
TEMA 3

Conferencia 2

- **Enterobacterias:**

Escherichia coli

Shigella

Salmonella

Yersinia enterocolitica

Sumario

Escherichia coli, Shigella, Salmonella. (Enterobacterias en infecciones intestinales): características generales. Patogenia. Métodos de laboratorio para el diagnóstico. Interpretación de los resultados de los laboratorios de Bacteriología Médica.

Yersinia enterocolítica: nombrar, características generales y señalar la enfermedad que producen.

Yersinia pestis, Y.pseudotuberculosis, Salmonella cholerae suis (Enterobacterias en infecciones extraintestinales primarias): enumerar, características generales y señalar la enfermedad que producen.

E. coli, Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Proteus (Enterobacterias en infecciones extraintestinales oportunistas): Enumerar, características generales y señalar la enfermedad que producen.

Objetivos

- Nombrar según la Nomenclatura Binomial y clasificar según Murray a los microorganismos objetos de estudio.
- Describir las características generales que permitan diferenciarlos unos de otros.
- Explicar los mecanismos patogénicos capaces de producir enfermedad en el hombre y nombrar las enfermedades que ocasionan.
- Establecer una conducta diagnóstica que lleve a la identificación del microorganismo.

ENTEROBACTERIAS

- Las infecciones por los miembros de esta familia se pueden clasificar según su **localización** y según su **origen**.
- Tomando en cuenta la localización se infieren **intestinales** e infecciones **extraintestinales**.
- Desde el punto de vista de su origen, pueden ser: infecciones **comunitarias** o infecciones **nosocomiales**.

Familia *Enterobacteriaceae*

- Bacilos Gram (-)
 - No esporulados
 - Fermentan y oxidan la glucosa
 - Oxidasa negativa
 - Anaerobios facultativos
 - Ampliamente distribuidos en la naturaleza
 - Móviles por flagelos peritricos o inmóviles
-

ENTEROBACTERIAS QUE OCASIONAN INFECCIONES INTESTINALES

- ***E. coli enteropatógena***
- ***E. coli enterotoxigénica***
- ***E. coli enteroinvasiva***
- ***E. coli enterohemorrágica***
- ***E. coli enteroagregativa***
- ***E. coli difusamente adherente***
- ***Salmonella***
- ***Shigella***
- ***Yersinia enterocolítica***

Citrobacter, Proteus, Morganella, Enterobacter, Hafnia, Serratia, cuando se encuentran en cultivos puros de HF han sido relacionados con la producción de diarreas o un cambio en la microbiota del intestino.

Ecología

La mayoría de las especies pueden aislarse del intestino del hombre y de otros animales, de allí su nombre *enterobacteria* (del griego *entéron*, intestino).

Pueden ser flora o ser transitorias en la cavidad bucal, en las regiones húmedas de la piel, en especial el perineo, las fosas nasales y las vías genitales femeninas.

Son abundantes en la naturaleza, en particular en medios húmedos y, por ser expulsadas por las heces, funcionan como medidores epidemiológicos de salubridad e higiene poblacional.

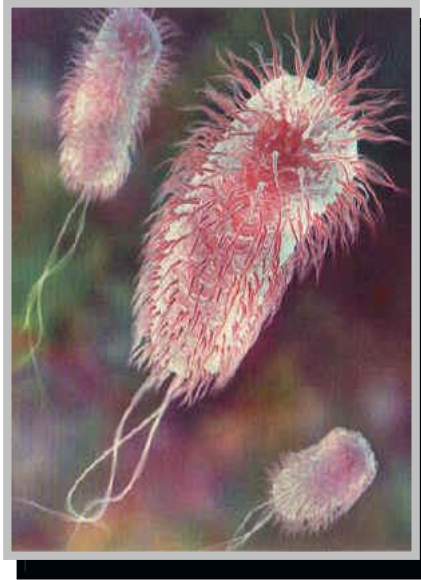
En el intestino, representan una fracción importante de la flora aeróbica, se encuentran en grandes números en el colon (desde el ciego hasta el recto), donde contribuyen a la degradación de residuos alimenticios y a la producción de gas intestinal como parte de la fermentación.

Ecología

La especie *Escherichia coli* juega una función importante en el control de otras especies intestinales, constituyendo cerca del 80 por ciento de la flora aeróbica intestinal en una concentración aproximada de 10^8 en la materia fecal. Otras especies de *Enterobacteriaceae* con una presencia numerosa intestinal son *Proteus* y *Klebsiella*, mientras que otras especies, como *Citrobacter*, *Hafnia*, *Providencia* y *Enterobacter* están presentes de manera irregular.

