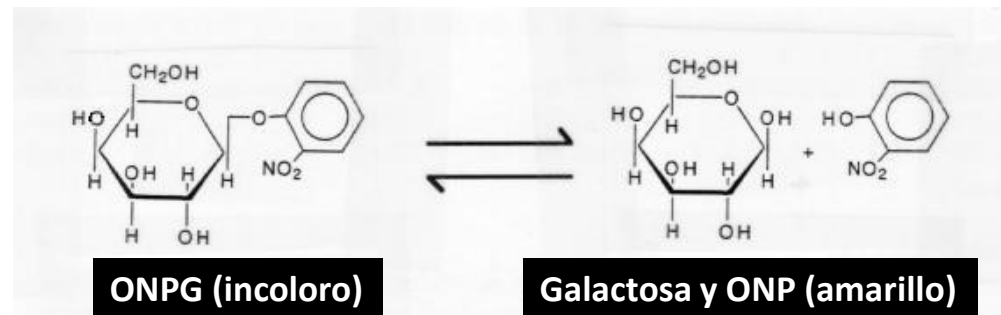
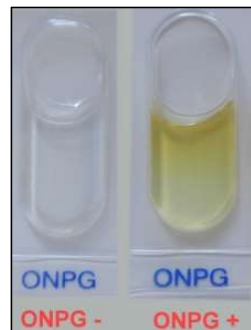
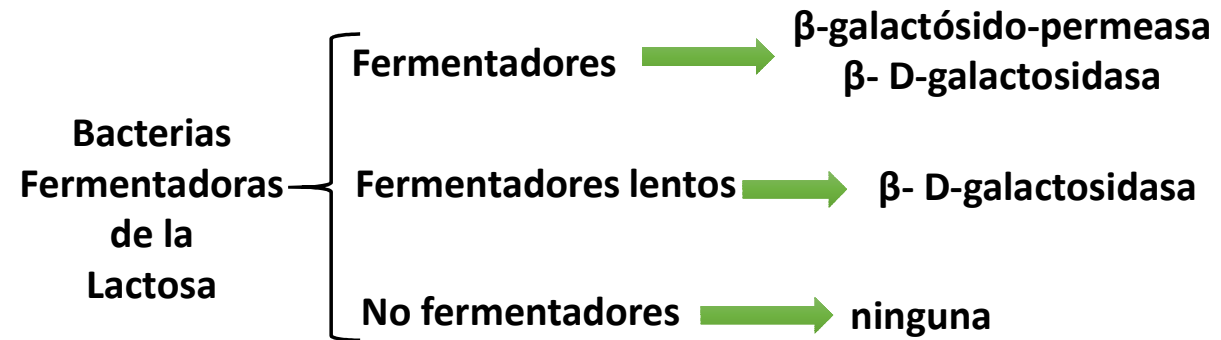
Rojo de metilo



Voges Proskauer



Orto-nitro-fenil- β -D-galacto-piranosido (ONPG)



Sistema Miniaturizado para Enterobacteriaceae (API®20E)

Pruebas positivas



Pruebas negativas



ONPG

Adenina
Lisina
Ornitina

Citrato SH₂

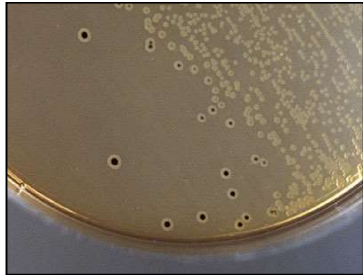
Ureasa
Tryptófano
deaminasa

Indol
Voges
Prokauer

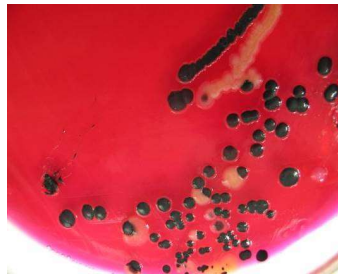
Gelatinasa

glucosa, manosa, inositol, sorbosa, ramnosa,
sacarosa, melibiosa, amigdalina y arabinosa

Biotipificación



Agar SS



Agar XLD ó XLDLT



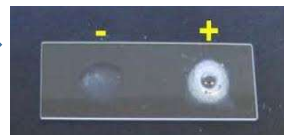
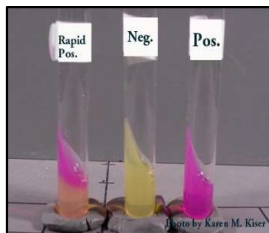
Agar Hektoen Enteric



