



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Facultad de Ciencia Animal

Departamento de Medicina Veterinaria

TEXTO BASICO DE MICROBIOLOGIA II



Autores:

Lázaro Morejón Aldama
Docente Microbiología Veterinaria

MV. Omar Navarro Reyes
Docente Microbiología Veterinaria



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
VETERINARIA

TEXTO BASICO DE MICRIBIOLOGIA
II



Autores

Lázaro Morejón Aldama
Docente Microbiología Veterinaria

MV. Omar Navarro Reyes
Docente Microbiología Veterinaria

Managua, Nicaragua
Marzo, 2015

N

576

M838 Morejón Aldama, Lázaro

Texto básico de microbiología II /
Lázaro Morejón Aldama, Omar Navarro
Reyes. -- 1a ed. -- Managua : UNA, 2015
116 p.

ISBN 978-99924-1-035-6

1. HONGOS 2. BACTERIAS 3. VETERINARIA
4. EDUCACION SUPERIOR

® Todos los derechos reservados
2015

© Universidad Nacional Agraria
Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria
Km. 12½ Carretera Norte, Managua, Nicaragua
Teléfonos: 2233-1501. 2233-1899, 2233-1871
Fax: 22331619

Lázaro Morejon Aldama
Docente Microbiologia Veterinaria
Universidad Nacional Agraria

MV. Omar Navarro Reyes
Docente Microbiologia Veterinaria
Universidad Nacional Agraria

La UNA propicia la amplia disseminación de sus publicaciones impresas y electrónicas para que el público y la sociedad en general obtenga el máximo beneficio. Por tanto en la mayoría de los casos, los colegas que trabajan en docencia, investigación y desarrollo no deben sentirse limitados en el uso de los materiales de la UNA para fines académicos y no comerciales. Sin embargo, la UNA prohíbe la modificación parcial o total de este material y espera recibir los créditos merecidos por ellos.

INTRODUCCIÓN

El presente texto de Microbiología II, tiene el fin de dar al estudiante de medicina veterinaria la oportunidad de familiarizarse con géneros, especies de bacterias y hongos patógenos, su distribución, transmisión, sintomatología, patogenia y la toma de muestras representativas en las diferentes especies de animales para así conocer el agente etiológico en las diversas enfermedades tanto en animales de producción como afectivos.

Se presentan de manera resumida los temas de la micología y bacteriología, aunque este texto se dirige especialmente al estudiante de medicina veterinaria se considera que la información que contiene es valiosa para los investigadores, técnicos y docentes de la materia de microbiología.

El texto está diseñado para cumplir con los planes de asignatura y permitir al estudiante asimilar conocimientos de forma básica y en un orden lógico, además de facilitar información como pruebas bioquímicas o complementarias para el aislamiento e identificación Macroscópica y Microscópicas de los microorganismos de importancia en la veterinaria Nicaragüense, además de permitir el diagnóstico clínico y la terapéutica adecuada.

CONTENIDO

CAPITULO 1 HONGOS PATOGENOS.....	5
1.1 Hongos filamentosos.....	8
1.1.1 Micosis por mohos Monomórficos.....	9
1.1.2 Género Coccidioides.....	9
1.1.3 Género Dermatophitos (Tiñas).....	11
1.1.4 Género Aspergillus.....	13
1.2 Hongos Dimórficos patógenos.....	16
1.2.1 Género Histoplasma.....	16
1.2.2 Género Blastomyces.....	19
1.2.3 Género Sporothrichum.....	20
1.3 Hongos Gemantes.....	21
1.3.1 Género Cryptococcus.....	21
1.3.2 Género Candida.....	23
CAPITULO 2 BACILOS GRAM-POSITIVOS PARECIDOS A LOS MOHOS.....	26
2.1 Género Dermatophylum.....	26
2.2 Género Nocardia.....	28
2.3 Género Actinomices.....	30
2.4 Género Mycobacterium.....	33
CAPITULO 3 ESPIROQUETAS PATÓGENAS Y BACTERIAS CURVEADAS.....	38
3.1 Género Treponema.....	39
3.2 Género Borrelia.....	40
3.3 Género Leptospira.....	41
3.4 Género Campylobacter.....	45
CAPITULO 4 BACILOS GRAM-NEGATIVOS AEROBIOS ESTRICTOS.....	48
4.1 Género Pseudomona.....	48
4.1.1 <i>Pseudomona aeruginosa</i>	48
4.1.2 <i>Pseudomona mallei</i>	50
4.1.3 <i>Pseudomona pseudomallei</i>	53
CAPITULO 5 BACILOS GRAM-POSITIVOS ASPORÓGENOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS Y MICROAERÓFILOS.....	55
5.1 Género <i>Erysipelothrix</i>	55
5.1.1 <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	56
5.2 Género <i>Listeria</i>	58
5.2.1 <i>Listeria monocytogenes</i>	59
5.3 Género <i>Corynebacterium</i>	60
5.3.1 <i>Corynebacterium pyogenes</i>	61
5.3.2 <i>Corynebacterium equi</i>	61
5.3.3 <i>Corynebacterium renale</i>	62
5.3.4 <i>Corynebacterium suis</i>	63
5.3.5 <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	63

CAPITULO 6 BACILOS GRAM-POSITIVOS ENDPRÓGENOS ANAEROBIOS ESTRICTOS O FACULTATIVOS.....	65
6.1 Género <i>Bacillus</i>	65
6.1.1 <i>Bacillus anthracis</i>	65
6.2 Género <i>Clostridium</i>	68
6.2.1 <i>Clostridium chauvoei</i>	68
6.2.2 <i>Clostridium septicum</i>	69
6.2.3 <i>Clostridium perfringens</i>	69
6.2.4 <i>Clostridium novyi</i>	69
6.2.5 <i>Clostridium hemolyticum</i>	70
6.2.6 <i>Clostridium tetani</i>	70
CAPITULO 7 COCOSPATÓGENOS GRAM-POSITIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS MICROAERÓFILOS.....	75
7.1 Familia Streptococcaceae.....	75
7.1.1 Streptococo productores de mastitis; <i>Streptococcus Agalactiae</i>	75
7.1.2 <i>Streptococcus uberis</i> , <i>Streptococcus dysgalactae</i>	76
7.1.3 Streptococos productores de enfermedades sistémicas.....	77
7.1.3.1 <i>Streptococcus pyogenes</i>	77
7.1.3.2 <i>Streptococcus equisimilis</i>	78
7.1.3.3 <i>Streptococcus zooepidemicus</i>	78
7.1.3.4 <i>Streptococcus equi</i>	78
7.2 Familia Micrococcaceae.....	80
7.2.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	80
CAPITULO 8 BACILOS GRAM-NEGATIVOS, ANAEROBIOS FACULTATIVOS.....	82
8.1 Familia Enterobacteriaceae.....	82
8.1.1 Género <i>Escherichia</i>	83
8.1.2 Género <i>Klebsiella</i>	84
8.1.3 Género <i>Serratia</i>	85
8.1.4 Género <i>Proteus</i>	86
8.1.5 Género <i>Salmonella</i>	86
8.1.5.1 <i>Salmonella pullorum</i>	87
8.1.5.2 <i>Salmonella choleraesuis</i>	87
8.1.5.3 <i>Salmonella enteritidis</i>	87
8.1.5.4 <i>Salmonella anatis o anatum</i>	87
8.1.5.5 <i>Salmonella typhimurium</i>	88
8.1.6 <i>Yersenia</i>	88
8.1.6.1 <i>Yersinia pesti</i>	88
8.1.6.2 <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	88
8.1.6.3 <i>Yersinia enterocolitica</i>	89

CAPITULO 9 BACTERIAS GRAM-NEGATIVOS AEROBIOS Y MICROAEROFILOS.....	91
9.1 Género Brucella.....	92
9.2 Género Bordetella.....	93
9.3 Género Moraxella.....	94
9.4 Género Haemophilus.....	94
9.4.1 <i>Haemophilus suis</i> , <i>Haemophilus parasuis</i>	95
9.4.2 <i>Haemophilus gallinarum</i> , <i>Haemophilus paragallinarum</i>	95
9.5 Género Pasteurella.....	95
9.5.1 <i>Pasteurella multocida</i>	95
9.5.2 <i>Pasteurella hemolítica</i>	96
9.5.3 <i>Pasteurella pneumotropica</i>	96
9.5.4 <i>Pasteurella ureae</i>	96
9.5.5 <i>Pasteurella gallinarum</i>	96
9.6 Género Francisella.....	97
9.7 Género Actinobacillus.....	97
9.7.1 <i>Actinobacillus lingnieresii</i>	97
9.7.2 <i>Actinobacillus equuli</i>	98
9.8 Género Noguchia.....	98
9.8.1 <i>Noguchia cuniculi</i>	98
CAPITLO 10 BACTERIAS GRAM-NEGATIVAS ANAEROBIAS (ESTRICTAS U OBLIGADAS)..	102
10.1 Género Fusobacterium.....	102
10.1.1. <i>Fusobacterium Necrophorum</i>	102
10.1.2 <i>Fusobacterium Necrogenes</i>	103
CAPITULO 11 LOS MYCOPLASMAS.....	105
CAPITULO 12 LAS RICKETTSIAS. SCOTOBACTERIAS INTRACELULARES OBLIGADAS EN CÉ- LULAS EUCARIOTICAS.....	109
12.1 <i>Coxiella burnetii</i>	113
12.2 <i>Cowdria ruminatum</i>	113
12.3 Género Anaplasma.....	113
12.4 <i>Chlamydia psittaci</i>	114
BIBLIOGRAFIA.....	116

CAPITULO 1

HONGOS PATÓGENOS

Hongos

Los hongos son microorganismos formados por células **Eucarióticas**, parecidos a vegetales microscópicos. Carecen de raíces, tallo, hojas y sistema vascular de clorofila; por lo que estos no realizan fotosíntesis.

Sin embargo los hongos realizan un proceso llamado “la quimiosíntesis”: que consiste en un tipo de nutrición en la que se obtiene materia orgánica a partir de la materia inorgánica, utilizando como fuente de energía la que se liberó en reacciones química redox exergónicas y exotérmicas para oxidar compuestos inorgánicos. Estos microorganismos capaces de realizar la quimiosíntesis participan como elementos claves de los ciclos biogeoquímicos.

Forma: el término **Hongo** es una palabra generalizada para describir las dos formas en la que estos están clasificados.

- Mohos u hongos filamentosos (hiphomycetos) micelio multicelular.
- Levaduras, hongos gemantes (blastomycetos) micelio unicelular.

Reproducción: para los mohos se da por esporas sexuales o asexuales, para las levaduras su reproducción se da por gemación.

Hongos: en la naturaleza o estado libre se pueden encontrar como Saprófitos o Parásitos.

Las enfermedades provocadas por los hongos parásitos se conocen como micosis, éstas pueden ser:

Superficiales: Dermatofitosis

Subcutánea: Esperotricosis, Cromomicosis, Maduromicosis,

Profunda o visceral: Aspergilosis, Histoplasmosis, Blastomicosis

Se adquieren por: contacto, traumatismo, ingestión e inhalación.

1. Por contacto

- De origen humano (de hombre a hombre) Como es la tiña “antropofílicas”
- De origen animal (del animal al hombre u otro animal) como son las tiñas “zoofílicas.”
- De origen telúrico (de la tierra al hombre o al animal) como son la tiñas “geofílicas”.



Ilustración 1. Tiña alrededor del ojo de un perro



Ilustración 2. Tiña antropofílica en el pie humano

2. Traumatismo

Se adquiere por: la penetración de espinas de plantas o astillas de madera contaminadas con esporas, a través de la piel en los tejidos profundos del hospedero: como son las esporotricosis.

3. Por ingestión

Ocurre con hongos oportunistas, que requieren para producir enfermedad un factor de estrés (tensión). La liberación de corticoides.

Uso indiscriminado de antibiótico de amplio espectro que elimina la flora bacteriana produciendo las “disbacteriosis” (candidiasis).

Ciertas enfermedades como la diabetes mellitus que favorece la “mucormicosis” causada por los “hongos del azúcar.”

4. Por inhalación

Es la vía habitual de adquisición de la gran mayoría de las micosis internas profundas o viscerales (principalmente, las aspergilosis, la coccidiomicosis, la mucormicosis la histoplasmosis y blastomicosis). Y estas a su vez tienen preferencia a ciertas condiciones;

- Cosmopolitas (aspergilosis, mucormicosis y criptococcosis).
- Clima seco suelos áridos (coccidiomicosis).
- Lugares cerrados y húmedos (histoplasmosis).

Cómo se Estudian

1. Por examen microscópico directo de la muestra tratada con tinción de contraste de azul lactofenol y Giemsa.
2. Por siembra de la muestra en medio de cultivos selectivos a 25º C y 37º C y en agar sangre a 37º C.
3. Por pruebas especiales como Elisa y Biología Molecular.
4. Por inoculación a animales de laboratorio (cobayo, ratón, conejo).

Taxonomía Básica

- **Reino Procaryotae o Moneras:** Células procarióticas, como son las bacterias y las algas cianofíceas.
- **Reino Eucariotea o Protista:** Células Eucarióticas, como son los Hongos, Protozoos y algas eucarióticas.
- **Protistas Inferiores.** Células protocarióticas, bacterias y algas cianofíceas.
- **Protistas superiores.** Células eucarióticas Hongos, Protozoos y Algas eucarióticas.

Cómo se nombran a los microorganismos

1. Propiedad del microorganismo.
2. El nombre de un científico.
3. El nombre de la enfermedad producida.

4. El nombre del animal que parasita habitualmente el microorganismo. Cuando se menciona el microorganismo se debe añadir el nombre del autor que publicó la primera descripción del microorganismo y le dio nombre.

Terminología usada en Mycología

- **Ascospora:** una espora sexual característica de las levaduras del grupo ascomicetos: por ejemplo levaduras *Saccharomyces* (levadura de cerveza, pan). Está dentro de las ascas.
- **Blastospora:** una espora asexual resultante del proceso de la gemación (*Sacharomyces*).
- **Clamidospora:** esporas que tienen doble pared gruesa y son formas de resistencias que se van a producir por diferenciación directa de la hifa (*Cándida albicans*).
- **Conidia:** espora asexual formada por constricción, gemación o división del septo de la hifa (Hongo *Penicillium*).
- **Conidióforo:** Ramificación del micelio en la que se desarrolla las conidias.
- **Esporangio:** es una estructura cerrada, a menudo esférica donde se producen esporas asexuadas por división.
- **Esporangióforo:** una hifa especializada que sostiene el Esporangio.
- **Macroconidia:** son conidias pequeñas, unicelulares que crecen de forma lateral en las hifas.
- **El Tubo germinativo:** estructura de forma tubular, producida por esporas germinantes (*Cándida albicans*).
- **Zigospora:** una espora sexual de pared gruesa, formada por la fusión de dos gametos similares (+ y -). Se da en los hongos verdaderos (Ficomycetos).

1.1 Hongos Filamentosos

Parasitan los tejidos, se cultivan en medio de Sabouraud y se clasifican en:

1. Hongos Monomórficos. Tienen una sola forma crecen en Sabouraud a 25° C, tienen formas de moho o de levaduras.

2. Hongos Dimórficos. Se cultivan en agar sangre 37°C y Sabouraud a 25°C, Tienen forma de levaduras y Hongos gemantes.

1.1.1 Micosis por mohos Monomórficos

1.1.2 Género *Coccidioides*

Nombre de la enfermedad **Coccidioidomicosis**

- Granuloma coccidioidico.
- Enfermedad de Wernicke- Posada.

La enfermedad se caracteriza por la formación de nódulos o granulomas. Afecta con más frecuencia a los perros y personas, aunque ha sido citado en bovino y ovejas.

Agente etiológico

Coccidioides immitis (Rixford y Gilchrit, 1896).

Esferula o esporangio de 20 a 80µm (excepcionalmente de 10 a 200 µm) de gruesas paredes con gran cantidad de endosporo de 2 a 6 µm.

Cuadro clínico

Coccidioidomicosis primaria, se adquiere al inhalar el *C. immitis* con el polvo de las zonas áridas y secas endémicas y en ocasiones por rasguños de vegetales.

Coccidioidomicosis progresiva, se produce cuando el hongo *C. immitis* al no ser destruido, se generaliza atacando la dermis, el sistema óseo y las vísceras. En este caso el índice de mortalidad es muy elevado, pese al tratamiento.

Bovino

Las lesiones microscópicas se parecen a la tuberculosis y se observa con frecuencia en los ganglios linfáticos bronquiales y mediastínicos y con menos frecuencia en los pulmones.

La infección progresiva en el perro produce con frecuencia una osteomielitis crónica.

Examen directo

Se presenta en el tejido estructuras como la esferula o esporangios.

Cultivo

Se sembrará en agar sangre a 37° C y en agar Sabouraud, C y C (Cloranfenicol y Clotrimidol) a 25° C.

Característica macroscópica del cultivo

En ambos medio se produce el mismo tipo de crecimiento que consiste en una colonia al principio aplanada, húmeda y membranosa, desarrollando micelio aéreo algodonoso blanco que se oscurece a castaño más tarde. Los cambios se observan entre 1 y 2 semanas.

Características microscópicas del cultivo

Preferiblemente montados en azul de algodón lactofenol, se observan hifas en raquetas y típicos artrosporos rectangulares de aspecto de tonel de gruesas paredes de 2 a 5 µm.

La colonia debe cubrirse con solución salina estéril y manipularse en un gabinete de seguridad.

Inoculación experimental

Es patógeno para el ratón, el curiel y el conejo.

Curriel empleándose la vía intratesticular a la semana se produce una orquitis.

Ratón empleándose la vía intraperitoneal se produce una micosis generalizada.



Ilustración 3. Morfología colonial típica de coccidioides spp.

Reacción Inmunológica

La coccidioidina es un antígeno (alérgeno) de un filtrado de un cultivo estéril en medio sintético.

Se utiliza eficazmente en pruebas cutáneas alérgicas de hipersensibilidad retardada o celular y para descubrir inmunoglobulina o anticuerpo precipitantes y fijadores de complementos en pacientes sospechosos.

Diagnóstico

Observación directa entre porta y cubre objeto del material sospechoso (esputo, líquido pleural, exudados de lesiones cutáneas, pus de abscesos) o corte histológicos de la biopsia.

Para sembrar y eliminar las bacteria con penicilina y estreptomycin (1000 UI c/u) se deja 1 hora en reposo. Después agregar solución de sulfato de cobre al 0.04% y se mantiene 4 horas a temperatura ambiente.

Luego se centrifuga y el precipitado, previo lavado, queda listo para sembrar.

1.1.3 Dermatofitos (Tiñas)

Caracterizada por lesiones redondas con alopecias, eritema, reacciones más inflamatorias (sobretudo según la especie en la que está involucrada). Fundamentalmente en los animales los dermatofitos de importancia son los géneros **Trichophyton y Microsporum**.

Trichophyton

Tiene forma alargada en forma de cigarro habano. Tiene pared lisa y tiene microconidios de forma variada.

Microsporum

Tiene macroconidios fusiformes con ornamentación en la superficie. Tienen una fase Saprofita en la que se puede diferenciar por el tipo de conidios que forma.

En el equino el agente etiológico más común es el *Trichophyton equinum* raramente por *T. verrucosum*, *T. mentagrophytes*.

En el bovino el *T. verrucocum* es el causante de la tiña favosa, se pueden observar vesículas granulosas provocadas por el *T. mentagrophytes*. Los *M. canis* y *M. gypsem* son menos frecuentes.

En las aves se manifiesta con un polvo blanco en las orejuelas y las barbillas provocada por *T. gallinae*, se puede observar tiña favosa.

En conejo el agente que se observa con más frecuencia es el *T. mentagrophytes* (*V.granulosa*).

En el cerdo invaden la piel pero no afecta el pelo (*V. granulosa*). Mediante la lámpara de Wood se pueden observar el *M. nanum* y *T. mentagrophytes*.

En los perros se presenta por la caída del pelo en áreas circunscritas con descamación de la piel (tiña torsurante) el agente causal es el *M. canis* el *T. mentagrophytes* causa una dermatitis micótica. Los agentes menos frecuentes en el perro son *M. gypseum*, *T. verrucosum*, *T. equinum* y *T. gallinae*.



