

1.LEVINE EMB AGAR.

1.1. *Escherichia coli*.

Es quizás el organismo procarionte más estudiado por el ser humano, se trata de una bacteria unicelular que se encuentra generalmente en los intestinos animales y por ende en las aguas negras. Fue descrita por primera vez en 1885 por Theodore von Escherich, bacteriólogo alemán, quién la denominó *Bacterium coli*. Posteriormente la taxonomía le adjudicó el nombre de *Escherichia coli*, en honor a su descubridor.

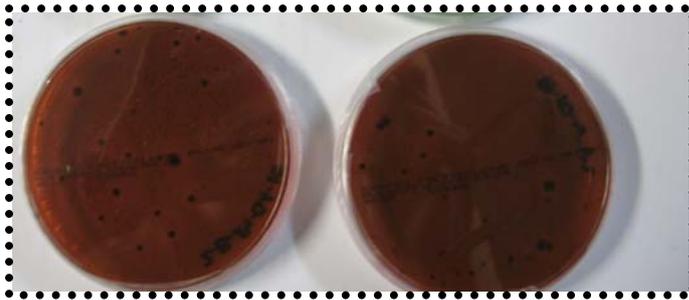


FOTO 10. Placas de Levine EMB Agar.

Ésta y otras bacterias son necesarias para el funcionamiento correcto del proceso digestivo. Además produce vitaminas B y K.

Es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram (gramnegativo),

es anaeróbico facultativo, móvil por flagelos peritricos (que rodean su cuerpo), no forma esporas, es capaz de fermentar la glucosa y la lactosa y su prueba de IMVIC es +++-.

Es una bacteria utilizada frecuentemente en experimentos de genética y biotecnología molecular.

E. coli, en su hábitat natural, vive en los intestinos de la mayor parte de changos sanos. Es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo. En individuos sanos, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes. En humanos, *E. coli* coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso en el plazo de 48 h después de la primera comida.

Escherichia coli se moviliza con flagelos (estructuras largas y delgadas) que rotan en contra del sentido de las manecillas del reloj, provocando que la bacteria se mueva a favor de las manecillas del reloj.

1.1.1. *Patogenia*.

E. coli puede causar infecciones intestinales y extra-intestinales generalmente severas, tales como infecciones del aparato excretor, meningitis, peritonitis, mastitis, septicemia y neumonía Gram-negativa.

1.1.2. *Virulencia.*

La *E. coli* entérica está dividida por sus propiedades virulentas, pudiendo causar diarrea en humanos y otros animales, como cerdos, cabras, ganado, perros y caballos. Otras cepas causan diarreas hemorrágicas por virtud de su agresividad, patogenicidad y toxicidad. En muchos países ya hubo casos de muerte con esta bacteria. Generalmente le pasa a niños entre 1 año y 8 años. Causado generalmente por la contaminación de alimentos, y posterior mala cocción de los mismos, es decir, a temperaturas internas y externas menores de 70°C.

1.1.3. *Infecciones urinarias.*

Son más comunes en mujeres por lo corto de la uretra (25–50 mm / 1-2 pulgadas) en comparación con los hombres (unos 20 cm / 8 pulgadas). Entre los ancianos, las infecciones urinarias tienden a ser de la misma proporción entre hombres y mujeres.

Debido a que la bacteria invariablemente entra al tracto urinario por la uretra (una infección ascendente), los malos hábitos sanitarios pueden predisponer a una infección, sin embargo, otros factores cobran importancia, como el embarazo, hipertrofia benigna o maligno de próstata, y en muchos casos el evento iniciante de la infección es desconocida. Aunque las infecciones ascendentes son las causantes de infecciones del tracto urinario bajo y cistitis, no es necesariamente ésta la causa de infecciones superiores como la pielonefritis, que puede tener origen hematógena.