Agar Rambach

Selección de colonias y pruebas básicas

Enterobacteriaceae



catalasa
+



oxidasa
-

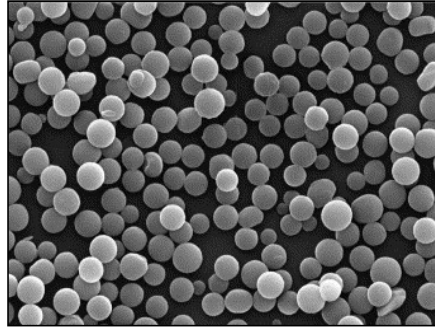


O/F
+/+



ONPG





Perlitas plásticas con metal en su interior

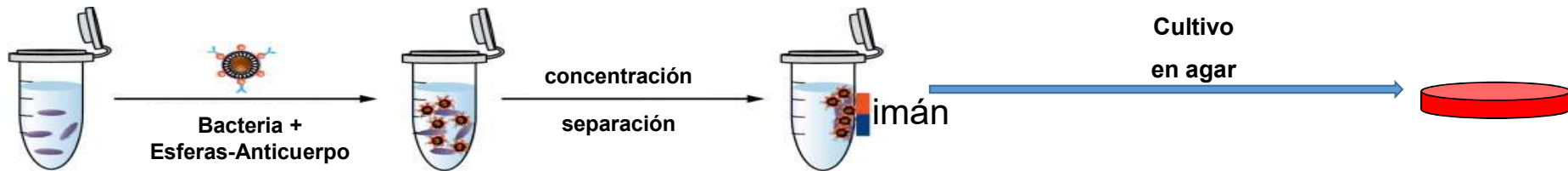
Separación inmunomagnética

Anticuerpo contra la salmonela que queremos capturar

Otras bacterias

Salmonella

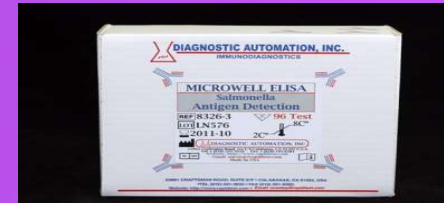
Salmonella capturada



- Esferas plásticas con partículas internas de hierro y con anticuerpos específicos contra la *Salmonella* buscada.
- Las salmonelas se adhieren a los anticuerpos de la superficie de las esferas y éstas son magnéticamente atraídas a la pared del tubo mediante la acción de un potente imán.
- Se vuelca el líquido quedando solamente las esferas adheridas al imán.
- Las esferas con las salmonelas se cultivan en placas de agar y/o caldos.

Pruebas de diagnóstico rápidas

ELISA de captura



Inmunocromatografía



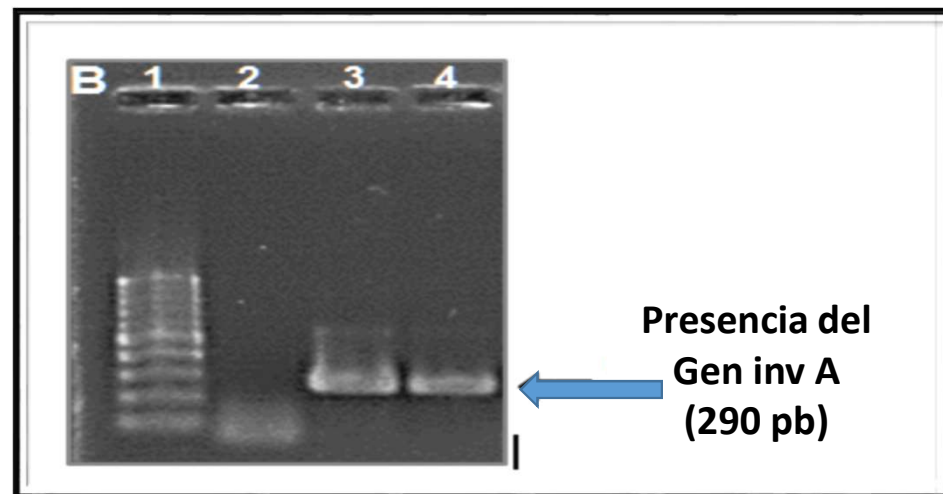
Útiles para detección en ingredientes y alimentos

Ej. en fábricas de alimentos balanceados
para autorizar la descarga de camiones en espera

Pruebas moleculares de diagnóstico rápido: PCR

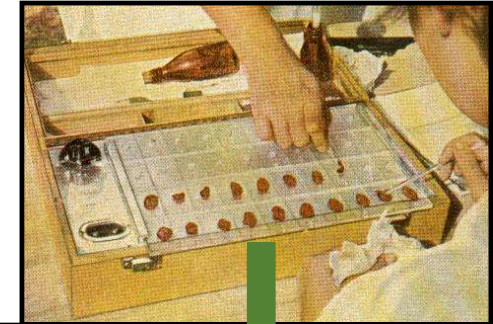
Detección de secuencias específicas y conservadas de *Salmonella* patógenas que no están presentes en otras enterobacterias

