

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



**FORMACION DE UNA COLECCION REGIONAL DE
CEPAS MICROBIANAS DE VIAS RESPIRATORIAS
SUPERIORES.**

ARACELI GARCIA DEL VALLE
LETICIA HERNANDEZ CORONA

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

1 9 8 0



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PRESIDENTE OSCAR AMOR DODERO

VOCAL LILIA VIERNA GARCIA

Jurado asignado originalmente SECRETARIO OLGA VELAZQUEZ MADRAZO

según el tema

1er. SUPLENTE BISERKA SVESHTAROVA P.

2o. SUPLENTE ELSA ESCUDERO GARCIA

Sitio donde se desarrolló el tema: CEPARIO LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA. FACULTAD DE QUIMICA

Nombre completo y firma de los sustentantes:

Araceli Garcia del Valle

ARACELI GARCIA DEL VALLE

Leticia Hernandez Corona
LETICIA HERNANDEZ CORONA

Nombre completo y firma del asesor del tema:

Olga Velazquez Madrazo
OLGA VELAZQUEZ MADRAZO

YO ARACELI

A MIS PADRES:

Rodolfo García Monterrosas

Guadalupe del Valle de García

Con cariño, respeto y agradecimiento.

A MIS HERMANAS:

Martha Patricia

Nora Adriana

Laura Guadalupe y

María Elena.

YO LETICIA

A MI MADRE:

Guadalupe Corona Hernández
Porque gracias a su apoyo y dedicación
logre uno de mis objetivos.

Con cariño

A MI HERMANA:

Elizabeth Carbajal Corona.

Y A TI:

Fernando Roldán Muñoz.

A nuestros maestros

A las profesoras:

Q.F.B. Olga Velázquez Madrazo

Q.F.B. Martha Jiménez Castañeda

Por su ayuda y colaboración
para con nosotras.

A nuestros amigos y compañeros.

A todas las personas que con su valiosa ayuda hicieron posible la realización de este trabajo.

I N D I C E

	pág.
INTRODUCCION	1
Capítulo I	
GENERALIDADES	2
Género <u>Staphylococcus</u>	5
<u>Staphylococcus aureus</u>	8
<u>Staphylococcus epidermidis</u>	13
Género <u>Streptococcus</u>	17
<u>Streptococcus pyogenes</u>	19
<u>Streptococcus pneumoniae</u>	24
<u>Streptococcus salivarius</u>	30
<u>Streptococcus sanguis</u>	33
Género <u>Neisseria</u>	36
<u>Neisseria meningitidis</u>	39
Género <u>Bordetella</u>	42
<u>Bordetella pertussis</u>	44
Género <u>Pseudomonas</u>	48
<u>Pseudomonas aeruginosa</u>	50
Género <u>Corynebacterium</u>	55
<u>Corynebacterium diphtheriae</u>	59
Género <u>Escherichia</u>	66
<u>Escherichia coli</u>	67

	pág.
Género <u>Citrobacter</u>	73
<u>Citrobacter freundii</u>	74
Género <u>Salmonella</u>	77
<u>Salmonella arizonae</u>	78
Género <u>Klebsiella</u>	81
<u>Klebsiella pneumoniae</u>	83
Género <u>Proteus</u>	87
<u>Proteus vulgaris</u>	89
Género <u>Haemophilus</u>	92
<u>Haemophilus influenzae</u>	93
Capítulo II	
PARTE EXPERIMENTAL	97
1. Recursos	97
2. Métodos	101
3. Desarrollo	105
Capítulo III	
RESULTADOS	112
Discusión de resultados	153
Capítulo IV	
CONCLUSIONES	156

Capítulo V	pág.
BIBLIOGRAFIA	159

I N T R O D U C C I O N

El objetivo de este trabajo es la formación de una Colección Regional de microorganismos que se encuentran en vías respiratorias superiores, como flora normal o causando infecciones. Las infecciones de vías respiratorias superiores son muy frecuentes en el Valle de México debido a las condiciones del ambiente, en el que encontramos polvo, smog, desperdicios industriales, entre otras cosas van a ocluir el sistema respiratorio o a irritar las mucosas, causando daño y favoreciendo las infecciones.

La Colección Regional puede servir como referencia para el estudio de los microorganismos, tanto con fines de investigación y comparativos como de enseñanza.

Esta Colección Regional se ha formado y se conservará en el Cepario de la Facultad de Química, ya que ésta Sección tiene dentro de sus objetivos el mantener un acervo de cepas de interés para los programas de la Facultad, conservarlas y suministrarlas cuando se requieran, y tiene especialmente un enfoque regional.

Las cepas de esta pequeña colección serán especialmente útiles para la Carrera de Q. F. B. ya que es éste profesional quien realiza los análisis de laboratorio para el diagnóstico de las enfermedades; las materias de Microbiología General, Bacteriología Médica, Microbiología Farmacéutica y Análisis Clínico Bacteriológicos serán las que más puedan emplearlas para ejercitar al alumno en la identificación de dichos microorganismos y en el conocimiento de sus características.

De los microorganismos que se encuentran en vías respiratorias superiores, tanto como patógenos como no patógenos, se realizó una investigación bibliográfica a fin de describir sus características, desde morfológicas hasta patogénicas. Incluimos esta descripción afin de facilitar al alumno un material de consulta accesible, debido a la dificultad que para el presenta el consultar algunos de los textos descritos en la bibliografía.

C A P I T U L O I

GENERALIDADES

En las vías respiratorias superiores se encuentran gran cantidad de microorganismos, los cuales forman parte de la flora normal o bien, se encuentran ocasionando una infección.

Dentro de la flora normal encontramos:

Staphylococcus epidermidis
Streptococcus (α y β hemolíticos)
Neisseria Catarrhalis
Lactobacillus sp
Haemophilus influenzae
Bacilos difteroides

Los microorganismos relacionados con mayor frecuencia con las infecciones bacterianas agudas de las vías respiratorias, se presentan en la Tabla I.

Además de los microorganismos de la flora normal y de los patógenos, suelen encontrarse en vías respiratorias numerosas enterobacterias; esto ya ha sido reportado.

En las muestras tomadas para este trabajo encontramos un gran número de enterobacterias, especialmente en los casos en que el individuo había sido sometido a terapia con antibióticos contra Gram positivos.

Los microorganismos patógenos que existen en las vías respiratorias regularmente se transmiten a través de secreciones bucales o nasales; estas secreciones inevitablemente contaminan la atmósfera al hablar, reír, estornudar, toser, y con actividades similares que producen gotitas. Si añadimos a la diseminación aérea de saliva y moco, la difusión de secreciones bucales y nasales por las manos, utensilios de comida y vasos para bebida, es claro que estamos sometidos a un ataque ininterrumpido, prácticamente ubicuo de infecciones.

TABLA I

Infecciones más frecuentes en vías respiratorias

<u>Enfermedad</u>	<u>Agente etiológico</u>
Difteria	<u>Corynebacterium diptheriae</u>
Linfoiditis estreptocócica	<u>Streptococcus pyogenes</u>
Melioidosis	<u>Pseudomonas pseudomallei</u>
Nasofaringitis	<u>Neisseria meningitidis</u>
Neumonía	<u>Streptococcus pneumoniae</u> <u>Streptococcus pyogenes</u> <u>Staphylococcus aureus</u> <u>Haemophilus influenzae</u> <u>Klebsiella pneumoniae</u>
Tosferina	<u>Bordetella pertussis</u>

Los patógenos de las vías respiratorias y los transmitidos por el aire en general, se hallan entre los más difíciles de controlar y prácticamente carecemos de control sobre las enfermedades transmitidas por el aire debido a los contactos humanos diarios.

A continuación se realiza una descripción de los microorganismos que se encuentran en vías respiratorias, tanto patógenos como no patógenos.

CARACTERISTICAS DE LOS MICROORGANISMOS QUE SE ENCUENTRAN
EN VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES

COCOS GRAM POSITIVOS (parte 14, Manual de Bergey)

Género Staphylococcus

MORFOLOGIA.- Células esféricas cuyos diámetros varían entre 0.5 y 1.5 micras. Su característica de crecer formando racimos resulta de las divisiones en 3 planos irregulares. Esto es evidente en cultivos sólidos; en medios líquidos forman a menudo cadenas cortas. No móviles. Gram positivos.

METABOLISMO.- Quimiorganotróficos con metabolismo respiratorio y fermentativo. Producen catalasa. Pueden presentar pigmentos carotenoides, los cuales no se manifiestan en anaerobiosis. Utilizan oxígeno como aceptor terminal de electrones. Aunque son anaerobios facultativos, crecen más rápido y abundantemente bajo condiciones aerobias. Utilizan carbohidratos particularmente en presencia de aire, produciendo ácido. En condiciones de anaerobiosis pueden fermentar la glucosa con producción de ácido láctico; en presencia de aire producen ácido acético con pequeñas cantidades de CO₂. Frecuentemente producen acetona como producto final del metabolismo de la glucosa.

Forman enzimas extracelulares y toxinas. Para su crecimiento requieren aminoácidos y vitaminas; en anaerobiosis es indispensable la adición de uracilo y una fuente de carbono fermentable.

Temperatura óptima: 35-40°C, pero crecen en un rango de 6.5 a 46°C.

pH óptimo: 7.0 a 7.5, crecen en un rango de 4.2 a 9.3.

La mayoría de las cepas crecen en presencia de 15% de cloruro de sodio ó 40% de bilis.

MOLES % DE G + C.-El contenido de G+C en el DNA es de un rango de 30-40 moles %.

Las especies significativas de este género, en las vías respiratorias superiores son:

S. aureus

S. epidermidis.

TABLA II

Principales características diferenciales de las especies del género Staphylococcus

	<u>S.aureus</u>	<u>S. epidermidis</u>
Coagulasa	+	-
Manitol		
acidez en aerobiosis	+	d
acidez en anerobiosis	+	-
α - Toxina	+	-
Endonucleasa resistente al calor	+	-
Pared celular:		
Ribitol	+	-
Glicerol	-	+
Proteína A	+	-
Novobiocina	S	S

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)

- Negativo (para \geq 90% de las cepas)

d Débil

S Sensible ($< 0.6 \mu\text{g/ml}$)

Características de la especie Staphylococcus aureus

Células esféricas que miden 0.8-1.0 micras de diámetro. Crecen individualmente ó en pares y se dividen en más de un plano, formando racimos irregulares. Algunas cepas resistentes poseen cápsula.

Produce un pigmento amarillo dorado que es soluble en alcohol y éter, clasificado como un lipocromo. Sin embargo esta característica es variable, por esto se considera que S. albus y S. citreus son variedades no pigmentadas de la especie de Staphylococcus aureus.

Las membranas celulares contienen glucolípidos, mono y diglucosil-diglicérido y los fosfolípidos: lisil-fosfatidil-glicerol y cardiolipina.

Produce tres hemolisinas (α , β y δ), distintas por el tipo y rango de hemólisis que producen.

Se aíslan originalmente de pus, heridas, membrana nasal y piel.

Características de cultivo.

Colonias en agar sangre. Grandes, lisas, frecuentemente hemolíticas, pueden tener color amarillo dorado debido a la producción de pigmentos.

Colonias en medio # 110. Circulares, grandes, brillantes con pigmento amarillo dorado.

Crecimiento en caldo-cerebro-corazón. Primariamente turbidez, más tarde el caldo se aclara debido a que las células se depositan al fondo del tubo.

Características bioquímicas de S. aureus

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Caseína	+	Arginin-dihidrolasa	+
Catalasa	+	Enterotoxina	+
Coagulasa	+	Estafiloquinasa	+
Movilidad	-	Estearasa	+
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Fosfatasa	+
Arabinosa	-	Hemolisinas (α , β y δ)...	+
Celobiosa	-	Hialuronidasa	+
Glicerol	+	Hidrólisis de almidón	-
Glucosa	+	Hidrólisis de esculina ...	-
Inositol	-	Hidrólisis de gelatina ...	-
Inulina	-	Leche tornasol (ácido) ...	+
Lactosa	+	Lecitinasa	+
Maltosa	+	Leucocidina	+
Manitol	+	Liasas	+
Rafinosa	-	Lipasas	+
Ramnosa	-	Lisosima	+
Sacarosa	+	Proteasas	+
Salicina	+	Reducción de nitratos	+
Xilosa	-		

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)
 - Negativo (para \geq 90% de las cepas)

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Son las bacterias no esporuladas más resistentes. Resisten a la luz, temperaturas extremas y desecación, así como el calor húmedo a 60°C durante treinta minutos.

Son susceptibles a la acción bactericida de algunos colorantes básicos como violeta de genciana y azul de metileno.

Son resistentes a muchos desinfectantes como el fenol y cloruro mercuríco.

Por lo menos el 75% de las cepas son resistentes a la penicilina.

Propiedades antigénicas.

Polisacárido especie-específico A.- Se ha identificado químicamente como un antígeno de la pared celular, que determina la especie inmunológica de Staphylococcus aureus. No posee capacidad inmunogénica, pero reacciona frente al antisuero preparado con organismos homólogos. Es un ácido teicoico que contiene radicales activos de N-acetilglucosamina y enlazada por estos con uniones α o β a un eje de polirribitol-fosfato.

Aglutinógeno A.- Es una proteína de la pared celular de muchas cepas de Staphylococcus aureus, con peso molecular de trece mil; se destruye por la acción de la tripsina y de la quimotripsina. Actúa como aglutinógeno, no tiene propiedades antifagocitarias y se encuentran habitualmente anticuerpos frente a ellos en el plasma humano.

Antígeno capsular.- Esta compuesto por un 70% de carbohidratos, de los cuales una tercera parte es glucosamina. Se encuentran también ácido glucosaminurónico, así como alanina, ácido glutámico, ácido aspártico, lisina, glicina, serina y treonina.

Produce un efecto antifagocitario.

Otros antígenos.- Se ha descrito un ácido glicerol-teicoico no extraíble de la pared celular, pero presente en las células intactas, y una proteína antigénicamente común para las cepas de Staphylococcus aureus y albus.

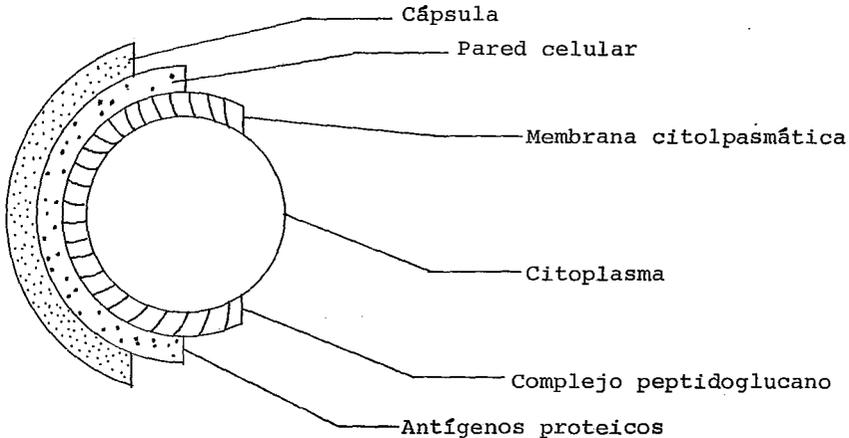


FIGURA # 1.- Diagrama esquemático de la célula de S. aureus

Infecciones en el hombre.

El hombre esta siempre en contacto con el estafiloçoco. La piel y la nariz del niño son colonizados ya desde el primer día después del nacimiento por especies de estafilococos.

Son muy frecuentes las infecciones de la piel, nariz, orofaringe y tubo digestivo por S. aureus.

La frecuencia del estado portador intermitente se estima en 30 a 50%. En ausencia o debilitamiento de las defensas normales aumentan su probabilidad de invasión.

Hipersensibilidad retardada.- La patogenicidad de los estafilococos depende no solo de sus propiedades antifagocitarias y de su toxigenicidad, sino también de su tendencia a causar hipersensibilidad retardada.

Enteritis estafilocócica.- En la enfermedad estafilocócica gastrointestinal operan varios mecanismos patogénicos. Por la abundancia en que se encuentran en la piel y en las mucosas y por su resistencia, el estafilococo se encuentra en las heces.

Intoxicación alimentaria estafilocócica.- Caracterizada por frecuentes náuseas, vómitos, diarrea y a menudo shock, que aparecen pocas horas después de la ingestión de los alimentos contaminados. Este síndrome agudo no es una infección, sino una intoxicación debida exclusivamente a la enterotoxina liberada por los estafilococos que crecen en los alimentos antes de ser ingeridos.

Características de la especie Staphylococcus epidermidis

Cocos Gram positivos, de 0.5 a 0.6 micras de diámetro, se presentan aislados, en pares y en grupos irregulares. Nomóviles.

Su pared celular es similar en composición a la de Staphylococcus aureus solo que contiene glicerol en lugar de ribitol.

Quimiorganotróficos con metabolismo respiratorio fermentativo. La producción de ácido a partir de carbohidratos es variable, y en base a estos se reconocen cuatro biotipos dentro de la misma especie.

TABLA III

Características de biotipos de Staphylococcus epidermidis

	biotipos			
	1	2	3	4
Acetoína	+	-	+	+
Fosfatasa	+	+	-	-
Acido a partir de:				
lactosa	+	d	-	d
maltosa	+	-	d	d
manitol	-	-	-	+

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)
- Negativo (para \geq 90% de las cepas)
d Débil

Anaerobios facultativos. Crecen a 45°C pero su temperatura óptima es de 30 a 37°C. Crecen en medios que contengan de 10 a 15% de cloruro de sodio. Requieren aminoácidos como fuente de nitrógeno.

El contenido G+C en su DNA es de 30-37 moles%.

Algunas cepas producen pequeñas cantidades de hemolisinas con patrones correspondientes a la y hemólisis de S. aureus, pero antigénicamente distintas a los de este último.

Es parásito más que patógeno. Aislado originalmente de pequeños abscesos y heridas en la piel, membranas mucosas del hombre y otros animales.

Características de cultivo.

Colonias en agar sangre. Circulares de 1 a 2 mm de diámetro, convexas, opacas y de color blanco.

Colonias en medio # 110. Circulares, convexas, pequeñas, enteras color blanco.

Crecimiento en caldo. Turbiedad uniforme formando un anillo en la superficie.