1.2. *Klebsiella pneumoniae.*

Klebsiella pneumoniae es la especie de mayor relevancia clínica dentro del género bacteriano *Klebsiella*, compuesto por bacterias gramnegativas de la familia Enterobacteriaceae, que desempeñan un importante papel como causa de las enfermedades infecciosas oportunistas. El género fue llamado así en honor a Edwin Klebs, un microbiólogo alemán de finales del siglo XIX.

El bacilo ahora conocido como *Klebsiella pneumoniae* también fue descrito por Karl Friedländer, y durante muchos años se conoció como el «bacilo de Friedländer».

1.2.1. *Cuadros clínicos.*

La *Klebsiella pneumoniae*, dentro de este género bacteriano, está implicada principalmente en infecciones nasocomiales. Es el agente causal de infecciones del tracto urinario, neumonías, sepsis, infecciones de tejidos blandos, e infecciones de herida quirúrgica. Son especialmente susceptibles los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos, neonatos, y pacientes con EPOC, diabetes mellitus o

alcohólicos. A día de hoy también existe una fuerte teoría que la relaciona con la Espondilitis Anquilosante.

Causa alrededor del 1% de las neumonías bacterianas y puede causar condensación hemorrágica extensa del pulmón. Además, en ocasiones provoca infección del aparato urinario y bacteriemia a partir de lesiones focales en pacientes debilitados que puede terminar con la vida del paciente. Algunas de las complicaciones más frecuentes son el absceso pulmonar y el empiema.

También suele encontrarse en las infecciones de la toracotomía para realización de *by pass* o revascularización coronaria.

1.3. *P. Aeruginosa*.

Es una bacteria Gram-negativa, aeróbica, con motilidad unipolar. Es un patógeno oportunista en humanos y también en plantas.

Como otras *Pseudomonas*, *P. Aeruginosa* secreta una variedad de pigmentos como piocianina (azul verdoso), fluoresceína (amarillo verdoso fluorescente) y piorubina (rojo pardo). King, Ward, y Raney desarrollaron “*Pseudomonas Agar P*” (también conocido como “medio King A”) para mejorar la producción de piocianina y piorubina; y “*Pseudomonas Agar F*” (también conocido como “medio King B”) para la fluoresceína.

P. aeruginosa es a menudo identificada, de modo preliminar, por su apariencia perlada y olor a uvas *in vitro*. La identificación clínica definitiva de *P. Aeruginosa* frecuentemente incluye, tanto identificar la producción de piocianina y fluoresceína como determinar su habilidad de crecer a 42°C.

P.aeruginosa es capaz de crecer en combustibles como queroseno o gasóleo, ya que es un microorganismo capaz de nutrirse a partir de hidrocarburos, causando estragos de corrosión microbiana, y creando una gelatina oscura que a veces se identifica inadecuadamente con un alga.

1.3.1. Patogénesis.

Este patógeno infecta el tracto pulmonar, el urinario, tejidos, heridas, y también causa otras infecciones de sangre. *Pseudomonas* puede causar neumonías a grupos,



FOTO 11. Sembrando los medios de cultivo.

necesitando a veces ayuda mecánica para superar, siendo uno de los más comunes agentes aislados en muchos estudios.

La piocianina es un factor de virulencia de la bacteria y se ha conocido que puede hasta causar la muerte en *C. Elegans* por estrés oxidativo. Sin embargo, la investigación indica que el ácido salicílico puede inhibir la producción de piocianina.

P. Aeruginosa es el causante de dermatitis, causada por disminución del control de la calidad del agua de bebida. También es el más común causante de altas fibras en infecciones

En las plantas induce síntomas de “podrición de raíces” con lechugas. En 2001 se demostró que en la colonización radicular forma biofilmes que confieren resistencia contra los antibióticos segregados por las raíces.

1.4. *Proteus mirabilis*.

Es una bacteria Gram-negativa, facultativamente anaeróbico. Muestra aglutinación, motilidad, y actividad ureasa. *P. mirabilis* causa el 90% de todas las infecciones por “Proteus”.