Ilustración 4 Tiña favosa (costras gruesas, húmedas y sangrantes en la cara y cuello).

Examen directo

1. Se escarificará la piel afectada con un bisturí estéril, se extraerá los pelos del borde de la lesión depilada, con pinzas estériles y se depositan en placa de Petri estéril.
2. Se examina su fluorescencia en un cuarto oscuro a la luz ultravioleta de la Lámpara de Wood. El único zoofílico que florece es *M. canis* en verde amarillento.
3. Los pelos que muestren fluorescencia se escogen con pinzas estériles para examinarlos microscópicamente en NaOH al 10%, bajo cubre objetos. Se observan primero a pequeño aumento, y después de localizados los pelos afectados, con gran aumento seco. Si no hay fluorescencia se sigue el mismo procedimiento.
4. En los raspados cutáneos y inguinales se observan hifas, septas de 2-4 μm de diámetro que a menudo se segmentan para dar lugar a cadenas rectangulares de artrosporas u oídos.
5. En los pelos afectados es posible hacer un diagnóstico presuntivo, no solamente de dermatofitosis o tiña sino a veces se puede sospechar el género y hasta la especie, orientándose por el tamaño y la localización y ordenamiento de las artrosporas en el pelo.

Cultivos

- DTM (Dermatofite Test médium).
- Pruebas Bioquímicas.
- Caseína hidrolizada.
- Tiamina.
- Inositol.
- Acido nicotínico (*T. equinum*).
- Agar nitrato de amonio (*T. Gallinae*, *Megnini* no lo necesitan).

1.1.4 Género *Aspergillus*

Sub- familia Amerosporoideae tiene conidias unicelulares **microconidias** o **amerosporos**.

Tribu Aspergilleae tiene conidioforos largos “macronemeae” sus microconidias se agrupan formando cadenas.

Aspergilosis

Es una enfermedad infecciosa, la infección primaria afecta generalmente al aparato respiratorio, con posterior diseminación a otros sistemas orgánicos.

Puede producir accidentalmente la infección del tubo digestivo, de la piel y de otros órganos, tras la producción de heridas en las superficies epiteliales o de enfermedades debilitantes.

Agente etiológicos

- *A. fumigatus*.
 - *A. chevaleiri*.
 - *A. clavatus*.
- } Producen hiperqueratosis del ternero.
- *A. niger*.
 - *A. flavus*.
- } producen muerte y temblores en ratones, en animales y personas.

Todos son responsables de infecciones e intoxicaciones (las aflatoxicosis o mycotoxicosis).

Los *Aspergillus* son saprofitos comunes, y cuando son favorables la humedad y la temperatura, se desarrollan profusamente en:

- Heno.
- Concentrados.
- Plantas en descomposición.
- Detritus de animales.



Produciendo enormes cantidades de microconidias que forman fácilmente aerosoles en el medio ambiente.

Sintomatologías

Las infecciones en los **equinos** se desarrollan en la piel, mucosas productos de heridas y enfermedades debilitantes como el estrés.



Ilustración 5 En el equino se presentan en las mucosas y piel

En el bovino llegan al útero produciendo **Metritis micótica**. **Placentitis micótica** y en el feto **hiperqueratosis micótica**, Se diseminan vía hematógena, produce aborto micótico aspergilar, microconidias y las lesiones internas presentan necrosis y granulomas.

Examen directo

Se examinan porciones de tejidos (de los pulmones, sacos aéreos, de la placenta o de raspado profundo de la piel y mucosa en NaOH al 10%.

Cultivo

El material se siembra en agar sangre a 37° C y en agar dextrosado de Sabouraud a 25° C. Se le debe añadir a estos medios, penicilina y estreptomicina, para disminuir la contaminación bacteriana.



Ilustración 6 Ternero con hiperqueratosis micótica.

El Actidione inhibe el crecimiento de *A. fumigatus*.

Características Microscópicas

El crecimiento es rápido (1-3 días) en ambos medio y las colonias son blancas al principio, pero después se hacen verde y luego azul-verdosas aterciopeladas, con forme desarrollan las cabezas conidiales y al envejecer se hacen grises y pulverulentas. El reverso de la colonia es incolora.

Los conidioforos tienen de 300 a 500µm de largo por 2-8 µm de diámetro con una vesícula de 20-30 µm de diámetro. Las fialides tienen de 6-8 µm de largo por 2-3 µm de ancho. Las microconidias tienen un crecimiento "basipeto".

Diagnóstico

Debido a la ubicación de los *Aspergillus* las estructuras típicas deben ser observadas en los tejidos mediante el examen directo de las muestras para puedan ser identificados como los agentes causales.

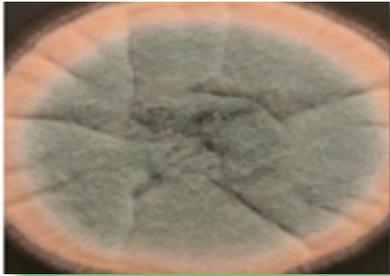


Ilustración 7 Aspergillus en Medio de Sabouraud.

1.2 Hongos Dimórficos patógenos

Los hongos dimórficos tienen forma de levaduras en el paciente (y en agar sangre a 37° C) y de moho en Sabouraud a 25° C.

Clasificación

- Clase: Hiphomycetes.
- Orden: Moliliales.
- Familia: Moniliaceae.
- Tribu: Botrytideae.
- Género: Histoplasma.
- Especies: Histoplasma capsulatum, Histoplasma farciminosum.
- Género: Blastomyce.
- Especie: Blastomyces dermatidis.
- Género: Sporotrichun.
- Especie: Sporotrichun schencki.

1.2.1 Genero Histoplasma

- H. capsulatum, Darling, 1900.
- Enfermedad: Histoplasmosis o enfermedad de Darling.
- En los pacientes y en agar sangre a 37° C produce levaduras redondas.

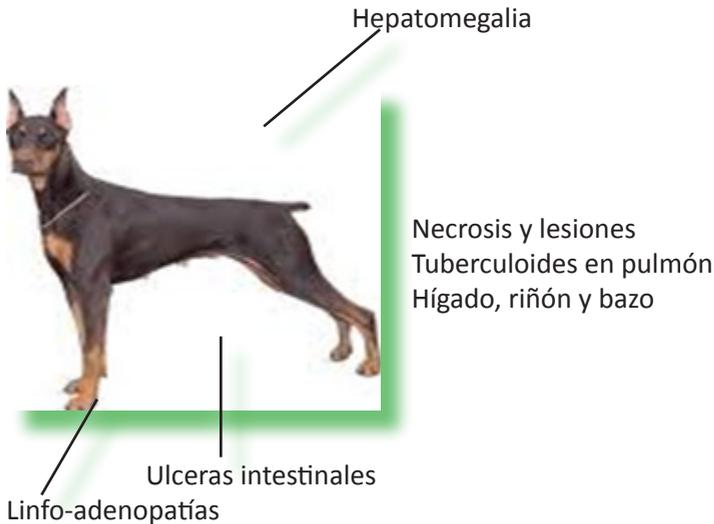
¿Dónde se encuentra el agente?

Reside en el suelo que está mezclado con excremento de murciélagos (cuevas o cavernas) y gallinas (gallineros).

¿Cómo se produce la infección?

Estas se diseminan a través del aire, las cuales serán inhaladas el polvo con las esporas. Las cuales llegan a través de las vías respiratorias afectando el sistema respiratorio produciendo, granulomas no supurados, Linfo- adenopatías, esplenomegalia con anemia con leucopenia, ulceraciones naso-buco-faringes e intestinal.

Ataca a perros, gatos, caballos y al hombre.



Examen directo

Extensión de raspado de ulceras y de cortes superficiales de ganglios linfáticos.

Se tiñen con Giemsa y se examina con objetivo de inmersión.

Se ven intracelularmente en células del S.R:E. en macrófagos (monocitos) y células gigantes como levaduras ovoides de 1-4 micras rodeado de un halo claro.

Cultivo

El material se siembra en agar Sabouraud C y C, o en Mycoceal agar a 25º C y agar infusión de cerebro y corazón con sangre a 37º c.

Caracteres Macroscópicos.

A 25°C (2-4 semanas): las colonias son medianas, compactas, algodonosas blancas o cremas, siendo después amarillas, tostadas, pardas y castañas.

A 37° C (2-4 semanas), las colonias son pequeñas, blancas, cremosas, levaduroiformes, cerebriformes, algo membranosas.

Caracteres Microscópicos

A 25° C se forma un micelio con hifas septadas delgadas, con microconidias lisas redondas, ovales o piriformes de 1.5- 4 micras, sésiles o pediculadas y con microconidias verrugosas (o clamidosporas tuberculadas) de 7-20 micras redondas, de gruesas paredes con proyección.

A 37° C se ven levaduras ovales con yema de 1-5 micras.

Histoplasma farcinosum

Produce la *Linfangitis Epizoótica*.

Afecta a caballos, mulos y asnos.

Se caracteriza por la formación de lesiones nodulosas y ulcerosas a lo largo de los vasos linfáticos de las piernas. Son células ovales o en forma de pera. Se observan en el pus de las lesiones.

Examen directo

En el pus (muestra representativa) de las lesiones recientes se observan levaduras (3-4 micras), Gram positivas, ovales o piriformes.

Características macroscópicas.

A 25° c forman colonias vellosas pequeñas grises.

A 37° c colonias como 'pequeños copos grises (2-8 semanas).

Características microscópicas

A 25° C da hifas irregulares de gruesas paredes de 2 micras de diámetros tabicadas cada 10-20 micras, con clomidosporos lisos de 5-10 micras y redondas.

1.2.2 Género Blastomyces

A 37°C producen blastosporas grandes únicas de paredes gruesas, de doble contorno, que forman tabique con la levadura gemante (“forma de ocho”).

B. Dermatitidis, Gilchrist y Stokes, 1898

Enfermedad: Blastomycosis Norteamericana o Enfermedad de Gilchrist.

Es una enfermedad crónica granulomatosa, encontrándose en pulmones y en la piel las cuales supuran.

Puede ser generalizada o localizada y no es contagiosa.
Está presente en perros, caballo y el hombre.

Examen directo

Entre cubre y porta objeto en tejido parasitado aparece como levadura gemante grande (5-20 micras) de gruesa pared de doble contorno.

Forma una simple yema unida a la levadura gemante por un tabique.

Características macroscópicas

A 25° C (3 semanas) colonias húmedas grisáceas, levaduroiformes, que llegan a ser algodonosas blancas que al envejecer llegan a ser amarillenta.

A 37° C (3-5 días) colonias cremosas, ceras, rugosas verrugosa, de color crema a tostado.

Características microscópicas

A 25° C en su comienzo es levaduroiformes y tiene hifas anchas de paredes gruesas, muy tabicadas, aparecen microconidias redondas ovales (2-3 micras) o piriformes (4-5 micras), aisladas, que nacen de hifas delgadas segmentadas en forma sésiles o de pequeños

esterigmas, al envejecer se ven clamidosporas de gruesa pared (7-18 micras).

A 37°C Levaduras gemantes (7-15 micras de gruesas paredes, semejantes a las que se ven en los tejidos, pero con cortos filamentos).

1.2.3 Género *Sporotrichum*

A 37° C produce levaduras fusiformes (forma de tabaco, tanto en agar sangre como en los pacientes.

***Sporotrichum schenckii* Hektoen y Perkins, 1900**

Se encuentra en el suelo, madera y vegetales. Produce infecciones exógenas y su vía de entrada son las heridas.

Tiene una difusión mundial.

Formación de nódulos o granulomas subcutáneos gomatoso verrugosos o ulcerosos que descargan pus.

Afectan al hombre, perro, caballos, burros, mulos, bovinos, camellos, aves y roedores.

Examen directo

Los frotis se desengrasan con xilol, se lavan con agua, se les deja a una sol. Al 1:1000 de diastasa de malta por 45 m a 37° C para eliminar restos Schiff positivo, se tiñe con la técnica de Schiff- Mc Manus.

Cultivo

El pus asépticamente de una lesión cerrada se siembra siguiendo la técnica explicada con el *H. capsulatum*.

Características macroscópicas

A 25° C (7-10 días).

- Al principio son blancas, húmedas, brillantes y luego se hacen membranosas, de texturas correosa (como cuero), rugosa con surcos del centro a la periferia y de color castaño a negro en el centro.

A 37°C (7-10 días).

- Son lisas, blancas, de color crema a tostados.

Características microscópicas.

A 25° C.

- Desde el 3er al 4to día se observa grupos de microconidias piriformes (3-5x 2-4 micras), sostenidos por largos conidioforos (formados como si fuera una margarita), o bien sésiles brotando de hifas septadas, ramificadas. En cultivos viejos se ven clamidosporas de gruesa pared, grande.

A 37°C.

- Se ven las mismas formas que en pus y tejidos (levaduras fusiformes o formas de tabacos de 1-4 x 1 micra y esféricas u ovals de 2-3 micras o piriformes de 3-5 micras).

1.3 Hongos gemantes

Se agrupan todos los hongos patógenos que tienen forma de levadura, tanto en los animales parasitados como en los medios de cultivo agar sangre y en agar Sabouraud.

Género y especies

- Clase. Blastomycetes.
- Orden: Torulopsidales.
- Familia Cryptococcaceae.
- Sub Familia: Cryptococcoideae.
- Género: Cryptococcus y Candida.
- Especie: *C. neoformans*, *C. albican*.

1.3.1 Género Cryptococcus

Levaduras asexuales no fermentadoras que se caracterizan por gruesa capsula y producen almidón. Pruducen la enfermedad llamada Torulopsi o Enfermedad de Busse- Buschke. Es una enfermedad subaguda o crónica de perros, bovinos, equinos y hombre.

Agente Etiológico

C. neoformans (Sanfelice) Vuillemin (1901). Se halla difundido en la naturaleza y se ha aislado de excremento de palomas, se produce por inhalación de levadura con polvo

contaminado, los focos primarios en vías respiratorias dan origen a diseminación generalizada que pueden afectar al SNC. (Predilección), estructuras óseas, piel y otros órganos.

Afectación



Granuloma nasal que puede
Extenderse a pulmones y
Vísceras



Mastitis características



Granuloma subcutáneo o infecciones de la faringe y senos paranasales.

Examen directo

Material infecciosos (Granuloma, pus, secreción de las lesiones acneiformes, esputo, líquido cefalorraquídeo) muestra una levadura esféricas de 8-20 μm (sin cápsula tiene 3-9 μm), con una gruesa cápsula gelatinosa, polisacarida. Se reproduce por gemación simple, la adición de tinta china facilita la demostración de las cápsulas características.

Cultivo

Se siembra en agar cerebro- corazón con sangre a 37° C y en agar glucosado de Sabouraud a 25° C (ambos con Cloranfenicol 0.05 g x litros y sin Actidione que inhibe su crecimiento).

Características macroscópicas

Sabouraud a 25º C.

A la semana da una colonia elevada, lisa y brillante y de consistencia viscosa, la cual se desliza hacia el fondo de la cuña. Su color es crema o pardo.

Agar infusión de cerebro- corazón con sangre a 37º C da la misma germinación anterior.

Características microscópicas

Se ve una levadura redonda con gemación simple, de un tamaño de 3- 8 µm. La cápsula va creciendo a medida que la colonia se vuelve viscosa y se observa bien la tinta china.

Propiedades biológicas

Se diferencia de las demás levaduras por:

1. Del género *Candida* por hidrolizar la urea agar de Christensen.
2. De los géneros *Geotrichum* y *Trichosporum* por no producir artrospora ni micelio.
3. Del género *Rhodotorula*, por no producir pigmento rojizo ni anaranjado.
4. de la levaduras verdaderas (ascosporogenas), por no producir ascosporas.
5. De otras especies saprofitas del género *Cryptococcus* por lo siguiente:
 - a) No asimila el Nitrato de potasio.
 - b) Asimila la galactosa.
6. Del *C. neoformans* (no patógena) en los caracteres siguientes:
 - a) Crece a 37º C y hasta 39º C.
 - b) Es patógena para el ratón.

1.3.2 Género *Candida*

Son levaduras asexuales que tienen pseudomicelios con blastosporos. Son fermentadoras.

Enfermedad que produce es la Candidiasis o moniliasis.

Agente etiológico

Candida albicans vive normalmente en la atmósfera vaginal, en cuanto aquí el pH es ácido (5,0-4,0).

En verdad, la “verdadera residencia” de la *Candida* es la micosis del intestino delgado, mientras la localización vaginal puede ser considerada una “casa al mar”,

Como la localización cutánea (presencia de machas hongosas cuando se expone al sol) puede representar la “casa en la montaña”, o el Mughetto en la cavidad de la boca como la “casa del lago”, etc.

Examen directo

Se examinan raspado de las lesiones de la molleja o del buche montada en NaOH al 10% en el cual puede verse desde simple levaduras ovaladas gemantes de 2 -5 micras hasta pseudomicelios con sedohifas, vericilos de blastosporos y clamidosporos.

Los cortes de tejidos teñidos por el PAS (ácido periódico de Schiff) tiene valor por demostrar la invasión de los tejidos por la *C. albicans*.

Cultivo

Se siembra en agar glucosado de Sabouraud con Cloranfenicol y cicloheximina o Actidione o en micose agar, agar harina de maíz, Clamidosporos agar de Nickerson. agar papa-zanahoria- bilis (medio PZB). Agar arroz de Taschdjian e incubar en CO₂ al 5% También en 0.05cc de suero humano o animal a 37° C.

Características macroscópicas

Los cultivos a 25° C y 37° C en 1-3 días dan colonias blancas, blancas cremas, lisas y brillantes con bordes enteros y consistencia cremosa y olor a levadura, más tarde la colonia emite filamentos hacia la profundidad, transformándose en la forma “R” o membranosa.

Los filamentos aparecen más fácilmente en microaerofilia.

Características microscópicas

En agar Sabouraud se ve una simple levadura gemante inespecífica observándose colonias de color blancas, blancas cremas, lisas y brillantes con bordes enteros.

En los medios especiales para clamidosporas se forma el pseudomicelio con seudohifas y verticilos de blastosporas y especialmente las clamidosporas que la identifican.

En el suero a las 2 horas se forman un tubo germinal si es la *C. albican*.

También se forma tubo germinal en agar eosina azul de metileno de Levine en microaerofilia a 37° C pero a las 24 horas se incubación.

CAPITULO 2

BACILOS GRAM - POSITIVO PARECIDOS A LOS MOHOS

Se incluyen a bacterias superiores diferenciadas, parecidas a los hongos filamentosos (mohos), que morfológicamente forman un puente o eslabón de enlace entre las eubacterias (bacterias verdaderas) y los eumycetos (hongos verdaderos).

¿Por qué se Consideran Bacterias?

- La estructura celular es protocariótica.
- La constitución química de la pared celular:
 - a) La ausencia de quitina (típica del hongo).
 - b) La presencia de los ácidos murámico y diaminopimelico (típico de las bacterias).
- La estrechez de los filamentos (de 0.5 – 2 μm).
- La sensibilidad a los antibióticos antibacterianos y no a los antimicóticos.
- La sensibilidad a los virus bacterianos.

Género y Especie

Los géneros y especies patógenos para los animales domésticos que vamos a estudiar son los siguientes:

- *Dermatophylus* (*Dermatofilos congolensis*).
- *Nocardia* (*Nocardia bacinia*, *N. esteroide*).
- *Actynomices* (*Actynomices bovis*).
- *Mycobacterium* (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. avium*, *M. paratuberculosis*, *M. atípico*).

2.1 Género *Dermatophylum*

Características taxonómicas

- Micelio de filamentos estrechos por ramificaciones laterales en ángulo recto.
- Tabique formado en 2 planos: transverso horizontal y verticales longitudinales.
- Son débiles fermentativos (muy proteolítico).
- Forman esporas cocoides móviles (zoospora).

- Sin micelio aéreos.
- Son gram positivo.
- No son ácido resistente.
- Producen pigmentación (amarillo).
- Son aerobios.
- Son parásitos y patógenos.