Características bioquímicas de S. epidermidis.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Arginin dihidrolasa	+
Citrato como fuente de carbono	-	Coagulasa	-
Movilidad	-	Estearasa	+
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Fosfolipasa	+
Arabinosa	-	Hemolisinas	+
Celobiosa	-	Hidrólisis de almidón	-
Fructuosa	+	Hidrólisis de esculina	-
Galactosa	+	Hidrólisis de gelatina	d
Glicerol	+	Leche tornasol (ácido)	+
Glucosa	-	Liasas	+
Inulina	-	Lipoproteinasas	+
Lactosa	v	Proteasas	+
Maltosa	v	Reducción de nitratos	+
Manitol	v		
Manosa	+	+ Positivo (para 790% de las cepas)	
Sacarosa	+	- Negativo (para 790% de las cepas)	
Sorbitol	-	d Débil	
Salicina	-	v Variable	
Rafinosa	-		
Ramnosa	-		
Trehalosa	+		
Xilosa	-		

Resistencia a los agentes físicos y químicos

A pesar de no ser esporulado es uno de los microorganismos más resistentes al calor y a los desinfectantes. Resisten temperaturas de 60°C durante media hora, el fenol al 1% durante quince minutos y el cloruro de mercurio al 2%.

Son inhibidos por los antibióticos, aunque algunas especies adquieren cierta resistencia a la penicilina.

Propiedades antigénicas.

Presenta un esquema antigénico similar al del Staphylococcus aureus, con la única variante de que la pared celular contiene glicérol en lugar de ribitol; asimismo en ésta se observa la ausencia de la proteína A.

Infecciones en el hombre.

Aislado a partir de pequeños abscesos y otras heridas. Se encuentra principalmente en la piel y membranas mucosas. Comensales o parásitos, muchas cepas pueden ser patógenas primarias o invasoras secundarias, causando infecciones crónicas en la piel.

S. epidermidis puede causar lesiones como abscesos punzantes, pero también se halla implicado en la endocarditis bacteriana, consecutiva a cirugía cardíaca. Como agente etiológico de esta enfermedad, produce una enfermedad prolongada, pero su comienzo es generalmente más leve que el de la forma aguda progresiva causada por S. aureus. Además, se le cita a menudo como causa de una bacteremia persistente a causa de los desvíos ventrículo-venosos efectuados para controlar la hidrocefalia.

Género Streptococcus

MORFOLOGIA.- Células esféricas u ovoides que miden menos de 2 micras de diámetro; se agrupan en pares o en cadenas, sobre todo cuando crecen en un medio líquido. No son móviles aunque se encuentran cepas móviles en el grupo D. No forman esporas. Gram positivos.

METABOLISMO.- Quimiorganotróficos con metabolismo homofermentativo; predominantemente fermentan la glucosa produciendo ácido láctico dextrorrotatorio; algunas especies fermentan ácidos orgánicos como málico y cítrico y aminoácidos como serina y arginina. Se encuentran pigmentos en los grupos B y D, usualmente rojo y amarillo.

No contienen compuestos hemo. Anaerobios facultativos. El oxígeno y otros aceptores de hidrógeno pueden alterar los productos finales del metabolismo de carbohidratos; por ejemplo, acumulan peróxido de hidrógeno en presencia de oxígeno.

Sus requerimientos nutricionales mínimos son generalmente complejos pero variables y pueden incluir aminoácidos, purinas, pirimidinas, péptidos, vitaminas y ocasionalmente, ácidos grasos y elevada tensión de CO₂.

Temperatura óptima de 37°C.

MOLES % DE G+C.- El contenido de G+C es del rango de 33 a 42 moles%.

Las especies significativas de este género, en las vías respiratorias superiores son:

- S. pyogenes
- S. pneumoniae
- S. anginosus
- S. salivarius
- S. sanguis
- S. lactis

A continuación se describen brevemente las características generales de estas especies (tabla IV).

TABLA IV

Principales características diferenciales de las especies del género Streptococcus

1 <u>S. pyogenes</u>	4 <u>S. salivarius</u>
2 <u>S. pneumoniae</u>	5 <u>S. sanguis</u>
3 <u>S. anginosus</u>	6 <u>S. lactis</u>

	1	2	3	4	5	6
Producción de hemolisinas						
O	+	+	-	-	ND	-
S	+	-	-	-	ND	-
fibrinolisisina	+	-	-	-	-	-
Crecimiento a:						
10°C	-	-	-	-	-	+
45°C	-	-	d	+	d	-
Hidrólisis de:						
gelatina	d	-	-	-	-	-
almidón	-	ND	-	-	-	-
hipurato	-	ND	-	-	-	d
arginina	+	ND	+	-	+	+
esculina	+	ND	+	+	+	d

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 d Débil
 ND No existen datos reportados

Características de la especie Streptococcus pyogenes

Células esféricas u ovoides que miden normalmente de 0.6 a 1.0 micras de diámetro. En material clínico se encuentran en pares o en cadenas cortas y cuando se encuentran en un medio de cultivo líquido, forman cadenas largas.

Temperatura óptima 37°C. Anaerobios facultativos.

Algunos forman una cápsula de ácido hialurónico demostrable después de dos a cuatro horas de cultivo, puesto que el gel capsular tiende a difundirse rápidamente en el medio que lo rodea. Este proceso puede acelerarse por la acción de la hialuronidasa que elabora el propio organismo.

Se encuentra en boca, garganta, tracto respiratorio, sangre, lesiones y exudados inflamatorios.

Características de cultivo.

Colonias en agar-sangre. Los estreptococos hemolíticos del grupo A pueden formar uno de los tres tipos de colonias, designadas como mucoides, mate y brillantes, estas últimas de tamaño más pequeño que las de la variedad muccoide.

Pueden presentarse como colonias desde translúcidas a grisáceas, pequeñas o grandes rodeadas por una zona de hemólisis.

Colonias en agar cerebro corazón. Mucoides, redondas, blancas y opacas.

Características bioquímicas de S. pyogenes.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Caseína	d	DNAasa (estreptodornasa) ..	+
Catalasa	-	DPNasa	d
Movilidad	-	Fibrinolisisina (estrepto- quinasa)	+
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Hemolisinas (S y O)	+
Arabinosa	-	Hidrólisis de almidón ...	-
Dulcitol	-	Hidrólisis de arginina ..	+
Glicerol	-	Hidrólisis de gelatina ..	d
Glucosa	+	Hidrólisis de hipurato ..	-
Inulina	-	Leche tornasol (ácido) ..	+
Lactosa	+	RNAasa	d
Maltosa	+	Toxina eritrogénica	d
Manitol	-		
Rafinosa	-		
Salicina	+		
Sacarosa	+		
Trehalosa	+		

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)
 - Negativo (para \geq 90% de las cepas)
 d Débil

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Streptococcus pyogenes posee una resistencia promedio a la mayor parte de agentes físicos y químicos, aunque por otra parte muestra resistencia moderada a la desecación, pero es destruido en la pasterización y por los desinfectantes comunes. Es susceptible a un amplia variedad de agentes quimioterapéuticos. Desarrolla resistencia fácilmente a las sulfamidas y ciertos antibióticos, pero, por fortuna, a la penicilina.

Propiedades antigénicas.

La separación de los estreptococos hemolíticos en grupos inmunológicamente específicos, designados actualmente por las letras "A" hasta la "O", se basa en la presencia de carbohidratos antigénicos grupo-específicos en sus paredes celulares.

Los antígenos grupo-específicos, reaccionan con los antisueros producidos por conejos inmunizados con estreptococos hemolíticos del mismo grupo, lo que permite la clasificación de cepas desconocidas.

El carbohidrato antigénico de la pared celular, constituye aproximadamente el 10% del peso seco del organismo y contiene la mayoría de los grupos ramnosa y hexosamina como principales constituyentes reactivos. Su antigenicidad específica depende, principalmente, de la naturaleza de los residuos de azúcar terminales. La hexosa terminal, determinante antigénica del grupo "A", es la N-acetilglucosamina, mientras que en el grupo "C" es la N-acetilgalactosamina.

La mayor parte de las cepas causantes de las infecciones humanas pertenecen al grupo "A" y pueden subdividirse en cincuenta tipos inmunológicos los cuales difieren en los antígenos proteínicos M que contienen sus paredes celulares.

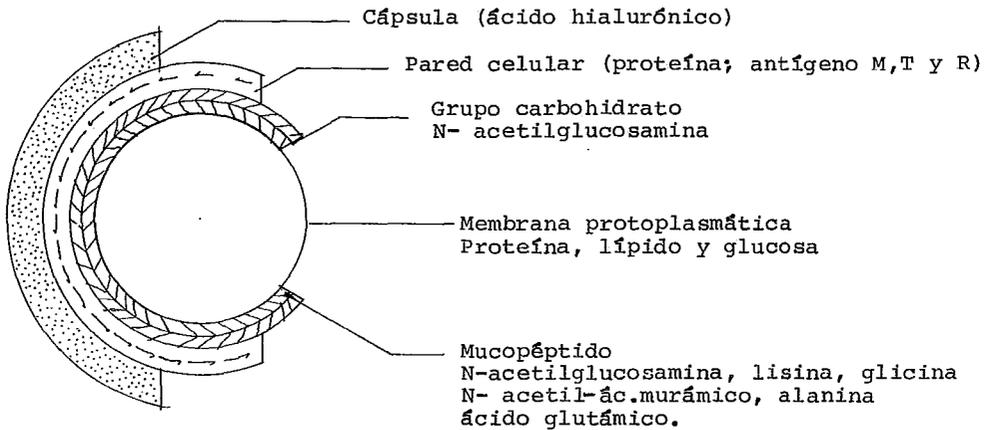


FIGURA # 2.- Diagrama esquemático de la célula de S.pyogenes

Se han identificado otros tipos de proteínas de la pared celular, que parecen actuar como antígenos de superficie en los estreptococos del grupo "A": los denominados antígenos T y R.

Infecciones en el hombre.

Streptococcus pyogenes existe en la naturaleza como un microorganismo residente en las vías respiratorias altas del hombre, su único huésped natural constante.

El índice de portadores en sujetos sanos suele ser inferior al 10%, pero varía según la estación y otras circunstancias, siendo más elevado en invierno que en verano y más cuando predominan las infecciones de las vías respiratorias altas en la población.

Durante las epidemias de faringitis estreptocócica los mi-

croorganismos se hayan bien encapsulados y poseen gran cantidad de proteína M; esto es de gran importancia, ya que dicha proteína tiene propiedades antifagocitarias, por lo que, favorece su virulencia.

Este microorganismo tiene una alta capacidad invasora y muestra gran tendencia a la diseminación por vía linfática. Posee asimismo gran versatilidad como invasor secundario, sobre todo en el caso de enfermedades virales, y a veces, figura como invasor secundario muy temible en pacientes con viruela, influenza y sarampión.

Las dos localizaciones más frecuentes en el hombre a causa del S. pyogenes son nasofaringe y piel.

A continuación se enlistan las infecciones más frecuentes en el hombre a causa del S. pyogenes:

Faringitis

Escarlatina

Absceso periamigdalino

Fiebre puerperal

Propagación a otros sistemas (otitis media, mastoiditis, meningitis, peritonitis.)

Infecciones en la piel (pioderma, erisipela)

Glomerulo-nefritis post-estreptocócica

Fiebre reumática

Endocarditis

Características de la especie Streptococcus pneumoniae

Llamado también Diplococcus pneumoniae del griego "pneumon" que significa pulmón.

Células esféricas u ovoides que miden normalmente de 0.5 a 1.25 micras de diámetro. Se agrupan típicamente en pares, algunas veces como cocos individuales o en cadenas cortas; tiene aspecto lanceolado con las puntas dirigidas hacia afuera. El crecimiento en el laboratorio favorece la formación de cadenas; en material clínico se encuentra en pares o cadenas cortas. Con frecuencia, en el aislamiento primario se encapsula lentamente con un polisacárido o sustancia específica soluble (SSS) que es distinta a la cubierta de proteína M antigénica.

Los componentes poliméricos de la pared celular son el peptidoglicano y el ácido ribitol-teicoico el cual aparece como sustancia específica de esta especie.

Gram positivos en células jóvenes; al envejecer, el cultivo se vuelve Gram negativo.

Anaerobios facultativos con marcada tendencia a acumular peróxido de hidrógeno. Crecen en un rango de temperatura de 25 a 42°C, pH óptimo es de 7.8 con un rango de 6.5 a 8.3.

Requerimientos: son gérmenes exigentes que necesitan un medio complejo para crecer. La adición de sangre, suero o fluido ascítico al medio favorece el crecimiento especialmente en el aislamiento primario. En contraste con otros estreptococos, el neumococo requiere colina para crecer en un medio definido; la etanol amina reemplaza a la colina pero no en la misma proporción. Los agentes reductores son prácticamente esenciales.

Requieren en menor cantidad: vitamina B, adenina, guanina, uracilo y aminoácidos.

Se aísla de tracto respiratorio superior, exudados inflamatorios y líquidos del cuerpo humano enfermo, de tracto respirato-

rio superior de portadores sanos y de animales domésticos.

El contenido de G+C de su DNA es de 38.5-39 moles %.

Características de cultivo.

Colonias en agar sangre. Después de 24 a 36 h. forma colonias redondas en forma de cúpula, brillantes, no pigmentadas, uniformes, traslúcidas, grises, con un diámetro de 0.5 a 1.5 mm y en ocasiones mucoides.

Al envejecer sus centros se deprimen y dan la apariencia de fantasmas debido al autólisis de la cápsula.

En aerobiosis producen hemólisis alfa. En anaerobiosis producen hemólisis β debido a la actividad de la hemolisina O.

Colonias en agar de suero-telurito. Pequeñas y planas, ó grandes y mucoides, claras y acuosas

Crecimiento en medio líquido. Las cepas capsuladas presentan un crecimiento difuso, tendiendo a sedimentar cuando el medio se vuelve ácido.

Las cepas no capsuladas muestran un crecimiento granular, que sedimenta rápidamente.

Características bioquímicas de S. pneumoniae.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	-	Leche tornasol	+
Movilidad	-	(acidez y coagulación)	
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Hidrólisis de gelatina ...	-
Arabinosa	+	Peroxidasa	-
Dulcitol	-		
Eritriol	+		
Fructuosa	+		
Galactosa	+		
Glicerol	+		
Glucógeno	+		
Glucosa	+		
Inulina	+		
Lactosa	+		
Maltosa	+		
Manitol	d		
Rafinosa	+		
Sacarosa	+		
Sorbitol	-		
Xilosa	+		

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)
 - Negativo (para \geq 90% de las cepas)
 d Débil

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

La resistencia a los agentes físicos y químicos suele calificarse como inferior a la promedio. Son susceptibles a los jabones a buen número de antibióticos incluyendo tetraciclina, eritromicina, lincomicina y particularmente penicilina; es notable que sus mutantes tienden a desarrollar resistencia.

La adición de sales biliares o bilis, activa las enzimas autolíticas lo que provoca la lisis celular; la enzima rompe el puente entre alanina y ácido murámico en el peptidoglicano.

El neumococo es muy susceptible al clorhidrato de etil-hidro cupreína, susceptibilidad no compartida por los estreptococos hemolíticos alfa; la característica contribuye a diferenciarlo con la prueba de la optoquina.

Propiedades antigénicas.

Polisacáridos capsulares. Se han descrito 85 tipos serológicos diferentes. Las cápsulas están compuestas por grandes polímeros que forman geles hidrófilos en la superficie de los organismos. Sólo se conoce con exactitud la estructura de los tipos 3, 6 y 8.

Aunque los polisacáridos capsulares de los neumococos muestran un extraordinario grado de especificidad de tipo, algunos de ellos pueden presentar reacciones cruzadas con antígenos capsulares de otros tipos de neumococos y de ciertas especies bacterianas por ejemplo con Salmonella sp y Streptococcus viridans. Se ha comprobado que el polisacárido capsular específico es el factor inmunógeno y de virulencia más importante de esta especie.

Antígenos somáticos. Esta especie posee tres de estos antígenos:

- Sustancia C que es un carbohidrato somático específico de especie, diferente al de las otra especies de estreptococos y está formado de ácido ribitol-teicocico y colinafosfato. Sus principales componentes son cuatro aminoácidos: Lisina, serina, ácido glutámico y alanina y cuatro

amino-azúcares: D-glucosamina, D-galactosamina-6-fosfato ácido murámico y fosfato de ácido murámico.

- Proteína M que es análoga a la de S. pyogenes pero inmunológicamente diferente. Los antígenos M del neumococo no poseen una acción antifagocitaria importante; los anticuerpos frente a ellos no son protectores como los anticuerpos frente a los antígenos M estreptocócicos.
- Antígeno R que es el menos conocido; no se sabe si es diferente del carbohidrato C de la pared celular.

Infecciones en el hombre.

Entre el 40 y el 70% de los adultos normales son portadores, en la faringe, de neumococos de uno o más tipos serológicos; sin embargo las epidemias de infecciones neumocócicas son raras y su morbilidad es baja.

La escasa frecuencia con que los neumococos invaden los pulmones se debe a la extraordinaria eficacia de las barreras de defensa de las vías respiratorias inferiores: reflejo epiglótico, moco viscoso, cilios, reflejo tusígeno, desague linfático y células mononucleares.

Existen factores que predisponen a la neumonía neumocócica:

- Infecciones víricas de las vías respiratorias superiores.
- Factores que disminuyen el reflejo epiglótico como la anestesia, la morfina y la intoxicación alcohólica.
- Factores que producen edema pulmonar como la inhalación de anestésicos irritantes, traumas tóxicos, insuficiencia cardíaca, infecciones por virus gripal y estasis pulmonar.

Enfermedades que produce S. pneumoniae:

Neumonía

Sinusitis

Mastoiditis

Meningitis

Otitis media

Peritonitis neumocócica.

Características de la especie Streptococcus salivarius.

Células esféricas u ovoides que miden de 0.8 a 1.0 micras de diámetro; forman cadenas largas las cuales pueden variar en tamaño.

Requiere para su crecimiento de aminoácidos, vitaminas y uracilo; crecen a 45°C pero no a 47°C.

La mayoría de las cepas de S. salivarius producen una reacción gamma en agar-sangre. Aunque en estudios recientes se han encontrado cepas dentro de esta misma especie que producen alfa y beta hemólisis.

Se encuentra generalmente en lengua, saliva y heces humanas.

El contenido G+C del DNA tiene un rango de 39-42 moles%.

Características de cultivo.

Colonias en agar-sangre. Pequeñas, elevadas, convexas, rodeadas por una estrecha zona de hemólisis. Frecuentemente aparece una zona verdosa alrededor de las colonias, debido a la formación de un producto reducido de la hemoglobina.

Colonias en agar-sacarosa al 5%. Grandes, elevadas, mucoides, lisas o rugosas.