En ciertas oportunidades, los comensales del intestino pueden resultar patogénicos como oportunistas en infecciones urinarias, pulmonía, septicemia o sobreinfecciones, en especial en inmunosuprimidos, en el uso de ciertos antibióticos, desnutrición, etc.

Escherichia coli



Características

- ❖ Bacilo gramnegativo
 - ❖ Móvil
 - ❖ Anaerobio facultativo
 - ❖ No encapsulado
 - ❖ Fermenta glucosa y lactosa
 - ❖ Produce gas
-

Existen 6 tipos de E coli, cada una tiene sus propias características epidemiológicas, patogénicas y cuadro clínico.

- ❖ E. coli enteropatógena (ECEP)
 - ❖ E. coli enterotoxigénica (ECET)
 - ❖ E. coli enteroinvasiva (ECEI)
 - ❖ E. coli enterohemorrágica (ECEH)
 - ❖ E. coli enteroagregativa (ECEA)
 - ❖ E. coli difusamente adherente (ECDA)
-

Características

- Es el principal representante de la microbiota intestinal normal en el hombre y los animales.
- Puede provocar **Enfermedad Diarreica Aguda** si en la infección intervienen cepas productoras de enterotoxinas, afectando sobre todo a lactantes y niños, aunque también pueden afectar al adulto (diarreas del viajero)
- Puede ocasionar infecciones en otros órganos y sistemas (urinario)

***Escherichia coli* enteropatógena (ECEP)**

La ECEP se diferencia de otras categorías por sus habilidades para determinar sus características histopatológicas conocidas como adhesión y borramiento (A/E), y su inhabilidad para producir citotoxinas.

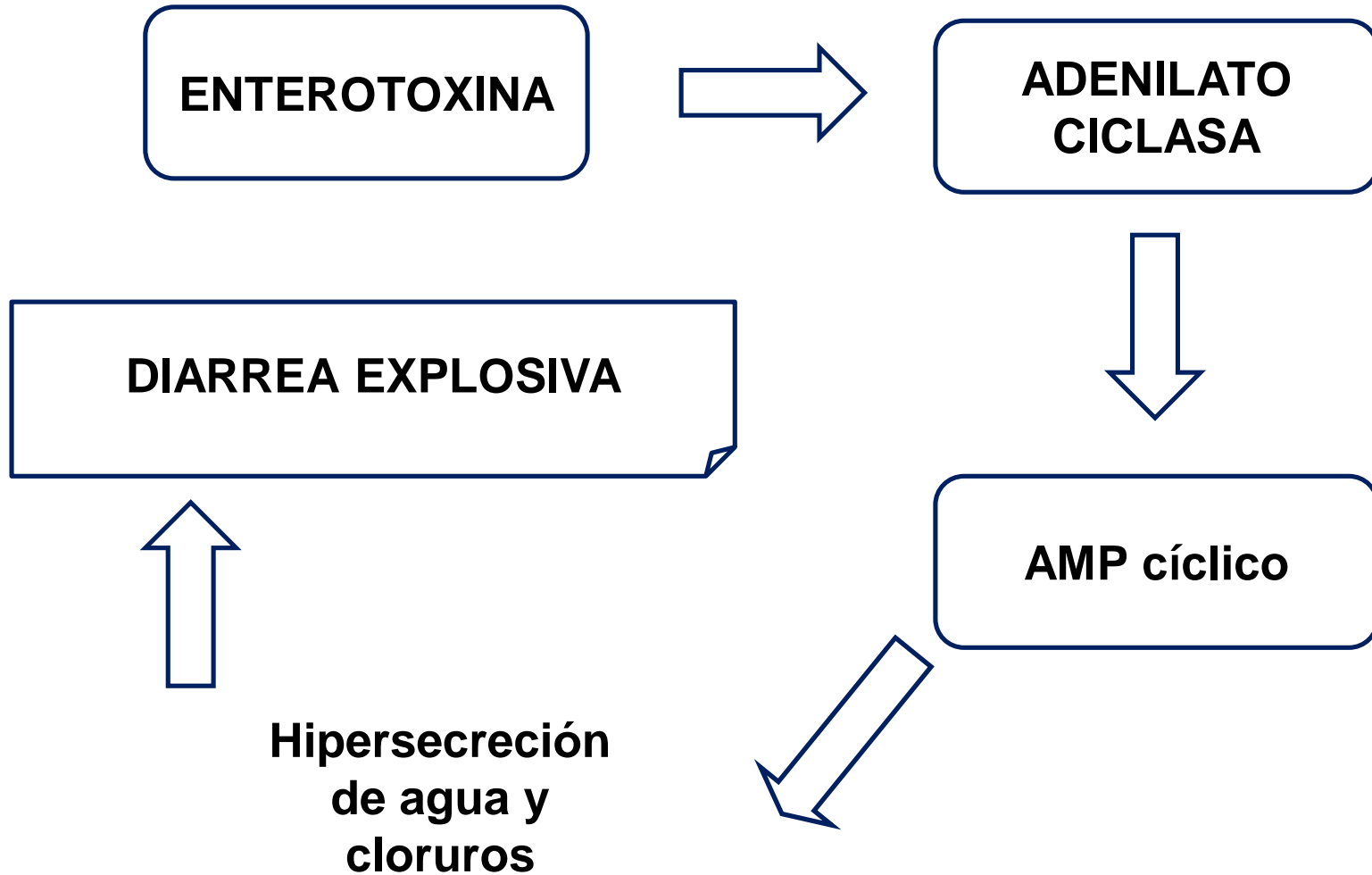
Los estudios realizados in vitro en relación con la unión de ECEP a la célula del hospedero, han permitido definir tres etapas en el fenómeno de adherencia y borramiento:

1. Adherencia inicial.
 2. Transducción de la señal por medio de proteínas secretadas.
 3. Íntima unión: intimina.
-

***E. coli* enterotoxigénica**

- Constituye causa importante de la “diarrea del viajero” y diarrea deshidratante en los lactantes y niños en países en vías de desarrollo.
 - Producen enterotoxina similar a la del cólera (TL y TS) o ambas.
 - Se diagnostica por la producción de **enterotoxinas**
 - Frecuente en niños menores de 5 años y en particular durante los primeros 6 meses de vida.
 - Cuadro clínico: Diarreas agudas, líquidas y abundantes, sin sangre, sin moco ni pus de 3 a 5 días. En pocos casos se presenta la fiebre y vómito.
-

Eschericia coli enterotoxigénica



***E. coli* enterohemorrágica (ECEH)**

- Fue descrito por vez primera en 1982, en brotes por ingestión de hamburguesas en Estados Unidos
 - La capacidad toxigénica de las cepas es necesaria para que el paciente desarrolle colitis hemorrágica y diarrea con sangre, ya que la citotoxina STX es el principal mecanismo de patogenicidad
-

***Escherichia coli* enterohemorrágica**

- Produce hemolisina (α y β)
- Producen verotoxinas o citotoxinas potentes llamadas VT1 y VT2 (similares a las de *Shigella*).
- Su elaboración depende de la presencia de algunos fagos que porta la bacteria.
- VT1 y VT2 interfieren con la síntesis de proteínas.
- VT1 inhibe la absorción de agua y sales por los enterocitos, a lo que se debe la diarrea acuosa primaria.
- Presencia de fimbrias que posibilitan el efecto A/E.

Relacionado con un plásmido.

***Escherichia coli* enterohemorrágica**

Cuadro Clínico :

Duración de 10-12 días, primeros 2 días diarrea acuosa, después aparece la sangre (colitis hemorrágica). El dolor abdominal es intenso, fiebre ausente, acompañada de vómitos o no.

Complicaciones: Abdomen agudo por colitis isquémica, neumonía, edema pulmonar, infarto del miocardio, convulsiones y coma.

***Escherichia coli* enteroinvasiva**

- Producen una diarrea indistinguible de la producida por *Shigella*
- Posee la capacidad de depender de plásmidos para invadir la mucosa.
- La ECEI produce enfermedad por los mismos mecanismos que *Shigella*:
 - ✓ Penetración en el epitelio celular, lisis de la vacuola endocítica, multiplicación intracelular, movimiento direccional a través del citoplasma y extensión dentro de las células del epitelio adyacentes.
 - ✓ Cuando la infección es severa, estos eventos dan lugar a una gran reacción inflamatoria, y se producen las ulceraciones. La lesión ocurre en la mucosa colónica.

***Escherichia coli* enteroinvasiva**

- Enfermedad poco frecuente.
- Las manifestaciones clínicas semejan a la shigelosis, diarreas mucosanguinolentas, cólicos y tenesmos.
- La fiebre puede estar presente y en las HF hay PMN.
- La evolución es autolimitada, con duración de 1 o 2 días.