Dermatophylus congolensis

La enfermedad consiste en una dermatitis exudativa la cual forma acúmulo de exudados de secados entre los penachos de pelo o de lana (lana de palo).

Quien la padece

La padecen espontáneamente los:

- Vacunos.
- Ovejas.
- Cabras.
- Caballos.
- Personas.

Se transmite por

Contacto directo.

- Moscas infectadas.

Benefician la transmisión.

- Humedad.
- Las heridas.
- Erosiones cutáneas.

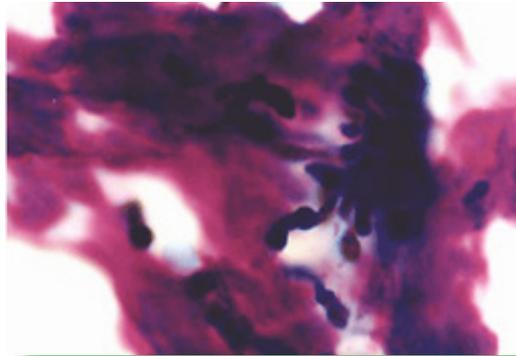


Ilustración 8 *D. congolensis* vista al microscopio

Examen directo

1. Se hacen extensiones teñidas con Giemsa, con gram y ácido resistente.
2. Al microscopio se ven filamentos de corta longitud, estrechos, tabicados (transversal y longitudinal) con forma cocoides en el interior de cada segmento imitando las cadenas de estreptococos estas son designadas vermiformes.
3. Se pueden ver agrupaciones de varios cocoides (zoosporas) designadas vermiformes de forma esférica parecidas a mórulas.

4. Es posible observar agrupaciones de 4, cocoides parecidos a las tétradas.
5. No son ácido resistente.

Cultivo

1. Hay que arrancar la cornificación con material estéril, se traslada al laboratorio de diagnóstico en un envase de cristal.
2. Se corta la cornificación.
3. Se deposita en una bolsa de gasa.
4. Se deposita en un frasco de cristal con solución salina fisiológica estéril.
5. Se incuba a 37° C en campana de CO₂.
6. Hacemos lectura de la siembra a los 15, 30, 45 y 60 días, la sembramos en agar sangre con una ICC.
7. A las 24 horas se observa en la placa puntillas de alfiler rodeada de hemólisis β.



Ilustración 9 *D. congolensis*, cultivo a las 24 horas.

2.2 Género Nocardia

Características taxonómicas

- Tienen micelios transitorios finos no tabicados cuando son jóvenes. Al madurar se fragmentan en artrosporas bacilares y cocoide, son aerobios (catalasa positivo).

- Tienen ligero ácido resistente.
- Son Gram positivo.

Características comunes de las especies patógenas.

- Todas se han aislado del suelo (geofílicas).
- Son agentes patógenos oportunistas.
- La infección se produce por inhalación o introducción mecánica.
- No son contagiosas las enfermedades.
- Producen micelio extenso.
- La fragmentación no comienza hasta después de 5 días incubado.
- La consistencia de la colonia parece ser de cuero duro y costroso, tienen micelios finos u aéreos.
- Los filamentos largos ramificados presente en cultivo viejo.

Nocardiosis “Lamparón Bovino”

Se caracteriza por lesiones granulomatosas en el pulmón, ganglios linfáticos, glándulas mamarias, cerebro y piel en vacuno, cabra, perro, gato y en el hombre y más raramente en el cerdo.

Agente etiológico

N. asteroides es el agente patógeno más común para los animales en el género *Nocardia*. Este es el agente de la Nocardiosis visceral.

En el bovino se destacan las infecciones mamarias y cutáneas.

Examen Directo

Las extensiones de pus o leche teñida por gram revelan filamentos ramificados Gram positivos de 0.5 – 1 μm , con o sin forma de maza o clava, son ligeramente ácido alcohol resistente lo cual se determina mejor por la tinción en frío de Kinyoun y decolorado con sol. Acuosa al 1% de H_2SO_4 .

Cultivo

La muestra representativa (pus y leche) de mastitis bovina se siembra en placa de agar sangre I.C.C. (infusión cerebro y corazón) con sangre al 5-6 % a 37°C y en tubos de agar Sabouraud a 25°C y se incuban por dos semanas en aerobiosis.

Caracteres macroscópicos

Se aprecia crecimiento de 4-5 días y a las 2 semanas tienen 2 cm. Las colonias no son hemolíticas, se adhieren al medio con color amarillo, tostado o naranja oscuro y pueden tener superficie purulenta blanca, cuando los filamentos aéreos son abundantes.

Caracteres microscópicos

Puede verse con objetivo de inmersión los filamentos miceliares delgados, gram positivo ligeramente ácido resistente, granuloso que se rompen en la forma cocoide y bacilares ya descrita antes.

Los micelios se ven en agar Sabouraud antes de fragmentarse al 5to día de incubación.



Ilustración 10 N. Asteroide superficialmente purulenta blanca.

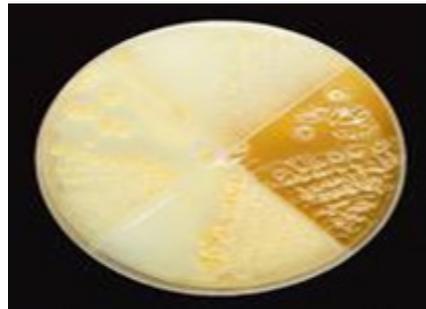


Ilustración 11 N. ateroide con adhesión amarilla, tostado o naranja

2.3 Genero Actinomicetes, Harz, 1877 F. Actinomycetaceae, Buchanan, 1918

Características taxonómicas

- Bacterias superiores Gram-positivas de forma de difteroides.
- Forman filamentos finos ramificados, no tabicados, en tejido o en estadios jóvenes de

cultivos (parecidos a mohos).

- Ocurre fragmentación del micelio produciéndose formas bacilares difteroides y cocoides.
- No forman micelios aéreos.
- No ácido resistente.
- Anaerobio y/o microaerófilo.
- Fermentan carbohidratos con ácidos, no gases.
- Químico órgano trófico.

La Actinomicosis

Producida por el *A. bovis*. Harz 1877.

La infección se caracteriza por la formación de abscesos encapsulados. Aunque el agente tiene afinidad por los tejidos duros (óseos) a veces ataca a los tejidos blandos (muscular y vísceras).

¿A quién afecta?



Lengua, glositis, lengua de madera.
Maxilar inferior y masetero, quijada hinchada.
Mastitis, toros: orquitis.



Mastitis



Bursitis supra espinosa,
Mal de la cruz, mal de la nuca Talpa o testera.



Actinomicosis pulmonar

Examen directo

1. Se coloca una pequeña cantidad de pus en un tubo de centrifuga y se lava con agua destilada estéril 3 veces, centrifugando y decantando el líquido sobrenadante.
2. El sedimento se lleva a una placa de Petri con agua destilada, se lleva un granulo de azufre a un portaobjeto y se añade una gota de NaOH al 10%
3. Se pone un cubre objeto se aplasta el granulo y se examina a pequeño aumento para descubrir las típicas rosetas del hongo radiado, con sus características “clavas”.
4. Se separa el cubre objeto y se extiende el material. La extensión se seca, se fija y se tiñe por el Gram observándose filamentos finos ramificados y Grampositivos.

Cultivo

Los gránulos de azufres lavados se aplastan en un triturador de tejido o mortero y se siembra en placas de agar de infusión de cerebro corazón con sangre al 5-6% y se incuban en anaerobiosis (utilizando la mezcla carbonato-pirolgalol en placas anaeróbicas de Bray o Spray) y en microaerofila (con 10% de CO₂) se incuban durante 5 días.

Caracteres macroscópicos

En las placas anaeróbicas (en el 1er aislamiento) aparecen de 2-3 mm de diámetro, redondas, convexas, opacas y blancas.

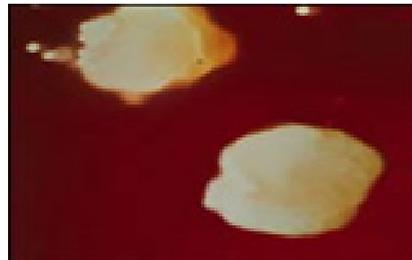
Cuando envejecen, el centro se eleva, la superficie se hace nodulosa y la periferia lobulada, con una roseta.

Caracteres microscópicos

Están constituida por filamentos finos ramificados de pequeña forma cocoide granulares considerada como conidias las cuales dan lugar (al fragmentarse los filamentos) a forma de diferoides (bacilares y cocoides).

Son Gram-positivo y no son ácido resistente.

Ilustración 12 Actinomices,
Clásica colonia envejecida



2.4 Género *Mycobacterium* Familia *Mycobacteriaceae*, Chester 1897

Características taxonómicas.

- No forman micelio.
- Solo en medio especiales pueden producir filamentos con tendencia a ramificarse.
- Las células bacilares generalmente son difteroides. Se agrupan en “V” o “Y” y empalizada.
- No forman esporos.
- Son ácido alcohol resistente.
- Inmóviles.
- Aerobios obligados.
- Crecen lentamente en los medios de cultivos.
- Son Gram-positivo.
- Son mesofilos y stenotermicos.
- Teñidas con auramina o fenicada y decolorada con etanol clorhídrico con NaCL fluorescen con la luz amarilla cuando son irradiada con luz ultravioleta.

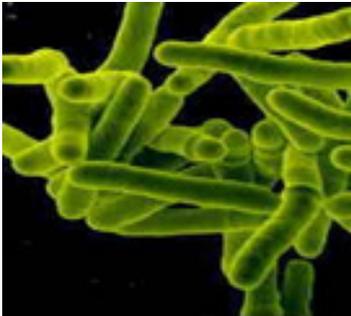


Ilustración 13 Los típicos bacilos

Agentes etiológicos

- *M. Tuberculosis* (Zoph, 1883) Lehman y Neumann, 1896.
- *M. bovis*, Berguey et al, 1934.
- *M.avium*, Chester, 1901.
- *Mycobacterium Tuberculosis*

Son susceptibles:

- Personas.
- Antropoides.
- Monos inferiores.
- Loros.
- También puede transmitirse a los perros y cerdos (ganglios linfáticos, mesentéricos y cervicales).
- Menos frecuente gatos y accidentalmente a bovino.
- Son raras en caballo, oveja y cabra los conejos son resistente.

Mycobacterium bovis

Son susceptibles:

- Vacunos.
- Personas (niños) produciendo tuberculosis ganglionar y ósea especialmente de la columna vertebral causando gebas o jorobas y “Mal de Pott”, por beber leche con mastitis tuberculosa o contaminada con heces fecales de vacuno tuberculosos.
- Cerdo, por alimentarse en el mismo lugar que los vacunos tuberculosos.
- Conejos son muy susceptibles.
- Oveja.
- Caballo.
- Perros y gatos.

Mycobacterium avium

- Patógeno para todas las aves de corral.

- Cerdo por comer aves tuberculosas (con infección de los ganglios linfáticos, principalmente mesentéricos y generalizados.)
- Conejos.

Es raro en:

- Bovinos y personas.

Examen directo

1. El material caseoso de las lesiones tuberculosas (tuberculoma), se toma con ayuda de un bisturí o escarpelo estéril y se extiende sobre un portaobjeto. ¡Cuidado!.
2. Se fija por el calor y se tiñe por los métodos de Kinyoun o de Ziehl –Neelsen.
3. Se examina, con objetivo de inmersión en aceite homogéneo para descubrir los típicos bacilos delgados curvados, en “V”, “Y” y empalizada, sobre todo “ácido alcohol resistente”.

Cultivo

1. Mezclar y transferir 0.1 ml a varios tubos inclinados de lowestein- Jensen u otro medio.
2. Incubar toda una noche en posición horizontal (para asegurar la siembra total).
3. Después incubar a 37°C verticalmente.
4. Examinar semanalmente por un periodo de 6 8 semanas.
5. Se debe incubar aerofobicamente, pero adicionando de un 5% de CO₂ (que favorece su crecimiento).
6. **M. tuberculosis** prefiere pH 7.4- 8.0, mientras M.bovis prefiere 5.8 – 6.9.
7. **M. tuberculosis y M. avium** prefieren medios con glicerina (glicerófilos).
8. Mientras el **M. bovis** prefiere medios sin glicerina (glicerófobos).
9. Los medios selectivos de tuberculosis deben tener un bacteriostático como verde

Malaquita o violeta de genciana para inhibir el crecimiento de las bacterias contaminantes que hayan resistido al tratamiento con NaOH (coco Gram positivo).



Ilustración 14 Género *Mycobacterium*, el material caseoso de las lesiones tuberculosas se toman con bisturí o escalpelo estéril y se extiende sobre un portaobjeto.

***Mycobacterium Paratuberculosis*.**

La enfermedad se caracteriza por diarrea persistente que puede durar más de un año, el animal adelgaza progresivamente hasta la caquexia.

La lesión radica en el íleon y el colon puede extenderse al recto, las mucosas intestinales están hiperemias y tan engrosada que presentan aspecto arrugado (cerebriforme).

Los ganglios linfáticos mesentéricos están infectados y edematosos.

¿Quién la padece?

- Vacunos secundariamente.
- Ovejas y cabras.
- Pueden ser sensibles
- Caballos.
- Cerdo.
- Mulo.

Examen directo

- Se hacen extensiones delgadas de las heces fecales de la mucosa intestinal (íleon y colon) en el cadáver y de la mucosa rectal y heces fecales en el enfermo.

- Se extrae un trocito de mucosa rectal se lava y aplasta entre dos portaobjeto y se tiñe por el método de Kinyoun o Ziehl- Neelsen).
- *M. paratuberculosis* es un bacilo corto y grueso y se agrupa en nichos o grupo, aunque pueden verse aislados.
- Son ácido alcohol resistentes y Gram positivo.

CAPITULO 3

ESPIROQUETAS PATOGENAS Y BACTERIAS CURVEADAS

Se incluyen a bacterias superiores diferenciadas y parecidas a protozoos flagelados, que morfológicamente forman un eslabón o puente de enlace entre las Eubacterias (bacterias verdaderas) y los zooparásitos inferiores conocidos como protozoos flagelados. Los parasitólogos las incluyen en el grupo de zooparásitos inferiores y los bacteriólogos las estudian como el Orden Spirochaetales.

¿Por qué se consideran bacterias?

1. La estructura celular es protocariotas, debido a que se mueve mediante un rapidísimo movimiento en espiral de su propio cuerpo desplazándose hacia delante y hacia atrás hacia lado opuesto, ya que carecen de extremidades cefálicas y caudal.
2. Las Eubacterias se desplazan mediante el movimiento de los apéndices que poseen en sus designados flagelos (como el género vibrio y Spirillum), manteniendo sus espiras del cuerpo rígidas y no flexuosas como ocurre en las espiroquetas las cuales carecen de flagelos para desplazarse y lo tiene que realizar por la contracción de su propio cuerpo flexible.
3. Células delgadas en espirales flexuosas (no rígidas) de 6 a 20 micras de longitud.
4. Tienen un índice de refracción inferior a las eubacterias y en las preparaciones frescas (vivas) se tiene que observar en campo oscuro.
5. Se deben teñir con Giemsa o con sales de nitrato de plata.
6. Todas son muy móviles.

Género y especies

Patógenos.

- Treponema *T. hyodisenteriae*
- Borrelia *T. paraluis-cuniculi*
- A) *B. anserina*.
- Leptospira.
- *L. icterohemorrhagiae*.
- *L. cunicula*.

- *L. pomona*.
- *Campylobacter*.
- *C. foetus*.

3.1 Género *Treponema*

- *F. Spirochaetaceae*.
- *O. Spirochaetales*.
- *C. Spirochetes*.
- Caracteres taxonómicos.
- Tienen espiras apretadas.
- No se tiñen por el Gram, pero si por NO₃Ag o por Giemsa.
- Es anaerobio, y por lo tanto catalasa negativo.
- Es oxidasa negativo.
- Es móvil, pero no tiene flagelos.

Treponema hyodysenteriae



Disenteria Porcina

Aumento de la temperatura
Diarrea sanguinolenta mucus
Y exudado fibrinosos
Muerte entre las 24 y 48 horas.

Flancos hundidos
Depresión del
SNC e inapetencia

Examen directo

- Algunos treponemas son encontrados en las extensiones fecales a los tres días después de la infección.
- Tienen aproximadamente 5 micras de largo con 0.5 micra de diámetro, siendo altamente móvil, lo cual hace en su característica forma de serpiente.
- Se observan en la mayor parte de los cerdos 1 a 4 días antes de aparecer la diarrea sanguinolenta (y a veces hasta 12 días antes que los síntomas).

3.2 Género *Borrelia*

Caracteres taxonómicos.

- Se tiñen con Gram negativo.
- Son de espira amplias, poco profunda irregulares.
- Son anaerobios y catalasa negativa.

Espiroquetosis aviar.



Infarto esplénico Bazo moteado.

Diarrea y emaciación.
Septicemia aguda.
Somnolencia.
Fiebre.

Examen directo

- Se tiñe con los métodos tintoriales de Giemsa extensiones de sangre y frotis de bazo e hígado, gram negativo y no ácido resistente.
- Tiene valor diagnóstico observar una espiroqueta larga de 6 micra a 30 micra, con una vuelta de espira por cada 1.5 micra y que posee filamentos terminales.

Cultivo

Crece únicamente en anaerobiosis a 37° en medio de Noguchi (líquido ascítico con riñón o corazón de conejo estéril).

También se cultiva en huevo embrionado de gallina y pavo.

Cada embrión de 6 a 12 días se inocula en el saco vitelino (a los 6 días es más grande

que a los 12) con 0.5 – 1 ml de sangre espiroquetemia (con espiroquetas vivas).

3.3 Género *Leptospira*

Caracteres taxonómicos

- 1) Apretadamente es helicoidal (que en microscopia de campo oscuro aparece como estreptococo).
- 2) En medio liquido uno o ambos extremos se doblan en ganchos que miden 1/10 a 1/8 de su longitud formando un bastón o una “c” o una “s”.
- 3) En medio liquido tienen un movimiento rotatorio en espiral y en medio sólido uno vermiforme (hacia delante- hacia atrás).
- 4) En preparaciones frescas de leptospira viva se observa mejor microscopia de campo oscuro y menos en contraste de fase siendo invisible en campo claro.
- 5) No se tiñe por el Gram pero si con Giemsa y con NO_3Ag .
- 6) En microscopia electrónica presenta un filamento axial el axostilo (alrededor del cual se enrolla el citoplasma apretadamente).
- 7) Son aerobios y catalasa positiva.



Ilustración 15 En medio liquido forman una C, S o un bastón.

Transmisión

- Contacto con la orina de animales con leptospirosis y cuando esta orina contamina las aguas.

- Se cree que la leptospira penetran a través de la mucosa de la nariz y de la boca, conjuntiva y erosiones de la piel, mientras se bebe, se nada o se vadea el agua.
- La inhalación de aerosoles producidos por la micción de las vacas lecheras sobre los suelos de cemento es un medio de contaminación.
- El potencial infectivo de un bovino es enorme ya que una sola vaca puede excretar más de 6 trillones de leptospira cada 24 horas y que continúa diseminando durante 30 a 100 días.

Leptospirosis

- En los bovinos se presenta fiebre, anorexia, hemoglobinuria, flacidez mamaria, leche sanguinolenta, Anemia hemolítica y raramente Ictericia, aborto en el primer tercio aunque puede abortar a los 4-5 mese de gestación, puede fallecer al final.
- En los cerdos se presenta fiebre, inapetencia, rigidez articular, abortos y muertes neonatales.
- En los equinos se presenta fiebre, aborto, inactividad, ictericia, oftalmia periódica o ceguera lunática.
- En los perros se presenta fiebre, ictericia, inapetencia, aborto y uremia.

Examen directo

La leptospirosis se manifiesta en dos fases.

1. Fase febril septicémica o leptospiremia cuando el agente puede observarse y aislarse de la sangre.
2. Fase leptospirurica o fase de localización (fase más larga) en la cual las leptospira se elimina por la orina en gran cantidad y en el cual se puede observar y aislar.