Características bioquímicas de S. salivarius.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	-	Fibrinolisisa	-
Crecimiento a 10°C	-	Hemolisinas (S y O)	-
Crecimiento a 45°C	-	Hemólisis alfa	-
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Leche tornasol	+
Arabinosa	-	(acidez y coagulación)	
Glicérol	-	Hidrólisis de almidón	-
Glucosa	+	Hidrólisis de arginina	-
Inulina	+	Hidrólisis de gelatina	-
Lactosa	d	Hidrólisis de hipurato	-
Maltosa	+	Solubilidad en bilis	-
Manitol	-	Solubilidad en optoquina ..	-
Rafinosa	+		
Sacarosa	+		
Salicina	+		
Sorbitol	-	+ Positivo (para ≥ 90% de las cepas)	
Trehalosa	-	- Negativo (para ≥ 90% de las cepas)	
Xilosa	-	d Débil	

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Son inhibidos por concentraciones de más de 6.5% de NaCl.
Mueren a una temperatura de 60°C durante 30 minuto. Resistentes a la bacitracina y susceptibles a penicilina y estreptomycinina.

Propiedades antigénicas.

La serología de esta especie no ha sido resuelta completamente. Se designaron los tipos I y II. El tipo I y Streptococcus MG (Streptococcus anginosus) tienen reacciones cruzadas pero se diferencian substancialmente por sus propiedades fisiológicas. También el tipo I reacciona con el antisuero del grupo K, por lo que la especificidad del grupo antigénico K es cuestionable.

Infecciones en el hombre.

S. salivarius se localiza en las vías respiratorias superiores, desde las primeras horas después del nacimiento; un cultivo faríngeo practicado correctamente demuestra la presencia de estos gérmenes.

Su importancia clínica se debe a la endocarditis bacteriana subaguda. Esta grave enfermedad aparece por la infección de la superficie endocárdica previamente lesionada, bien sea por fiebre reumática o por cardiopatías congénitas.

La gravedad de este tipo de infecciones se ve aumentada por la frecuencia con que las cepas de estreptococos ~~α~~-hemolíticos encontrados son resistentes a los medicamentos quimioterápicos.

Características de la especie Streptococcus sanguis

Células esféricas u ovoides de 0.8 a 1.2 micras de diámetro. Se encuentran formando largas cadenas. Gram positivos.

Crece solamente en medios complejos. Temperatura óptima 37°C.

Estudios recientes indican que algunas cepas producen hemólisis tipo alfa.

El contenido G+C en el DNA es del rango de 38-40 moles %.

Características de cultivo.

Colonias en agar sangre. Grises, transparentes, blandas, con una zona hemolítica estrecha.

Colonias en agar sacarosa al 5%. Pequeñas, compactas, redondas y de color gris.

Resistencia s los agentes físicos y químicos.

Sensible a la temperatura ya que no crece a temperaturas de 10°C ni 45°C y muere a 60°C en treinta minutos.

Resistente a concentraciones de 6.5% de cloruro de sodio y 0.1% de azul de metileno.

Susceptible a antibióticos como kanamicina, penicilina, ampicilina, eritromicina y tetraciclina.

Características bioquímicas de S. sanguis.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	-	Fibrinolisisina	-
Citrato como fuente de carbono	-	Hidrólisis de almidón	-
Movilidad	-	Hidrólisis de arginina	+
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Hidrólisis de esculina	+
Adonitol	-	Hidrólisis de hipurato	-
Arabinosa	-	Hidrólisis de urea	-
Dulcitol	-	Leche tornasol (ácidez) ...	+
Fructuosa	+	Reducción de nitratos	-
Glicerol	-		
Glucosa	+		
Inulina	+		
Lactosa	+		
Maltosa	+		
Manitol	-		
Rafinosa	-		
sacarosa	+		
Salicina	+		
Sorbitol	-		
Xilosa	-		

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)
 - Negativo (para \geq 90% de las cepas)

Propiedades antigénicas.

Existen dos tipos serológicos (I y II), aunque algunas cepas contienen ambos tipos antigénicos; el sitio de ambos tipos se encuentra dentro del grupo serológico H como fue establecido por Hare e indicando que este grupo contiene al menos cinco tipos serológicos.

Posteriormente Porterfield reportó que los tipos I y I/II pertenecen al grupo H, pero que el tipo II es serológicamente distinto.

Infecciones en el hombre.

Se encuentra frecuentemente en abscesos de las raíces de los dientes. Estos abscesos pueden no causar síntomas definidos y descubrirse solo por la imagen radiológica.

Puede infectar válvulas cardíacas lesionadas y es causa frecuente de endocarditis bacteriana subaguda, que muchas veces produce la muerte.

Se desconoce cómo se transmite este microorganismo, pero puede llegar por vía de la sangre desde dientes y amígdalas infectadas, o infecciones crónicas de senos, procedentes del intestino. Las infecciones que se transmiten por la sangre en esta forma se califican de hematógenas.

En la endocarditis el estreptococo produce una inflamación de las válvulas cardíacas que va seguida de retracción y engrosamiento de las mismas, haciendo que ya no cierren bien. También puede provocar infecciones de articulaciones originando un tipo de artritis.

COCOS Y COCOBACILOS GRAM NEGATIVOS (parte 10, Manual de Bergey)

Género Neisseria

MORFOLOGIA.- Son cocos de 0.6 a 1.0 micras de diámetro que se encuentran solos ó en pares; se dividen en dos planos dando a veces la formación de tetradas.

Pared celular del tipo de los Gram negativos. No forman esporas, no son móviles, pueden formar cápsula.

Contienen gránulos metacromáticos y se tiñen fácilmente con los colorantes usuales, aunque en los cultivos viejos y con autólisis se observa a veces la dificultad para la tinción.

METABOLISMO.- Quimiorganotróficos. Requieren nutrientes complejos para su crecimiento. Utilizan pocos carbohidratos.

Aerobios o anaerobios facultativos. Temperatura óptima 37°C. Producen catalasa y citocromo oxidasa.

Todas las especies de este género pueden reconocerse por su capacidad de oxidar rápidamente al dimetil o tetrametil para-fenilendiamina.

MOLES % DE G+C.- El contenido de G+C en el DNA es del rango de 47-52 moles %.

El género *Neisseria* incluye un conjunto de especies no patógenas que posee interés médico porque viven en las vías respiratorias superiores del hombre. El hombre es su único huésped natural.

Parásitos de membranas mucosas de mamíferos.

Dentro de este género, las especies importantes desde el punto de vista de las vías respiratorias son:

N. meningitidis

N. sicca

N. subflava

N. flavescens

N. mucosa

N. catarrhalis

TABLA V

Principales características diferenciales de especies del género Neisseria

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. <u>N. meningitidis</u> | + Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas) |
| 2. <u>N. sicca</u> | - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas) |
| 3. <u>N. subflava</u> | d Débil |
| 4. <u>N. flavescens</u> | V Variable |
| 5. <u>N. Catarrhalis</u> & | & NOTA: En la actual clasificación, esta especie se ha designado como <u>Branhamella catarrhalis</u> pero para efectos de simplicidad en este trabajo, la hemos descrito dentro del género <u>Neisseria</u> . |
| 6. <u>N. mucosa</u> | |

	1	2	3	4	5	6
Cápsula	V	V	+	-	-	+
Acido a partir de:						
Glucosa	+	+	+	-	-	+
Maltosa	+	+	+	-	-	+
Fructosa	-	+	V	-	-	+
Sacarosa	-	+	V	-	-	+
Almidón	-	V	V	-	-	+
Producción de H ₂ S	-	+	+	+	-	+
Reducción de:						
Nitrato	-	-	-	-	-	+
Nitrito	d	+	+	+	-	+
Pigmento	-	d	+	+	-	-
Crecimiento a 22°C						
agar sin sangre	-	+	+	+	+	+
G+C moles%	51.5	51.5	50.5	50.1	51.2	52.0

Características de la especie Neisseria meningitidis

Comúnmente conocida como meningococo. Algunos serogrupos están encapsulados en un asilamiento primario.

Sus requerimientos nutricionales son generalmente complejos, sobre todo durante su primer aislamiento, pero muchas cepas crecen en medios sintéticos simples. Requieren la presencia de una fuente de carbono como ácido glutámico, algunas cepas se adaptan al crecimiento con amonio como fuente de nitrógeno.

La presencia de CO₂ no es esencial para su aislamiento primario, pero estimula el crecimiento.

Se encontró originalmente en fluido cerebroespinal; causa la fiebre epidémica cerebroespinal. También se encuentra en nasofaringe, en sangre, en conjuntiva, en petequias de la piel y líquido sinovial.

El contenido G+C en el DNA es de 50.5 a 51.3 moles%.

Características de cultivo.

Colonias en agar-sangre. Pequeñas, incoloras o con pigmento amarillo de intensidad variable.

Colonias en agar-chocolate. De 1 a 3 mm de diámetro, elevadas, convexas, traslúcidas, a veces ligeramente grisáceas, no hemolíticas.

Características bioquímicas de N. meningitidis.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Reducción de:	
Citocromo oxidasa	+	Nitrato	-
Movilidad	-	Nitrito	d
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Producción de:	
Almidón	-	H ₂ S	-
Fructuosa	-	Pigmento	-
Glucosa	+		
Maltosa	+		
Sacarosa	-		

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)

- Negativo (para \geq 90% de las cepas)

d Débil

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Neisseria meningitidis es notoriamente susceptible a los agentes físicos y químicos; es especialmente susceptible a la desecación y a la exposición a la luz solar. Sucumbe en pocos días a 0°C pero puede perdurar a temperaturas extremadamente bajas, muere cuando se le calienta a 55°C durante treinta minutos.

Es sensible a agentes antimicrobianos como penicilina, estreptomycinina y tetraciclina.

Es resistente a sulfato de polimixina B y drogas relacionadas.

Propiedades antigénicas.

En Neisseria meningitidis se han aislado: una fracción nucleoproteica denominada antígeno P, un carbohidrato somático antigénico y cuatro polisacáridos capsulares (A, B, C y D), los cuales parecen ser componentes de la endotoxina lipopolisacárida de la pared celular. A través de sus antígenos específicos capsulares, los meningococos pueden tipificarse por métodos de aglutinación o de precipitación. El antígeno capsular tipo C contiene ácido siálico y hexosamina, y su peso molecular es mayor a cien mil. El antígeno capsular específico del grupo B es un complejo de polipéptido-polisacárido.

Infecciones en el hombre.

La puerta de entrada de Neisseria meningitidis en el hombre son las vías respiratorias superiores. La infección la adquieren habitualmente individuos sanos, portadores de meningococos en la nasofaringe. El porcentaje de portadores de meningococo entre la población general puede rebasar el 30%.

En términos generales las epidemias dependen más a menudo de microorganismos del grupo A. La enfermedad es más frecuente a finales y principios de invierno.

Suele adquirirse la infección por contacto estrecho y reciente con un portador sano y depende primariamente de la transmisión por gotitas. La enfermedad clínica aparece dos o tres días después de la exposición. Al aparecer, los microorganismos que colonizan atraviesan en ocasiones la mucosa de la nasofaringe y llegan a la corriente sanguínea, al sistema nervioso central, o a ambos para producir enfermedades.

Existen varios tipos de infección causada por Neisseria meningitidis:

Meningococcemia fulminante
Meningococcemia subaguda
Meningitidis.

COCOS Y BACILOS AEROBIOS GRAM NEGATIVOS (parte 7, Manual de Bergey)
GENEROS DE AFILIACION INCIERTA

Género Bordetella

MORFOLOGIA.- Pequeños cocobacilos de 0.2-0.3 micras por 0.5-1.0 micras de diámetro, que se encuentran solos o en pares y raramente en pequeñas cadenas; a veces se observan formas filamentosas y pleomórficas. Gram negativos. Presenta tinción bipolar. No móviles o móviles por flagelos politrícos laterales.

METABOLISMO.- Aerobios estrictos. Quimiorganotróficos. Su metabolismo es respiratorio, nunca fermentativo. El suero sanguíneo y otros materiales de enriquecimiento favorecen su desarrollo, al igual que una cierta tensión de CO₂, sobre todo en el primer aislamiento. Su temperatura óptima es de 37°C. Producen catalasa.

Son parásitos de mamíferos y patógenos del tracto respiratorio; causan tosferina en el hombre; algunas especies producen bronconeumonía en perros, puercos, y otras especies de animales.

Este género consta de las siguientes especies:

- B. pertussis
- B. parapertussis
- B. bronchiseptica

TABLA VI
Principales características diferenciales de las especies del
género Bordetella

	B.pertussis	B.parapertussis	B.bronchiseptica
Hemólisis	+	-	-
Flagelos	-	-	+
Reducción de Nitratos	-	-	+
Utilización de Citrato	-	+	+
Producción de Ureasa	-	+	+
Crecimiento:			
en Peptona-agar	-	+	+
en Bordet-Gengou			
1-2 días	-	+	+
3-4 días	+		
Contenido G+C moles %	61	61	66

+ Positivo (para > 90% de las cepas)
- Negativo (para > 90% de las cepas)

Características de la especie Bordetella pertussis

Pequeño bastoncillo de 0.5 x 1.0 micras, que comunmente muestra coloración bipolar. Gram negativos. No móviles, no esporulados.

Las cepas virulentas forman cápsulas y tienen una sorprendente tendencia al pleomorfismo, en particular en los cultivos viejos.

Temperatura óptima 35-37°C, aerobios facultativos.

Crecen lentamente y con dificultad fuera del cuerpo; para su primer aislamiento requieren inhibidores de ácidos grasos ya que son extraordinariamente sensibles a los efectos tóxicos de éstos. Para el aislamiento también se recomienda añadir penicilina al medio de cultivo para inhibir el crecimiento de microorganismos Gram positivos.

El contenido G+C de su DNA es de 61 moles %.

Características de cultivo.

Colonias en agar-sangre-papa-glicerina. Lisas, convexas, perladas, brillantes, de tamaño pequeño; mucoides y adherentes, comparables a gotas de mercurio.

Colonias en agar sangre. Pequeñas, lisas, redondas, rodeadas de una zona de hemólisis sin una periferia definida.

Crecimiento en medio líquido. Primariamente turbio; posteriormente se deposita sedimento en el fondo.

Características bioquímicas de B. pertussis.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Hidrólisis de gelatina	-
Citrato como fuente de carbono	-	Hidrólisis de urea	-
Movilidad	-	Indol	-
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Reducción de nitratos	-
Arabinosa	-	Leche tornasol (alcalinidad)	-
Celobiosa	-	Producción de H ₂ S.....	+
Glucosa	+		
Inositol	-		
Lactosa	+		
Maltosa	-	+ Positivo (para > 90% de las cepas)	
Manitol	-	- Negativo (para > 90% de las cepas)	
Rafinosa	-		
Ramnosa	-		

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Bordetella pertussis muestra susceptibilidad promedio a los desinfectantes comunes y a la desecación, pero es destruido fácilmente por calentamiento a 55°C durante treinta minutos.

Propiedades antigénicas.

Existe poca información acerca de los antígenos de B. pertussis. Cuando se aíslan por primera vez, la mayor parte de las cepas producen cápsula, son virulentas y pertenecen a un único tipo anti-

génico. Por resiembras en medios artificiales, la cápsula disminuye gradualmente; al parecer como resultado de mutaciones a formas intermedias. En el estado no capsulado (R) los organismos son prácticamente avirulentos. Los distintos grados de encapsulación se han designado como fases I, II, III y IV.

A partir de gérmenes virulentos (S) se han obtenido tres antígenos no tóxicos:

1. Una proteína que induce la formación de anticuerpos aglutinantes que es el antígeno de superficie K.
2. Una hemaglutinina para eritrocitos humanos y de pollo.
3. Un antígeno protector que inmuniza al ratón frente a la infección experimental.

Se ha descrito también 2 toxinas, una de las cuales es inmunogénica. La primera es una proteína termolábil, que parece ser una exotoxina de baja potencia. La segunda es un lipopolisacárido de la pared celular, relativamente termoestable, capaz de dar cierto grado de inmunidad inespecífica; muestra las propiedades químicas y biológicas características de los antígenos O de los bacilos Gram negativos.

La vacuna de la tosferina se prepara precipitando los bacilos muertos y suspendiéndolos en solución salina con alumbre o hidróxido de aluminio, esta vacuna debe aplicarse a los infantes al cumplir un mes de edad.

Infecciones en el hombre.

Bordetella pertussis sólo puede producir enfermedad adquirida en el hombre. Sin embargo se han producido infecciones experimentales en gran variedad de animales como chimpancés, perros, conejos, ratas, ratones y embriones de pollo.

Produce tosferina y neumonía intersticial. En animales la inoculación intracerebral da origen a una infección mortal. La tosferina se puede complicar con bronquitis, neumonía y tuberculosis.

El diagnóstico de la enfermedad se puede realizar en el esputo, saliva y exudado nasal.

Género Pseudomonas

MORFOLOGIA.- Bacilos rectos o curvos Gram negativos que se presentan como células aisladas. Miden 0.5 a 1.0 micras por 1.4 a 4 micras. Son móviles por flagelos polares, monotricos o multitricos. No producen cápsula. Posee pili.

METABOLISMO.- Quimiorganotróficos con metabolismo respiratorio, nunca fermentativo. Algunos son quimiolitótrofos, capaces de usar hidrógeno o CO como fuente de energía. El oxígeno es su aceptor universal de electrones. Algunos pueden denitrificar usando nitrato como aceptor. Aerobios estrictos, excepto las especies que usan la denitrificación como medio de respiración anaerobia. Producen dos pigmentos fluorescentes y difusibles. Uno insoluble en agua y soluble en cloroformo que no colorea las colonias, sino que se difunde en el medio de cultivo y el otro soluble en agua pero no en cloroformo.

Catalasa positivos y usualmente oxidasa positivos.

Su rango de temperatura de crecimiento es de 4 a 43°C.

Todas las especies pueden crecer en pH alcalino (7-8.5) o neutro pero son incapaces de crecer en medio ácido.

MOLES % DE G+C.- El contenido de G+C del DNA en las especies de Pseudomonas es del rango de 58-70 moles%.

Los miembros de este género habitan en el suelo, en el agua y en el medio ambiente marino en donde desarrollan una actividad importante en la mineralización de la materia orgánica.

Algunas especies causan enfermedades en plantas.

Pseudomonas mallei es parásito de mamíferos. Pseudomonas pseudomallei produce la melioidosis en el hombre, Pseudomonas aeruginosa tiene importancia por su alta frecuencia en graves infecciones humanas que ponen en peligro la vida.

Los miembros de este género suelen ser huéspedes de bacteriofago.

En Pseudomonas aeruginosa se ha efectuado transferencia genética por conjugación y transducción.

Características de la especie Pseudomonas aeruginosa

Se le llama también bacilo del pus azul. Son bacilos Gram negativos que miden 0.5 a 0.8 micras por 1.5 a 3.0 micras; se pueden encontrar solos o agrupados en pares o cadenas cortas, son móviles por flagelos polares monotricos.