***E. coli* enteroagregativa**

- En la actualidad se incluyen dentro de esta clase de *E. coli* a aquellas cepas que desde el punto de vista fisiológico muestran las mismas características del género *Escherichia*, que no producen toxinas ni TL ni TS y que se adhieren a las células Hep-2 con un patrón autoagregativo.
-

***E. coli* enteroagregativa. Patogenia**

Estas cepas producen un aumento del moco, el cual atrapa a la bacteria en un biofilm moco-bacteria. La formación de este espeso biofilm puede estar relacionado con el poder de esta bacteria para ocasionar diarrea y con su habilidad para producir colonizaciones persistentes.

Se han señalado efectos citotóxicos en la mucosa intestinal, y acortamiento en las microvellosidades, necrosis hemorrágica y una respuesta inflamatoria moderada con edema e infiltración de la submucosa con mononucleares.

***E. coli* enteroagregativa**

Cuadro Clínico:

Periodo de incubación: 8 horas

Diarrea acuosa sin sangre, no fiebre no vómitos.

***E.coli* Difusamente adherente (ECDA)**

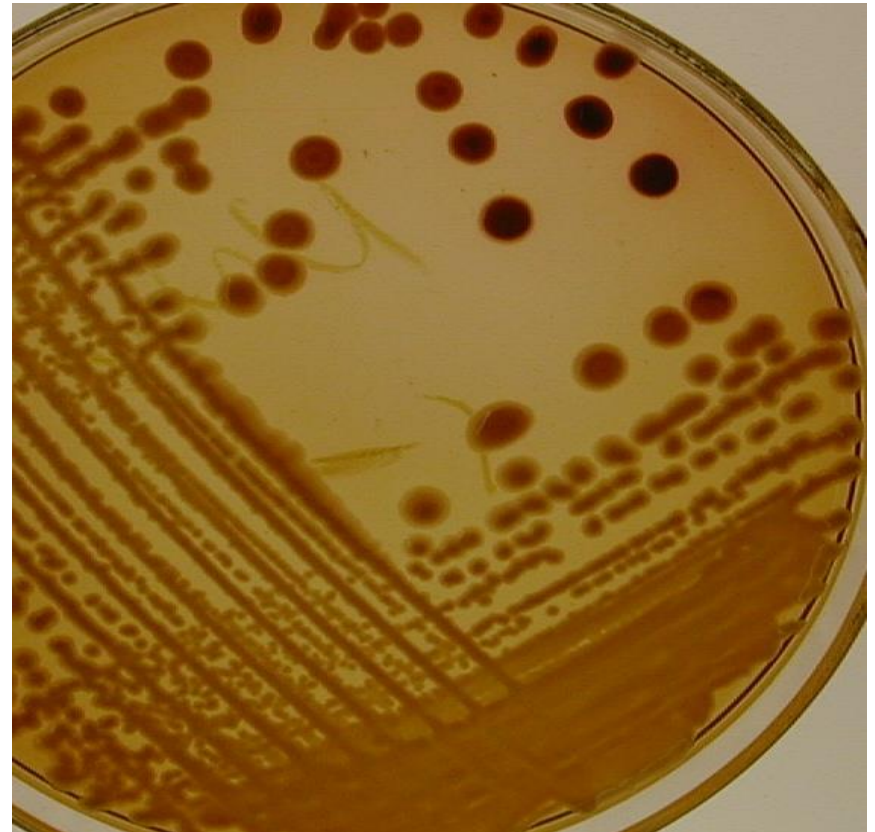
- La patogenia no es bien conocida, se ha descrito una fimbria superficial que media el fenotipo de adhesión difusa.
- Relacionado con la producción de diarreas en niños de 1 a 5 años. Pero se puede aislar tanto de personas sanas como en pacientes con diarreas.
- Las heces fecales son líquidas, sin sangre ni leucocitos.