Recomendaciones

1. Que la leptospira son muy frágiles y las muestras deben examinarse sin pérdida de tiempo.
2. Que la leptospira están en la sangre en la fase febril o leptospiremia.

3. Que la leptospira se pueden observar y aislar en la orina en la fase leptospirurica o de localización.
4. En microscopio de campo oscuro.
5. Extensiones teñidas por Giemsa o por nitrato de plata.

Técnica de recogida de la muestra

Sangre

1. Se obtiene sangre en la fase febril (0.5 ml de sol al 1% de oxalato de sodio para 5 ml de sangre).
2. Se centrifuga para separar los hematíes (500 r.p.m durante 15 m.).
3. El sobrenadante se transfiere a un tubo de centrifuga y se centrifuga a 5000 r.p.m durante 2 horas.
4. El sedimento se examina en campo oscuro entre cubre y porta objeto.
5. También se examina extensión teñida (Giemsa o NO3Ag) del sedimento centrifugado.

Orina

1. Se obtiene por cateterismo estéril
2. Se neutraliza su PH (N/10 de HCL o N/10 de NaOH)
3. Se centrifuga a 5000 rpm durante 2 horas.
4. El sedimento se examina en campo oscuro.
5. También se examina extensión teñida de sedimento igual que en la sangre.

Líquidos tisulares

1. Se examinan en campo oscuro
2. También se examinan extensiones teñidas igual que las anteriores.

Cultivo

Sangre

- Los medios que se utilizan son Fletcher, Stuart y Korthoff.

- Se añaden 1-2 gotas de sangre a c/u de 3 tubos de cualquiera de los medio con 10% de suero de conejo y pH 7.2 -7.4.
- Se incuban de 28 a 30°C en la oscuridad.
- Se examinan cada semana en campo oscuro.
- Se desechan a las 6 semanas si no hay crecimiento.

Orina

- Se diluye inmediatamente hasta 1 millón de veces en medio líquido de Stuart.
- Se siembra en 3 tubos igual a la anterior.

Tejido

- Los tejidos se toman asépticamente inmediatamente después de la muerte.
- Se trituran en medio líquido de Stuart, haciendo una suspensión al 10%.
- Se siembra en 3 tubos.

Técnica de la Inoculación

- 1.- Se usan 2-3 animales para cada aislamiento.
- 2.- Los curieles se inoculan intraperitonealmente con 2-3 ml de sangre oxalatada y 1-2 ml en hámster y conejo.
- 3.- La orina después de neutralización y centrifugación.
- 4.- También se inoculan suspensión al 10% de hígado, riñón y bazo en medio líquido de Stuart.

Técnica de Siembra de muestra de Animales inoculados

1. Se obtiene sangre oxalatada, asépticamente, por punción cardiaca los días 4, 6 y 8 después de inocular.
2. Se siembra 2 tubos de medio semisólido de Fletcher y Stuart, con 2-3 gotas de sangre.
3. Se examina en microscopio de campo oscuro.

3.4 Género *Campylobacter*

Aborto vibriónico

- Es más frecuente en el primer año de la infección del rebaño siendo susceptible todas las vacas de más de dos años de edad, presentándose esporádicamente constituyendo el 10% de los abortos producido.
- El agente etiológico específico se transmite por el coito siendo por lo tanto una enfermedad venérea.
- El agente puede encontrarse en las descargas uterinas antes del aborto y mucho tiempo después del mismo y en lavados prepuciales de los toros sementales.

Patogenicidad

- Produce aborto en vacas, ovejas y cabras así como disminución de la fertilidad en vacas y ovejas.
- El las personas además de producir aborto en la mujer en gestación, también puede hallarse en heridas infectadas, fiebre de etiología desconocida, enfermedades pulmonares y hepáticas, en náuseas y molestias abdominales.
- Por lo tanto constituye una zoonosis.

Examen Directo

- Contenido gástrico fetal.
- Semen.
- Mucus cervical.
- Lavado prepucial.

Cultivo

Aislamiento por filtración.

1. Se usa un filtro miliporo, de 0.65 micras para aislar *C. fetus*, de los contaminantes.
2. Se usa con líquido seminal, lavado prepucial, y mucus vaginal.
3. El líquido seminal se centrifuga ligeramente.

4. Se diluye con caldo.
5. Se filtra por papel.
6. El líquido prepuccial se diluye en caldo.
7. Se utiliza una membrana de 13 micras.

Métodos para la siembra de Muestras fetales

1. Contenido estomacal.
2. Cerebro.
3. Hígado.
4. Riñón.
5. Pulmón.

Dichas muestras se den sembrar en los medio de cultivos siguientes.

Métodos para la siembra de Muestras fetales



Agar Sangre a 37°C.
Agar McConkey a 37°C.
Agar Sabouraud a 25°C.
Agar Sabouraud C y C a 25°C.

Campylobacter foetus

El agente etiológico específico se transmite por el coito siendo por lo tanto una enfermedad venérea.

Incubar microaerofilicamnete

- 10% de CO₂ con nitrógeno 1/3.
- Agar sangre a 37°C.
- Agar Mc Conckey a 37°C.



Ilustración 16 El género campilobacter produce aborto en vacas, ovejas y cabras.

CAPITULO 4

BACILOS GRAM - NEGATIVOS AEROBIOS ESTRICTOS

Se caracterizan por ser

- Bacterias verdaderas.
- Formadas por bacilos recto.
- Gram negativos.
- Quimiorganotróficos.
- Metabolismo respiratorio (aerobio estrictos).
- Catalasa positiva.
- No fijan nitrógeno.
- Crecen desde 4°C hasta 43°C (eutotermicos).

Género y especies

4.1 Género *Pseudomonas*

- *P. aeruginosa* (bacilo piocianico).
- *P. mallei* (bacilo del muermo).
- *P. pseudomallei* (bacilo Whitmore).

1. Con frecuencia producen un exopigmento verdoso (fluoresceína).
2. los móviles tienen flagelos polares únicos (monotricos).
3. Producen citocromo oxidasa.

4.1.1 *Pseudomonas aeruginosa*

Patogenicidad. Las Piocianosis

Forma parte de la microflora normal transitoria de la piel y del intestino de los animales y del hombre, por eso podemos considerarlo una bacteria oportunista.

Es una bacteria ubicuitaria y cosmopolita constituyendo un patógeno facultativo o accidental.

Morfología y Tinción en el examen directo

Las extensiones fijadas y teñidas muestran bacterias con los caracteres siguientes:

- Bacilos rectos, delgados, pequeños a mediano con extremos redondeados.
- Móviles, con flagelos polares únicos.
- Sin capsula.
- Sin espora.
- Gram negativo.
- No ácido resistente.

Cultivo

- Crecen bien en medios no enriquecidos.
- En agar sangre producen beta hemólisis, y tienden a enjambrarse en el agua de condensación.
- En agar nutriente produce un exopigmento verde azulado.
- En agar SS (Salmonella- Shigela) no tiende a enjambrarse haciendo colonias discretas redondas de bordes enteros y color pardo o café.

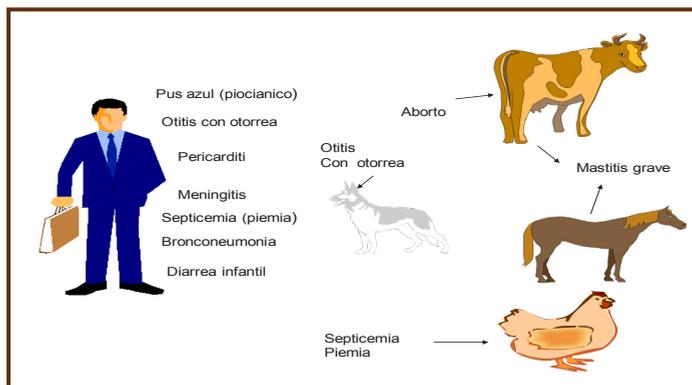


Ilustración 17 Cuadro clínico en las diferentes especies provocadas por *P. aeruginosa*

4.1.2 *Pseudomona mallei*

Patogenicidad: El Muermo

Infecta corrientemente a équidos.

- Carnívoros.
- Hombre.
- Équidos (caballo, asno y mulos).

Produce una infección crónica típica, que tiene tres cuadros clínicos.

1. Pulmonar.
2. Nasal.
3. Cutáneo o lamparón.

Muermo Pulmonar

Consiste en la formación de nódulos encapsulados, redondos, grisáceos, resistente, diseminados por el pulmón. Estos contienen un pus amarillo caseoso y están rodeados de una zona inflamatoria crónica granulomatosa (muermoma).

Muermo Nasal

Tiene nódulos en la mucosa pituitaria, sobre todo en el tabique nasal. Esto se rompen y liberan exudado mucopurulento, formando úlceras con bordes irregulares elevados y sangrantes, las cuales curan lentamente, dejando cicatrices radiadas y estrelladas. Los ganglios linfáticos regionales están infartados.

Muermo Cutáneo o Lamparón

Tiene nódulos a lo largo de los vasos linfáticos, comprendido entre ganglios infartados, los cuales se abscedan y dan un pus amarillo dejando úlceras profundas que curan lentamente.

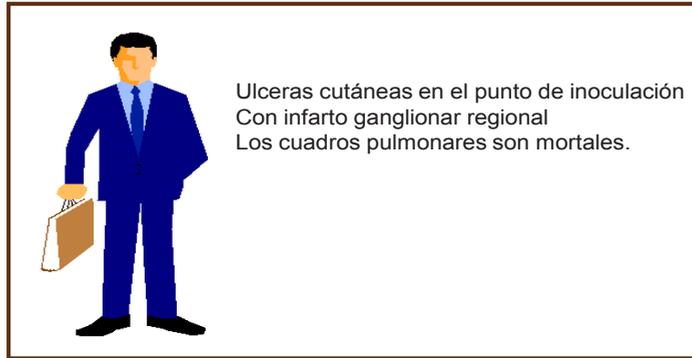


Ilustración 18 Cuadro clínico en el humano, provocado por *P. mallei*.

Morfología y Tinción en el Examen Microscópico

Las extensiones de las secreciones purulentas fijadas y teñidas tienen los caracteres siguientes:

- 1.- Es un bacilo delgado, de extremos redondeados, cuando envejecen es pleomorfo con forma cocoide y filamentos ramificados.
- 2.- Contiene inclusiones citoplasmáticas de microglóbulos del lipóide poli-beta-hidroxibutirato como reserva de carbono.
- 3.- En las extensiones directas las lesiones aparecen claramente bipolar.
- 4.- No capsulado.
- 5.- Inmóvil.
- 6.- Sin esporos.
- 7.- Gram negativo.
- 8.- No ácido resistente.

Técnica de siembra de muestra representativa

- El pus o el material caseoso se obtiene asépticamente de un nódulo y se siembra en agar sangre con pH óptimo de 6.6.
- Las placas se guardan en un recipiente cerrado para evitar la deshidratación.
- Se incuba a 37°C durante 9 días examinando diariamente.

Caracteres macroscópicos de las colonias

- Son redondas.
- Son convexas.
- Son opacas
- Cuando envejecen son verde amarillentas y castañas.
- Son de consistencia pegajosa y viscosa.

Características Bioquímicas Esenciales

- No son sacarolíticas por lo cual no acidifican el Kliger (no lo ponen amarillo).
- Son oxidasa negativo.
- No crecen en Mc Conkey.
- No licuan gelatina.

El crecimiento en papa glicerizada es característico, aparecen a las 48 horas un crecimiento viscoso amarillento que se convierte en amarillo parduzco, llegando a castaño oscuro o color caoba. La papa se oxida y se pone marrón verdosa.

Inoculación experimental

En el curiel inoculado intraperitonealmente produce la conocida reacción de Strause positiva, que consiste en producirle al curiel macho una orquitis que se absceda en 3-4 días produciéndose también lesiones en el bazo y en el hígado.

Diagnostico Indirecto en el Campo con Prueba Alérgicas de la Malleina

Hay 4 pruebas malleínicas que son:

1. La reacción subcutánea. (Elevación de Tº).
2. La reacción oftálmica.
3. La reacción cutánea.
4. La reacción intradermopalpebral.

La reacción oftálmica

Se deposita debajo de los párpados con gran secreción purulenta amarilla en 6-8 horas).

La reacción cutánea

Se inyecta intradérmica en el cuello y si es positiva se produce un nódulo).

La reacción intradermopalpebral

Se inyecta en la piel del párpado inferior y a las 36 horas da positiva en los infectados. Consiste en gran edema palpebral, conjuntivitis y secreción mucopurulenta.

Los animales positivos, a cualquiera de las reacciones alérgicas se sacrifican y se destruyen por el fuego (cremación o incineración) inmediatamente.

4.1.3 *Pseudomona pseudomallei*

Es una enfermedad zoonosis ya que se transmite al hombre, siendo afectados principalmente los animales de laboratorio roedores (conejo, curiel) pero también la padecen.

- Bovinos.
- Ovinos.
- Equinos.
- Porcinos
- Perros y gatos.

En el hombre produce una septicemia mortal, parecida al muermo generalizado, con múltiples nódulos generalizados por todo el cuerpo, pero con mayor intensidad en los pulmones.

En los animales: El curso es crónico con nódulos o absceso en:

- Pulmones.
- Hígado.
- Bazo.
- Ganglios linfáticos.
- Tejido subcutáneo.

Morfología y Tinción en examen Microscópico Directo

- Tiene los caracteres siguientes:
- Es un bacilo corto o mediano, pleomorfo.
- Es móvil, con flagelo polar único (monótrico)
- Es gram negativo.
- No ácido resistente.
- No esporulan.

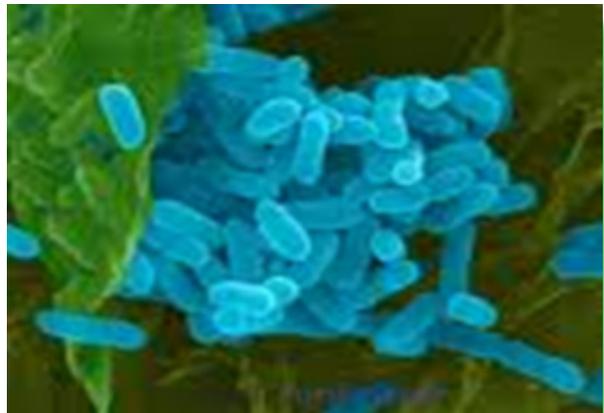
Cultivo

- Se siembra en agar sangre y las colonias crecen a las 24 horas y a las 48 horas tienen 1-2 cm y son lisas confluentes de color crema y opacas.
- Con glicerina en el medio son rugosas.



Ilustración 19 *Pseudomonas pseudomallei*

Ilustración 20 *P. pseudomallei* visto al microscopio electrónico



CAPITULO 5

BACILOS GRAM - POSITIVO ASPEROGENOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS Y MICROAEROFILOS

Este grupo de bacilos se pueden considerar como el eslabón de enlace entre las Eubacterias (bacterias verdaderas) y los actinomicetos o pseudomicetos (falsos hongos o bacterias superiores diferenciales parecidas a hongos filamentosos o mohos)

Género y Especies

Género Erisipelotrix.

- *Erysipelothrix Rhusiopathiae*.

Género Listeria.

- *Listeria monocitogenes*

Género Corynebacterium.

- *C. pyogenes*.
- *C. equi*.
- *C renales*.
- *C. suis*..
- *C. pseudotuberculosis*.

5.1 Género Erysipelothrix

Caracteres taxonómicos

- Bacilos delgados, con tendencia a formar filamentos largos (sobre todo en la fase rugosa o "R").
- Los filamentos pueden engrosar y mostrar gránulos característicos.
- Inmóviles.
- No esporulan.
- No forman capsula.
- Gram positivos (con tendencia a gram negativos al envejecer).

- Acidifica carbohidratos (glucosa, lactosa) y otros, pero sin gas (Kliger ligeramente amarillo).
- No hidroliza la esculina (no hace colonias negras en medio de Edwards).
- No crece en Mc Conckey agar.
- Catalasa negativa.
- Microaerofilos (crecen mejor con 5-10% de CO₂).

5.1.1 *Erysipelothrix Rhusiopathiae*

Patogenicidad: Erisipela porcina o Mal rojo del cerdo.

- Se presenta en 3 forma clínica.
- Aguda o septicemia.
- Crónica, con endocarditis vegetante y artritis de las extremidades posteriores.
- La forma cutánea o enfermedad de la piel rómbica o en diamante seguida de dermatitis gangrenosa.

Forma aguda o septicémica

- Aparición brusca.
- Fiebre.
- Curso rápido.
- Alta mortalidad.
- En el vientre aparecen hemorragias que se vuelven rojo oscuro.
- Anorexia depresión general.
- Secreción ocular.

Forma crónica

- Endocarditis vegetante de las válvulas cardiacas (sobre todo la mitral).
- Artritis crónica de las extremidades posteriores (muchas veces sin endocarditis) la cual produce:
 - Una marcha como si anduviera en zancos.
 - Es corriente la artritis de la columna vertebral.

Forma cutánea o Urticaria

- Aparición en la piel del dorso y lados del cuerpo de manchas rojo oscura o púrpura (esquimosis) bien delimitadas, en forma de rombo o diamantes que se elevan sobre el nivel dérmico vecino.
- Es seguido de escaras dérmicas por esfacelación de la piel necrosada desprendida.



Ilustración 21 Forma cutánea.
E. rhusiopathiae

Erysipelothrix Rhusiopathiae

- Aves (septicemia aguda).
- Ovejas (poli artritis crónica, adquirida por el ombligo al nacer).
- Vacas, caballo y perros (Infección esporádica).
- Hombre: Inflamación dolorosa en el punto de inoculación. El área se torna púrpura, necrosis en la piel y tejido subcutáneo. ganglios regionales se infartan y duelen, las articulaciones próximas se pueden inflamar.

Morfología y Tinción en el examen microscópico

En extensiones de sangre y tejido aparece como bacilo corto fino, recto o incurvado.

- Aparece en ángulo o “V” o en grupo.

En cultivos líquidos abundan filamentos o de volutina.

- No es ácido resistente.

Cultivo

1. La muestra representativa se siembra en el medio de agar sangre cristal violeta (1:100,000) y azida sódica (1:1000) de Packer. También se debe incorporar 100mcg x ml de neomicina y/o 400mcg x ml de kanamicina al medio de aislamiento de *E. Rhusiopathiae*.
2. Se incuba microaerofilicamente con CO₂ al 5%, colocando las placas sembradas en un jarro de vela.
3. El crecimiento se aprecia bien a las 48 horas.
4. Al principio se ve una zona de alfa hemólisis (verdosa) al rededor de las colonias, la cual termina por transformarse en beta hemolítica.

Hay dos tipos de colonias.

Tipo Liso o "S"

1. Son colonias pequeñas, redondas, translucidas, de bordes continuos que no pasan de 1mm.
2. Son producidas por los bacilos virulentos de los casos agudos, que son los bacilos cortos y rectos que se agrupan en "V", en parejas.

Tipo rugoso o "R".

1. Son colonias grandes de 2-4 mm, opacas, de superficies y bordes irregulares o desiguales.
2. Son parecidas por las formas filamentosas de menos virulencia que se aíslan de los casos crónicos.

5.2 Género *Listeria*

- Bacilos pequeños, cocoides y en la fase "R" presentan bacilos alargados o filamentosos.
- Los cultivos jóvenes (18-24 horas) de la fase "S" presentan agrupación típica difteroides de empalizada y de forma en "V" y en "Y" y luego también cadenas de 3-5 células.

- No producen esporas.
- No producen capsulas.

Caracteres taxonómicos

- Son Gram positivos y en cultivos viejos gram negativos.
- No ácido resistente. Típicamente móvil a 20-25°C debido a flagelos peritricos
- Ácido, sin gas, de la glucosa, lactosa y otros carbohidratos (Kligler todo amarillo).
- Hidroliza la esculina.
- Crece en agar de Mc Conkey.
- Catalasa positivo.
- Resistente al polimixina B, el cual debe usarse en las placas de aislamiento de agar sangre.