1.4.1. Enfermedad.

Esta bacteria de colonias redondeadas tiene la habilidad de producir grandes niveles de ureasa. La ureasa hidroliza urea a amoníaco, y eso hace a la orina más alcalina. Y al subir la alcalinidad puede liderar la formación de cristales de estruvita, carbonato de calcio, y/o apatita. Esta bacteria puede encontrarse en cálculos, y esas bacterias escondidas allí, pueden reiniciar una infección post tratamientos antibióticos. Al desarrollarse los cálculos, después de un tiempo pueden seguir creciendo más y causar obstrucciones dando fallas renales.

También puede producir infecciones de heridas, septicemia y neumonías, sobre todo en pacientes hospitalizados.

1.4.2. Características.

Puede usar urea y citrato. Puede producir gas de sulfuro de hidrógeno, y formar filmes claros en medios de crecimiento. Es móstil, posee flagelo peritricoso, y es conocido por su habilidad para aglutinarse. Está comúnmente en el tracto intestinal de humanos.

1.5. *Staphylococcus aureus*.

Es una especie bacteriana integrada por formas cocáceas, que se dividen en más de un plano, por lo que se agrupan regularmente en racimos. Son inmóviles y carecen de esporas. Son gram positivas.

Su metabolismo es de tipo fermentativo, son aerobios y anaerobios facultativos, catalasa positivo y oxidasa negativo. Son capaces de fermentar la glucosa sin producción de gases y producen acetin metil carbinol. Fermentan el manitol con formación de ácidos y puede hacerlo en anaerobiosis. No hidrolizan el almidón y son capaces de crecer en presencia de un 40% de bilis. Soportan tasas elevadas de cloruro sódico, hasta un 15%. La temperatura óptima de crecimiento va de 35 a 40°C y el pH óptimo oscila entre 7,0 y 7,5 aunque soportan pHs mucho más extremos.

Poseen una enzima, la coagulasa, que los diferencia del resto de las especies del género; esta tiene la facultad de reacciones con el fibrinógeno dando lugar a un coágulo de fibrina. Poseen igualmente una desoxirribonucleasa que es una nucleasa exocelular que depolimeriza el ADN. A esta enzima se la denomina termonucleasa por ser termoresistente en las cepas de Aureus.

1.5.1. *Epidemiología.*

Es un agente patogénico que actúa como un microorganismo saprófito, se encuentra en la piel del individuo sano pero en ocasiones en que las defensas de la piel caen puede causar enfermedad. El principal grupo de riesgo son pacientes hospitalizados o inmunocomprometidos. Cerca de 2 mil millones de personas han sido colonizadas mundialmente por este microorganismo.

1.5.2. *Infección.*

Infección de piel y partes blandas. Neumonía, sialadenitis, sepsis con o sin metástasis (osteítis, artritis, endocarditis, abscesos localizados), orzuelos. Enfermedades por toxinas (síndrome de la piel escaldada, síndrome del shock tóxico y gastroenteritis).

1.5.3. *Resistencia.*

Posee resistencia mediante una beta lactamasa inducible que le confiere resistencia ante la penicilina, esta beta lactamasa está codificada en un plásmido presente en más del 90% de las cepas. La resistencia al óxido nítrico es una cualidad peculiar del *Staphylococcus aureus*, capacidad que lo distingue de otros patógenos, incluyendo *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus saprophyticus*. Esa resistencia se debe a que el microorganismo produce una enzima llamada lactato deshidrogenasa, que la faculta para tolerar el estrés causado por el radical del óxido nítrico. Esta observación se ha hecho en especies resistentes a la meticilina como las que son susceptibles al antibiótico, así como en cepas hospitalarias como adquiridas en la comunidad.

1.6. *Enterococcus faecalis*.

Es una bacteria Gram-positiva comensal, que habita el tracto gastrointestinal de humanos y otros mamíferos. Como otras spp. del género *Enterococcus*, *E. faecalis* puede causar infecciones comprometidas en humanos, especialmente en ambiente de hospital. La existencia de enterococos se potencia porque ha tenido la habilidad de adquirir resistencia a virtualmente todos los antibióticos en uso.