TABLA 31-1. Gastroenteritis producidas por *Escherichia coli*

Microorganismo	Lugar de acción	Enfermedad	Patogenia
<i>E. coli</i> enteropatógena (ECEP)	Intestino delgado	Diarrea infantil en países subdesarrollados; diarrea acuosa y vómitos, heces no sanguinolentas	Histopatología U/B mediada por un plásmido con la alteración de la estructura normal de la microvellosidad, lo que da lugar a malabsorción y diarrea
<i>E. coli</i> enterotoxígena (ECET)	Intestino delgado	Diarrea del viajero; diarrea infantil en países subdesarrollados; diarrea acuosa, vómitos, espasmos abdominales, náuseas, febrícula	Enterotoxinas termoestables y/o termolábiles mediadas por plásmidos que estimulan la hipersecreción de líquidos y electrólitos
<i>E. coli</i> enterohemorrágica (ECEH)	Intestino grueso	Inicialmente diarrea acuosa, seguida de diarrea sanguinolenta (colitis hemorrágica) con espasmos abdominales; sin fiebre o con febrícula; puede progresar a síndrome hemolítico urémico (SHU)	Mediada por las toxinas Shiga (Stx-1, Stx-2), que interrumpen la síntesis de proteínas; lesiones U/B con la destrucción de la microvellosidad intestinal, que da lugar a disminución de la absorción
<i>E. coli</i> enteroinvasiva (ECEI)	Intestino grueso	Enfermedad en los países subdesarrollados; fiebre, espasmos, diarrea acuosa; puede progresar a disentería con escasas heces sanguinolentas	Invasión mediada por un plásmido y destrucción de las células que recubren el colon
<i>E. coli</i> enteroagregativa (ECEA)	Intestino delgado	Diarrea infantil en países subdesarrollados; diarrea del viajero; diarrea acuosa persistente con vómitos, deshidratación y febrícula	Adherencia agregativa de los bacilos mediada por un plásmido («ladrillos apilados») con acortamiento de las microvellosidades, infiltración mononuclear y hemorragia; disminución de la absorción de líquidos

DIAGNÓSTICO

- Muestra: heces fecales
- Examen Directo : no útil
- Coprocultivo:
 - Selenito
 - Agar SS
 - Agar Mac Conkey
 - Medio XLD
- Pruebas bioquímicas
- Serología



Shigella



CARACTERÍSTICAS

Es el agente etiológico de la disentería bacilar (shigelosis), una de las causas mas frecuentes de diarreas.

- Bacilo gramnegativo
 - Inmóvil
 - Anaerobio facultativo
 - No fermenta la lactosa
-

-
- Familia: ***Enterobacteriaceae***
 - Género: ***Shigella***
 - Especies: ***Shigella dysenteriae*** (grupo A) con 10 serotipos.

Shigella flexneri (grupo B) con serotipo del 1 al 6, X e Y.

Shigella boydii (grupo C) con 15 serotipos.

Shigella sonnei (grupo D) con un solo serotipo y dos fases, I y II.

PATOGENIA

- El hombre es tanto el reservorio como hospedero natural.
 - La infección se contrae por vía fecal – oral
 - Incubación corta de 1 a 4 días
 - El hábitat natural se limita al intestino grueso del hombre (mucosa de colon y recto).
 - Raramente ocurre diseminación.
-

PATOGENIA

-La enfermedad la producen relativamente pocos microorganismos (10-100 bacterias) (altamente infecciosos)

-*Shigella dysenteriae* produce la toxina Shiga que es neurotóxica, enterotóxica y citotóxica.

-Determinantes de patogenicidad:

Plásmido que determina el fenotipo invasivo,
Sideróforos, Lipopolisacárido, Toxina de Shiga

PATOGENIA

- Invade las células epiteliales de la mucosa por fagocitosis inducida, multiplicación y propagación dentro del citoplasma de la célula epitelial y pasa a las células adyacentes.
 - Produce microabscesos en la pared del intestino grueso y del íleon terminal, con necrosis de la mucosa, ulceración y hemorragia sobre el área.
-

Características clínicas:

- ❑ Fiebre, dolor abdominal y diarreas líquidas.
 - ❑ Pujos, tenesmos y heces mucopiosanguinolentas.
 - ❑ En individuos inmunocompetentes el cuadro desaparece sin tratamiento, en inmunocomprometidos puede evolucionar a formas persistentes y observarse complicaciones como deshidratación y sepsis con coagulación intravascular diseminada.
-

DIAGNÓSTICO

-Muestra: heces fecales

-Examen Directo: **grandes cantidades de leucocitos y eritrocitos.**

-Coprocultivo

Selenito

Agar SS

Agar Mac Conkey

-Pruebas bioquímicas

-Estudios serológicos: **Aglutinación en láminas mediante antisueros específicos**