5.2.1 *Listeria monocytogenes*

Patogenicidad: La Listeriosis

Es una bacteria oportunista ya que se encuentra en las heces fecales de los animales y del hombre, como microflora normal transitoria del intestino de los portadores sanos.

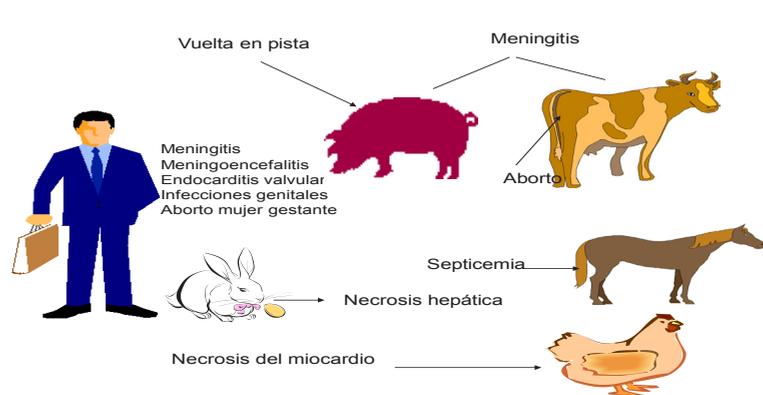


Ilustración 22 Cuadro clínico provocados por *L. monocytogenes*

Técnica de Siembra y Aislamiento

1. El tejido cerebral bovino fresco contiene una sustancia inhibidora del crecimiento, de la *L. monocytogenes*, se ha observado que se logra un mayor crecimiento del tejido cerebral después de mantenerlo varias semanas a 4°C.

2. La medula oblonga o bulbo raquídeo (cuadro clínico nervioso), se corta en pequeños segmentos, con tijeras estériles.

3. Se prepara una suspensión del 10 al 20% del tejido nervioso en caldo triptosa con telúrito de potasio al 0.05% y o polimixin B, la cual se incuba a 37°C.

4. El resto de la suspensión tisular se guarda a 4°C y si no ha habido germinación de *Listeria* en las placas selectivas de aislamiento, se vuelve a resembrar esta suspensión tisular al final de cada semana durante 12 semanas.

Caracteres macroscópicos de las colonias

- Las colonias son pequeñas.
- Redondas.
- Beta hemolítica.
- En presencia del telúrito potasio son negras con tono verdoso en la periferia.

5.3 Género *Corynebacterium*

Caracteres taxonómicos.

- Bacilos con segmentos teñidos irregularmente (tinción en bandas)
Frecuentemente muestran engrosamiento.
- Se agrupan en ángulo "V" y en empalizadas.
- Los patógenos para los animales son inmóviles.
- Gram positivos.
- Los gránulos meta cromáticos (de volutina) son frecuente Gram negativo.
- No son ácido resistente.
- Quimiorganotróficos.
- Son catalasa positivo.

Especies

- *Corynebacterium pyogenes*.
- *C. equi*.
- *C. renale*.
- *C. suis*.
- *C. pseudotuberculosis*.

5.3.1 *Corynebacterium pyogenes*

Patogenicidad: La Piobacilosis

Este agente se encuentra en todas las partes del mundo. Esta normalmente presente en las mucosas y en la piel, como parte de la microflora normal transitoria y es considerado como un agente oportunista.

Generalmente produce infecciones supuradas **crónicas esporádicas**.

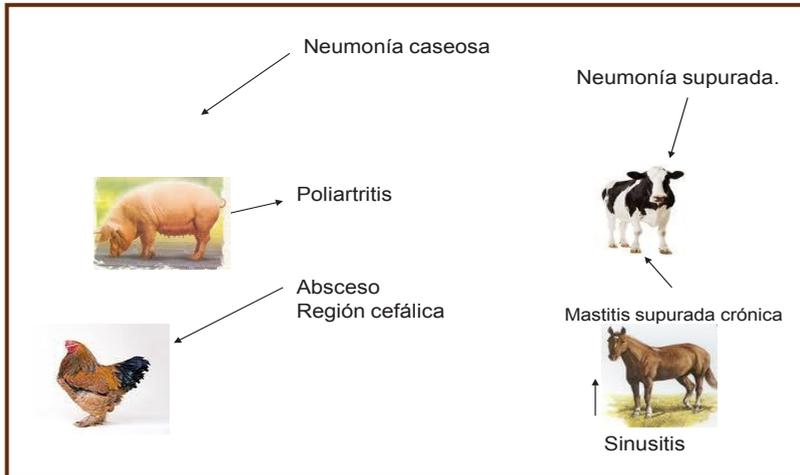


Ilustración 23 Cuadro clínico provocado por *C. Pyogenes*

Cultivo

- Las muestras representativas purulentas se puede sembrar en agar sangre con telúrito potasio y en suero sanguíneo coagulado de Loeffler con telúrito potasio.
- Agar sangre a las 48 horas aparece colonias pequeñas beta hemolíticas.
- Suero coagulado de Loeffler con telúrito potasio produce colonias negras, que a los pocos días se hunde en un cráter licuado de suero coagulado lo que permite reconocerla y aislarla en cultivo puro.

5.3.2 *Corynebacterium equi*

- Produce bronconeumonía supurada en potros con formación de múltiples abscesos pequeños en el pulmón, en ganglios linfáticos mediastínicos y de la cavidad peritoneal.

- Produce metritis y aborto en yegua.
- En cerdos produce abscesos encapsulados en ganglios submaxilares y también produce neumonía supurada.

Caracteres de la Colonias

- A las 24 horas aparecen colonias.
- Estas son grandes, húmedas y viscosas con bordes continuos que parte de la misma caen hacia la tapa que esta al fondo (lo que es típico *C. equi*).
- Las colonias al principio son cremosas, luego son rosadas, terminando en ser rojo Sal-món. El pigmento se acentúa si crece en yema de huevo coagulado e incuba a temperatura de habitación 25°C.

5.3.3 *Corynebacterium Renale*

Patogenicidad: ***Pielonefritis y Cistitis Bovina.***

Produce Pielonefritis y cistitis en bovino que se manifiesta por:

- Hemoglobinuria.
- Eliminación de coagulo hemáticos por la orina.
- En cerdos produce abscesos renales.

Morfología y Tinción en Examen Microscópico

- Es el difterioide más parecido al, bacilo diftérico con extremo engrosados.
- En extensiones de sedimento urinario es frecuente la formación de grumos y empalizadas.
- Bacilos teñidos en barras o banda.
- En medio Loeffler se forma gránulos meta cromáticos grandes.
- No encapsulado.
- Inmóvil.
- Gram positivo. Los gránulos se tiñen intensamente.

Cultivo

- El sedimento urinario se siembra en placas de agar sangre y se incuba a 37°C aeróbi-camente.

- A las 24 horas crecen pequeñas colonias húmedas como gotas de rocío y traslucidas.
- A las 48 horas se hacen opacas, de color marfil y se secan.
- Estas colonias son granulares con bordes desiguales.

5.3.4 *Corynebacterium suis*

Patogenicidad: Pielonefritis y cistitis porcina.

- Se halla en el semen del verraco.
- Métodos culturales.
- El sedimento se siembra en agar sangre en placas y se incuba anaeróbicamente durante 3 días al menos.
- Produce colonias pequeñas translucidas, redondas y granulares.
- Después de 7 días llegan a ser planas, secas, grises, opacas y con bordes dentados.

5.3.5 *Corynebacterium Pseudotuberculosis*

Sinonimia: Bacilo de Presisz Nocard.

Patogenia

La Pseudotuberculosis, Linfangitis ulcerosa equina, Linfadenitis Caseosa Ovina y Caprina.

Caballo

- Linfangitis ulcerosa, se localiza en los vasos linfáticos de las extremidades y especialmente de las posteriores.
- Los vasos linfáticos y ganglios regionales se inflaman y ulceran (pareciéndose al muermo cutáneo).

Ovejas y Cabras.

- La linfadenitis caseosa se caracteriza por necrosis caseosa de los ganglios linfáticos.
- También produce artritis y bursitis en corderos.

Morfología y Tinción en el Examen Microscópico.

- Es pleomorfo en las lesiones. Tiene desde coco bacilos hasta filamentos.
- Forma grupos y empalizadas.
- En el cultivo es uniforme cocoide.
- Los bacilos tienen gránulos meta cromáticos pero la forma cocoide no.
- Sin capsula.
- Inmóvil.
- Se tiñe irregularmente en gram positivo.
- Puede teñirse de modo irregular como ligeramente ácido resistente (posee ácido corynomicólico de 30 carbonos en su pared celular).

Cultivo

- La muestra representativa, consiste en la secreción ulcerosa y en el pus caseoso se siembra en placas de agar sangre y se incuba aeróbicamente a 37°C.
- A los 3-4 días crecen unas pocas colonias pequeñas, translúcidas que toman un color crema a naranja tornándose en opaca, con anillos concéntricos, seca y migajosa. Muchas parecen rosetas.



Ilustración 24 Lesiones en los pulmones provocadas por *C. equi*



Ilustración 25 Cultivo de *Corynebacterium* spp

CAPITULO 6

BACILOS GRAM - POSITIVOS ENDOSPOROGENOS ANAEROBIOS ESTRICTOS O FACULTATIVOS

- Son bacilos grandes.
- No producen micelios.
- Forman endosporos.
- Gram positivos (cuando son jóvenes).
- Licuan la gelatina.

Género y Especies

Género *Bacillus*.

- *Bacillus anthracis*.

Género *Clostridium*.

- *C. Chauvoei* (feseri.)
- *C. septicum*.
- *C. Perfringens* (welchii).
- *C. Novyi* (o oedematiens).
- *C. Hemolyticum*.
- *C. Tetani*.
- *C. botulinum*.

Caracteres Esenciales Diferenciales entre los Géneros *Bacillus* y *Clostridium*

Género	Respiración	Catalasa
<i>Bacillus</i>	Aerobio	+
<i>Clostridium</i>	Anaerobios	-

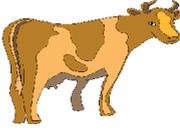
6.1 Genero *Bacillus*

Caracteres taxonómicos

- Son aerobios.
- Catalasa positivas.
- Forman cadenas.
- Forman colonias grandes e irregulares en medio sólidos.

6.1.1 BACILLUS ANTHRACIS

Patogenicidad. Ántrax o carbunco bacteriano.



Examen
Post mortem

Septicemia apoplectica, aguda o subaguda
Sobre aguda o fulminante

▼

Cae muerto repentinamente
Como fulminado por un rayo

Intenso infarto del bazo
Aparece rojo oscuro y
Reblandecido como mermelada

▼

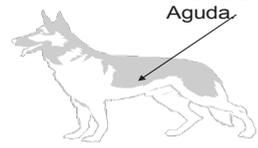
Sangre es rojo oscuro alquitranada y no coagulada "Carbon"

Enormes edemas
Hemorrágicos.

▲

Bacillus anthracis





Gastroenteritis
Aguda

▼

Evoluciona como una faringitis aguda
Con amplio edema hemorrágico.

Ilustración 26 Cuadro clínico provocado por el *B. anthracis*

Bacillus Anthracis



3 formas clínicas

Ántrax Pulmonar
Neumonía atípica mortal
Cargadores de lana

Ántrax intestinal
Consumo de carne cruda
Animales carbuncoso

Ántrax cutáneo o Pústula Maligna
Infección de la piel a través de
Erosiones o cualquier otra solución
De continuidad dérmica.0

Comienza como grano Rojo que produce una Hinchazón con un centro Oscuro rodeado de Pequeñas vesículas

Si el agente entra en sangre Produce septicemia. La mayoría de las pústulas Malignas curan

Morfología y Tinción en el examen Microscópico

- Son bacilos grandes y anchos de extremos cortos en ángulo recto.
- Forman largas cadenas en medio sólidos.
- Forman capsulas en los tejidos de los enfermos que se ven con el Giemsa
- Forman esporos en presencia del oxígeno del aire.
- Son Gram positivos cuando jóvenes.
- No son ácido resistentes.
- Son inmóviles.

Métodos de siembra y aislamiento

1. Los tejidos se suspenden en suero fisiológico estéril y se tiñen.
2. La sangre se emplea tal como está.
3. Se hacen extensiones que se tiñen por gram o Giemsa.
4. Se siembran placas de agar sangre con la suspensión hística y con muestra de sangre del animal enfermo o fallecido, y se incuba aeróbicamente a 37°C.
5. Si aparecen colonias rugosas planas, grises, grandes con forma de cometas, además no hemolíticas se aíslan y se siembran en caldo nutriente y en tubo de Kligler

Inoculación Experimental

Se deben inocular con la suspensión de tejido y con sangre sospechosa a los siguientes animales:

- 1 curiel: 1ml subcutáneamente.
- 1 ratón: 0.1 ml intraperitoneal.
- 1 ratón: 1 hisopo con sangre o suspensión sobre un área escarificada de la base de la cola.

Inoculación Experimental

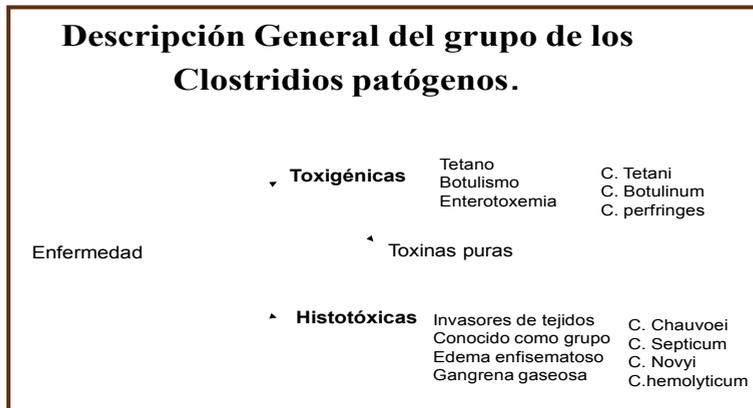
Si se trata de ántrax empieza a morir pasada las 24 horas y se observan en las extensiones de bazo y sangre teñidas numerosos bacilos grandes con capsulas y de extremos rectos.

Si no se mueren los animales inoculados con la muestra representativa se inocula siendo el mismo método, cualquier agente en cultivo puro procedente de las placas de agar sangre sembrada con las muestras representativas y que hayan reunido los caracteres típicos del ántrax

6.2 Género Clostridium

Caracteres taxonómicos

- Son anaerobios.
- Catalasa negativos.
- Son grandes productores de gases.
- Son hemolíticos (1ro alfa y luego beta).
- Su habitat natural es el suelo. Son infecciones telúricas.



6.2.1 Clostridium chauvoei

Sinonimia: *Clostridium feseri*

Patogenia: Carhunco sintomático, Pierna Negra o Pernera.

Se caracteriza por hinchazón, edema y enfisema de los músculos y tejidos conjuntivos subcutáneos de la región afectada. Afecta la espalda y los cuartos traseros.

La hinchazón aumenta rápidamente y el enfisema se nota pronto por el sonido crepitante producido cuando aprieta con la mano la parte hinchada, ataca a terneros y ovejas.

6.2.2 *Clostridium septicum*

Patogenicidad: El edema maligno

Es una enfermedad aguda y febril, que termina con la muerte en 2-3 días y en el hombre hasta 24 horas fallece. Generalmente prevalece el edema sobre el enfisema, habiendo poco gas, el líquido edematoso esta gelatinizado y sanguinolento.

6.2.3 *Clostridium Perfringens*

Sinonimia: *Clostridium welchii*

Patogenicidad: las Enterotoxemias (animales) y Gangrena Gaseosa (hombre).

- Esta muy difundido en el conducto intestinal del hombre y de los animales y en el suelo.
- Puede rápidamente invadir los tejidos del animal que fallece, originando errores de diagnostico.
- *Clostridium Perfringens* Serotipo A se halla en intoxicación alimentaria del hombre con carne contaminada, e ictericia entero toxémica en ovejas.
- Serotipo B. produce disentería en los corderos.
- Serotipo C (intoxicación aguda o Struck de la oveja y enterotoxemias hemorrágicas.

6.2.4 *Clostridium Novyi*

Sinonimia: *Clostridium oedematiens*

Patogenicidad. Hepatitis Necrótica Infecciosa o Muerte negra.

- La oveja es la más afectada.
- Este agente tiene mayor importancia en las zonas pantanosas donde prevalece la Fasciola hepática.
- Las esporas de este agente existen en el intestino de los animales y del hombre
- Desde aquí son llevados a los conductos biliares mediante la fasciola y estimulados por la necrosis producida por este trematodes.

- Los esporos germinan produciendo la exotoxina que es la causante de la hepatitis necrótica infecciosa el cual el animal muere en 12 horas.

6.2.5 *Clostridium hemolyticum*

Patogenicidad: La ictero-hemoglubinuria bacilar o enfermedad del agua roja. Ingestión de esporas/ Atraviesan pared intestinal/ Colonizan el hígado/ Condiciones de anaerobiosis germinan las esporas/ Liberación de toxinas/ Necrosis local hepática/ Diseminación por vía sanguínea/ Toxemia/ Hemólisis intravascular, lesión vascular, hemorragias/ Muerte.

Orina de color oscuro (por presencia de hemoglobina), diarrea marrón oscura con moco y sangre, ictericia y signos neurológicos.

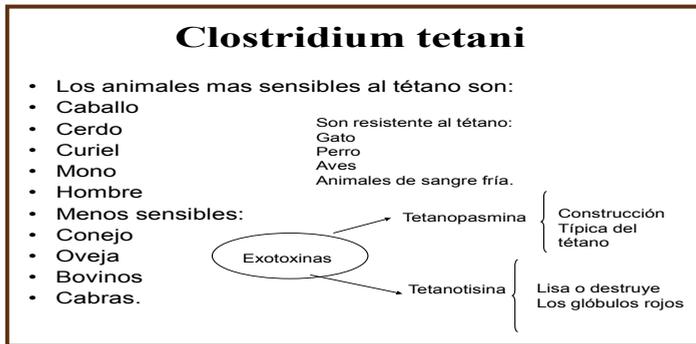
6.2.6 *Clostridium tetani*

Patogenicidad: El tétano o psmo

Clostridium Tetani es un bacilo gram-positivo no encapsulado de forma abastionada, móvil y formador de esporas que se sitúan en un extremo dándole un aspecto de raqueta de tenis.

El microorganismo se encuentra en los suelos de todo el mundo, en las heces animales y, ocasionalmente en las heces humanas.

Las esporas pueden sobrevivir varios años en ambientes hostiles y son resistentes al agua hirviendo durante 20 minutos y a varios desinfectantes químicos. Las células vegetativas son, por el contrario, bastante fáciles de inactivar y son sensibles a varios antibióticos (metronidazol, penicilina y otros).



Clostridium tetani

Patogenia

- Las esporas penetran en los tejidos profundos a través de una herida contaminada con estos agentes y los tejidos lacerados proporcionan condiciones anaerobias para que las esporas germinen, formándose la exotoxina, las cuales se absorben y actúan produciendo los síntomas del tétano.
- Cuando se produce tétano sus lesiones externas recibe el nombre de tétano idiopático.
- Es el nombre de una especie de bacteria (Gram positiva anaerobia) que se encuentra por lo general en la tierra. Estos microorganismos que tienen forma de varillas se desarrollan mejor en condiciones de poco oxígeno.
- Las bacterias forman esporas que les permiten sobrevivir en un estado latente hasta ser expuestas a condiciones que puedan sostener su crecimiento. La espora es ovalada subterminal y deformante.
- Es móvil por flagelos peritricos, no produce cápsula y es proteolítico y lipolítico. Hay siete tipos de toxinas botulínicas designadas por las letras A hasta la G; sólo los tipos A, B, E y F pueden causar enfermedad (botulismo) en los seres humanos.

Morfología y Tinción en el examen microscópico directo

- Se hace extensiones que se tiñen por el Gram de la muestra representativa (músculo, hígado) afectado en la infección citotóxica, producido por el grupo invasor de los tejidos y productores del síndrome del edema enfisematoso.
- La presencia de largos filamentos permite sospechar de la infección por el *C.septicum* productor del edema maligno.
- La tinción del gram debe realizarse utilizando alcohol etílico al 95% solamente como agente de colorante en lugar de alcohol acetona, haciéndolos gram negativo.