Produce dos pigmentos: uno azul verdoso llamado piocianina, soluble en agua y cloroformo, que posee actividad antimicrobiana. El otro pigmento, llamado fluoresceína es de color verde amarillento y se produce particularmente en medios con deficiencia de fierro.

Aerobios obligatorios excepto en medios con nitratos. Los pigmentos no se producen en anaerobiosis.

Su temperatura óptima es de 37°C.

Se pueden aislar a partir de suelo y agua, particularmente en cultivos enriquecidos para bacterias denitrificantes.

Comúnmente aislado de especímenes clínicos: heridas, quemaduras e infecciones de tracto urinario.

Es el agente causal del "pus azul" de donde se origina el sinónimo Bacilo piocianico.

En esta especie, se ha demostrado la transferencia de genes por transducción y conjugación.

Características de cultivo.

Colonias en agar-sangre. Grandes, mucoides, traslúcidas, de color verdoso y forma irregular; producen hemólisis de color café y característico olor a trimetilamina (frutas).

Si presentan mucho desarrollo adquieren to_ no metálico con la luz reflejada.

Colonias en EMB y Mac Conkey. Pequeñas, traslúcidas en los bordes y con centro obscuro, de forma irregular y consistencia gomosa o chiclosa.

Crecimiento en caldo . Marcada turbidez con película gruesa y sedimento denso; presentan pigmento amarillento a azul por la fluoresceína.

Características bioquímicas de P. aeruginosa.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Arginina-dihidrolasa	+
Carotenoide	-	Crecimiento usando como	
Crecimiento a 41°C ...	+	fuerza de carbono:	
Movilidad	+	glucosa	+
		trehalosa	-
		2 ceto-gluconato	+
		meso-inositol	-
		geraniol	+
		L-valina	+
		D- alanina	+
		DL-arginina	+
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Hemolisina	+
Arabinosa	-	Indol	-
Dextrina	-	Leche tornasol	+
Dulcitol	-	(alcalinidad, coagulación y	
Fructosa	-	reducción)	
Galactosa	-	Oxidasa	+
Glicerol	-	Pigmento fluorescente	d
Glucosa	+	Piocianina	d
Inulina	-	Producción de H ₂ S	-
Lactosa	-	Reducción de azul de metileno	+
Maltosa	-	Reducción de nitratos	+
Manitol	-	Ureasa	d
Sacarosa	-		
Salicina ,	-		
Sorbitol	-		
Trehalosa	-		

+ Positivo (para ≥ 90% de las cepas)
 - Negativo (para ≥ 90% de las cepas)
 d Débil

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Son relativamente resistentes a los compuestos de amonio cuaternario, al cloruro de benzalconio, al hexaclorofeno y a otros muchos desinfectantes. Sin embargo son susceptibles al óxido de etileno, nitrofuranos, metanol-amina, ácido mandílico y al calor (durante una hora a 55°C).

Resisten mejor la acción de la luz ultravioleta que otros gérmenes.

Estos microorganismos tienden a ser resistentes a gran número de medicamentos antimicrobianos. Son sensibles a aminoglucósido, gentamicina, carbenicilina y penicilina sintética.

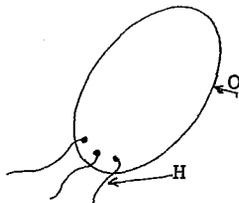
El agente antimicrobiano más efectivo contra ellos es la polimixina, pero debe utilizarse con mucho cuidado a causa de su tendencia a producir lesiones renales.

Propiedades antigénicas.

Al igual que todas las enterobacterias presenta dos tipos de antígenos específicos de superficie: H y O que determinan la interacción del organismo con el antisuero específico homólogo.

El antígeno flagelar H es una proteína termolábil. El antígeno O somático termorresistente, es un polisacárido.

FIGURA # 3. Representación esquemática de la localización de los antígenos H y O en P. aeruginosa



Se han definido 29 serotipos antigénicos diferentes. Para fines epidemiológicos se han tipificado por fagos o por piocinas.

Infecciones en el hombre.

P. aeruginosa es un patógeno oportunista que solo causa daño en determinadas circunstancias. Este microorganismo figura entre las causas más frecuentes de infecciones nosocomiales y también como uno de los oportunistas más temibles debido a que las infecciones que causa son difíciles de tratar y a menudo mortales.

Este microorganismo se encuentra en vías respiratorias superiores después de un tratamiento con antibióticos.

Las enfermedades más comunes causadas por P. aeruginosa implican infecciones en las vías urinarias, heridas y quemaduras.

También provoca otitis media, meningitis, endocarditis, neumonía necrosante, diarreas y lesiones caracterizadas por necrosis de la piel y los ojos.

Cuando por descuido se introduce por punción lumbar en el espacio subaracnoideo puede provocar meningitis bacteriana. En las vías urinarias produce fácilmente infecciones como consecuencia de instrumentación.

En los niños que han recibido medicamentos antineoplásicos o radiaciones para el tratamiento de tumores, con frecuencia producen bacteremias mortales.

Género Corynebacterium

MORFOLOGIA.- Bastoncillos rectos o ligeramente curvos, delgados que presentan segmentos de color y gránulos citoplasmáticos; frecuentemente muestran aspecto de hinchazón.

Por la forma de dividirse se agrupan en ángulos y en empalizadas. Son Gram positivos aunque algunas especies como C. diphtheriae pierden rápidamente el colorante, especialmente en cultivos viejos pero siguen presentando gránulos

Son generalmente no móviles.

La composición de la pared celular esta caracterizada por la presencia del ácido meso-diaminopimélico y por un polisacárido que contiene arabinosa, galactosa y frecuentemente manosa.

METABOLISMO.- Quimiorganótrofos: metabolismo de carbohidratos tanto fermentativo como respiratorio. Aerobios o anaerobios facultativos; crecen mejor en aerobiosis, formando en la superficie una película.

No producen hemolisinas solubles pero en medio sólido que contenga sangre puede ocurrir lisis de las células rojas. Las especies patógenas producen exotoxinas.

Son catalasa positiva.

MOLES % DE G+C.- El contenido G+C en el DNA varía entre 52-68 moles %.

Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza. Con cierta frecuencia aparecen corinebacteria no patógenos denominados a menudo difteroides, en las mucosas de las vías respiratorias altas, sistema genitourinario y ojos; en ocasiones algunos de ellos pueden asumir el papel de oportunistas. Dos bacterias

no patógenas importantes son C. hofmannii, residente de las vías respiratorias altas y C. xerosis, a menudo presente en la conjuntiva.

TABLA VII

Principales características diferenciales de las especies del género Corynebacterium

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 <u>C. diphtheriae</u> | 4 <u>C. renale</u> |
| 2 <u>C. pseudotuberculosis</u> | 5 <u>C. pseudodiphthericum</u> |
| 3 <u>C. xerosis</u> | 6 <u>C. pyogenes</u> |

	1	2	3	4	5	6
Hemólisis	+	+	-	-	-	-
Fermentación de sacarosa	-	d	+	-	-	-
Reducción de nitratos	+	d	+	-	+	+
Hidrólisis de gelatina	-	d	-	-	-	-
Ureasa	-	d	-	+	+	-

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 d Débil con resultados variables

TABLA VIII

Reacciones de fermentación de las corinebacterias
aisladas en el hombre

	Glucosa	Maltosa	Sacarosa
<u>C. diphtheriae</u>	+	+	-(+)
<u>C. xerosis</u>	+	-	+
<u>C. hofmannii</u>	-	-	-

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
- Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
(+) Positivo para el 15% de las cepas

Características de la especie Corynebacterium diphtheriae

Su nombre común es bacilo de Klebs-Ióeffler.

Es el agente causal de la difteria; este término deriva de la palabra griega "diphtheria" que significa piel o membrana, debido a que en el padecimiento aparece una pseudomembrana como cuero en la garganta.

Son bacilos cortos, rectos o ligeramente curvos; frecuentemente presentan hinchazón o abultamientos que les dan forma de masa en una o ambas terminaciones.

Miden de 0.3 a 1.0 micras por 1.0 a 8.0 micras; usualmente se tiñen en forma irregular y contienen gránulos metacromáticos de polimetafosfato que toman un color púrpura azulado con el azul de metileno.

Son Gram positivos, en las extensiones teñidas muestran la tendencia a disponerse formando ángulos agudos entre sí, lo cual les da un aspecto semejante a las letras chinas o a grupos de cerillos.

Son no esporulados, sin flagelos ni cápsula.

Los azúcares que contiene su pared celular son arabinosa, galactosa y manosa: contiene además el ácido meso-diamino-pimélico (DAP) en el peptidoglicano. Contiene también un glucolípido tóxico que es un diéster de trehalosa con ácidos corinemicólicico y corinemicolínico.

Nutricionalmente requieren ácido pimélico, nicotínico, β alanina y algunas cepas requieren además ácido p-amino benzoico o purinas.

Su temperatura óptima es de 37°C pero crecen en un rango de 15 a 40°C.

El contenido G+C del DNA varía de 51.8 a 60 moles%.

Se aísla de casos de difteria y de nasofaringe de portadores sanos. La mayoría de las cepas producen una potente exotoxina.

Características de cultivo.

Colonias en agar sangre. Dependiendo del tipo, las colonias difieren en tamaño pero usualmente miden de 1 a 3 mm a las 24 h; son redondas, de color crema o blanco grisáceo; pueden mostrar hemólisis en bandas angostas ó bajo las colonias pero no producen hemolisinas solubles.

Colonias en suero coagulado de Löeffler. Pequeñas, de color crema o blanco grisáceo.

Colonias en agar de suero-telurito. Después de 18 a 24 h de incubación pueden presentarse colonias de tres tipos:

- a) Como diminutas puntas de alfiler, de color blanco grisáceo.
- b) Pequeñas de 1 mm de diámetro, elevadas o planas con centro gris oscuro y bordes más claros.
- c) Medianas de 1 a 2 mm de diámetro con centro de color gris oscuro y bordes de color perla o blanco.

Se han reconocido tres variedades de esta especie en función de la gravedad de la enfermedad que producen: gravis, intermedius y mitis. Las características distintivas se presentan en la tabla IX.

Algunas cepas presentan características mezcladas que dificultan su clasificación; se consideran dentro de una cuarta variedad minusus que se asemeja a la variedad intermedius.

Las cepas toxigénicas producen una alta cantidad de exotoxina letal. Es posible que la variedad gravis produzca una substancia tóxica adicional.

La habilidad para producir toxina está determinada por la presencia del profago β llamado Tox^+ . Se supone que la presencia del fago latente añade al genoma bacteriano la secuencia de la proteína. Mediante conversión lisogénica, las células atoxigénicas pueden volverse toxigénicas.

TABLA IX

Características de las variedades *gravis*, *intermedius* y *mitis* de *Corynebacterium diphtheriae*

	<i>gravis</i>	<i>intermedius</i>	<i>mitis</i>
Morfología	Bastoncillos cortos irregulares con pocos gránulos metacromáticos	Largos con pocos gránulos	Bacilos pleomórficos; largos con muchos gránulos
Colonias en agar-sangre telurito (24 h)	Grises o con centro negro y periferia pálida; diámetro de 2 a 3 mm frágiles al tacto	Pequeñas de color negro grisáceo. Rugosas o lisas; diámetro de menos de 1 mm	Color gris obscuro a negro lisas y brillantes con bordes íntegros; blandas y mucosas diámetro de 1 a 2 mm.
Crecimiento en caldo	Película en la superficie, fluido claro.	Turbidez fina granular	Turbidez difusa con sedimento.
Fermentación de almidón	+	-	-

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)

Características bioquímicas de C. diphtheriae

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Gas a partir de glucosa	-
Crecimiento en 0.04% de telurito de potasio +		Hidrólisis de gelatina ...	-
Movilidad	-	Hidrólisis de urea	-
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Indol	-
Almidón	+		
Glucosa	+		
Maltosa	+		
Sacarosa	+		

+ Positivo (para \geq 90% de las cepas)
- Negativo (para \geq 90% de las cepas)

Resistencia a los agentes físicos y químicos:

Corynebacterium diphtheriae posee resistencia promedio frente a los agentes físicos y químicos. Es fácilmente destruido por casi todos los desinfectantes comunes y por calentamiento en grado suficiente para destruir las células bacterianas vegetativas. Este microorganismo es sensible a eritromicina, penicilina y otros antibióticos; es muy resistente a la desecación, pudiendo permanecer vivo y producir infecciones después de estar varios días o semanas en el polvo.

Propiedades antigénicas.

Estudios fragmentarios del bacilo diftérico han mostrado la existencia de proteínas y polisacáridos antigénicos de superficie, los cuales pueden demostrarse mediante reacciones de aglutinación.

La exotoxina es antigénicamente activa y existe un único tipo inmunológico por lo que se ha logrado controlar la enfermedad. El factor dominante en relación con la inmunidad adquirida a la difteria respiratoria es la antitoxina.

La toxina diftérica es una proteína termolábil compuesta de una sola cadena polipeptídica con peso molecular de 63,000.

Infecciones en el hombre.

El único reservorio conocido de C. diphtheriae en la naturaleza es el hombre; se localiza generalmente en vías respiratorias superiores.

En zonas endémicas el número de portadores puede alcanzar cifras hasta del 5%.

La infección se adquiere por entrada de gotitas contaminadas en las vías respiratorias o por contacto directo.

Los bacilos diftéricos virulentos se implantan en la faringe de un individuo susceptible y se multiplican inicialmente en las capas superficiales de la mucosa. Desde esta etapa elaboran su toxina la cual produce necrosis de los tejidos próximos, desde aquí pueden ascender para invadir las fosas nasales y producir la difteria nasofaríngea, o descender a la faringe y tráquea y originar la difteria laríngea. Se forma una pseudomembrana de color blanco grisáceo, dura y resistente, compuesta de epitelio necrótico enclavado en un exudado fibrinoso rico en eritrocitos y leucocitos.

En esta enfermedad existen dos causas principales de muerte: los efectos generales de la toxina y la obstrucción local de las vías respiratorias por la membrana formada.

También puede producirse la difteria cutánea en el oído, heridas cutáneas, conjuntiva, vagina, fosas nasales anteriores y ombligo. Este tipo de difteria está restringida a las zonas climáticas tropicales y subtropicales.

BACILOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS GRAM NEGATIVOS (parte 8, Manual de Bergey)

Género Escherichia

MORFOLOGIA. Bacilos que miden aproximadamente 1.1 micras de ancho y de 2 a 6 micras de largo. Se presentan solos o en pares; generalmente móviles.

METABOLISMO. Crecen fácilmente sobre medios de cultivos simples; forman colonias lisas y rugosas. Usan el acetato como fuente de carbono pero no el citrato. Fermentan la glucosa y otros azúcares con producción de piruvato y ácido láctico. Algunas cepas son anaerogénicas.

MOLES % DE G+C. El contenido G+C del DNA es de 50-51 moles%.

La especie Escherichia coli aparece en algunos casos en vías respiratorias.

Características de la especie Escherichia coli

Miden normalmente de 0.5 a 1.0 micras y su forma varía de cocoide a bacilar; se pueden presentar en pares o cadenas cortas. Móviles o no móviles; las cepas móviles poseen flagelos peritricos y pili. Normalmente no capsulados, pero hay algunas cepas que desarrollan cápsula o microcápsula.

No forman esporas y son Gram negativos.

Anaerobios facultativos. Cuando crecen en caldo producen una turbiedad uniforme y si se encuentran por debajo de sus condiciones óptimas de crecimiento, pueden formar largas cadenas filamentosas que dan un crecimiento granular. En agar, las colonias lisas (S) son brillantes pero cuando se resiembran repetidamente en medios artificiales, se vuelven rugosas (R). Algunas cepas son hemolíticas y en medios sólidos despiden un olor fétido.

Su temperatura óptima es de 37°C, teniendo límites de temperaturas de crecimiento a 10 y 45°C.

Muchas variedades, si no es que todas, pueden actuar como patógenos oportunistas.

Ciertas cepas de E. coli aisladas del hombre y de los animales producen enterotoxinas, habiéndose descrito variedades termoestables y termolábiles, aunque se postula que ambas representan formas diferentes de la misma toxina. La enterotoxina termoestables contiene proteínas, pero ciertas pruebas sugieren que la proteína activa puede ser parte del mismo complejo proteína-lípido-carbohidrato que contiene el glucolípido del cual depende la actividad de la endotoxina.

Características de cultivo.

Colonias en agar. Normalmente blancas y en algunas ocasiones blanco amarillentas, enteras, húmedas.

Colonias en gelatina. Opacas, húmedas, de color blanco grisáceo y enteras.

Colonias en ENDO. Grandes, secas, de bordes enteros y con brillo metálico característico.

Crecimiento en caldo. Turbio, denso, con sedimento grisáceo; no forma película.

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Los agentes físicos y químicos empleados para la desinfección son generalmente eficaces contra E. coli; también son destruidos fácilmente por pasterización y cloración. Pueden vivir semanas o meses a la temperatura ambiente o menor, y sobrevivir durante periodos prolongados en el suelo, agua u otros medios adecuados.

Son susceptibles a buen número de antibióticos, como estreptomycin, cloramfenicol y tetraciclina, pero surgen cepas resistentes con gran rapidez durante la terapéutica antibiótica.

Características bioquímicas de E. coli.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Arginin-dihidrolasa	d
Crecimiento en KCN	-	Fenil-alanina-deaminasa ...	-
Crecimiento en 4% de selenito	+	Hidrólisis de esculina ...	d
Citrato como fuente de carbono	-	Hidrólisis de gelatina	-
Movilidad	+	Hidrólisis de urea	-
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Indol	+
Adonitol.....	-	Leche tornasol (acidez y coagulación).....	+
Arabinosa	+	Lisina descarboxilasa	d
Dulcitol	d	Ornitina descarboxilasa ...	d
Fructuosa	+	Producción de H ₂ S	-
Galactosa	+	Rojo de metilo	+
Glicerol	d	Voges-Proskauer	-
Glucosa	+		
Inositol	-	+ Positivo (para ≥90% de las cepas)	
Inulina	-	- Negativo (para ≥90% de las cepas)	
Lactosa	+	d Débil	
Maltosa	+		
Manitol	+		
Rafinosa	d		
Ramnosa	+		
Sacarosa.....	d		
Salicina	d		
Sorbitol	d		
Xilosa	+		

Propiedades antigénicas.

Escherichia coli se divide en grupos basados en su antígeno somático termoestable (O), que a su vez se encuentra relacionado para la clasificación con el antígeno capsular (K), el cual tiene la propiedad de inhibir la aglutinación del antígeno (O). Esta inhibición puede eliminarse por calentamiento a 100 ó 120°C inactivando al antígeno K sin que el antígeno O se vea alterado. El antígeno K se divide en tres variedades L, B y A de acuerdo con sus propiedades físicas particulares. Posee además un antígeno flagelar (H) en base al cual se puede clasificar serológicamente.