1. Pre-enriquecimiento en Caldo Lactosado
2. Extracción del ADN
3. Detección (puede llevarse a cabo en 1 ó 2 días)

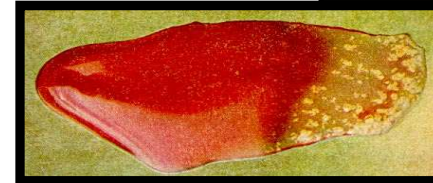


Prueba de aglutinación con sangre total

Una gota de sangre de la vena alar
se mezcla con el antígeno



sangre total+ antígeno "pullorum"

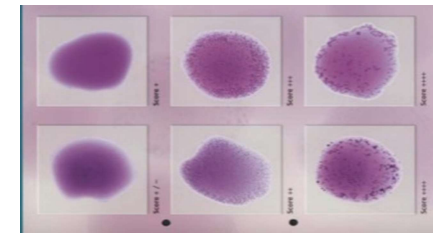


Usada durante años para la detección y erradicación
de las salmonelas típicas de las aves

pero

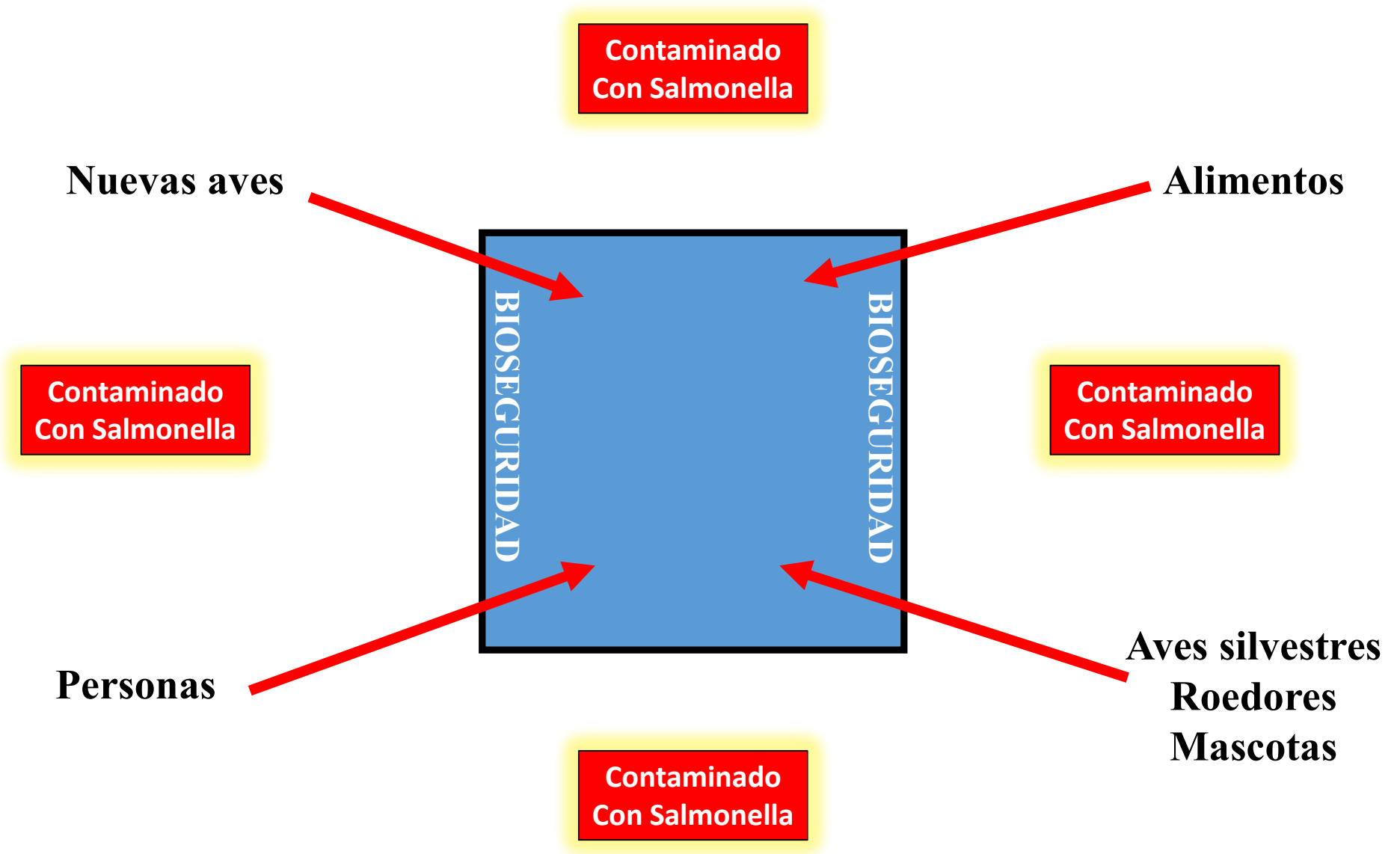


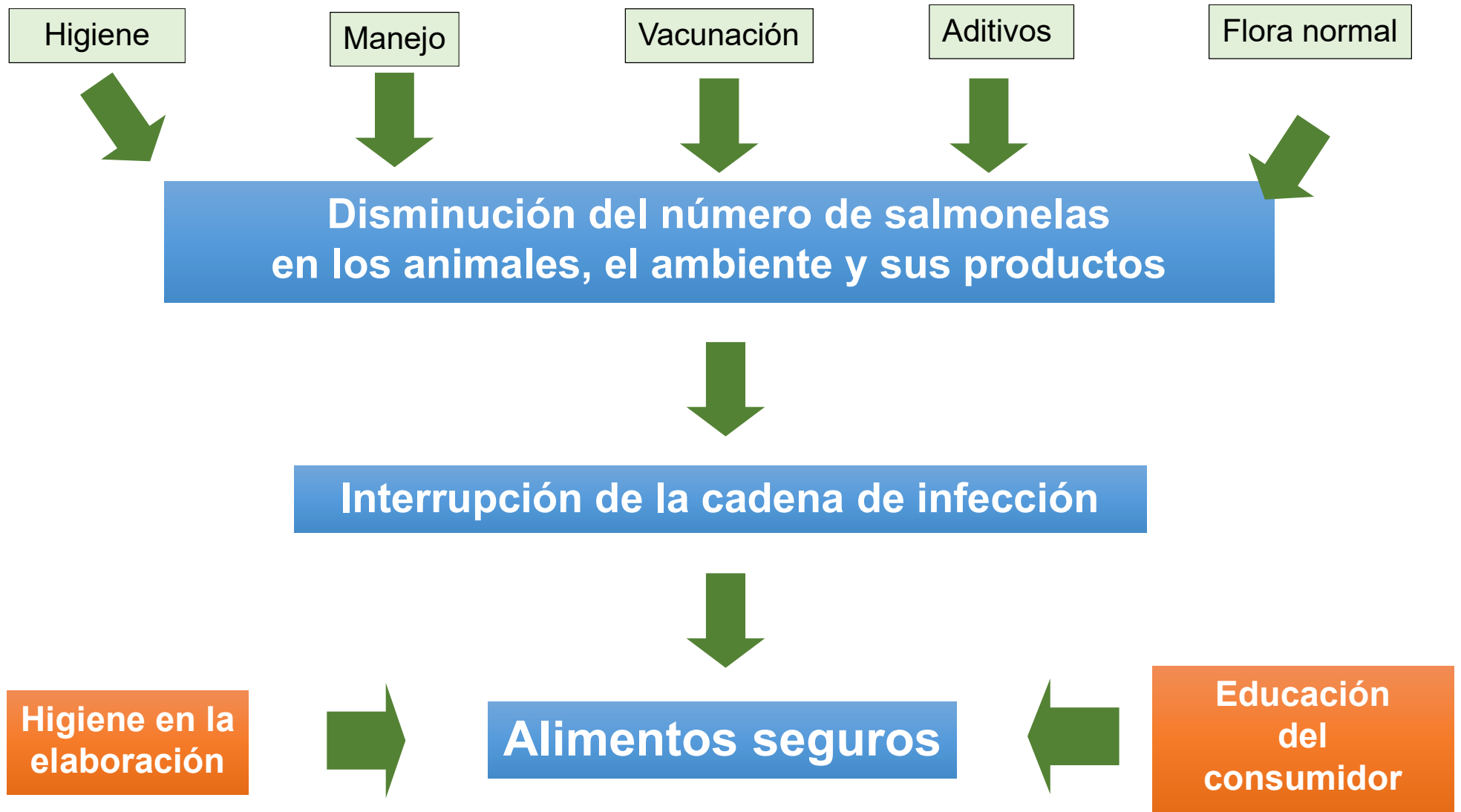
Salmonella Enteritidis
Enterobacterias con antígenos comunes



Hasta un 30%

**Falsos
Reactores**





¡Muchas gracias!

Horacio Raúl Terzolo

terzolo.horacio@gmail.com