Cultivos

Los medios de cultivos son:

- Placas de agar sangre recientemente preparada.
- Caldo thioglicolato de sodio con dextrosa preparada.
- Medio de carne cocida de Robertson.

Cultivo directo

1. La suspensión hística se siembra en dos placas de agar sangre. Una se incuban en aerobiosis y la otra en anaerobiosis.
2. Se deben sembrar 3 tubos de enriquecimiento líquido anaeróbico, después de sembrar poner 2 tubos en agua hirviendo, uno durante 5 minutos y otro durante 10 minutos, el tercero no se calienta.
3. Estos tubos después de incubarlos, se siembra en placas de agar sangre, para aislamiento posterior.

Crecimiento de las Colonias en las Placas de Agar Sangre

- Si hay clostridios, sus colonias (a excepción de las muy exigentes) pueden crecer después de 48 horas.
- Se comparan las placas aerobias con las anaerobias, si en la anaerobias hay colonias y en las aerobias no las hay, se deben hacer extensiones de las colonias teñidas por el Gram.
- La presencia de grandes bacilos Gram positivos indica la sospecha de *C. perfringens* produce colonias redondas, grises, lisas, mientras otros Clostridium patógenos producen colonias pequeñas con bordes irregulares.
- Las colonias son primero alfa y luego beta-hemolíticas.
- Las colonias del genero Bacillus son más precoces y crecen en ambas placas (aerobias y anaerobias).

Consideraciones Importantes

- Las placas deben ponerse en ambiente anaerobiosis inmediatamente después de sembrarla ya que son sensibles al oxígeno (20 minutos de exposición pueden tener acción bactericida).
- Hay que calentar los medios líquidos en agua hirviendo durante 10 minutos antes de sembrarlos (para eliminar el oxígeno).

- Los Clostridium más exigentes (*C. novyi*, *chauvoei*) precisan placas de agar sangre recién hecha, crecen mejor en el medio de carne de Robertson.
- Los medios no deben esterilizarse en exceso, ni sobrecalentarlos.
- Los medios que hayan sido calentados para expulsar el oxígeno no deben conservarse para emplearlos después.
- La humedad excesiva de las placas puede evitarse poniendo un círculo de papel de filtro en la tapa de la placa.

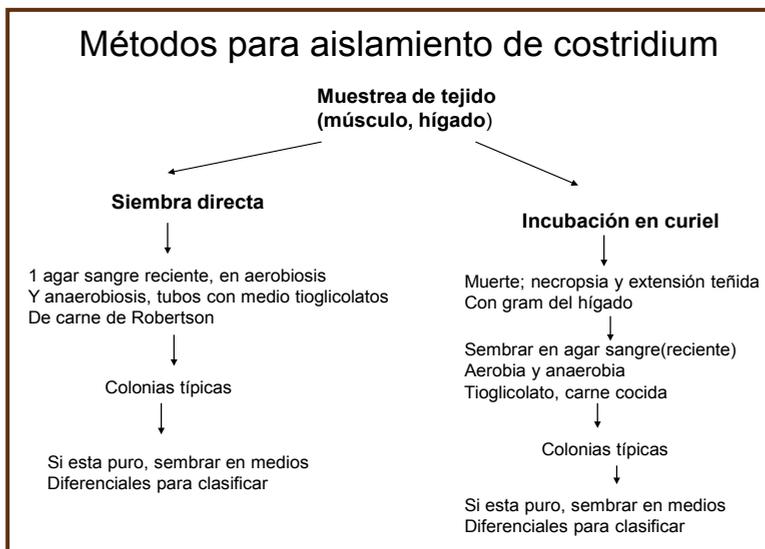
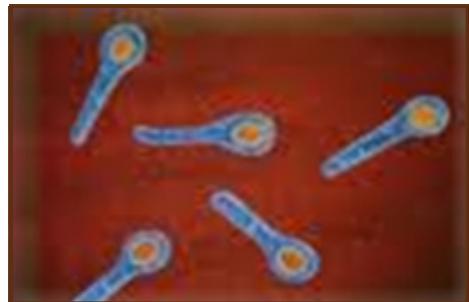
Ilustración 27 *C. novyi* en agar yemaIlustración 28 *Clostridium tetani* visto al microscopio



Ilustración 29 Lesiones provocadas por el *C. septicum* en corderos

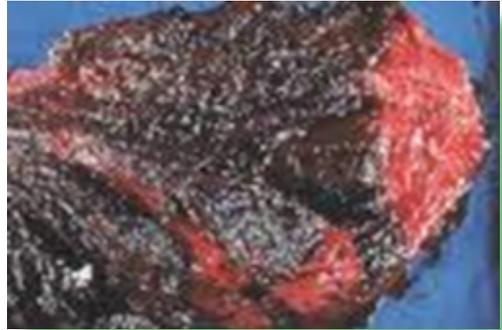


Ilustración 30 Musculo afectado *C. chauvoei*.

CAPITULO 7

COCOS PATOGENOS GRAM - POSITIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS Y MICROAEROFILOS

7.1 Familia *Streptococcaceae*

Caracteres taxonómicos.

- Células generalmente ovoides.
- En cadena generalmente ovoides.
- Inmóviles.
- No forman esporas.
- Gram positivos.
- Químico órgano trófico.
- Metabolismo fermentativo.
- Requerimiento nutricionales complejos.



7.1.1 *Streptococcus agalactiae*

Es la causa más común de infecciones subclínicas pero muy rara vez produce una severa enfermedad (mastitis aguda).

Este organismo vive en la ubre de la vaca y sobrevive solamente un corto período de tiempo por fuera de la glándula mamaria, se disemina principalmente durante el ordeño por medio de la máquina de ordeño, las manos contaminadas del operador, materiales utilizados para lavar la ubre, este organismo puede infectar.

Ilustración 31 Las típicas colonias de streptococcus son pequeñas, incoloras, transparentes parecidas A gotas de rocío.



7.1.2 *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalacteae*

Microorganismo esférico Gram.-positivo, catalasa negativo con tendencia de agruparse formando cadenas, se localiza en los conductos galactóforos de la glándula mamaria ocasionando mastitis crónica con brotes eventuales de casos clínicos.

La bacteria es considerada un parásito obligado de la glándula mamaria ya que puede morir al ser expuesto a la piel; sin embargo, aunque su resistencia al medio es baja, este microorganismo puede sobrevivir por un mes o más, siendo los factores ambientales de importancia en la transmisión de vaca a vaca.

Se encuentran en la cama (especialmente camas orgánicas: paja, aserrín, etc.), aguas estancadas y tierra. Pueden encontrarse también en la piel de la vaca (pezón y abdomen) y en los órganos reproductores.

Estos organismos son generalmente transferidos desde el medio ambiente al pezón entre los ordeños, pero algunas transferencias pueden tener lugar durante el ordeño.

Morfología y tinción en el examen Microscópico

S. agalactiae y *S. dysgalactiae* prácticamente son iguales morfológicamente y tintorialmente, produciendo ambas largas cadenas (30-40 cocos) Gram positivos que a veces pueden agruparse como diploestreptococos (cadenas formadas por parejas de cocos).

S. uberis se diferencia de las dos especies anteriores en que se agrupan en parejas (diplos cocos) o cuando más en cortas cadenas (3-6 cocos).

Cultivo

1. Anotar el aspecto de la muestra de leche.

2. Debe hacerse con la muestra representativa de cada cuarto de la ubre de una vaca sospechosa de mastitis.
3. También favorece el éxito de la investigación de la muestra, la incubación de 12-24 horas o por lo menos 4 horas como mínimo, antes de sembrarla en las placas de aislamiento.
4. Agitar bien la muestra de leche y sembrarla con un asa bacteriológica en el medio de aislamiento.
5. Examinar las placas sembradas después de 24 horas de incubación en CO₂ al 5-10%.
6. Las típicas colonias son pequeñas incoloras, transparentes, parecidas a gotas de rocío.

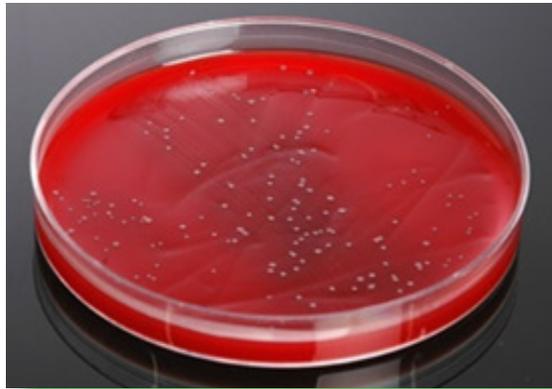


Ilustración 32 Colonias típicas de *S. dygalactiae*

7.1.3 *Streptococos* productores de enfermedades sistémicas

7.1.3.1 *Streptococos pyogenes*

S. pyogenes se asocia con muchas importantes enfermedades: estreptococo faringitis, infecciones de piel a estreptococo (celulitis, erisipelas, fascitis necrotisante), fiebre escarlatina, y síndrome de shock tóxico a estreptococo.

También puede causar enfermedades a través de la reacción del sistema inmune a él; son fiebre reumática y glomerulonefritis.

7.1.3.2 *Streptococcus equisimilis*

Patogenicidad

- Metritis y cervicitis equina.
- Metritis y mastitis bovina.
- Adenitis, Artritis, periostitis, dermatitis todas supuradas.
- Endocarditis vegetante, neumonía, septicemia y abortos (todo en cerdo).
- Piometra, rinitis y conjuntivitis purulenta en perro.
- Bronquitis aviarias.
- Neumonía, linfadenitis, abscesos, septicemia y empiemas en Persona.

7.1.3.3 *Streptococcus zooepidemicus*

Patogenicidad

- Cervicitis y metritis, aborto y esterilidad en yeguas.
- Onfalitis, artritis, peritonitis y septicemias en vaca.
- Artritis, adenitis, aborto y septicemia en cerdo.
- Onfalitis en aves.

7.1.3.4 *Streptococcus equi*

Patogenicidad

- La papera equina, ataca a los potros.
- Presentan secreción catarral con rinitis, adenitis faríngea, los cuales se abscedan.
- Pueden hacer metástasis en cualquier órgano interno.
- La septicemia, piemia y neumonía terminan con la muerte.

Morfología y Tinción del examen microscópico directo

S. pyogenes.

- Las cadenas son más cortas en medios artificiales que en los naturales. La longitud de la cadena aumenta en presencia de anticuerpos específicos y disminuye en su ausencia.
- A veces las cadenas están formadas por diplococos. Las cepas son capsulas y se conocen como *S. epidérmico*.

Morfología y Tinción del examen microscópico directo *S. equisimilis*.

- No produce capsulas, lo demás es igual.

S. zooepidemicus.

- Las cepas recién aisladas producen capsulas cuando se cultivan en sangre o suero.

S. equi.

- En las lesiones y en los medios con sangre o suero producen siempre capsulas.

Cultivo

Aunque se emplea con rutina el agar sangre para el aislamiento de todos los *Streptococcus*, estas especies pueden crecer en medios ordinarios, aunque crecen mejor en medio con sangre, suero o líquidos ascítico.

Producen beta hemólisis en 24 horas.



Ilustración 33 Cultivo de *S. equi*

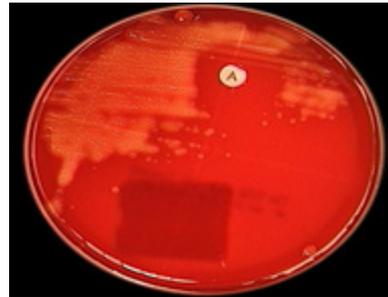


Ilustración 34 Cultivo de *S. pyogenes*

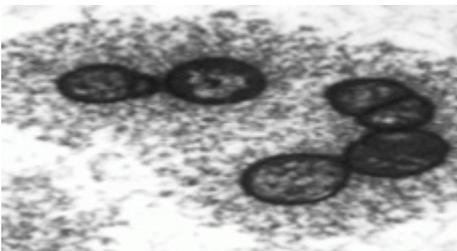


Ilustración 35 *S. zooepidemicus* visto al microscopio



Ilustración 36 Cultivo de *S. equisimilis*

7.2 Familia Micrococcaceae

Caracteres taxonómicos

- Células esféricas
- Se dividen en más de un plano.
- No producen endosporos.
- Gram positivas.
- Químico órgano tróficos.
- Todas crecen en presencia de 5% de NaCl (Todas son algo halófilas).

Género *Staphylococcus*

- Otros caracteres taxonómicos:
- Producen endopigmentos anaranjados o blancos.
- Crecen en racimos en agar o tetrados.
- Reduce NO_3 a NO_2 .
- Crecen mucho en agar corriente.
- Catalasa fuertemente positivo.

7.2.1 *Staphylococcus aureus*

Patogenicidad

- Botriomicosis en equino, vacunos y porcino.
- Dermatitis Pustulosa Contagiosa de los perros.
- Mastitis de las vacas, ovejas y cabras (Blue Bag o Saco Azul).
- Absceso (en muchas especies). Piemia de los corderos.
- En persona forúnculos, infección de piel y partes blandas. Neumonía. Sepsis con o sin metástasis (osteítis, artritis, endocarditis, abscesos localizados). Enfermedades por toxinas (síndrome de la piel escaldada, síndrome del shock tóxico y gastroenteritis).

Morfología y Tinción del examen Microscópico

- En el pus y en la sangre aparece en forma de racimo lo que justifica el nombre de estafilococo.
- Sin embargo en medios líquidos puede formar pares y cadenas cortas.
- No producen esporas, cápsulas, ni flagelos.
- Son células esféricas (coco).

- Gram positivos.

Cultivo

1. Si la muestra no están contaminadas, se siembra ende rutina en placa de agar sangre, en las cuales germinan a las 24 horas, colonias bastante grandes, redondas, lisas brillantes y opacas rodeadas de un halo de hemólisis completa (alfa).
2. Las cepas de origen animal dan doble zona de hemólisis parcial (beta).
3. Las muestras contaminadas se deben sembrar en medio selectivo enriquecido para estafilococos (caldo de carne con NaCl).
4. Este caldo germinado se siembra por estría en placas selectivas de aislamientos y diferencial para estafilococos conocida como Bair- Paker Médium con al adición de 50 mg de Sulfamezathine por ml de medio, las cuales se incuban a 37°C.
5. Si no hay colonias se vuelve a incubar 24-26 horas. Algunas cepas demoran 36 horas en demostrar la hemólisis.

CAPITULO 8

BACILOS GRAM NEGATIVOS, ANAEROBIOS FACULTATIVOS

8.1 Familia Enterobacteriaceae

- Bacilos pequeños o medianos.
- No esporulan.
- Gram negativos.
- No ácido resistente.
- Aerobios y anaerobios facultativos.
- Crecen bien en medios corrientes peptonados
- Químio órgano tróficos.
- Acidifican fermentativamente.
- Catalasa positivo.
- Oxidasa negativo.
- Todos los zoopatogenos reducen NO_3 a NO_2

Contiene cuatro tribus

1. Eschericheae.
2. Klebsielleae.
3. Proteae.
4. Yersineae.

Género y especies

Escherichia.

- *Escherichia coli*.

Klebsiella.

- *Klebsiella pneumoniae*.

Serratia

- *Serratia marcescens*.

Proteus

- *Proteus mirabilis*.

Salmonella

- *S. pullorum*.
- *S. gallinarum*.
- *S. cholerae-suis*.

- *S. enteritidis*.
- *S. anatis*.
- *S. typhimurium*.
- *S. abortivo equino*.
- *S. abortus ovis*.
- *S. abortus bovis*.

Yersenia

- *Y. pestis*.
- *Y. pseudotuberculosis*.
- *Y. enterocolitica*.

8.1.1 Género Escherichia

El género *Escherichia* comprende 5 especies, de las cuales solamente *E. coli* tiene significación clínica.

El género *E. coli* fue descubierta en 1885 por Theodor Escherich, quien la denominó inicialmente *Bacterium coli*.

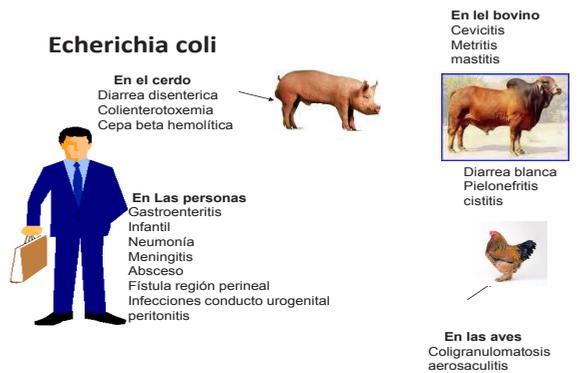


Ilustración 37 cuadro clínico probocado por *E.coli*.



Ilustración 38 Colonias típicas de *E. coli*

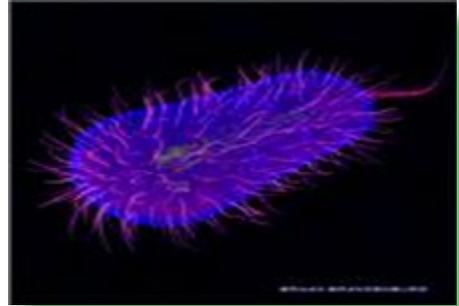


Ilustración 39 Bacilo de *E. coli* visto al microscopio electrónico

8.1.2 Género *Klebsiella*

A fines del siglo XIX, tras los estudios que realizó el microbiólogo Edwin Klebs, el microorganismo denominado *Klebsiella*, también conocido como “bacilo de Friedlander”, fue centro de la atención y motivo de la investigación por ser el causante de neumonía, enfermedad muy grave y frecuentemente mortal.

K. pneumoniae crece bien en los medios de cultivo ricos en nutrientes, como el agar sangre y el agar chocolate, así como en los medios propios de enterobacterias (agar de MacConkey). Los microorganismos se identifican mediante el empleo de pruebas bioquímicas.

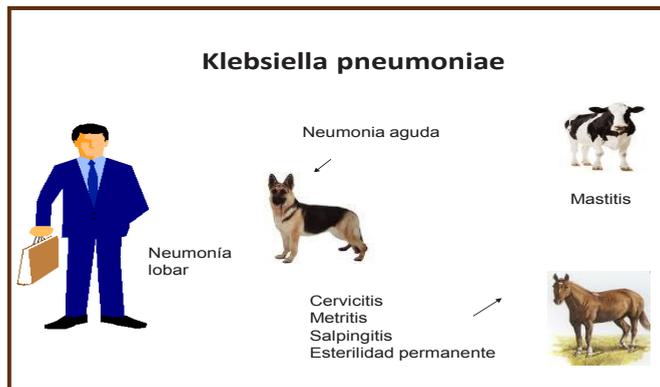


Ilustración 40 Cuadro clínico provocado por *K. pneumoniae*



Ilustración 41 Pulmones de potros afectados por *K. pneumoniae*



Ilustración 42 Colonia típica de *K. pneumoniae*

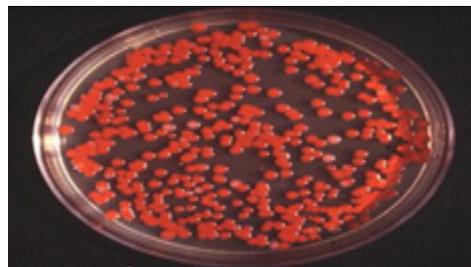
8.1.3 Género *Serratia*

El nombre de este género deriva del médico italiano Serafino Serrati. Sus integrantes se mueven por flagelos peritricos. Posee nueve especies, de las cuales tan sólo la especie *Serratia marcescens* es patógena oportunista para los animales, las bacterias del género *Serratia* se pueden encontrar en el suelo, el agua y las plantas.

***Serratia marcescens* (bacilo prodigio).**

- Hombre: En el hombre puede producir infecciones urinarias, de heridas, respiratorias y septicemia. En drogodependientes por vía endovenosa, suele causar endocarditis.
- Bovino: Mastitis, en los animales inmuno deprimidos produce septicemia.