El hábitat normal de estos es el tubo digestivo de animales de sangre caliente. Son indicadores de contaminación fecal, por lo que su presencia en los alimentos indica falta de higiene o defectuosas condiciones de conservación, excepto en alimentos en los que interviene como flora bacteriana natural de procesos fermentativos, como es el caso de quesos, embutidos crudos e incluso productos cárnicos.

Son muy resistentes a condiciones adversas (congelación, desecación, tratamiento térmico, etc.) por lo que son buenos indicadores para valorar las condiciones higiénicas y de conservación de los alimentos congelados y desecados.

1.6.1. *Patogénesis*.

Puede causar endocarditis, infecciones de vejiga, próstata, epidídimo. Las infecciones de sistema nervioso son menos comunes.

Resiste aminoglicósidos, aztreonam, cefalosporina, clindamicina, las penicilinas semisintéticas (nafcilina, oxacilina, amoxicilina y trimetoprim-sulfametoxazole). La exposición a las cefalosporinas es un riesgo particularmente importante en la colonización e infección con enterococos.

1.7. *Shigella flexneri*.

Es una bacteria Gram negativa de la familia Enterobacteriaceae y pertenece al serotipo B de *Shigella*. Ocasiona diarrea en humanos; si bien existen antibióticos efectivos, algunas de sus cepas han desarrollado mecanismos de resistencia a antibióticos. Existen vacunas dirigidas a una respuesta inmune serotipo específica.

Provoca la polimerización de la actina de la célula que infecta a fin de desplazarse por su citosol; esta actividad precisa de las proteínas bacterianas ActA e IcsA, respectivamente, y otros tipos de elemento propios de la célula hospedadora eucariota.

1.8. *Salmonella typhimurium*.

Está asociado a las estructuras intestinales.

Esta bacteria se encuentra a menudo en pollos y sus huevos y en reptiles como las tortugas, por eso no es recomendable mantener a estos animales como mascotas.

La salmonella es una bacilo gramnegativo que pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Se ha sabido, recientemente, que la causa común del envenenamiento de comida por especies de Salmonella es debido a la *S. Typhimurium*. Como su nombre sugiere, esta bacteria causa enfermedades parecidas a la fiebre tifoidea en ratones.

En humanos, *S. Typhimurium* no causa una enfermedad tan severa como la *S. Typhi* (otra variación de *Salmonella* que causa la fiebre tifoidea) y normalmente no es fatal. La enfermedad se caracteriza por causar diarreas, dolores abdominales, vómitos y náuseas, y, generalmente, dura aproximadamente siete días.

Desafortunadamente, en personas cuyo sistema inmune este comprometido, como es el caso de las personas de edad, jóvenes, o personas con el sistema inmune deprimido, la infección por la *Salmonella* termina siendo fatal si es que no es tratada a tiempo con antibióticos.

1.8.1. *Profilaxis*.

Para prevenir el contagio con esta bacteria es recomendable tener una buena higiene: lavarse las manos constantemente, lavar los vegetales, desechar todo tipo de carne en mal estado aun si esta está dentro de un refrigerador ya que puede infectar el resto de comidas.

Existen diversos tipos de vacunas contra esta enfermedad pero no son 100% eficaces por lo que no se debe descartar, aún después de haber recibido la dosis, sostener los buenos hábitos de higiene.

2. AGAR VRB (VIOLET RED BILE).

2.1. *Enterococcus*.

Es un género de bacterias del ácido láctico del división Firmicutes. Los miembros de este género eran clasificados como *Streptococcus Grupo D* hasta 1984 cuando los análisis de ADN genómicos indicaron que un género separado era más apropiado.

Los enterococos son coco Gram-positivos que se presentan en parejas (diplococos), siendo difícil distinguirlos de *Streptococcus* sólo en base a sus características físicas. Dos de las especies son comensales en el intestino humano: *E. faecalis* y *E. faecium*. El enterococo es un organismo facultativo aerobio, esto es, prefiere usar oxígeno, aunque sobrevive bien en su ausencia.