De acuerdo con estudios serológicos realizados por Kauffman y colaboradores, se han encontrado más de 145 diferentes antígenos O; aproximadamente 86 diferentes antígenos capsulares K y cerca de 50 antígenos flagelares H. Estos antígenos pueden encontrarse en diferentes combinaciones y es obvio que el número de serotipos existentes dentro de las especies es muy grande.

Infecciones en el hombre.

Las enfermedades más frecuentes, causadas por Escherichia coli son las infecciones de las vías urinarias. Los organismos pasan posiblemente del tubo digestivo a las vías urinarias y los riñones por vía sanguínea linfática y por vía ascendente. Su persistencia en dicha zona es favorecida por la anestesia, parálisis u otras causas que interrumpen el reflejo normal de la micción, o por anomalías anatómicas que propician retención de orina.

Las infecciones en vías urinarias pueden ser agudas, intermitentes o crónicas, sintomáticas o asintomáticas y producir lesión renal permanente.

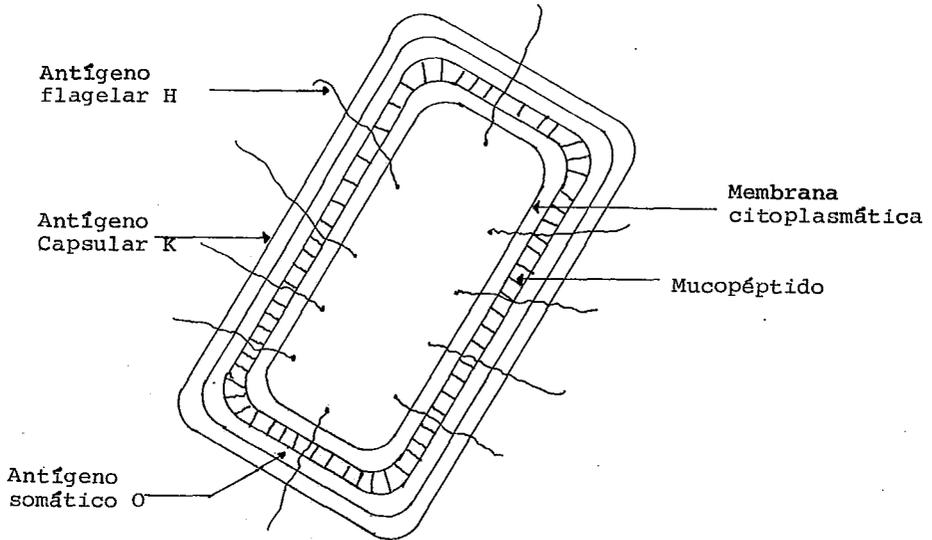


FIGURA # 4.- Esquema que muestra los componentes antigénicos de Escherichia coli

En el riñón las primeras lesiones tienden a localizarse en la médula, más que en la corteza. Sin embargo una vez que han aparecido lesiones supuradas, éstas progresan rápidamente originando cicatrices y destrucción de los túbulos y glomérulos. La pielonefritis crónica, consecutiva a estas lesiones puede causar hipertensión y degenerar en uremia mortal.

En el exudado de casos de peritonitis y apendicitis se encuentra el colibacilo junto con otras bacterias entéricas. También se halla en la piel del perineo y de los genitales, y con frecuencia

infecta las heridas contaminadas por la orina y las heces.

En los niños, ciertas cepas de E. coli causan brotes de gastroenteritis aguda y en ocasiones de meningitis.

Escherichia coli enteropatógeno es la causa más común de epidemias de diarrea infantil, figurando con más frecuencia los serótipos 055, 011 y 0127.

Observaciones recientes sugieren que ciertas cepas de E. coli productoras de enterotoxina causan brotes de una enfermedad parecida al cólera; sin embargo la enterotoxina de E. coli es al parecer menos potente que la toxina colérica.

Las infecciones evolutivas causadas por E. coli pueden originar bacteremia y ocasionar una forma grave de choque.

E. coli suele aparecer en vías respiratorias altas después de tratamiento con antibióticos que eliminen a los Gram positivos.

Finalmente, como E. coli es un habitante natural de las vías digestivas humanas, su presencia en el agua de consumo indica habitualmente contaminación fecal.

Género Citrobacter

MORFOLOGIA.- Bacilos móviles por flagelos peritricos. Gram negativos. No capsulados.

METABOLISMO.- Crecen rápidamente en medios ordinarios y pueden usar citrato como única fuente de carbono.

Fermentan la glucosa y otros carbohidratos con producción de ácido y gas; en el caso especial de la lactosa la fermentación puede ser muy lenta o no llevarse a cabo. Forman trimetilenglicol a partir de glicerol.

El crecimiento no se inhibe en presencia de KCN.

Crecen en caldo tetrationato, caldo selenito y agar de soxicolato de sodio.

Se encuentran en agua, comida, heces y orina.

De este género encontramos ocasionalmente en vías respiratorias a Citrobacter freundii.

Características de la especie Citrobacter freundii

Pequeños bacilos que se encuentran solos, en pares o cadenas cortas; Gram negativos, móviles o no móviles.

Aerobios o anaerobios facultativos. Producen trimetilenglicol por fermentación anaerobia a partir de glicerol.

Utilizan citrato como única fuente de carbono. Crecen en medios ordinarios de laboratorio.

Su temperatura óptima de crecimiento oscila entre 30 y 37°C

Fue aislado por primera vez del canal de desagüe en Holanda. Normalmente se encuentra en suelo y agua, ampliamente distribuido en la naturaleza.

Características de cultivo.

Colonias en agar nutriente. Lisas, grises y brillantes, filiformes, pequeñas.

Colonias en ENDO. Grandes, lisas, redondas, de bordes enteros; de color rojo debido a que son lactosa positivos.

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Los agentes comunes empleados para la desinfección son generalmente eficaces contra estos microorganismos. Son susceptibles a antibióticos como kanamicina, cloramfenicol y estreptomina.

Características bioquímicas de C.freundii.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Arginina-dihidrolasa	d
Crecimiento en KCN ...	+	Fenil-alanina-desaminasa ..	-
Citrato como fuente de carbono	+	Hidrólisis de gelatina	-
Movilidad	+	Hidrólisis de urea	-
		Indol	-
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Leche tornasol (acidez) ...	+
Adonitol	d	Lisina-descarboxilasa	-
Arabinosa	+	Ornitina-descarboxilasa ...	d
Dulcitol	d	Producción de H ₂ S	+
Fructuosa	+	Reducción de nitratos	+
Galactosa	+	Rojo de metilo	+
Glicerol	+	Voges-Proskauer	-
Glucosa	+		
Inositol	d	+ Positivo (para ≥ 90% de las cepas)	
Inulina	+	- Negativo (para ≥ 90% de las cepas)	
Lactosa	+	d Débil	
Maltosa	+		
Manitol	+		
Rafinosa	+		
Ramnosa	+		
Sacarosa	d		
Salicina	d		
Sorbitol	+		
Xilosa	+		

Propiedades antigénicas.

Al igual que las demás especies de la familia Enterobacteriaceae , Citrobacter freundii se clasifica por sus antígenos; O somático, K capsular (termolábil) y flagelar H. Citrobacter freundii pertenece al llamado grupo Bethesda-Ballerup cuyo esquema antigénico fue descrito por primera vez por West y Edward en 1954 y dentro del existen 32 serotipos O y 87 H. Se dan reacciones cruzadas con los antisueros de otros miembros de la familia Enterobacteriaceae como son Salmonella, Arizona y Escherichia.

Infecciones en el hombre.

Citrobacter freundii forma parte de la flora normal aerobia del intestino; dentro de él, estos microorganismos por lo general no provocan enfermedades y pueden incluso contribuir al funcionamiento normal.

Se transforma en patógeno cuando alcanza tejidos fuera del intestino, particularmente de las vías urinarias, las vías biliares, los pulmones, el peritoneo o las meninges.

También suele aparecer en vías respiratorias altas como consecuencia de la supresión de la flora de Gram positivos por antibióticos.

Cuando las defensas normales del huésped son inadecuadas, particularmente en la lactancia ó senectud, pueden alcanzar corriente sanguínea y provocar septicemia.

Género Salmonella.

MORFOLOGIA.- Bacilos Gram negativos, móviles por flagelos peritricos. Las colonias son generalmente de 2 a 4 mm.

METABOLISMO.- La mayoría de las cepas crecen en medios simples y pueden usar citrato como única fuente de carbono.

En general todas las cepas son anaerogénicas.

En el desarrollo de este trabajo, se aislo la especie Salmonella arizonae.

Características de la especie Salmonella arizonae

Denominado anteriormente como Arizona arizonae (1952); Paracolobactrum arizonae (1957); Arizona hinshawii.

Bacilos Gram negativos, cortos y móviles mediante flagelos peritricos, no esporulados que miden de 2 a 3 micras de largo por 0.6 de ancho.

Pueden fermentar la lactosa con producción de ácido y gas en 24 h, pero la mayoría de las cepas fermentan los hidratos de carbono después de 7 a 10 días.

Aerobios

Aislada de lagartos y víboras. Potencialmente patógeno para puercos y conejos.

Características de cultivo.

Colonias en agar nutriente. Redondas, medianas, brillantes de color blanco amarillento.

Colonias en ENDO. Lisas, redondas, de bordes enteros, de color rojo debido a que son lactosa positivos.

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Los agentes físicos y químicos empleados para la desinfección son generalmente eficaces para su erradicación. También son destruidos fácilmente por pasterización y cloración.

Son susceptibles a los antibióticos como estreptomycin, kanamicina y gentamicina.

Características bioquímicas de S. arizonae.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Crecimiento en KCN	-	Arginin-dihidrolasa	+
Citrato como fuente de carbono	+	Fenil-alanina-desamina-sa	-
Movilidad	+	Hidrólisis de gelatina ..	-
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Hidrólisis de urea	-
Adonitol	-	Indol	-
Arabinosa	+	Lisina descarboxilasa	+
Dulcitol	-	Ornitina descarboxilasa ..	+
Galactosa	+	Producción de H ₂ S	+
Glicerol	+	Reducción de nitratos ...	+
Glucosa	+	Rojo de metilo	+
Inositol	-	Voges Proskauer	-
Inulina	d		
Lactosa	d		
Maltosa	+		
Manitol	+		
Rafinosa	-		
Ramnosa	+		
Ribosa	+		
Sacarosa	-		
Salicina	-		
Sorbitol	+		
Trehalosa	+		

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)



Propiedades antigénicas.

Posee un antígeno termoestable somático (O) y uno termolábil flagelar (H). Algunas cepas poseen un antígeno de cubierta termolábil del tipo K llamado antígeno de virulencia (ag Vi).

La enorme variedad de combinaciones de los antígenos O y H explican el gran número de serotipos. Aumenta la complejidad de los serotipos por la ocurrencia de variación de fase de los antígenos H existentes en la mayor parte de las cepas ya como antígenos de fase-1, que son relativamente específicos de cepa, o como antígenos de fase-2 los cuales son específicos de grupo. Pueden ocurrir de una fase a otra, controlados genéticamente y las cepas pueden ser multifásicas, difásicas o monofásicas. Algunos cambios genéticos en estas bacterias son inducidos por fagos.

Infecciones en el hombre.

Pueden originar infecciones urinarias y en ocasiones desencadenar epidemias de gastroenteritis; en esta última los síntomas comienzan después de solamente 1 a 3 días de incubación, lo cual sugiere que la ingestión de grandes cantidades de organismos resulta en una irritación violenta de las mucosas; a pesar de ella, no aparece invasión sanguínea.

Género Klebsiella

MORFOLOGIA.- Bacilos cortos capsulados, Gram negativos, no móviles; se pueden encontrar solos o agrupados en pares o cadenas cortas.

METABOLISMO.- Para su crecimiento no tienen requerimientos especiales y la mayoría de las cepas usan citrato y glucosa como única fuente de carbono y amonio como fuente de nitrógeno.

Crecen en medio con extracto de carne, produciendo cápsula.

Las colonias pueden ser brillosas dependiendo del medio de cultivo .

Se encuentran, frecuentemente en el tracto respiratorio, en el aparato genital o en el intestino del hombre, pero pueden ser aislados de una gran variedad de animales y materiales.

Las cepas de Klebsiella son resistentes a la penicilina pero pueden ser sensibles en altas concentraciones.

Las cepas de Klebsiella de tracto respiratorio alto pueden, mostrar características bioquímicas más variables que las provenientes de tracto intestinal, especialmente en la fermentación de glucosa, lactosa e inositol.

TABLA X

Diferenciación de las especies del género Klebsiella

	K. pneumoniae	K. ozaenae	K. rhinoscleromatis
Gas de glucosa	+	d	-
Lactosa (ácido)	+	+	-
Dulcitol (ácido)	d	-	-
Rojo de metilo	-	+	+
Voges-Proskauer	+	-	-
Utilización de citrato	+	d	-
Ureasa	+	d	-
Malonato	+	-	+
Lisina descarboxilasa	+	d	-
Acidos orgánicos citrato	d	d	-
d-tartrato	d	d	-

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)

- Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)

d Débil.

Características de la especie Klebsiella pneumoniae

Se le denomina comúnmente como bacilo de Friedländer's o neumobacilo.

Son bacilos cortos de 0.3 a 5.0 micras. Son capsulados no móviles, Gram negativos. Se encuentran solos o en pares.

Aerobios y anaerobios facultativos.

Temperatura óptima de 37°C.

Existen 23 biotipos cuando se usan dulcitol, adonitol, inositol, sorbosa, ureasa y ácidos orgánicos para clasificarlos y 32 biotipos cuando se incluyen además gelatina e indol.

Los tipos capsulares 1, 2 y 3 pueden ser los agentes causales de neumonía. Los tipos capsulares 1 y 2 son altamente virulentos para el ratón.

Se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza. en suelo, agua, grano, etc. y normalmente se encuentran en el intestino del hombre y animales. Se encuentra asociado en estados patológicos en el hombre, como en infecciones urinarias y del tracto respiratorio.

El contenido G+C de su DNA es de 52 a 56 moles %.

Características de cultivo.

Colonias en agar-sangre. Blancas, brillantes, convexas, lisas, grandes y mucoides.

Colonias en EMB o ENDO. Grandes, húmedas, mucoides, viscosas; presentan centro rojo y la periferia de color rosa pálido.

Crecimiento en caldo. Turbidez y formación de una película gruesa, difícil de traspasar.

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Los agentes físicos y químicos empleados para la desinfección son generalmente eficaces contra los neumobacilos; estos microorganismos son destruidos fácilmente por pasterización y cloración. Se destruyen a 55°C durante sesenta minutos.

Pueden vivir semanas o meses a la temperatura ambiente o menor y sobrevivir durante períodos prolongados en el suelo, agua u otros medios adecuados.

Son resistentes a la penicilina y susceptibles a cefalotina, estreptomina, cloramfenicol, tetraciclina, cefalosporina, kanamicina y polimixina.

Propiedades antigénicas.

Posee tres clases de antígenos: O, A y K. La substancia capsular es un polisacárido que contiene hexosas, ácido urónico y pirúvico. Se han identificado 5 antígenos O y más de 72 antígenos K.

Conforme a las determinaciones de antígenos O y K existe un gran número de serotipos. El polisacárido capsular tipo 2 presenta reacciones cruzadas con el neumococo tipo 2.

Características bioquímicas de K. pneumoniae.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Arginina-dihidrolasa	-
Gas de glucosa a 37°C..	d	Fuente de carbono:	
Movilidad	-	Citrato	d
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Gluconato	+
Adonitol	+	Glucosa	+
Arabinosa	+	Malonato	d
Dulcitol	v	d-tartrato	d
Inositol	+	Hidrólisis de gelatina ...	d
Lactosa	+	Indol	d
Maltosa	+	Leche tornasol (ácido) ...	+
Manitol	+	Producción de H ₂ S	-
Ramnosa	+	Ornitina descarboxilasa ..	-
Sacarosa	+	Oxidasa	-
Salicina	+	Reducción de nitrato	+
Sorbitol	+	Ureasa	d
Trehalosa	+		

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 d Débil
 v Variable.

Infecciones en el hombre.

Klebsiella pneumoniae se encuentra en las vías respiratorias y digestivas del 5% aproximadamente, de las personas normales.

Frecuentemente se halla como invasor secundario en los pulmones de pacientes con bronquiectacias y otras enfermedades pulmonares crónicas. Causa aproximadamente el 3% de las neumonías bacterianas agudas; debido al alto índice de mortalidad de esta enfermedad, es esencial el pronto reconocimiento del organismo infectante y el tratamiento temprano.

Su capacidad invasora se debe fundamentalmente al efecto antifagocitario de su cápsula.

La neumonía se caracteriza por la producción de pequeños esputos gelatinosos y frecuentemente conduce a la formación de abscesos pulmonares. Se ha encontrado que en el verano se presenta un mayor número de casos.

Este microorganismo también causa infecciones en las vías urinarias del hombre, se ha encontrado asociado en abscesos del hígado y en meningitis, y es causa de enteritis grave en los niños.

K. pneumoniae se ha detectado como uno de los microorganismos más frecuentemente involucrados en infecciones nosocomiales.

Género Proteus

MORFOLOGIA.- Bacilos rectos, Gram negativos. Se encuentran aislados o agrupados en pares o cadenas. No capsulados; móviles por flagelos peritricos. Las especies son activamente móviles a 25°C, pero a 37°C su movilidad se debilita. No producen pigmentos.

METABOLISMO.- Algunas especies crecen en medios simples teniendo amonio como fuente de nitrógeno y glucosa como fuente de energía y carbono. Otras especies requieren factores de crecimiento.

El rango de temperatura para su crecimiento es de 10 a 43°C.

MOLES % DE G+C.- El contenido de G+C del DNA es de 38-42 moles% excepto para la especie P. morganii en la cual es de 50 moles%.

TABLA XI

Principales características diferenciales de las especies del género Proteus

	1 <u>P. vulgaris</u>	2 <u>P. mirabilis</u>	3 <u>P. morganii</u>	4 <u>P. rettgeri</u>
	1	2	3	4
Gas a partir de glucosa	+	+	+	d
Ureasa	+	+	+	+
Indol	+	-	+	+
Hidrólisis de gelatina	+	+	-	-
Requerimientos:				
ácido nicotínico	+	+	+	-
ácido pantoténico	-	-	+	-
Moles % de G+C	39.3	39.3	50.0	39.0
Fermentación:				
Adonitol	-	-	-	+
Esculina	d	-	-	+
Celobiosa	d	d	-	d
Inositol	-	-	-	+
Maltosa	+	-	-	-
Manitol	-	-	-	+
Manosa	-	-	+	+
Ramnosa	-	-	-	d
Salicina	d	d	-	d
Sacarosa	+	+	-	d
Trehalosa	+	+	d	-
Xilosa	d	+	-	d
Producción de H ₂ S	+	+	-	-

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 d Débil

Características de la especie Proteus vulgaris

Bacilos Gram negativos que miden de 0.5-1.0 por 1 a 3 micras. Se encuentran solos o agrupados en pares y frecuentemente en cadenas largas. Altamente móviles por flagelos peritricos; presentan pili.