Ilustración 43 Colonias típicas de *S.marcescens* con pigmentos rojos



8.1.4 Género *Proteus*

El nombre de este género se debe a Proteo, un dios de la mitología griega capaz de cambiar de forma. Estas bacterias son móviles gracias a la presencia de abundantes flagelos peritricos. Debido a su gran movilidad, las colonias aparecen en los medios de cultivos rodeadas de una serie de halos o capas que recuerdan a las olas del mar.

Proteus mirabilis

- Persona: cistitis costrosa, otitis y mastoiditis.
- Perro: hematuria y cistitis, prostatitis, neumonía, peritonitis, onfalitis en cachorros, disentería aguda y crónica, desordenes nerviosos.
- Bovino : infección urinaria
- Cerdos: endocarditis
- Pavo: onfaloflebitis, bacteriemia.



Ilustración 44 Cultivo de *P. mirabilis*

8.1.5 Género *Salmonella*

El género salmonella contiene más de 2,400 serotipos, su clasificación en serotipos se basa en la identificación de sus antígenos somáticos (O) y flagelares (H) empleando antisueros específicos. Las salmonellas suelen ser móviles y no fermentan la lactosa. Son bacterias de distribución universal e infectan a muchos mamíferos, aves y reptiles y son excretadas básicamente con las heces, la ingestión es la principal vía de infección. Los microorganismos pueden estar presentes en el agua, suelo, los alimentos para los animales, en la carne fresca y en los despojos, así como en los productos vegetales. El origen de la contaminación ambiental es, de forma invariable, las heces. En las aves, algunas especies como *Salmonella enteritidis* infectan los ovarios, por lo que la bacteria puede ser aislada de los huevos.

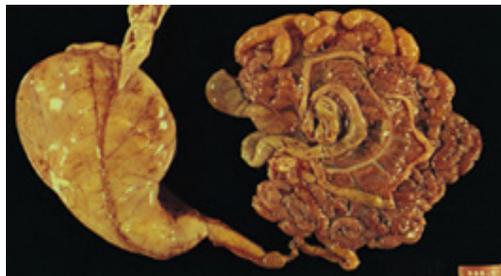


Ilustración 45 Ovarios infectados por *S. enteritidis*

8.1.5.1 *Salmonella pullorum*

- Produce enfermedad aguda de los pollitos recién nacidos.
- Caracterizada por: Diarrea grave, blanca pastosa.
- Septicemia.
- Las gallinas que al nacer con pollorosi, en sus ovarios están encogidos y deformados, poniendo huevos embrionados infestados, muchos de los cuales mueren en el huevo o nacen ya enfermos.

8.1.5.2 *Salmonella choleraesuis*

- Cerdo produce la enteritis crónica porcina, paratífus del lechón o salmonelosis del lechón, aunque puede atacar a cerdos de cualquier edad.
- Persona: produce Toxi-infección alimentaria.
- Neumonía.
- Infección urinaria.
- Septicemias mortales.

8.1.5.3 *Salmonella enteritidis*

- Poseen varia variedades que son:
- *V. dublin*: es una de las principales causas de diarreas en terneros, también en cerdo y potros y Toxi infección alimentaria en el hombre.
- *V. rostock*: se ha aislado del vacuno.
- *V. essen*: se ha aislado en patos y de sus huevos y produce enteritis en persona.

8.1.5.4 *Salmonella anatis o anatum*

- Patos: enfermedad aguda y mortal, conocida como el trastorno:
- Son débiles y perezosos.
- No se despiertan fácilmente.
- No se alimentan.
- Su excremento son espumoso.
- Sed intensa.
- Luego de beber se ponen erguidos se bambolean y caen como trastornados y tras 1-2 respiraciones convulsivas mueren.
- La mayor mortalidad ocurre entre la 1era semana y los 10 días de nacidos.
- Produce diarrea y encefalitis en perros.

8.1.5.5 *Salmonella typhimurium*

- Persona:
 - Enteritis de origen hídrico.
 - Toxi infección alimentaria.
 - Osteomielitis.
 - Meningitis.
 - Apendicitis
- En animales: infecciones agudas mortales.
- *Salmonella abortus equina*: abortos en yegua.
- *Salmonella abortus ovis*: aborto en ovejas.
- *Salmonella abortus bovis*: aborto en vacas.



Ilustración 46 Colonias típicas de *S. typhimurium*

8.1.6 Género *Yersinia*

El género *Yersinia* debe su nombre al bacteriólogo francés A. Yersin, quien aisló por primera vez el bacilo de la peste bubónica en 1894. Las bacterias pertenecientes a este género se caracterizan por ser bacilos o cocobacilos gram negativos.

8.1.6.1 *Yersinia pestis*

Y. pestis es el agente etiológico de la peste bubónica en el hombre (zoonosis transmitidas por roedores), enfermedad que causó grandes epidemias en la edad media y siglos posteriores en Europa, al importarse ratas infectadas a bordo de barcos procedentes de zonas endémicas.

- Produce la peste bubónica y la peste neumónica en la personas.

8.1.6.2 *Yersinia pseudotuberculosis*

- Produce la pseudotuberculosis de los roedores.
- Epidídimo orquitis en oveja, abortos en oveja.
- Hombre produce cuadro tifoideo grave (con hepatomegalia, esplenomegalia)

- e ictericia, con la muerte en 2-3 semanas)
- Simula una apendicitis.

Ilustración 47 Cultivo de
Y. pseudotuberculosis a 4°C



8.1.6.3 *Yersinia enterocolitica*

Produce linfadenitis mesentérica aguda en persona, con cuadro clínico de apendicitis en animales produce cuadro de enterocolitis.

Ilustración 48 Cultivo de
Y. enterocolitica en agar sangre a 37° C



Morfología y Tinción en el examen microscópico directo.

- Todos son bacilos cortos y gruesos o bien cocobacilos.
- Todos son pleomorfos.
- Casi todos son móviles.
- Ninguno esporulan.
- Gran negativo.
- Ninguno es ácido resistente.

Cultivo

Muestra representativa:

Son tejidos tomados de la necropsia y remitido al laboratorio en envases estériles y en frío o muestra de heces fecales, tomado directamente del intestino.

- Se siembran en medios lactosados, como son el medio de SS (Shigela y Salmonella).
- Medio de verde brillante que se utilizan para todas la enterobacterias.



Ilustración 49 *Agar salmolla shigella*



Ilustración 50 Agar verde brillante para enterobacterias

CAPITULO 9

BACILOS GRAM - NEGATIVOS AEROBIOS Y MICROAEROFILOS

Ex Familia Brucellaceae.

Bacilos pequeños (cocobacilos).

No crecen bien en los medios peptonados corrientes, sin enriquecerlos con líquidos orgánicos (sangre, suero).

Son microaerofilos al primer aislamiento.

Nunca producen gas de los carbohidratos y si los fermentan producen poco acido.

Son Gram negativos en las pruebas de rojo metilo y positivos en la oxidasa.

Género y especies

Género Brucella

- *B. abortus* .Bacilo de Bang.
- *B. suis*.
- *B. melitensis*.
- *B. ovis*.
- *B. canis*.

Género Bordetella.

- *B. bronchiséptica*.

Género Moraxella.

- *M. bovis*.

Género Haemophilus.

- *H. suis*.
- *H. parasuis*.
- *H. gallinarum*.
- *H. paragallinarum*.

Género Pasteurella.

- *P. multocida*.
- *P. hemolítica*.
- *P. pneumotropica*.

- *P. ureae*.
- *P. gallinarum*.

Género Fracisella.

- *Fracisella tularensis*.

Género Actinobacillus.

- *A. lignieresis*.
- *A. equuli*.

Género Noguchia.

- *N. cuniculi*.

Patogenicidad

Podemos clasificar estos 8 géneros con respecto a su Patogenicidad, en los 6 grupos siguientes:

1. Que afectan a las vías genitales, produciendo placentitis, cotiledonitis, abortos, esterilidad (hembra) y orquitis (macho), tenemos 1 género .Brucella.
2. Que afectan a las vías respiratorias, tenemos 3 géneros. Bordetella, Haemophilus y Pasteurella.
3. Que afectan a los ojos, tenemos 2 géneros: Moraxella, Noguchia.
4. Que producen procesos generalizados y septicemias, tenemos 2 géneros: Pasteurella, Fracisella.
5. Que produzcan procesos piogenes (purulentos) tenemos 1 género. Actinobacillus.

9.1 Género Brucella

- Es el único de estos tres primeros grupos que no es beta hemolítico.
- Es inmóvil y no crece en Mac Conkey.
- No licua el suero de Loffler.
- Los abortos son más raros en las yeguas y la mujer.
- Produce retención placentaria, las membranas se extraen con mucha dificultad.
- Después del parto o del aborto la brucella abandonan el útero y se alojan en las ubres, produciendo mastitis intersticial.

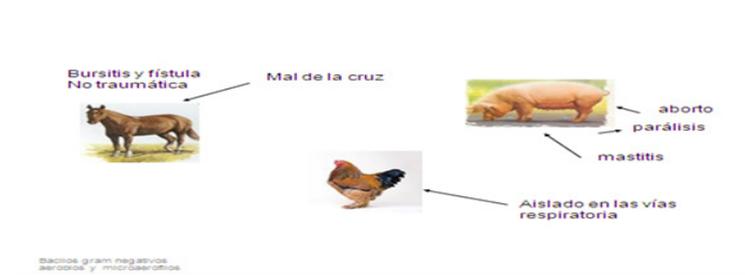


Ilustración 51 Cuadro clínico del género brucella



Ilustración 52 Mal de la cruz en el equino.
Provocado por el género brucella



Ilustración 53 Aborto provocado por *B. abortus*

9.2 Género *Bordetella bronchiseptica*

- Es beta hemolítica.
- Crece con Mac Conkey
- Da reacción alcalina "2" en leche tornasolada.
- No sacarolítica, es móvil a 37°C.
- En perro es un agente secundario del virus del moquillo canino, cuya mortalidad se le atribuye por la neumonía que produce.
- En cerdo produce neumonía y se considera que tiene un papel en la etiología de la rinitis atrófica.
- Enfermedades respiratorias en conejo, gatos y caballo.

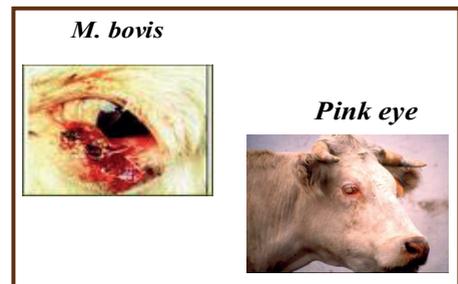
Ilustración 54 *B. bronchiseptica* visto al microscopio electrónico



9.3 Género *Moraxella bovis*

- Es beta hemolítica
- Es la única que da reacción alcalina "3" en leche tornasolada.
- Es la única que licua el suero de Loeffler
- Produce la queratoconjuntivitis del ternero (conocida como "pink eye" ojo rosado).
- La mosca lo transmite mediante sus patas contaminadas.

Ilustración 55 Cuadro clínico de *M. bovis*



9.4 Género *Haemophilus*

- Es el único que requiere para germinar de los factores "X" (hemina) y "V" (nucleótido de fosfopiridina) de la sangre.
- Es el único en ser oxidasa negativo.

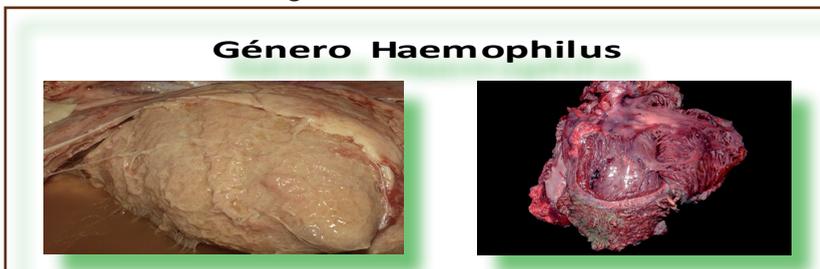


Ilustración 56 Lesiones en el corazón y ganglios provocados por *Haemophilus*

9.4.1 *H. suis*, *H. parasuis*

- La influenza porcina es causada por la acción sinérgica de un virus (un Ortomixovirus) y del *H. suis*.
- Es un invasor secundario de la neumonía enzoótica porcina. Se considera como agente causal de la enfermedad de Glasser (poliserositis porcina). El *H. parasuis* produce cuadros más benignos.

9.4.2 *H. gallinarum* *H. paragallinarum*

- Produce la coriza aviar. El *H. paragallinarum* produce cuadro más benignos.

9.5 Género *Pasteurella*

- De los 5 grupos sacarolíticos restante de esta familia, es el único que por no posee un carácter único específico, hay que identificarlo con los otros grupos.
- Él no requiere los factores X ni V.
- El no ser filtrable, ni soluble en ricinoleato sódico.
- No crece en MacConkey y no ser pleomorfo.
- El ser móvil a 30°C (y a cualquier temperatura).
- El ser sacarolítica.

9.5.1 *Pasteurella multocida*

- Aves: cólera aviar en forma sobreaguda, aguda y crónica
- Vacuno: Septicemia hemorrágica epizootica. Está presente en forma pectoral o edematosa. Pectoral ataca pulmones y cavidad pleural. El edematosa es un amplio edema del tejido subcutáneo y de la cavidad peritoneal, también produce mastitis y es un agente secundario del complejo de fiebre de embarque.
- Cerdo produce neumonía (primario o secundario) y en la neumonía enzoótica porcina agente secundario.

- Oveja: Neumonía, mastitis graves y encefalitis.
- Conejo: afecta las vías respiratorias y produce septicemia. También abscesos subcutáneos.
- Gato: abscesos subcutáneos.
- Hombre: neumonía, pleuresía, pericarditis, peritonitis, apendicitis y empiema.
- Caballo: agente secundario de la pleuroneumonía contagiosa.



Ilustración 57 Lesiones en los pulmones por *P. multocida*

9.5.2 *Pasteurella hemolítica*

- Produce neumonía en vacuno, ovino, caprino y porcino.
- Produce graves mastitis en bovino y ovino.
- Produce septicemia en cordero y en cerdo.
- Es un agente secundario importante del complejo de la fiebre de embarque.

9.5.3 *Pasteurella pneumotropica*

- Produce neumonía en ratones, curieles, hámster y ratas.

9.5.4 *Pasteurella ureae*

- Se ha aislado de esputo y del tracto respiratorio superior del hombre.

9.5.5 *Pasteurella gallinarum*

- Se aislaron de pollos con cuadro clínico de cólera aviar.

9.6 *Francisella tularensis*

- Es la única en esta familia que es filtrable.
- Es la única que es soluble en ricinoleato de sodio y también en lauril sulfato sódico.
- Es la única en oxidar los carbohidratos.
- En el conejo produce una septicemia mortal con numerosos focos neuróticos en el hígado, bazo y pulmones.
- Puede afectar a perros, caballos, ovejas y al hombre.
- Hombre: produce 5 cuadros clínicos:
 - Ulcerativo- ganglionar.
 - Óculo -ganglionar.
 - Ganglionar puro.
 - Tifoideo.
 - Neumónico.

9.7. Género *Actinobacillus*

- De los grupos fermentadores de carbohidratos es el único en crecer en MacConkey.
- Es el único pleomorfo capsulado.



Ilustración 58 Cuadro clínico provocado por el género *Actinobacillus*

9.7.1 *Actinobacillus lingnieresii*

- Produce absceso en la región cervical y ganglios submaxilares en bovino, ovino y porcino.

- Produce la lengua de madera (glositis) en vacuno.
- Produce abscesos mamarios en la cerda.
- Puede producir metástasis en otras partes del cuerpo.
- Aunque produce en el pus gránulos de azufre como el *Actinomyces bovis*, se diferencia de este en 4 caracteres
- Ataca a músculos y no hueso.
- Los gránulos de azufre son microscópicos y grises.
- Son Gram negativo.
- Producen orquitis al curiel.

9.7.2 *Actinobacillus equali*

- Produce en yegua abortos.
- En potros produce:
- Glomerulonefritis purulentas.
- Piosepticemia.
- Onfaloflebitis.
- Poliartritis.

9.8 Género *Noguchia*

- En esta familia es el único género con temperatura óptima de 28-30° C.
- Es también el único género que es móvil a 30°C.
- No es sacarolítica.

9.8.1 *Noguchia cuniculi*

- Produce conjuntivitis folicular del conejo.
- Procesos catarrales de las vías respiratorias.

Morfología y Tinción en el Examen Microscópico

- Ninguno esporula.

- Ninguno tiene gránulos metacromáticos.
- Ninguno es ácido resistente.
- Todos son Gram negativo.

Caracteres Diferenciales

1. El único con bacilos delgados.
 - *Noguchia cunículi*
2. Pleomorfos (cocobacilos, bacilos medianos y/o filamentosos)
 - Actinobacillus, Haemophilus, Francisella.
3. Cocobacilares.
 - Brucella, Bordetella, Moraxella y Pasteurella.
4. Que se agrupe formando rosetas de clavos que a su vez dan lugar a pequeños gránulos de azufre microscópico es el *Actinobacillus lignieresii*.
5. Que forme parejas (diplococobacilos) es la *Moraxella bovis*.
6. Que forme capsula bien visibles son *Noguchia cunículi*, *Actinobacillus equuli* y *Moraxella bovis*.
7. Son móviles, Bordetella bronchiseptica (T.O 37° C) *Noguchia cunículi* (30° C).
8. Se tiñen rojas con la tinción de Koster solamente las Brucellas.

Cultivo

Muestra representativa:

1. En los abortos. Fetos y placentas recién extraídas (Brucella y *A. equuli*).
2. Se remite pulmones y tráquea en las pasteurelisis, hemofilosis y en infecciones de *B bronchiseptica* las vías respiratoria.
3. Líquido acuoso de la cámara del ojo al comienzo de la querato conjuntivitis (*Moraxella bovis*).
4. Pus obtenido estérilmente de absceso cerrado en vacunos (Actinobacilosis) y conejo (*H.cunículi*) y potro (*A. equuli*).

5. Ganglios obtenidos y remitido asépticamente en la tularemia.
6. En las septicemias se remite sangre citratada o heparinizada (Pasteurellosis y Tularemia).
7. En las nefritis se obtiene orina por cateterismo (*A. equuli*).

Medios de Aislamiento

En general, se debe siempre sembrar placas de agar sangre e incubar en forma aeróbica y en microaerofila (CO₂ al 5-10%).

Se le puede agregar a las placas de agar sangre los siguientes medios de aislamiento selectivos.

Brucella

- Brucella Médium Base con suero de caballo inactivado 5% y antibiótico.

Bordetella bronchiséptica

- Mac Conkey Agar con 1 % de dextrosa o Bordet- Gengou Agar Base con 20% de sangre de caballo desfibrinada y 250 unidades de penicilina.

Haemophilus

- Agar chocolate con 10% de sangre de caballo calentado a 80° C por 10 minutos.

Pasteurella

- Medio de Morris.

Francisella tularensis.

- Agar cristina corazón con sangre o hemoglobina.

Actinobacillus

- Mac Conkey agar.

Noguchia

- Agar sangre se debe incubar entre 15 y 30° C (mejor a 25° C).

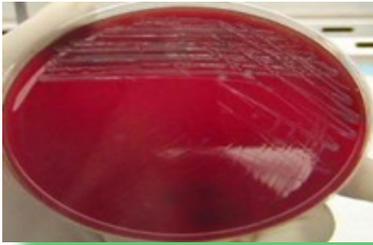


Ilustración 59 Cultivo de *F. tularensis*



Ilustración 60 Cultivo del género *pasteurella*

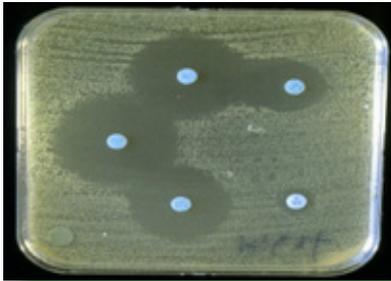


Ilustración 61 Cultivo del género *haemophilus*



Ilustración 62 Cultivo de *M. bovis*



Ilustración 63 Cultivo de *B. bronchiseptica*



Ilustración 64 Cultivo típico del género *Brucella*

CAPITULO 10

BACTERIAS GRAM - NEGATIVAS ANAEROBIAS (ESTRICTAS U OBLIGADAS)

Familia: Bacteroidaceae.