2.1.1. Patología.

Causa importantes infecciones clínicas, incluyendo infección urinaria, bacteremia, endocarditis, diverticulitis y meningitis. Las cepas sensibles de estas bacterias pueden tratarse con ampicilina y vancomicina.

Desde un punto de vista médico, la característica más importante de este género es su alto nivel de resistencia antibiótica. Algunos enterococos son intrínsecamente resistentes a los antibióticos como algunas penicilinas y todas las cefalosporinas, y también a muchos aminoglicósidos. Desde 1980, han aparecido cepas particularmente virulentas de *Enterococcus* resistentes a la vancomicina (VRE) en infecciones hospitalarias de pacientes hospitalizados, especialmente en EE.UU. Otros países desarrollados como UK han parado la epidemia, y en 2005, Singapur logró detener una epidemia de VRE. VRE puede tratarse con quinupristina/dalfopristina (Synercid) con respuestas favorables del 70%.

La meningitis por *Enterococcus* es una complicación rara en neurocirugía. Suelen requerir tratamiento intravenoso de vancomicina. La vancomicina intratecal es usada a menudo y hay un debate sobre si tiene impacto en el sistema nervioso. La extracción de cualquier dispositivo neurológico es una parte crucial del tratamiento de estas infecciones.

2.2. *Klebsiellas*

2.2.1. Morfología y cultivo.

El género *Klebsiella*, que recibe su nombre del microbiólogo Edwin Klebs, pertenece a la familia de las enterobacterias.

Los representantes más importantes son *Klebsiella pneumoniae* y *Klebsiella*. Otras especies con importancia en medicina humana son

Klebsiella pneumoniae, subespecie *ozaenae* y subespecies *rhinoscleromatis*. Las *Klebsiellas* son inmóviles, poseen una cápsula polisacárida y pueden cultivarse fácilmente en medio de cultivo sencillos. Las colonias son grandes y mucosas.

La mayor parte de las cepas pueden absorber glucosa y citratos como única fuente de carbono. De las cuatro especies de *Klebsiella*, *Klebsiella oxytoca* es la única

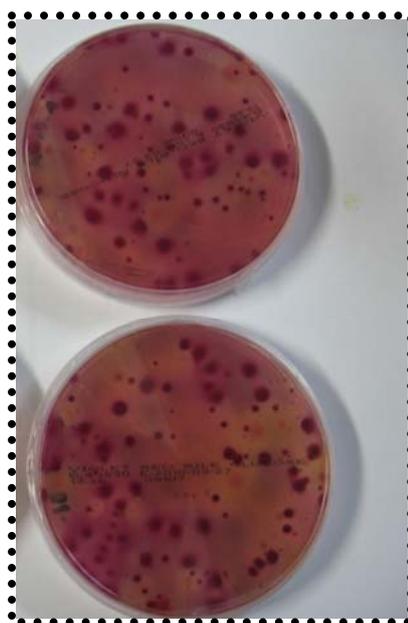


FOTO12. Medios de cultivo Agar VRBG.

que produce indol. Al igual que *Escherichia coli*, las *Klebsiellas* poseen antígenos O y K. La cápsula polisacárida que lleva el antígeno K tiene efectos antifagocitarios.

2.2.2. Patogenia y presentaciones clínicas.

Se detectan en tierra, plantas y agua. Además, en alrededor del 30% de la población sana se encuentran en el tracto gastrointestinal o en las vías respiratorias superiores.

Las enfermedades provocadas son principalmente neumonía, sepsis e infección urinaria. No obstante, en ocasiones también pueden provocar endocarditis, meningitis, enteritis o infecciones de partes blandas. La proporción de infecciones nosocomiales es de alrededor del 5-10%. Los microorganismos se absorben por vía aérea, a través de vegetales comestibles o agua contaminada. Una parte de las infecciones se produce de forma endógena.