-Caracterización molecular de ADN

-PCR

Salmonella

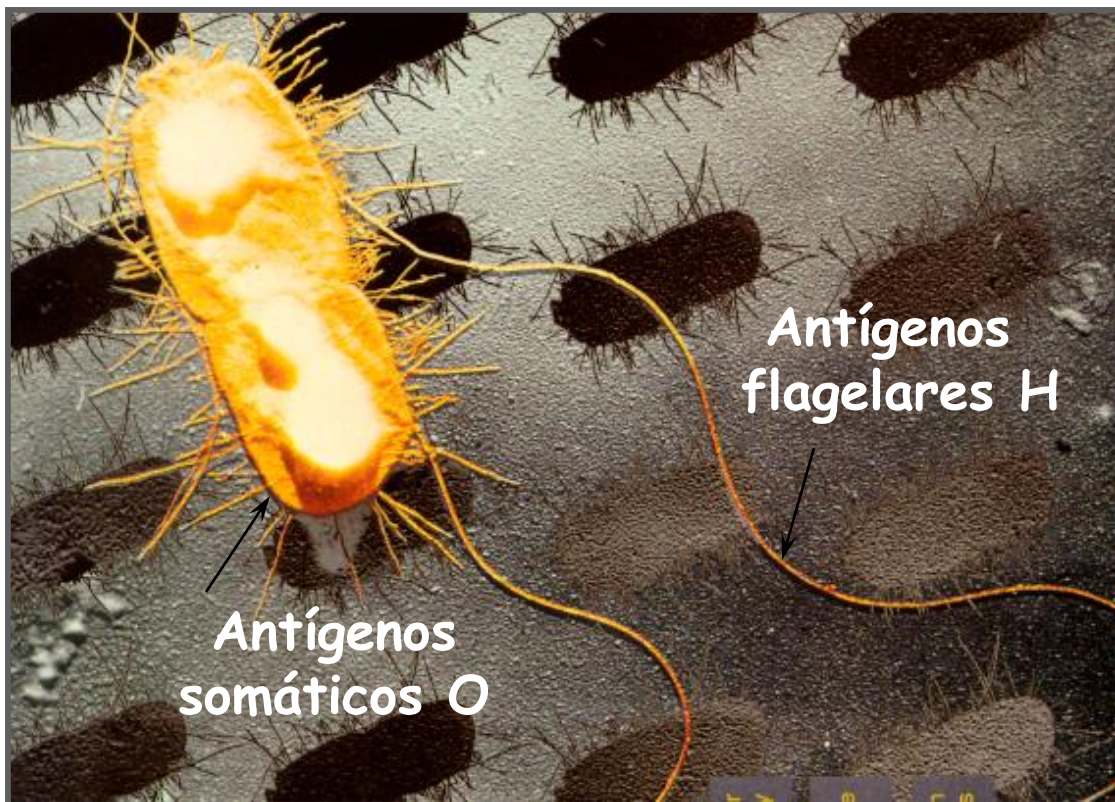


Características

- Bacilos gramnegativos
- Anaerobios facultativos
- No esporulados
- La mayoría son móviles por flagelos peritricos
- Crecen fácilmente en los medios de cultivo ordinarios
- No fermentan la lactosa, sacarosa ni salicilina

Serotipificación

Salmonella sp.



- 59 antígenos somáticos O

- 97 antígenos flagelares H



Más de 2500 serotipos

Factores de virulencia:

- Capacidad de invadir células
 - Cubierta lipopolisacáridica entera
 - Capacidad de replicarse intracelularmente
 - Posibilidad de fabricar toxinas
 - Flagelos
-

Desde el punto de vista clínico-epidemiológico se clasifican en:

- Salmonelas que producen cuadros septicémicos (*S. cholerae-suis*)
- Salmonelas que producen fiebres intestinales (*S. typhi* (fiebre tifoidea) y *S. paratyphi* A, B y C (fiebre paratifoidea))
- Salmonelas que producen cuadros gastroentericos (resto de las salmonelas)