Aerobios o anaerobios facultativos. Producen olor putrefacto en un medio que contenga proteínas.

Algunas cepas producen hemólisis.

Se encuentran en materia fecal de muchos animales, aguas sucias y suelo, especialmente donde se encuentra proteína animal en descomposición. Se aísla de carne podrida y abscesos.

El contenido G+C de su DNA es de 39.3 moles %.

Características de cultivo.

Tienden a diseminarse masivamente en la superficie de los medios sólidos. Se pueden encontrar 2 tipos de diseminación: en el tipo más común forman una película con apariencia más o menos rizada u ondulada, en el otro tipo menos frecuente, la diseminación es en anillos concentricos bien definidos o irregulares.

Colonias en agar-sangre. Opacas, grises, húmedas y con hemólisis, pueden ser pequeñas o bien cubrir toda la superficie.

Colonias en desoxicolato. Pequeñas e incoloras; no se diseminan.

Colonias en EMB o ENDO. De color rosa pálido, irregulares, húmedas; cubren toda la superficie.

Crecimiento en caldo. Marcada turbidez, usualmente con una película delgada.

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Se ha encontrado que son resistentes a una gran variedad de quimioterápicos.

Son susceptibles a gentamicina, estreptomycin y kanamicina.

Propiedades antigénicas.

Posee antígenos O y H.

Existen 110 serotipos de la combinación antigénica de P. vulgaris y P. mirabilis.

Algunas cepas de Proteus en fase móvil o fase O, designadas como OX2, OX19, OXK (Kauffman) o serotipos 1, 2 y 3 reaccionan con anticuerpos formados en el hombre durante algunas infecciones rickettsiales, debido a que comparten determinantes antigénicas. Esta característica se usa para el diagnóstico de fiebre tífosa en la reacción de Weil-Félix.

Infecciones en el hombre.

Los miembros del género Proteus son residentes normales del intestino, pero pueden originar infecciones de las vías urinarias; esto se debe quizás a la actividad nefrotóxica de la ureasa.

Se cree que este microorganismo a veces es responsable de brotes de enteritis aguda, especialmente en niños.

Características bioquímicas de P. vulgaris.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Citrato como fuente de carbono	+	Fosfatasa	+
Movilidad	+	Hemolisina	+
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Hidrólisis de gelatina ..	+
Adonitol	-	Hidrólisis de urea	+
Arabitol	-	Indol	+
Dextrina	-	Leche tornasol	+
Esculina	d	(acidez y peptonización)	
Fructuosa	+	Lipasa	+
Galactosa	+	Ornitin-descarboxilasa ..	-
Glucosa	+	Penicilinasa	+
Inositol	-	Producción de H ₂ S	+
Lactosa	-	Reducción de nitratos ...	+
Maltosa	+	Requerimientos:	
Manosa	-	ácido nicotínico	+
Ramnosa	-	ácido pantoténico	-
Sacarosa	+		
Salicina	d		
Trehalosa	+		
Xilosa	d		

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)

- Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)

d Débil

Género Haemophilus

MORFOLOGIA.- Células cocobacilares o bacilares, pequeñas o medianas que forman filamentos o hileras y muestran marcado pleo morfismo. Gram negativos.

No son móviles. Parásitos estrictos.

METABOLISMO.- Aerobios ó anaerobios facultativos. Requieren de factores de crecimiento presentes en la sangre, especialmente el K y el V.

Su temperatura óptima de crecimiento es de 37°C.

Existen especies hemolíticas y no hemolíticas.

MOLES % DE G+C.- El contenido de G+C de su DNA es de 38-42 moles%.

Se encuentran en varias lesiones y secreciones normales de las membranas mucosas de vertebrados.

Características de la especie Haemophilus influenzae

Bacilos cortos o filamentosos que miden de 0.2 a 0.3 por 0.5 a 2.0 micras. Se encuentran aislados, en pares o en cadenas cortas o formando largos filamentos.

Algunas cepas son capsuladas. Presentan tinción bipolar, no son móviles, Gram negativo.

Aerobios, anaerobios facultativos; el CO₂ puede favorecer el aislamiento primario. Su temperatura óptima es de 37°C; la mínima es de 25°C y la máxima de 43°C. Su pH óptimo es de 7.6.

Se encuentra en el tracto respiratorio y se ha aislado en casos de pandemia de influenza, así como de nasofaringe, esputo, líquido cefalorraquídeo. sangre y pus de articulaciones.

Características de cultivo.

Colonias en agar-sangre. Pequeñas, circulares, transparentes, homogéneas y de bordes enteros. Presentan satelitismo con estafilococos.

Colonias en agar-chocolate. Crecimiento abundante; colonias pequeñas e incoloras. Este medio se prefiere porque al calentar los globulos rojos liberan hemina y se inactivan las enzimas que pueden degradar el nucleósido de nicotinamida.

Colonias en medio Levinthal. Tienen de 1 a 2 mm de diámetro; son azuladas y presentan iridiscencia.

Características bioquímicas de H. influenzae.

<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>	<u>PRUEBA</u>	<u>RESULTADO</u>
Catalasa	+	Hemolisina	+
<u>Fermentación de carbohidratos</u>		Indol	d
Galactosa	v	Leche tornasol	+
Glucosa	+	(alcalinidad)	
Fructuosa	v	Reducción de nitratos ...	+
Lactosa	-		
Maltosa	v		
Manitol	-		
Sacarosa	+		
Xilosa	v		

+ Positivo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 - Negativo (para $\geq 90\%$ de las cepas)
 d Débil
 v Variable.

Resistencia a los agentes físicos y químicos.

Son muy susceptibles a la desecación y a los desinfectantes comunes; mueren fácilmente por exposición a 55°C durante treinta minutos.

Son sensibles a ampicilina, cloramfenicol, sulfadiazina, tetraciclina y estreptomina.

Propiedades antigénicas.

Los antígenos de H. influenzae que despiertan la formación de anticuerpos protectores son sus carbohidratos capsulares.

Se incluyen seis tipos serológicos designados con las letras "a", "b", "c", "d", "e" y "f". Los carbohidratos específicos de los tipos a, b y c son fosfopolisacáridos.

La especificidad inmunológica se puede demostrar con pruebas de aglutinación, precipitación e hinchazón de cápsula realizada con antisueros específicos.

Se ha observado que el tipo "a" de H. influenzae muestra reacción cruzada con el tipo 6 de S. pneumoniae, mientras que el tipo "b" de H. influenzae reacciona en forma cruzada con los tipos 6, 15, 29 y 35 de S. pneumoniae. Además, el tipo "c" muestra reacción cruzada con el neumococo tipo 11.

Se ha descrito también un antígeno proteínico lábil, de superficie M. común a todos los tipos, una substancia somática P y una endotoxina.

Infecciones en el hombre.

Las enfermedades naturales causadas por H. influenzae parecen desarrollarse sólo en el hombre, aunque han podido producirse bronconeumonías y meningitis experimentales en monos.

Las enfermedades causadas por este microorganismo son frecuentes en los niños, pero muy raras en los adultos.

La virulencia para el hombre se halla directamente relacionada con la formación de cápsula y prácticamente todas las infecciones graves son causadas por el tipo "b".

La proporción de portadores en los niños, puede alcanzar hasta el 30%.

Las enfermedades más frecuentes producidas por H. influenzae son:

Faringitis
Epiglotitis
Neumonía
Bronquiolitis
Otitis media
Meningitis (en niños)

CAPITULO II

P A R T E E X P E R I M E N T A L

1. RECURSOS.

1.1. MATERIAL

Ampolletas pyrex

Asas bacteriológicas de platino

Cajas petri

Cubreobjetos

Desecador

Frascos de centrifuga con tapones de hule

Gradillas

Matraces de bola

Matraces Erlenmeyer

Mecheros

Pinzas y segueta para ampolletas

Pipetas graduadas

Pipetas Pasteur

Portaobjetos

Tubos de ensayo

Gasa, algodón, tijeras y etiquetas

1.2. EQUIPO

Autoclave

Campana con luz ultravioleta

Cuenta colonias

Equipo para cerrado de ampolletas (soplete y tanques)

Horno

Incubadora

Liofilizadora (USIFROID)

Microscópio

Generador de alta frecuencia para probar vacío

Refrigerador

1.3. MEDIOS DE CULTIVO Y OTRAS SUSTANCIAS ESPECIALES PARA - -
MICROBIOLOGIA

Agar de citrato de Simmons (BBL)

Agar de Endo (BIOXON)

Agar de Mueller - Hinton (BBL)

Agar Kligler (DIFCO)

Agar para estafilococos # 110 (BIOXON)

Base de agar de Bordet - Gengou (BIOXON)

Base de agar sangre (BIOXON)

Base de caldo de púrpura de bromocresol (PBC) en tubos
de fermentación con los siguientes carbohidratos : (BBL)

Arabinosa	Inulina
Adonitol	Rafinosa
Dulcitol	Ramnosa
Esculina	Salicina
Fructuosa	Sorbitol

Galactosa

Trehalosa

Glicerol

Xilosa

Base de caldo de rojo de fenol (RF) en tubos de fermen-
tación con los siguientes carbohidratos : (BBL)

Glucosa

Manitol

Lactosa

Sacarosa

Maltosa

Caldo nitrado (DIFCO)

Caldo urea (MERCK)

Gelatina nutritiva (MERCK)

Infusión de cerebro corazón (BIOXON)

Leche bacteriológica (DIFCO)

Leche tornasol (DIFCO)

Medio de Loeffler (BBL)

Medio # 5 para antibióticos (BBL)

Medio SIM (BBL)

Multidiscos Bioclin para Gram +

Multidiscos Bioclin para Gram -

1.4. REACTIVOS

Azul de metileno

Colorantes de Gram

Plasma humano citratado

Reactivo de Ehrlich

(p-dimetil-amino-benzaldehido)

Reactivo para prueba de nitratos

(ácido sulfónico y α -naftil-amina)

Reactivo para prueba de oxidasa

(N-N-dimetil-p-fenilendiamina)

Solución de peróxido de hidrógeno al 3 %

Solución 1 N de hidróxido de sodio

Solución salina isotónica (NaCl al 0.85 %)

Solución de fenol al 5 %

1.5. SUSTANCIAS

Aceite de inmersión

Alcohol etílico

Cloruro de calcio

CO₂sólido (hielo seco)

2. METODOS

2.1. OBTENCION DE LA CEPA.

2.1.1. Toma de muestra. Se tomaron exudados faríngeos de una población heterogénea, formada por individuos de diversos estratos socio-económicos (considerados en base a la colonia en que se efectuó el muestreo) y constituida de la siguiente manera :

34.3 % de niños de 7 a 12 años de edad

34.3 % de jóvenes de 18 a 29 años de edad

31.4 % de adultos de 30 a 50 años de edad,
con cuadros de infección faríngea.

Inicialmente se planeó analizar de 200 a 250 muestras pero a partir del exudado número 100, las especies aisladas fueron idénticas a las obtenidas de las primeras muestras. Por esta razón se decidió trabajar solamente con 175 muestras.

La muestra se conservó en un medio líquido de caldo cerebro corazón para permitir el desarrollo de la mayoría de los microorganismos. De la misma muestra se hizo una tinción de Gram.

2.1.2. Aislamiento. Se llevó a cabo como muestra el esquema # 1

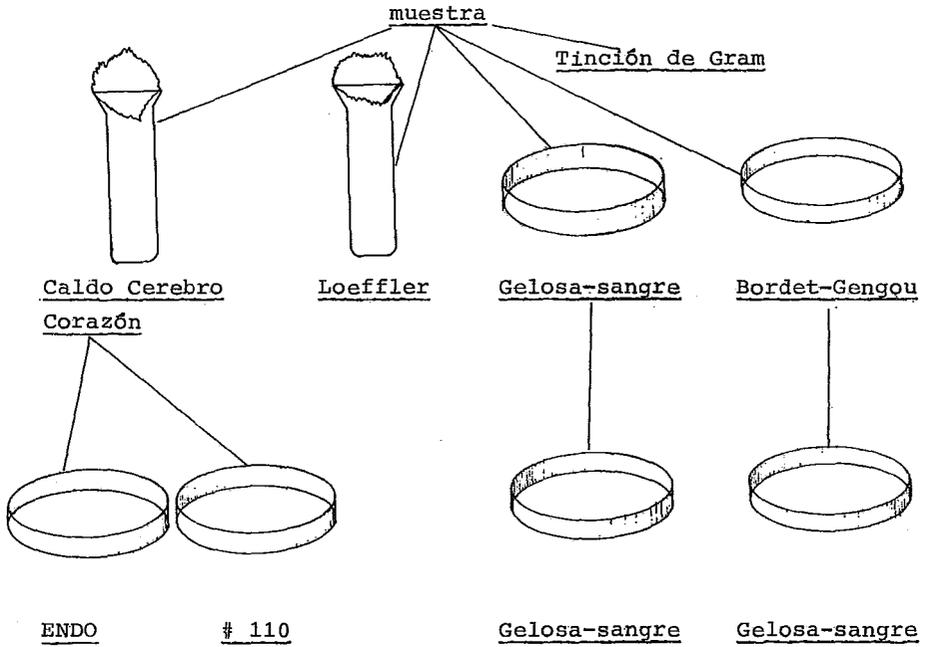
2.2. IDENTIFICACION . Para este proceso se utilizaron cultivos puros de 24 horas en los cuales se estudiaron :

2.2.1. Características morfológicas macroscópicas :

Forma

Tamaño

ESQUEMA # 1



Superficie
Color
Pigmento
Consistencia
Opacidad

2.2.2. Características morfológicas microscópicas :

Forma
Tamaño
Agrupación
Tinción de Gram
Cápsula
Esporas

2.2.3. Pruebas Bioquímicas :

Hidrólisis de compuestos
Producción de compuestos
Utilización de carbohidratos
Utilización de compuestos carbonados (fuente de C)
Reducción de compuestos

2.2.4. Pruebas serológicas :

Aglutinación con sueros polivalentes
Aglutinación con sueros monovalentes

2.2.5. Pruebas con agentes químicos :

Resistencia a los antibióticos de Multidiscos
Bioclin para microorganismos Gram- ó Gram+,
según el caso.

2.3. LIOFILIZACION :

- 2.3.1. Propagación del Cultivo
- 2.3.2. Prueba de pureza
- 2.3.3. Cuenta de gérmenes viables
- 2.3.4. Cosecha del microorganismo
- 2.3.5. Congelación a -84°C
- 2.3.6. Proceso de liofilización
- 2.3.7. Sellado de ampollitas
- 2.3.8. Verificación de sellado y de vacío
- 2.3.9. Determinación de humedad
- 2.3.10 Rehidratación para determinar :
 - a) Pureza
 - b) Cuenta de gérmenes viables
 - c) Características bioquímicas

3. DESARROLLO

3.1. OBTENCION DE LA CEPA.

Las muestras se obtuvieron mediante exudados faríngeos, muestreados en las 6 zonas que se describen en el cuadro # 1.

Se usaron dos isópos para cada exudado.

Con el primero se inocularon los siguientes medios :

Loeffler.- Para obtener un crecimiento selectivo de corinebacterias. Estas placas se incubaron durante siete días.

Gelosa-sangre.- Que es un medio enriquecido que permite el desarrollo de la mayoría de los microorganismos y la detección de hemolíticas. Se incubaron durante 24 horas.

Bordet-Gengou.- Para obtener un crecimiento selectivo de Bordetella pertussis .

Caldo cerebro corazón.- Medio enriquecido que permite la propagación de la mayoría de los microorganismos, para su posterior aislamiento. Este medio se inculó al final, dejando dentro de él el isópo y se incubó 24 horas.

Con el segundo isópo se hizo un frotis que se tiñó por el método de Gram para observar la morfología de los microorganismos presentes.

Del desarrollo obtenido en los tres medios de cultivos sólidos, se seleccionaron las colonias diferentes y se sometieron a una prueba microscópica de pureza con tinción de Gram. Cuando era satisfactoria, se cultivaba la colonia en cerebro corazón agar o en gelosa-sangre; cuando la colonia no estaba pura, se repetía el aislamiento.

CUADRO # 1

Características de las zonas muestreadas

ZONA	DEFINICION	UBICACION	APRECIACION DEL ESTRATO SOCIO-ECONOMICO	COMPOSICION DE LA MUESTRA
1	Escuela Primaria de la Unidad Ermita-Zaragoza	Unidad Popular Habitacional Ermita Zaragoza	Nivel medio bajo	Niños de 7 a 12 años
2	Escuela Primaria República de Paraguay	Colonia Mixcoac	Nivel medio alto	Niños de 7 a 12 años
3	ENEP-Zaragoza UNAM	Calzada Ignacio Zaragoza	Nivel medio bajo	Jóvenes de 18 a 29 años
4	Facultad de Química-UNAM	Ciudad Univer - sitaria	Nivel medio alto	Jóvenes de 18 a 29 años
5	Domicilios Particulares	Colonia Jardín Balbuena	Nivel medio alto	Adultos de 30 a 50 años
6	Sala de Consulta Externa Clínica India-nilla ISSSTE	Colonia Docto - res	Variable	Adultos de 30 a 50 años

Del cultivo el caldo cerebro corazón, se inoculaban medios selectivos para aislar las bacterias que hubiesen desarrollado.

- Medio # 110 que por su alto contenido de cloruro de sodio, permite el crecimiento selectivo de los miembros del género Staphylococcus.
- Medio ENDO, que es selectivo para el aislamiento de bacterias Gram - .

Todos los medios se incubaron a 37°C. Una vez aislado el microorganismo se cultivó en gelosa-sangre o en caldo cerebro corazón durante 18 a 24 horas para realizar las pruebas bioquímicas, serológicas y de sensibilidad a los antibióticos.

3.2. PRUEBAS BIOQUÍMICAS.

Las pruebas bioquímicas aunadas a los datos morfológicos microscópicos del microorganismo en estudio, son los que permiten la determinación de su género y especie.

A continuación se indican las pruebas de cada tipo que se practicaron :

Hidrólisis de compuestos

- La hidrólisis de gelatina se determinó observando la licuefacción de ésta, en gelatina nutritiva, incubando a 22°C durante 1 a 7 días.
- La hidrólisis de urea se determinó por el vire del indicador en caldo sacarosa-urea incubando 18 a 24 horas.