Klebsiella pneumoniae, subespecie *ozaenae* y subespecie *rhinoscleromatis* forman parte de los patógenos habituales en las infecciones nasofaríngeas.

2.2.3. Diagnóstico y resistencias.

El diagnóstico microbiológico se realiza mediante cultivo de las muestras y la identificación bioquímica. Presentan resistencia primaria a penicilina G y la ampicilina. La causa de la resistencia natural son las betalactamasas que, en gran medida, son neutralizadas por los inhibidores de betalactamasas.

3. AGAR TCBS.

3.1. *Vibrio cholerae*.

Es una bacteria Gram negativa con forma de bastón (Bacilo) curvo que provoca el cólera en humanos. Junto con otra especie de género *Vibrio* pertenece a la subdivisión gamma de las Proteobacterias. Hay dos cepas principales de *V. cholerae*, clásica y El Tor, y numerosos serogrupos.

3.1.1. Características.

Es un género de bacterias Gram negativas con forma de bacilos curvados. Bioquímicamente se caracterizan por dar positivo en las pruebas de la catalasa y de la oxidasa. Es una bacteria anaerobia facultativa, y su metabolismo es fermentativo; pueden fermentar, entre otros sustratos, la glucosa. Poseen flagelación polar, que les otorga una movilidad máxima.

Pese a que nutricionalmente son poco exigentes, se emplean medios específicos para aislarlos de muestras clínicas.

3.1.2. Diagnóstico.

Las muestras para el cultivo consisten en tomar algo de moco de las heces fecales y se cultivan en agar TCBS que produce colonias color amarillas que son fácilmente visibles contra el fondo verde-oscuro del agar. Si la prueba de la oxidasa para detectar la bacteria *Vibrio cholerae* es positiva, el mismo ha detectado un organismo gram negativo.



FOTO 13. Medios de cultivo Agar TCBS.

3.2. *Vibrio parahaemolyticus*.

Es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram, es móvil y no presenta cápsula ni espora. Tolera la sal común por lo que se desarrolla en el agua del mar y puede crecer a pH 9 en medios ligeramente básicos. Está asociado al consumo de mariscos y en algunos lugares como en Japón hay que tener especial cuidado con él. Es capaz de causar gastroenteritis.

Las diferencias que tiene con el *Vibrio cholerae* son: no puede fermentar la sacarosa ni la lactosa y crece con hasta un 8% de sal común. Es recomendable mantener los alimentos a más de 75°C o menos de 5°C y evitar la contaminación cruzada durante su manipulación para evitar tener problemas con este microorganismo.

También se asocia el pescado crudo o insuficientemente cocinado. Si se refrigera el pescado cesa la manipulación y si se congela, muere, al igual que si se cocina a más de 60°C durante 15 minutos.

3.3. *Pseudomonas, aeromonas*.

3.3.1. *Pseudomonas*.

Es un género de bacilos rectos o ligeramente curvados, Gram negativos, oxidasa positivos, aeróbicos estrictos aunque en algunos casos pueden utilizar el nitrato como aceptor de electrones. El catabolismo de los glúcidos se realiza por el ciclo de los ácidos tricarbónicos. Algunos miembros del género son psicrófilos, mientras que otros sintetizan sideróforos fluorescentes de color amarillo-verdoso con gran valor taxonómico. Es común la presencia de plásmidos y no forman esporas.

Los miembros de este género generalmente son móviles gracias a uno o más flagelos polares que poseen.

El género demuestra una gran diversidad metabólica, y consecuentemente son capaces de colonizar un amplio rango de nicho. Son de fácil cultivo *in Vitro* y ampliamente disponibles en número, por lo que ciertas cepas son excelentes para investigaciones científicas.

Las infecciones causadas por este microorganismo pueden afectar a muchas partes del cuerpo, pero típicamente afectan las vías respiratorias, causando 50% de las pulmonías bacterianas nasocomiales. El tratamiento de dichas infecciones puede ser difícil debido a la frecuente y repetitiva resistencia antibiótica.