Bacilos Gram negativos.

No esporulan.

Quimio órgano tróficos.

Anaerobios obligados.

Habitad. Cavidades naturales del hombre y otros animales.

Producen infecciones del hombre y otros animales.

Género y Especie

10.1 Género *Fusobacterium*

- Produce ácido butírico de la peptona o glucosa, como producto principal.

Fusobacterium necrophorum

- Produce indol.
- No hidroliza la esculina.
- Forma propionato del lactato.

Fusobacterium necrogenes

- No produce indol
- Abundante gas en glucosa agar profundo.
- No acidifican maltosa, manitol ni lactosa.
- Pueden hidrolizar la esculina.

10.1.1 *Fusobacterium necrophorum*

- Es el agente etiológico de las lesiones neuróticas y gangrenosa de los animales. Reciben el nombre de necrobacilosis.

Equino:

- Dermatitis gangrenosa.
- Necrosis de la porción distal de las extremidades.
- Úlceras intestinales.
- Neumonía neurótica, secundaria.

Bovino:

- Difteria de los terneros.
- Abscesos hepáticos.

- Pedero de las extremidades.

Ovino:

- Ulceras de los labios y patas.
- Pedero de las extremidades (abscesos).
- Hepatitis y vulvitis necróticas.
- Necrosis de las orejas (fagopirismo).

Caprino:

- Estomatitis ulcerativa.

Suidos:

Infecciones secundarias en:

- Enteritis necróticas.
- Rinitis atróficas
- Necrosis dentales.
- Estomatitis y faringitis.

Conejo:

- Ulceras necróticas de labios y boca.

Aves:

- Necrosis de la cabeza de pollitos.
- Infección secundaria en la difteria aviar.

Personas:

- Colitis ulcerativa.

10.1.2 *Fusobacterium Necrogenes*

- Aves.
- Produce abscesos necróticos epidémicos.
- (Epizoótico) en pollos y gallinas.

Morfología y Tinción en el Examen Microscópico

F. necrophorus.

- Pleomorfo(Desde cocoide de 0.5 micra hasta filamentos)
- Cultivos jóvenes abundante filamentos.
- Cultivos viejos fragmentación en forma cocoide.
- Granular con fuchina fenicada, debido a la segmentación.
- Tinción bipolar de los bacilos cortos.

- Gram negativo.
- No esporula.
- Inmóvil.
- No se ramifica.

F. necrógene.

- Pleomorfo (desde bacilo hasta filamentos largos).
- Tiene hinchazones o ensanchamientos.
- Inmóviles.
- Gram negativo.

Cultivo

- Métodos culturales:
 - Es difícil obtener cultivos puros, sobre todo de lesiones dérmicas y mucosa, debido a la contaminación.
 - Se logra con más facilidad inoculando este material contaminado al conejo.
 - A la semana se producen abscesos subcutáneos y a veces algunos aislados en el hígado de los que puede aislarse en cultivo puros, en caldo tioglicolato con 10% de suero equino estéril.
 - Los abscesos hepáticos bovino son muy adecuados para conseguir cultivos puros en tubos de tioglicolatos con suero equino al 10% estéril.
 - El material contaminado se puede sembrar en estría en varias placas de agar sangre las que se incuban anaerómicamente a 37° C durante varios días.
 - Las colonias son lisas, convexas y amarillo blanquesinas con estrechas zonas de hemólisis alfa o beta.



Ilustración 65 Pederro de las extremidades Provocado por *F. necrophorum*.



Gram Stain of *Fusobacterium nucleatum*

Ilustración 66 *F. nucleatum* visto al microscopio.

CAPITULO 11

LOS MYCOPLASMAS

Caracteres taxonómicos

- Microorganismos procarióticos, limitados por una membrana celular sencilla de triple capa, careciendo de una pared celular, siendo incapaces de sintetizar precursores de la pared celular, tales como ácido murámico y di amino pimélico (DAP).
- Células pequeñas, a veces ultramicroscópicas.
- Muy pleomorficos, cocoides a filamentosos, con tendencia de los filamentos de producir micelio, con ramificaciones verdaderas.
- El método de recuperación tiene lugar por el desarrollo dentro de los filamentos de estructuras cocoides pequeñísimas (cuerpos elementales) y su desprendimientos subsiguiente por fragmentación y desintegración de los filamentos y o por fisión binaria o gemación.
- Generalmente inmóviles.
- Sin estadio de latencia.
- Gram negativos.
- Pueden crecer en medios artificiales inertes (libres de células) de diversa complejidad.
- Colonias pequeñas; con marcadas tendencia a crecer por debajo de los medios sólidos y tienen una apariencia característica de huevo frito.
- Son completamente resistente a la penicilina y sus análogos.
- Su crecimiento y metabolismo son específicamente inhibidos por anticuerpos.
- Pueden ser saprofitos, parásitos y patógenos.
- Los patógenos causan enfermedades en personas, animales y posiblemente en las plantas.

Especies

- *M. mycoide*: productor de la perineumonía bovina.
- *M. agalactae*: productor de la agalactia contagiosa de ovejas y cabras.
- *M. gallisepticum*: relacionado con las enfermedades crónicas respiratorias de las aves, infección de los sacos aéreos y sinusitis aviar.
- *M. hyorhinis*: productor de pericarditis fibrinosas, pleuritis, peritonitis y artritis en cerdos.
- *M. bovigentialium*: preferentemente en tracto genital del ganado bovino tanto en macho como la hembra.
- *M. sinoviae*: Causa la sinovitis infecciosa de los pollos y pavos.
- *M. meleagridis*: produce la aerosaculitis de los pavipollos.
- *M. anatis*: produce la sinusitis de los patos y gansos.
- *M. hyoneumoniae*: produce la neumonía enzootica porcina.(gripe de los lechones).

Morfología y tinción

- En el examen microscópico debido a la falta de pared celular que es la responsable de la forma, son muy pleomorficos aunque la forma básica consiste en los corpúsculo elementales filtrables de conformación variables que crecen en medios líquidos como forma redondas, ovales, anulares o filamentosas y en medio sólidos dan lugar a grandes cuerpos encontrándose en máxima cantidad al final del periodo de crecimiento.

Cultivo

- Toma de muestra representativa:
- Aves.
- Como método de elección se usara el diagnostico indirecto mediante la aglutinación rápida de sangre fresca.

- Otro método serológico es la inhibición de la hemoaglutinación muestra de sangre.
- Diagnostico directo bacteriológico enviar cadáveres recién fallecidos completo sin abrir en congelación.
- Cerdos.
- En animales vivos se envían muestras nasales en hisopo de algodón estéril que se introducen en caldo para evitar la desecación.

Las muestras de necropsia son:

- Cerebro.
- Órganos respiratorios.
- Ganglios linfáticos.
- Membranas serosas.
- Articulaciones.
- Se remiten todas congeladas.

Bovino:

- Solo es posible la identificación directa del agente.

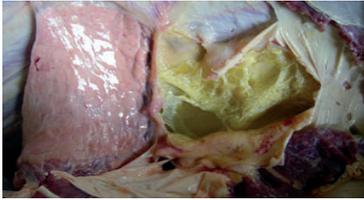
De animales vivos se envían muestras de:

- Secreción vaginal.
- Esperma.
- Leche.
- Hisopos nasales.

De la necropsia se remite:

- Cerebro.
- Órganos respiratorios.
- Genitales.
- Ganglios linfáticos.
- Medios de cultivos inertes (sin células) empíricos y selectivos.
- El medio básico fue creado por Edwards con el nombre de caldo PPLO, caldo de corazón de buey, peptona extracto de levadura y suero.

Lesiones en los pulmones



Ganglios

Ilustración 67 Lesiones en los pulmones y ganglios provocados por el género *Mycoplasma*

CAPITULO 12

LAS RICKETTSIAS SCOTOBACTERIAS INTRACELULARES OBLIGADAS EN CELULAS EUCARIOTICAS

Caracteres Taxonómicos

- Por su estructuras son células protocariótica (o procariontes)
- Por tener núcleos primitivos (lo que se diferencia de protozoos, hongos y algas)
- Son parásitos intracelulares obligados o estrictos teniendo que cultivarse en células vivas (lo que las diferencia de bacterias y mycoplasmas).
- Todas contienen ADN y ARN (lo que las diferencia de los virus).
- La mayoría son susceptibles a las tetraciclinas (igual que los mycoplasmas).
- Todas son Gram negativas (igual que los mycoplasmas).
- Se colorean por las tinciones de Macchiavello, Castaña y Giemsa.

Las Rickettsias

- Se dividen en 2 órdenes que son:
- Microorganismos pleomorfos (bacilares, cocoides.
- Generalmente se multiplican por fisión binaria.
- Se transmiten por vectores artrópodos.

Orden I: Rickettsiales

- Microorganismos esféricos (cocoides)
- Siempre se multiplican por un ciclo complejo de cuerpo elemental infeccioso el cual al penetrar en las células eucarióticas del hospedero (vertebrado se transforma en el cuerpo grande o placa, el cual se llena de los cuerpos iniciales reticulares amorfos y no infecciosos, los cuales al penetrar en otra célula vuelven a repetir este ciclo.
- Generalmente no se transmiten por vectores intermediarios artrópodos, sino directamente (del enfermo al sano receptible)

- Reconocen tres familias:
- Familia I: Rickettsiaceae.
- No parasitan los hematíes sino a otras células.
- Posiblemente microorganismo bacilares transicionales entre las bacterias verdaderas (Pseudomonales) y las rickettsias verdaderas, ya que algunas se cultivan en medios inertes (sin células vivas) entonces es móvil, mediante flagelos polar aunque en el organismo del hospedero parasite los hematíes y un género, también los tejidos fijos.
- Ninguno parasita a los animales domésticos.

Familia I Rickettsiaceae

- Incluyen 3 tribus:

Tribu I: Rickettsieae

- Microorganismos esféricos, patógenos para los animales domésticos pero no para el hombre (formas transicionales con Anaplasmataceae).
- Existen tres géneros:
 - Género I: Rickettsia: Es cultivable en ciertos medio inertes (sin células vivas).
 - Género II: Rochalimacea: Crecen en vacuolas de células del hospedero.
 - Género III: Coxiella.

Tribu II: Ehrlichia.

- Incluyen 3 géneros.

Género Ehrlichia.

- Transmitido por garrapatas tranestadialmente, parasita las células endoteliales vasculares de rumiantes domésticos (vacunos, ovejos y cabros).

Género: Cowdria:

- Transmitido por trematodos parásitos (*Nanophyetus salmincola*), transovarial y transestadialmente. Parasita las células linfocitocitoculares de los caninos.

Género Neorickettsia.

Orden I: Rickettsiales

- Familia II: Bartonellaceae:
- Microorganismos pleomórficos, generalmente cocoides y muy pequeños que parasitan los hematíes de los vertebrados.
- Familia III: Anaplasmataceae.
- Incluyen 5 géneros.

Género I Anaplasma.

- Parasitan hematíes formando inclusiones redondas, pudiendo contener a varios anaplasma. Inclusión con apéndices, infecta a bovinos.

Género II. Paraplasma:

- Parasitan hematíes formando inclusiones de 0.3, 3.9 micras en diámetro. Infesta a aves.

Género III: Aegyptianella.

- Parasita dentro o sobre los hematíes. Estructuras anulares, raras o ausentes.

Género IV: Haemobartonella.

- Parasita a los hematíes y también se encuentra en el plasma. Formas anulares muy frecuentes.

Género V: Eperythrozoon.

Orden II. Chlamydiales

- Tiene una sola familia.
- Familia Chlamydiaceae.
- Género I: Chlamydia.

Genero y Especies

Género Coxiella.

- *C. burnetii*.

Género Cowdria.

- *C. ruminantum*.

Género Anaplasma.

- *A. marginale*.
- *A. ovis*.

Género Paranasplasma.

- *P. caudatum*.
- *P. discoide*.

Género Aegyptianella.

- *A. pullorum*.

Género Haemobartonella.

- *H. felis*.
- *H. canis*.

Género Eperythrozoon.

- *E. ovis*.
- *E. suis*.

Género Clamydia.

- *C. psittaci*.

12.1 *Coxiella burnetii*

Produce la Fiebre de Q.

- Afecta a las personas. Es una enfermedad aguda febril caracterizada por su aparición brusca, malestar, cefalalgia (dolor de cabeza), anorexia, debilidad y neumonía intersticial.
- Los animales (vacunos, cabra, oveja, caballo, mulos, perros y gatos padecen la infección inaparente, pero son contagiosa para las personas, principalmente la ingestión de leche por los niños lactantes.

12.2 *Cowdria Ruminantium*

La Enfermedad del Corazón Acuoso o Hidropericarditis.

- Produce una septicemia aguda en el ganado vacuno, ovino y caprino.
- La enfermedad se caracteriza por fiebre y síntomas nerviosos. La cabra es la más susceptible seguida de la oveja y del vacuno.

12.3 *Anaplasma*

- *Anaplasma marginales*: anaplasmosis bovina.
- *Anaplasma ovis*: anaplasmosis ovina.
- *Paranaplasma caudatum*: paranaplasmosis.
- *Paranaplasma discoide*: paranaplasmosis.
- Las cuatro especies producen el mismo cuadro clínico en los rumiantes:

Producen una enfermedad aguda, a veces crónica que se caracteriza por fiebre, anemia e ictericia, con mortalidad variable. Los animales gravemente afectados pueden eliminar las heces fecales oscuras sanguinolentas y cubiertas de mucus.

- *Aegyptianella pullorum*: Egiptianelosis aviar.
- *Haemobartonella felis*: Hemobartonelosis felina.
- *Haemobartonella canis*: Hemobartonelosis canina.
- *Eperythrozoon ovis*: Eperitrozonosis ovina.
- *Eperythrozoon suis*: Eperitrozonosis porcina.
- Todas estas enfermedades se caracterizan por producir ictero anemia por destrucción de los hematíes, son más benignas.

12.4 *Chlamydia psittaci*

- La Psittacosis o Fiebre del loro o de las cotorras.
- Esta afecta al hombre y a numerosas especies de aves psitacidas (periquitos, loro, cotorra, papagayo).
- El agente se alberga en el bazo y riñones.
- Cuando las aves se someten a estrés los agentes se multiplican y excretan en gran número. Las excretas secas se convierten en polvo infeccioso que es inhalado por otros animales
- En el hombre y otros mamíferos el germen se multiplica en las células epiteliales de los alvéolos pulmonares causando una neumonía.
- En las aves la infección es generalmente inadvertida subclínica o crónica afectando solamente al bazo y riñón muriendo las aves.
- La enfermedad en los pavos se caracteriza por depresión anorexia, hipertermia, disminuye la puesta del huevo, excremento gelatinoso amarillo verdoso.
- Las lesiones anatomopatológicas son; aerosaculitis, peri hepatitis, pericarditis, hepatomegalia y esplenomegalia.

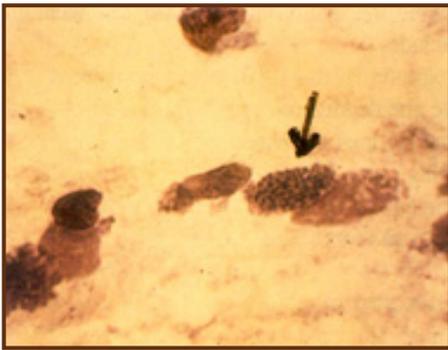


Ilustración 68 La flecha indica, Célula mamífera infectada por *Cowdria ruminatum*

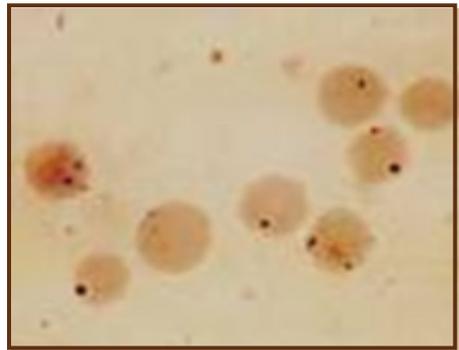


Ilustración 69 *Anaplasma marginale* invadiendo una célula mamífera

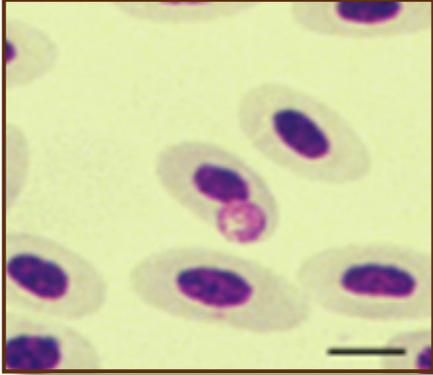


Ilustración 70 Célula de ave invadida por *A. pollorum*

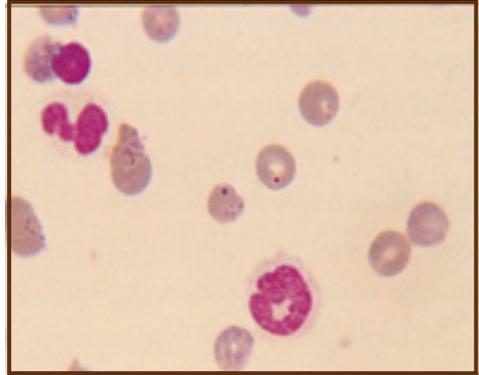


Ilustración 71 Célula invadida por *H. Felis*

BIBLIOGRAFÍA

-  Beberstein, E.L (1990) Tratado de Microbiología Veterinaria. Editorial Acribia S.A. Zaragoza . España pag 99-433
-  Brooks, G.F; Butel, J.S, Morse, S.A (2005) Microbiología Medica de Jawets, Milnick y Adeberg. Editorial el Manual Moderno S.A de C.V pag 145-351
-  Carter G., Ch. (2000): Bacteriología y Micología Veterinaria. 2da. Edición México DF. Editorial El manual moderno SA de CV.
-  García, C. (1988) Microbiología Especial Veterinaria. Dpto. Ediciones ISCAH.Cuba
-  García, R.L.; Lugo, S.; Abeledo, M.A.; Machado, H. y Feraud, D. (2008) Evaluación de un ELISA indirecto utilizando de leptospira biflexa para la comprobación del efecto vacunal en caninos criados en condiciones controladas. Resumen Anuario Universidad Agraria de la Habana UNAH.
-  Malajov Y.A., Panim A.M., Soroliova G.I. (2007): Leptospirosis de los animales ISBN 070620-0925 pp280-284
-  Martínez S. (2000): Impacto de la Biotecnología en el diagnóstico veterinario V Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias Cuba pp. 142
-  Murray, P.R; Rosenthal, K.E; Pfaller M.A (2006) Microbiología Médica Editorial Elsevier S.A Madrid España pag 193-473
-  Quinn P.J, Morkey B.K (2003) Elementos de Microbiología Veterinaria. Editorial Acribia S.A. Zaragoza .España. pag. 29-133; 139-167.
-  Rodríguez I., Fernández C., Obregón A.M., Zamora Y., Rodríguez J., Rodríguez N.M., Berdaquera D., Llop A. (2007) Confirmación microbiológica de dos brotes emergentes de leptospirosis humana en Cuba Rev. Cubana Med. Trop. (59) No.1
-  Stanichi, N.O (2007) Microbiología Veterinaria. Editorial Inter Médica. Buenos Aires. República Argentina pag. 179-370.



**“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”**



Profesor Lázaro Morejón Aldama
Originario de la provincia de Matanza, Cuba.
Docente de Microbiología Facultad de Ciencia
Animal-Universidad Nacional Agraria, desde
2001. Director de Diagnóstico Microbiológico
San Pedro de Mayabon – Matanza, Cuba. Asesor
de Microbiología MAGFOR.



Profesor Omar Navarro Reyes
Docente de Microbiología Facultad de Ciencia
Animal-Universidad Nacional Agraria.

ISBN 978-99924-1-035-6



9 789992 410356