Producción de compuestos

- Se utilizó medio SIM para determinar la producción de ácido sulfhídrico, la movilidad y la producción de indol.

Producción de enzimas

- Se investigó la producción de catalasa con peróxido

de hidrógeno como reactivo.

- Hemolisinas en medio de gelosa-sangre.
- Oxidasa mediante la reacción con el reactivo de N-N dimetil p-fenilendiamina.
- Coagulasa probando el cultivo sobre plasma humano.

Utilización de carbohidratos

- La fermentación de glucosa, maltosa, lactosa, manitol y sacarosa se estudió cultivando el microorganismo en caldo base rojo de fenol, con 10 % de la azúcar. El vire del indicador a amarillo (producción de ácido) se consideró como una reacción positiva.
- La fermentación de arabinosa, adonitol, dulcitol, esculina, fructuosa, galactosa, gliserol, inulina, rafinosa, ramnosa, salicina, sorbitol, trealosa y xilosa se estudió, en caldo base púrpura de bromo cresol más el 10 % del carbohidrato, la misma forma que en el caso anterior.

Utilización de compuestos carbonados.

- La reducción de nitratos se probó cultivando al microorganismo en caldo de nitratos durante 24 horas y adicionando después los reactivos de ácido sulfámico y naftil-amina.
- Cultivando al microorganismo en leche tornasol se determinaron :
 - la producción de acidez debido a la fermentación de la lactosa, lo que se

observa por la aparición de un color rosa.

- La producción de álcali, debido a la degradación de proteínas que se observa por la aparición de un color azul.
- La reducción del medio que se observa por la decoloración total del mismo (blanco).
- La coagulación causada por la precipitación de la caseína.
- La peptonización y digestión de cuajo.

3.3. PRUEBAS SEROLOGICAS.

Se probaron las cepas aisladas de E. coli en presencia de antisueros de los grupos polivalente I, polivalente II, y antisueros monovalentes, obteniendo resultados negativos para algunas cepas ; por lo tanto se procedió a calentar todas éstas a una temperatura de 120°C durante 10 minutos con la finalidad de destruir el antígeno K que tiene la propiedad de inhibir la aglutinación con el antígeno O. Después del calentamiento indicado se repitieron las pruebas frente a los mismos antisueros.

Las cepas de Streptococcus se probaron frente a los antisueros que van del grupo A hasta el O .

3.4. PRUEBAS DE SENSIBILIDAD A LOS ANTIBIOTICOS.

Se inocularon placas de medio # 5 para antibióticos en forma masiva e inmediatamente se depositó sobre cada una de ellas un multidisco con antibióticos específicos, para bacterias Gram + o Gram - (bioclin) según el caso. Se

interpretaron los resultados midiendo los halos de inhibición de crecimiento.

3.5. LIOFILIZACION.

Una vez identificado el microorganismo, se procedió a propagarlo, sembrando en tubos con medio de cerebro corazón agar e incubando a 37°C durante 24 horas. Posteriormente se verificó la pureza de la cepa mediante una tinción de Gram.

Se realizó la cosecha añadiendo a cada tubo de cultivo 3 ml de leche bacteriológica (esterilizada por tindilización) se suspendió en ella el desarrollo obtenido. Se llenaron las ampollitas (etiquetadas y esterilizadas) mediante pipetas Pasteur y se tomaron alícuotas de esta suspensión para efectuar la cuenta de gérmenes viables, realizando diluciones en solución salina hasta 10^{-18} . Se sembraron las tres últimas diluciones en placas con medio de cerebro corazón agar y se incubaron a 37°C durante 24 horas, contando las colonias en un cuentacolonia Quebes. A continuación, las ampollitas etiquetadas y llenas se colocaron en una mezcla de hielo seco y etanol para lograr una congelación rápida a -84°C. Se dejaron toda la noche en congelación en esta mezcla . Al otro día se metieron en frascos con baño de hielo seco etanol. Una vez liofilizadas, se colocaron en un desecador para evitar que se hidrataran. Para cerrarlas se sellaron al vacío con soplete de gas-oxígeno.

Se verificó el sellado, sumergiendo las ampolletas en solución de fenol al 5 % con púrpura de bromocresol en un matraz kitasato; se tapa el matraz y se hace vacío durante unos minutos, rompiendo el vacío bruscamente de modo que la solución colorida penetre por cualquier fisura de las ampolletas mal selladas.

Se verificó el vacío dentro de las ampolletas mediante un generador de alta frecuencia, chequeando si se transmite la luz ultravioleta que éste produce en el interior de la ampolleta.

Las ampolletas aceptadas se ordenaron debidamente y se refrigeraron.

Para las pruebas de control posteriores a la liofilización se rehidrataron cinco ampolletas de cada cepa con solución salina y se realizó una cuenta de gérmenes viables, una prueba de pureza en el desarrollo obtenido y la serie de pruebas bioquímicas con un cultivo de 24 horas en caldo cerebro corazón.

CAPITULO III

R E S U L T A D O S

En los medios de cultivo empleados (p. 98) y siguiendo las técnicas descritas, se aislaron e identificaron 223 especies pero muchas de ellas, con características idénticas. Se conservó solo una cepa de cada especie o variedad diferente, las cuales se enlistan a continuación:

- S. aureus
- S. aureus (lactosa débil)
- S. aureus (pigmento variable)
- S. aureus (gelatina débil)
- S. aureus (glucosa débil, lactosa negativa)
- S. citreus
- S. citreus (sacarosa negativa)
- S. epidermidis (biotipo 1)
- S. epidermidis (biotipo 3)
- S. epidermidis (biotipo 4)
- S. salivarius
- S. sanguis
- S. pneumoniae
- P. aeruginosa
- K. pneumoniae
- S. arizonae
- C. freundii
- P. vulgaris
- E. coli (055)
- E. coli (086)
- E. coli (0111)

Una vez identificados y, en su caso serotipificados, estos microorganismos fueron liofilizados, sometiéndose las ampolletas obtenidas a las pruebas mencionadas (p. 107) de control de calidad, para conservarlas como referencia y material de enseñanza.

A continuación, se presentan las tablas que detallan los microorganismos identificados en cada muestra (Tablas XII a XVII) así como las que indican la incidencia de cada especie aislada, por zonas, en número de casos y en porcentajes (Tablas XVIII a XXII).

TABLA XII

Microorganismos identificados en la Zona # 1		
Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones
		Microorganismos identificados
1	12	S. aureus, S. epidermidis S. pneumoniae
2	10	S. aureus S. epidermidis
3	11	S. aureus
4	9	S. epidermidis (biot. 3) E. coli
5	9	S. epidermidis (biot. 1)
6	11	S. aureus
7	10	S. salivarius
8	9	S. epidermidis
9	11	S. aureus
10	9	S. salivarius
11	12	S. citreus
12	12	S. aureus
13	12	S. epidermidis
14	11	S. epidermidis (biot. 4)
15	12	S. aureus
16	12	S. aureus
17	12	S. salivarius S. epidermidis
18	12	S. epidermidis
19	12	S. citreus

TABLA XII
(continuación)

Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
20	12		<u>S. aureus</u>
21	9		<u>S. aureus</u> (var. pig- mento)
22	8		<u>E. coli</u>
23	8	Operación amígdalas	<u>S. citreus</u>
24	8		<u>S. epidermidis</u> (biot. 1)
25	8	Operación amígdalas	<u>S. aureus</u>
26	7		<u>E. coli</u>
27	8		<u>S. aureus</u>
28	9		<u>S. epidermidis</u> <u>S. aureus</u>
29	6		<u>S. aureus</u>
30	7		<u>E. coli</u>

TABLA XIII

Microorganismos identificados en la Zona # 2

Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
31	8		<i>S. epidermidis</i> (biot. 4)
32	7		<i>S. epidermidis</i> (biot. 1)
33	11	Operación amígdalas	<i>S. epidermidis</i>
34	11		<i>S. salivarius</i>
35	11	Operación amígdalas	<i>S. aureus</i> (pigmento- variable)
36	10	Operación amígdalas	<i>S. epidermidis</i>
37	11	Amigdalitis	<i>S. aureus</i>
38	11	Operación amígdalas	<i>S. salivarius</i>
39	11		<i>S. epidermidis</i>
40	11		<i>S. aureus</i>
41	11	Amigdalitis	<i>S. aureus</i>
42	7		<i>S. epidermidis</i>
43	8		<i>S. epidermidis</i> (biot. 1)
44	7		<i>S. epidermidis</i>
45	8		<i>S. epidermidis</i>
46	7		<i>S. salivarius</i>
47	7		<i>S. aureus</i>
48	6		<i>S. epidermidis</i>
49	10	Operación amígdalas	<i>S. epidermidis</i>

TABLA XIII
(continuación)

Muestra no.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
50	9		S. aureus
51	7	Operación amígdalas	S. epidermidis
52	8		S. salivarius S. epidermidis
53	6		E. coli S. salivarius
54	6		S. epidermidis
55	8	Operación amígdalas	S. epidermidis S. aureus
56	6	Operación amígdalas	S. aureus
57	8		S. salivarius
58	7		S. epidermidis
59	7	Tratamiento con eritromicina	E. coli
60	7		S. epidermidis

TABLA XIV

Microorganismos identificados en la Zona # 3

Muestra no.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
61	26		S. aureus
62	28		E. coli
63	26		S. aureus
64	19		S. epidermidis E. coli
65	19		S. aureus
66	19		E. coli
67	18	Operación amígdalas	S. epidermidis E. coli
68	18		S. epidermidis
69	18		S. citreus
70	18		E. coli
71	18		S. epidermidis
72	18		S. epidermidis
73	19		S. aureus
74	18		E. coli S. epidermidis
75	18		S. salivarius
76	20		S. epidermidis
77	18		K. pneumoniae
78	19	Operación amígdalas	S. salivarius
79	21	Operación amígdalas	S. aureus

TABLA XIV
(continuación)

Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
80	22		<u>E. coli</u> (055) <u>S. aureus</u>
81	20		<u>S. epidermidis</u>
82	18		<u>S. aureus</u> (pigmento variable)
83	19		<u>S. epidermidis</u>
84	18		<u>S. epidermidis</u>
85	20		<u>S. salivarius</u> <u>S. epidermidis</u>
86	27		<u>S. citreus</u>
87	21	Operación amígdalas	<u>S. epidermidis</u>
88	24		<u>S. epidermidis</u>
89	22	Operación amígdalas	<u>S. salivarius</u> <u>E. coli</u>
90	23	Operación amígdalas	<u>S. salivarius</u>

TABLA XV

Microorganismos identificados en la Zona # 4			
Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
91	20		<u>E. coli</u> <u>S. epidermidis</u> <u>S. salivarius</u>
92	21		<u>S. salivarius</u> <u>S. epidermidis</u>
93	26		<u>S. aureus</u>
94	21		<u>S. aureus</u> <u>S. epidermidis</u>
95	26		<u>S. salivarius</u>
96	23		<u>E. coli</u>
97	22		<u>S. aureus</u> <u>K: pneumoniae</u>
98	23		<u>S. salivarius</u>
99	22	Operación amígdalas	<u>S. pneumoniae</u>
100	23		<u>S. salivarius</u>
101	20		<u>S. salivarius</u>
102	20		<u>S. pneumoniae</u> <u>S. epidermidis</u>
103	20		<u>S. salivarius</u> <u>S. aureus</u>
104	19		<u>S. epidermidis</u>
105	26	Frecuente amigdalitis	<u>S. citreus</u>
106	20		<u>S. salivarius</u>
107	21		<u>S. salivarius</u>
108	21		<u>S. salivarius</u>
109	19	Tratamiento con antibióticos	<u>K: pneumoniae</u>

TABLA XV
(continuación)

Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
110	21	Tratamiento con colubiazol	-
111	20		<i>S. epidermidis</i>
112	19		<i>S. salivarius</i>
113	25		<i>S. aureus</i> <i>S. pneumoniae</i>
114	20		<i>S. salivarius</i>
115	21		<i>S. epidermidis</i>
116	22		<i>S. epidermidis</i> <i>S. aureus</i> <i>E. coli</i>
117	21		<i>S. epidermidis</i>
118	20		<i>S. salivarius</i>
119	21		<i>S. salivarius</i> <i>S. sanguis</i> <i>S. aureus</i>
120	20		<i>S. salivarius</i> <i>S. epidermidis</i>

TABLA XVI

Microorganismos identificados en la Zona # 5

Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
121	33		<u>S. aureus</u> <u>E. coli</u>
122	33		<u>S. aureus</u>
123	37	Tratamiento con cloramfenicol	<u>P. aeruginosa</u> <u>E. coli</u> <u>S. epidermidis</u>
124	32	Operación amígdalas	<u>S. pneumoniae</u>
125	31	Operación amígdalas	<u>E. coli (055)</u>
126	44		<u>S. epidermidis</u>
127	32		<u>S. salivarius</u>
128	34		<u>S. salivarius</u>
129	35		<u>S. salivarius</u>
130	31		<u>S. epidermidis</u> <u>E. coli</u>
131	31		<u>K. pneumoniae</u> <u>S. salivarius</u>
132	37		<u>K. pneumoniae</u>
133	41		<u>S. salivarius</u>
134	34		<u>S. aureus</u>
135	38		<u>S. salivarius</u>
136	31		<u>S. salivarius</u>
137	40		<u>S. pneumoniae</u> <u>K. pneumoniae</u>
138	43		<u>S. epidermidis</u> <u>S. epidermidis</u>
139	45		<u>S. epidermidis</u> <u>S. aureus</u> <u>E. coli.</u>

TABLA XVI
(continuación)

Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
140	36		<i>S. epidermidis</i>
141	39		<i>S. aureus</i> <i>E. coli</i>
142	33		<i>S. aureus</i> <i>S. pneumoniae</i>
143	38		<i>S. pneumoniae</i>
144	30		<i>E. coli</i>
145	32		<i>S. salivarius</i> <i>S. pneumoniae</i> <i>S. epidermidis</i>
146	50		<i>S. epidermidis</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>S. pneumoniae</i>
147	44		<i>S. salivarius</i> <i>S. aureus</i> <i>S. epidermidis</i>
148	37		<i>S. epidermidis</i>
149	42	Tratamiento con penicilina	<i>E. coli</i>
150	36		<i>S. salivarius</i>

TABLA XVII

Microorganismos identificados en la zona # 6

Muestra No.	Edad del individuo (años)	Observaciones	Microorganismos identificados
151	31	Operación amígdalas	<u>S. aureus</u>
152	37	Quiste en cuerdas vocales	<u>K. pneumoniae</u> <u>S. epidermidis</u>
153	35	Faringitis Crónica	<u>S. aureus</u>
154	42	Faringitis Crónica	<u>S. aureus</u>
155	30	Faringitis Crónica	<u>C. freundii</u> <u>E. coli</u>
156	32	Faringitis Crónica	<u>E. coli</u> <u>S. arizonae</u>
157	43		<u>S. epidermidis</u>
158	36	Amigdalitis Crónica	<u>S. aureus</u>
159	32	Fiebre reumática	<u>E. coli</u> <u>S. pneumoniae</u>
160	37	Faringitis	<u>S. aureus</u>
161	48	Amigdalitis	<u>S. pyogenes</u>
162	37	Fiebre reumática	<u>S. pneumoniae</u> <u>S. epidermidis</u>
163	31	Faringo amigdalitis	<u>S. pyogenes</u> <u>S. aureus</u>
164	34	Estreptococis	<u>S. pyogenes</u>
165	33	Faringitis Crónica	<u>S. aureus</u>
166	35	Fiebre reumática	<u>S. pneumoniae</u> <u>S. epidermidis</u>
167	45	Amigdalitis Crónica	<u>S. epidermidis</u>
168	39	Faringitis	<u>S. aureus</u>
169	41	Amigdalitis	<u>S. aureus</u>

TABLA XVII
(continuación)

Edad del individuo		Observaciones	Microorganismos identificados
Muestra No.	(años)		
170	36	Faringitis Crónica	K. pneumoniae
171	36		S. epidermidis
172	43	Faringitis Crónica	S. pneumoniae
173	39	Amigdalitis	S. aureus
174	45	Amigdalitis	S. pneumoniae
		Tratamiento	P. aeruginosa
175	31	con antibióticos	P. vulgaris

TABLA XVIII

Incidencia de las especies aisladas
(número de casos)

Microorganismo	Niños		Jóvenes		Adultos		Muestra * (175)
	Zona 1 *(30)	Zona 2 *(30)	Zona 3 *(30)	Zona 4 *(30)	Zona 5 *(30)	Zona 6 *(30)	
<u>S. aureus</u>	14	8	7	7	7	10	53
<u>S. epidermidis</u>	11	17	13	10	9	6	66
<u>S. citreus</u>	3	0	2	1	0	0	6
<u>S. salivarius</u>	3	6	5	15	10	0	39
<u>S. sanguis</u>	0	0	0	1	0	0	1
<u>S. pneumoniae</u>	1	0	0	3	6	5	15
<u>S. pyogenes</u>	0	0	0	0	0	3	3
<u>E. coli</u>	4	2	8	3	6	3	26
<u>K. pneumoniae</u>	0	0	1	2	4	2	9
<u>P. aeruginosa</u>	0	0	0	0	1	1	2
<u>C. freundii</u>	0	0	0	0	0	1	1
<u>S. arizonae</u>	0	0	0	0	0	1	1
<u>P. vulgaris</u>	0	0	0	0	0	1	1

* Tamaño de la muestra.