Puede causar peritonitis, endoftalmítis, septicemia y bacteremia.

Debido a su actividad hemolítica, las especies que no son patógenas pueden ocasionalmente causar problemas clínicos, en particular en la infección de transfusiones de sangre.

3.3.2. *Aeromonas*.

Es una bacteria con forma de bacilo, Gram-negativa, anaerobia facultativa que morfológicamente se asemeja a los miembros de la familia Enterobacteriaceae. Se han descrito catorce especies de *Aeromonas*, la mayoría de las cuales han sido asociadas con enfermedades humanas. Estos organismos son ubicuos en el agua dulce y salobre.

Las dos principales enfermedades asociadas con este microorganismo son la gastroenteritis y las infecciones de heridas, con o sin bacteremia. La gastroenteritis generalmente se produce por la ingestión de agua o de alimentos contaminados, mientras que las infecciones de heridas son el resultado de la exposición al agua contaminada.

A pesar de que se han identificado algunos posibles factores de virulencia su papel exacto se desconoce. Las especies de *Aeromonas* causan: enfermedades sistémicas oportunistas en pacientes inmunodeprimidos, enfermedades diarreicas en individuos por lo demás sanos e infecciones en heridas.

4. MACCONKEY AGAR.

4.1. Enterobacteriaceae

Es una familia de bacterias Gram negativas que contiene más de 30 géneros y más de 100 especies que pueden tener morfología de bacilos o cocos. Los miembros de esta familia forman parte de la microbiota del intestino (llamados coniformes) y de otros órganos del ser humano y de otras especies animales. Algunas especies pueden vivir en

tierra, en plantas o en animales acuáticos. Sucumben con relativa facilidad a desinfectantes comunes, incluido el cloro. Con frecuencia se encuentran especies de este microorganismo en bio-industria: para la fermentación de quesos y productos lácteos, alcoholes, tratamientos médicos, producción de toxinas en el uso de cosméticos, fabricación de agentes antivirales de la industria farmacéutica, etc.

No son exigentes, son de fácil cultivo. Son oxidasa negativo, es decir, carecen de la enzima citocromo oxidasa. Son capaces de reducir nitrato y nitrito. Son anaeróbicos facultativos. Son fermentadores de carbohidratos en condiciones anaeróbicas con o sin la producción de gas, y oxidados de una amplia gama de substratos en condiciones aeróbicas. Muchos géneros tienen un flagelo que sirve para desplazarse, aunque algunos géneros no son móviles.



FOTO 14. Medios cultivo de MacConkey Agar.

No forman esporas, algunas producen toxinas y pueden ser encapsuladas y son organismos catalasa positivos. Son quimioheterótrofos, y necesitan para su crecimiento compuestos simples de carbono y nitrógeno, generalmente sólo con D-glucosa, aunque algunas requieren aminoácidos y vitaminas.

La aparición de este microorganismo dentro del organismo es anormal y determina la aparición de infecciones, cuya gravedad depende del punto de entrada. Introducidas por los alimentos, provocan problemas intestinales al adherirse y atravesar la barrera de la mucosa gastrointestinal, manifestada por diarreas y deshidratación. Ciertas especies provocan patologías específicas:

- La especie *Salmonella Typha* es responsable de la fiebre tifoidea.
- La especie *Shigella dysenteriae* es el agente responsable de la disentería bacilar.
- La especie *Escherichia coli enterotóxica* es responsable de la gastroenteritis infantil.
- La especie *Yersinia pestis* es responsable de la peste.
- La especie *Serratia marcescens* usualmente causa infecciones nosocomiales como resultado de tratamiento en un hospital.

4.2. *Escherichia coli.*

Ver punto 1.1.

4.3. *Klebsiella pneumoniae.*

Ver punto 1.2.

4.4. *Salmonella typhimurium.*

Ver punto 1.8.

4.5. *Shigella flexneri.*

Ver punto 1.7.

4.6. *Proteus mirabilis.*

Ver punto 1.4.