Cuadro Clínico

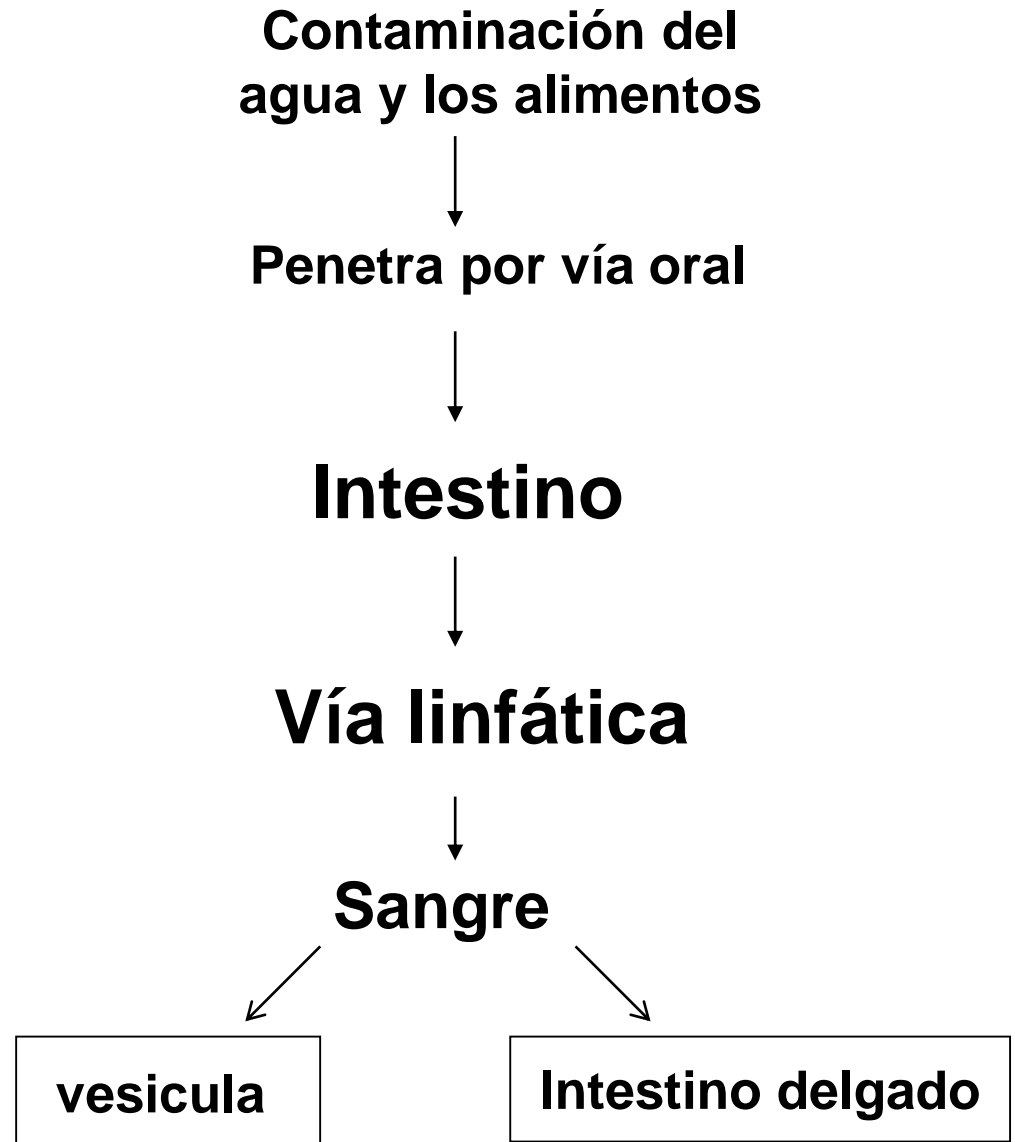
- Los cuadros mas comunes son los de enterocolitis no complicadas, despues de 8 a 48 horas de incubación aparecen los síntomas: vómitos, cólicos, diarreas y fiebres.
- El síndrome de las fiebres intestinales se caracteriza por fiebre, dolor de cabeza y postración.
- En casos de bacteremia la siembra puede ocurrir en cualquier órgano, siendo los mas frecuentes SNC, hueso, pulmón y riñón.

PATOGENIA

- Los organismos entran por vía oral a través de agua y alimentos contaminados, los pollos y derivados cárnicos son la fuente mas común de infección.
 - La infección por *S. tiphy* es señal del contacto con heces humanas contaminadas, ya que el ser humano es su único reservorio.
-

***Salmonella typhi* y
*paratyphi A, B y C***

FIEBRES INTESTINALES:



Salmonella cholerae-suis

SEPTICEMIA

VIA ORAL



VIA SANGUINEA



SUPURACIÓN FOCAL EN DISTINTOS ÓRGANOS



Meningitis



Osteomielitis



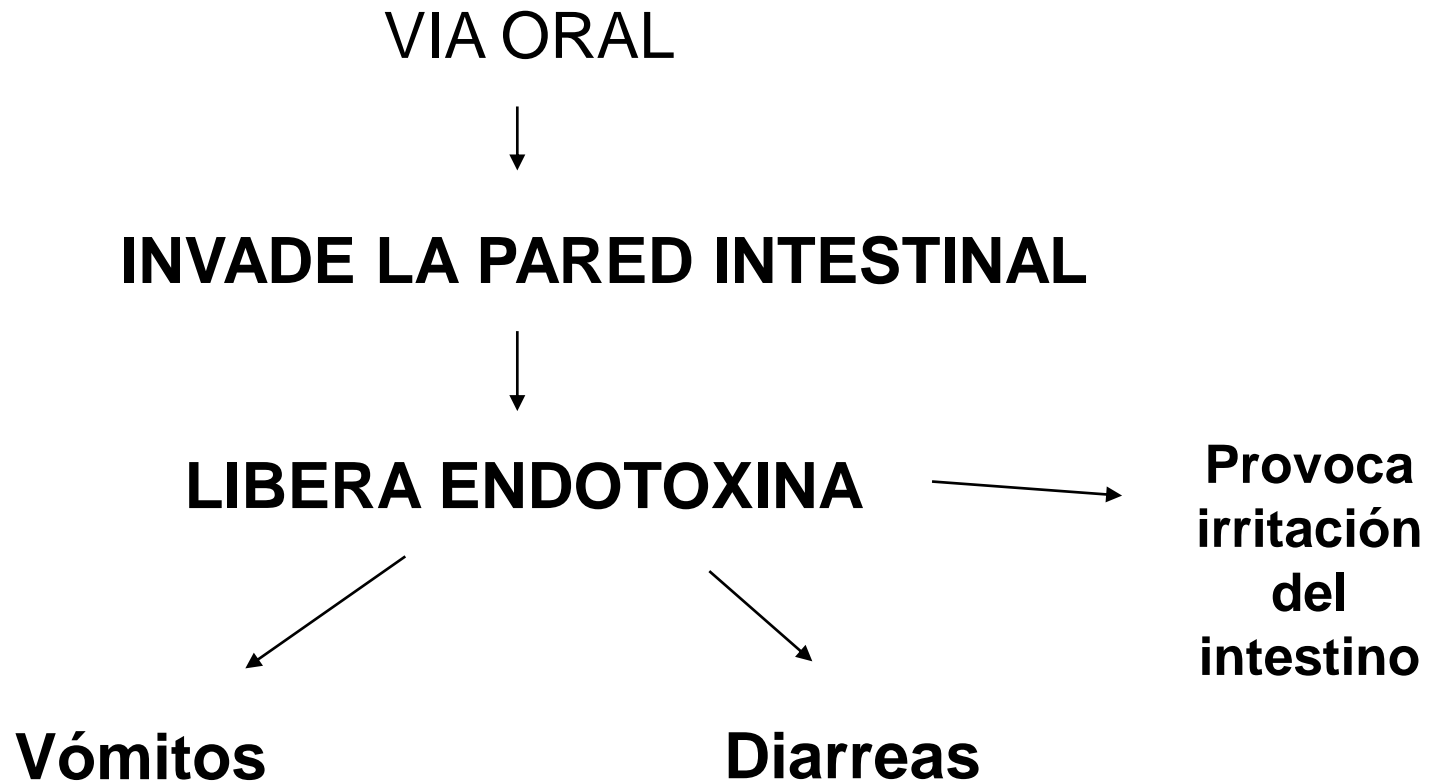
Neumonía



Endocarditis

S. typhimurium* y *S. enteritidis

GASTROENTERITIS



Muestras para diagnóstico de Salmonellas que provocan fiebres intestinales

- **1era Semana** **Sangre**
 Hemocultivo

 - **2da Semana**
 Heces fecales: Coprocultivo
 Orina: Urocultivo
 Médula ósea: Médulocultivo

 - **3era Semana**
 Bilicultivo y Coprocultivo
-

DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO

- Examen directo.
- Cultivo (SEGÚN LA SEMANA DEL PROCESO INFECCIOSO)

Medios enriquecimiento (selenito)

Medios diferenciales (McConkey)

Medios selectivos (agar SS)

- Pruebas bioquímicas para confirmación
 - Pruebas serológicas para identificar especies
-

Yersinia enterocolítica

- Bacilo gramnegativo, muy pequeños, pleomórficos y anaerobios facultativos.
- Penetra por vía oral a través de agua y alimentos contaminados.
- Crece mejor a temperatura de 25 grados en medios universales.
- Es un miembro ocasional de la microbiota intestinal.
- Es causa de enfermedad diarreica en los países fríos.
- Es mas frecuente en niños y adolescentes.
- Ocasiona diarreas que pueden ser líquidas o mucoides, con la presencia de leucocitos en las heces fecales, fiebre alta y dolor (asemeja un cuadro apendicular)

Enterobacterias en infecciones extraintestinales

- Primarias: *Yersinia pestis*. *Yersinia pseudotuberculosis*. *Salmonella typhi*. *Salmonella cholerae-suis*.
- Oportunistas: *Escherichia coli*. *Klebsiella*. *Enterobacter*. *Serratia*. *Proteus*.

Elabore un cuadro resumen donde aparezca:

- Nombre la bacteria, respetando la correcta ortografía y nomenclatura binomial de Linneo.
 - Características generales.
 - Enfermedad que producen.
-