126

TABLA XIX

Incidencia de las especies aisladas
(porcentajes)

Microorganismo	Niños		Jovenes		Adultos		Muestra
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	
<u>S. aureus</u>	46.7	26.7	23.3	23.3	23.3	40.0	30.28
<u>S. epidermidis</u>	36.7	56.7	43.3	33.3	30.0	24.0	38.3
<u>S. citreus</u>	10.0	0	6.7	3.3	0	0	3.4
<u>S. salivarius</u>	10.0	20.0	16.7	50.0	33.3	0	22.3
<u>S. sanguis</u>	0	0	0	3.3	0	0	0.6
<u>S. pneumoniae</u>	3.3	0	0	10.0	20.0	20.0	8.5
<u>S. pyogenes</u>	0	0	0	0	0	12.0	1.7
<u>E. coli</u>	13.3	6.7	26.7	10.0	20.0	12.0	14.8
<u>K. pneumoniae</u>	0	0	3.3	6.7	13.3	8.0	5.1
<u>P. aeruginosa</u>	0	0	0	0	3.3	4.0	1.1
<u>C. freundii</u>	0	0	0	0	0	4.0	0.6
<u>S. arizonae</u>	0	0	0	0	0	4.0	0.6
<u>P. vulgaris</u>	0	0	0	0	0	4.0	0.6

TABLA XX

Bacterias aisladas y su frecuencia

<u>Bacteria</u>	<u>% de exudados en que aparece</u>
<u>Staphylococcus epidermidis</u>	<u>38.3</u>
<u>Staphylococcus aureus</u>	<u>30.2</u>
<u>Streptococcus salivarius</u>	<u>22.3</u>
<u>Escherichia coli</u>	<u>14.8</u>
<u>Streptococcus pneumoniae</u>	<u>8.5</u>
<u>Klebsiella pneumoniae</u>	<u>5.1</u>
<u>Staphylococcus citreus</u>	<u>3.4</u>
<u>Streptococcus pyogenes</u>	<u>1.7</u>
<u>Pseudomonas aeruginosa</u>	<u>1.1</u>
<u>Streptococcus sanguis</u>	<u>0.6</u>
<u>Citrobacter freundii</u>	<u>0.6</u>
<u>Salmonella arizonae</u>	<u>0.6</u>
<u>Proteus vulgaris</u>	<u>0.6</u>

TABLA XXI

Incidencia de microorganismos en individuos
con características especiales
(número de casos)

	Amigdalitis (9)*	Faringitis (10)*	Fiebre reumática (3)*	Operación amígdalas (20)*
S. aureus	5	5	-	6
S. citreus	1	-	-	1
S. pyogenes	2	1	-	-
S. pneumoniae	1	1	3	2
E. coli	-	2	1	3
K. pneumoniae	-	1	-	-
C. freundii	-	1	-	-
S. arizonae	-	1	-	-

* Número de individuos que lo presentan

TABLA XXII

Incidencia de microorganismos en individuos
con características especiales
(porcentajes)

	Amigdalitis (5.1)*	Faringitis (5.7)*	Fiebre reumática (1.7)*	Operación amígdalas (11.4)*
S. aureus	55.5	50.0	0	30.0
S. citreus	11.0	20.0	0	5.0
S. pyogenes	22.2	10.0	0	0
S. pneumoniae	11.0	10.0	100.0	10.0
E. coli	0	0	33.0	15.0
K. pneumoniae	0	10.0	0	0
C. freundii	0	10.0	0	0
s. arizonae	0	10.0	0	0

* Número de individuos que lo presentan

Las siguientes hojas muestran las características de las cepas identificadas y liofilizadas, registradas en las tarjetas que utiliza el Cepario de la Facultad de Química.

En estas tarjetas se incluyen datos de morfología macro y microscópica, propiedades bioquímicas y condiciones de crecimiento en diferentes medios de cultivo, sensibilidad a antibióticos y pruebas serológicas. Estos datos son sumamente importantes para la utilización y manejo de estas cepas.

No. DE CEPA

NOMBRE *Staphylococcus citreus* (variable sacarosa)

UTILIZACION DE CARBOHIDRATOS		MÉDIO BASE: PBC y RF			
ANTES DESPUES		ANTES DESPUES		ANTES DESPUES	
FORMA <u>cocos</u>	<u>cocos</u>	ADONITOL		ACIDO SULFHIDRICO	-
TAMANO <u>0,8-1,0 μ</u>	<u>0,8-1,0 μ</u>	ALMIDON <u>PBC</u>	-	INDOL	-
AGRUPACION <u>Racimos</u>	<u>Racimos</u>	ARABINOSA <u>PBC</u>	-	CATALASA	+
TINCION DE GRAM <u>+</u>	<u>+</u>	DEXTRINA		COAGULASA <u>30 minutos</u>	+
ACIDO-ALCOHOL RES.		DULCITOL		OXIDASA	
CAPSULA		ERITRITOL		CRECIMIENTO EN KCN	
ESPORAS		FRUCTOSA		CITRATO	
OTRAS <u>La agrupación en medio líquido es, en pares, cadenas cortas o aislados.</u>	<u>idem</u>	GALACTOSA		SALES DE AMONIO	
MOVILIDAD		GLICEROL <u>PBC</u>	+	HIDROLISIS ALMIDON	
CARACTERISTICAS DE CULTIVO		GLUCOGENO		HIDROLISIS ESCULINA	
MEDIO: # <u>110</u>		GLUCOSA <u>RF</u>	+	HIDROLISIS HIPURATO	
TIEMPO <u>24 horas</u>		INOSITOL		HIDROLISIS GELATINA	+
TEMPERATURA <u>27° C</u>		INULINA <u>PBC</u>	+	HIDROLISIS UREA	+
COLONIAS		LACTOSA <u>RF</u>	+	REDUCCION DE NITRATOS	+
FORMA <u>Redonda</u>		MALTOZA <u>RF</u>	+	VOGES-PROSKAUER	
TAMANO <u>Mediana</u>		MANITOL <u>RF</u>	+	ROJO DE METILO	
SUPERFICIE <u>Convexa</u>		MANOSA		LECHE TORNASOL <u>ácido y coágulo</u>	<u>idem</u>
COLOR		RAFINOSA <u>PBC</u>	-	SUERO	
PIGMENTO <u>Amarillo livón</u>		RAMNOSA <u>PBC</u>	-	GELOSA-SANGRE	
CONSISTENCIA <u>Húmeda</u>		RIBOSA		OTRAS: <u>Se observa variación en el pigmento con relación a <i>S. aureus</i>, además muestra variación en la utilización del carbohidrato : SACAROSA</u>	
OPACIDAD		SACAROSA <u>RF</u>	+	Sensibilidad a antibióticos:	
OTRAS <u>En cultivo líquido crecer formando un sedimento mucoso.</u>		SALICINA <u>PBC</u>	-	ERITRO <u>++</u>	<u>++</u>
PRODUCTOS DE BIOSINTESIS		SORBITOL		KAN6 <u>++</u>	<u>++</u>
NOMBRE		SORBOSA		CEPAL <u>+++</u>	<u>+++</u>
SUSTRATO		TREHALOSA			
CONDICIONES		XILOSA			
RENDIMIENTO		OTROS:			
OTROS DATOS		<u>Humedad residual de liofilizado = 7.15</u>			
				SEROLOGICAS	

No. DE CEPA

NOMBRE *Staphylococcus epidermidis* (biotipo 1)

UTILIZACION DE CARBOHIDRATOS

MEDIO BASE:

ANTES DESPUES			ANTES DESPUES			ANTES DESPUES		
FORMA	cocos	cocos	ADONITOL			ACIDO SULFHIDRICO	-	-
TAMAÑO	0.2-1.0	0.8-1.0	ALMIDON			INDOL		
AGRUPACION	Racimos	Racimos	ARABINOSA PBC	-	-	CATALASA	d	d
TINCION DE GRAM	+	+	DEXTRINA			COAGULASA		
ACIDO-ALCOHOL RES.			DULCITOL			OXIDASA		
CAPSULA			ERITRITOL			CRECIMIENTO EN KCN		
ESPORAS	-	-	FRUCTOSA PBC	+	+	CITRATO		
OTRAS	la agrupación a partir	idm	GALACTOSA PBC	+	+	SALES DE AMONIO		
	de medio líquido es en pares		GLICEROL PBC	+	+	HIDROLISIS ALMIDON		
	cadena cortas o aislados		GLUCOGENO			HIDROLISIS ESCULINA		
MOVILIDAD	-	-	GLUCOSA RF	+	+	HIDROLISIS HIPURATO		
CARACTERISTICAS DE CULTIVO			INOSITOL			HIDROLISIS GELATINA	-	-
MEDIO:	# 110		INULINA PBC	+	-	HIDROLISIS UREA		
TIEMPO	24 horas		LACTOSA RF	+	+	REDUCCION DE NITRATOS	+	+
TEMPERATURA	37°C		MALTOSA RF	+	+	VOGES-PROSKAUER		
COLONIAS			MANITOL RF	-	-	ROJO DE METILO		
FORMA	Redonda		MANOSA			LECHE TORNASOL	ácido	ácido
TAMAÑO	Mediano		RAFINOSA PBC	-	-	SUERO		
SUPERFICIE	Convexa		RAMNOSA PBC	-	-	GELOSA-SANGRE		
COLOR			RIBOSA			OTRAS:		
PIGMENTO	No se observa		SACAROSA RF	+	+	Sensibilidad a antibióticos		
CONSISTENCIA	Húmeda		SALICINA PBC	-	-			
OPACIDAD			SORBITOL PBC	-	-			
OTRAS	En cultivo líquido crecen formando un sedimento mucoso, menos compacto que en el caso de <i>S. aureus</i> .		SORBOSA					
PRODUCTOS DE BIOSINTESIS			TREHALOSA PBC	+	+			
NOMBRE			XILOSA PBC	-	-			
SUSTRATO			OTROS:			PSNT	+++	+++
CONDICIONES			Humedad residual de			AMP	+++	+++
RENDIMIENTO			liofilizado = 7.15			KANA	+++	+++
OTROS DATOS						CEFALO	+++	+++
						SEROLOGICAS		



No. DE CEPA

NOMBRE *Staphylococcus epidermidis* (biotino 4)

UTILIZACION DE CARBOHIDRATOS

MEDIO BASE: PBC y RF

ANTES DESPUES			ANTES DESPUES			ANTES DESPUES		
FORMA	Cocos	Cocos	ADONITOL			ACIDO SULFHIDRICO	-	-
TAMAÑO	0,8-1,0 μ	0,8-1,0 μ	ALMIDON			INDOL	-	-
AGRUPACION	Racimos	Racimos	ARABINOSA PBC	-	-	CATALASA	+	+
TINCION DE GRAM	+	+	DEXTRINA			COAGULASA	-	-
ACIDO-ALCOHOL RES.			DULCITOL			OXIDASA		
CAPSULA			ERITRITOL			CRECIMIENTO EN KCN		
ESPORAS	-	-	FRUCTOSA PBC	+	+	CITRATO		
OTRAS <i>En medio liquido se agru. 1dem</i>			GALACTOSA PBC	+	+	SALES DE AMONIO		
<i>pen en pares y cadenas cortas.</i>			GLICEROL PBC	+	+	HIDROLISIS ALMIDON		
			GLUCOGENO			HIDROLISIS ESCULINA		
MOVILIDAD	-	-	GLUCOSA RF	+	+	HIDROLISIS HIPURATO		
			INOSITOL			HIDROLISIS GELATINA	d+	d+
CARACTERISTICAS DE CULTIVO			INULINA PBC	+	+	HIDROLISIS UREA	-	-
			LACTOSA RF	+	+d	REDUCCION DE NITRATOS		
MEDIO: # 110			MALTOSA RF	+	+d	VOGES-PROSKAUER		
TIEMPO 24 h.			MANITOL RF	+	+	ROJO DE METILO		
TEMPERATURA 37°C			MANOSA			LECHE TORNASOL (2% ha) <i>acido</i>		<i>acido</i>
COLONIAS			RAFINOSA PBC	-	-	SUERO		
FORMA Redonda			RAMNOSA PBC	-	-	GELOSA-SANGRE		
TAMAÑO Mediana			RIBOSA			OTRAS:		
SUPERFICIE Convexa			SACAROSA RF	+	+			
COLOR Amarillo muy claro			SALICINA PBC	-	-			
PIGMENTO Amarillo			SORBITOL PBC	-	-			
CONSISTENCIA Humeda			SORBOSA					
OPACIDAD			TREHALOSA PBC	+	+	Sensibilidad a antibióticos		
OTRAS <i>En medio liquido crece formando un sedimento mucoso.</i>			XILOSA PBC	-	-	T-TRA	+++	+++
			OTROS:			PNM	+++	+++
			Humedad residual de			KAN	++	++
			liofilizado = 7.15			AMP	++	++
PRODUCTOS DE BIOSINTESIS								
NOMBRE								
SUSTRATO								
CONDICIONES								
RENDIMIENTO								
OTROS DATOS						SEROLOGICAS		



No. DE CEPA

NOMBRE *Streptococcus salivarius*

ANTES		DESPUES		UTILIZACION DE CARBOHIDRATOS		ANTES		DESPUES	
				MEDIO BASE: FBC y RF					
FORMA	cocos	cocos		ADONITOL FBC	-	-	ACIDO SULFHIDRICO	-	-
TAMANO	0.8-1.0/4	0.8-1.0/4		ALMIDON			INDOL	-	-
AGRUPACION	cadena	cadena		ARABINOSA FBC	-	-	CATALASA	-	-
TINCION DE GRAM	+	+		DEXTRINA			COAGULASA		
ACIDO-ALCOHOL RES.				DULCITOL FBC	-	-	OXIDASA		
CAPSULA				ERITRITOL			CRECIMIENTO EN KCN	-	-
ESPORAS				FRUCTOSA			CITRATO		
OTRAS				GALACTOSA			SALES DE AMONIO		
				GLICEROL FBC	-	-	HIDROLISIS ALMIDON	-	-
MOVILIDAD	-	-		GLUCOGENO			HIDROLISIS ESCULINA	+	+
				GLUCOSA RF	+	+	HIDROLISIS HIPURATO	-	-
				INOSITOL			HIDROLISIS GELATINA	-	-
				INULINA FBC	+	+	HIDROLISIS UREA	-	-
				LACTOSA RF	+	+	REDUCCION DE NITRATOS	-	-
				MALTOSA RF	+	+	VOGES-PROSKAUER		
				MANITOL RF	-	-	ROJO DE METILO		
				MANOSA			LECHE TORNASOL Acido y cod- gulo (24 hs)	idem	idem
				RAFINOSA FBC	+	+	SUERO		
				RAMNOSA			GELOSA-SANGRE + hemolisis		
				RIBOSA FBC	+	+	OTRAS:		
				SACAROSA RF	+	+	Sensibilidad a antibi ^o ticos:		
				SALICINA FBC	+	+	PNP	+++	+++
				SORBITOL FBC	-	-	AMP	+++	+++
				SORBOSA			CSFAL	++	++
				TREHALOSA FBC	+	+			
				XILOSA FBC	-	-			
				OTROS:					
				Humedad residual de liofilizado = 3.31					
PRODUCTOS DE BIOSINTESIS									
NOMBRE									
SUSTRATO									
CONDICIONES									
RENDIMIENTO									
OTROS DATOS				SEROLOGICAS					

Discusión de los resultados

- 1 El microorganismo aislado con mayor frecuencia es Staphylococcus epidermidis; esto se debe a que forma parte de la flora normal de las vías respiratorias.
- 2 El segundo microorganismo en frecuencia es Staphylococcus aureus. Dado que se trata de un microorganismo potencialmente patógeno, este resultado es motivo de preocupación. El promedio de individuos sanos (zonas 1 a 5) de los cuales se aisló, es de 26.6 % lo que representa un número alto de portadores sanos, motivado en gran parte por la aparición de cepas resistentes a los antibióticos.
- 3 Se encontró una alta incidencia de Staphylococcus aureus en cuadros infecciosos de amigdalitis y faringitis; y una enorme incidencia en individuos operados de amígdalas lo que confirma el alto número de portadores sanos.
- 4 Staphylococcus citreus, que es una variante de Staphylococcus aureus, también muestra alta incidencia en los cuadros infecciosos: amigdalitis y faringitis, y menor incidencia en los operados de amígdalas.
- 5 El tercer microorganismo en frecuencia es Streptococcus salivarius que forma parte de la flora normal de vías respiratorias, pero no aparece en la zona 6, que comprende de adultos enfermos; esto puede deberse a la predominancia de microorganismos patógenos que se encuentran inhi-

biendo a los microorganismo de la flora normal, o bien a la misma terapia a la que se encuentran sometidos dichos pacientes inhibe a Streptococcus salivarius.

- 6 El cuarto microorganismo en frecuencia es Escherichia coli, sobre todo en las zonas 1 y 3 donde ocupa tercero y segundo lugar respectivamente. Estas zonas pertenecen al estrato socio-económico medio-bajo, donde existen deficiencias higiénicas y la ingestión de agua y alimentos contaminados, son mayores. No se encontró relación causa-efecto entre el tratamiento con antibióticos contra Gram positivos y la presencia de Escherichia coli.
- 7 En los casos de fiebre reumática y en los individuos operados de amígdalas se observó alta incidencia de Escherichia coli, las posibles causas de esto, son el tratamiento terapéutico, la alteración de las condiciones del habitat y las modificaciones de la flora normal.
- 8 Con respecto a la presencia de Streptococcus pneumoniae, su incidencia es mayor en la zona 6, donde se muestrearon adultos enfermos de vías respiratorias con cuadros de faringitis. Entre los individuos sanos, el promedio de portadores es bajo respecto a los datos reportados.

- 9 En el 100% de los casos que presentaban fiebre reumática se encontró Streptococcus pneumoniae; cabe hacer la aclaración de que el número de casos es poco representativo, pero este microorganismo apareció en todos ellos; la relación de este microorganismo con cuadros infecciosos no es de gran significancia.
- 10 En cuanto a la incidencia de Streptococcus pyogenes se encontró relacionada únicamente con cuadros faríngeo-amigdalinos en la zona 6, debido a que este microorganismo es el agente causal de dichos cuadros.
- 11 Se encontró un 5.1 % de incidencia de Klebsiella pneumoniae en las muestras, pero en las zonas 1 y 2, donde se muestrearon niños, no aparece dicho microorganismo.
- 12 Se encontraron solo dos casos de Pseudomonas aeruginosa en adultos; este microorganismo actúa como patógeno oportunista causando graves infecciones a menudo mortales, por lo que está adquiriendo gran importancia su identificación.
- 13 En las muestras provenientes de personas enfermas con cuadros faríngeos, se encontraron especies de enterobacterias como Salmonella arizonae, Proteus vulgaris, Citrobacter freundii, así como Pseudomonas aeruginosa, que normalmente no habitan las vías respiratorias. Esto puede deberse a la administración de antibióticos contra bacterias Gram positivas.

C A P I T U L O I V

C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S

Después de analizar los resultados de este trabajo, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1 Se encontró una amplia variedad de microorganismos en las vías respiratorias como flora normal; tal es el caso de Staphylococcus epidermidis y Streptococcus salivarius. O bien causando infecciones como Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes y Klebsiella pneumoniae. Se encontró también una alta incidencia de enterobacterias.
- 2 En la zona perteneciente a adultos enfermos, los microorganismos considerados flora normal se encontraron inhibidos por la presencia de agentes patógenos, en tanto que se encontraron otras especies no reportadas en las vías respiratorias, lo que la hace diferente de las otras.
- 3 Esta colección puede solucionar el problema que constituye para la mayoría de los profesores, la obtención y conservación de cepas relacionadas con vías respiratorias requeridas para las prácticas, no sólo de Microbiología sino también de Tecnología de Alimentos.

- 4 Los microorganismos de esta colección servirán para que el alumno realice la identificación de géneros y especies (morfológica, bioquímica y serológica) en las materias de:
 - Microbiología General
 - Bacteriología Médica
 - Análisis Clínico Bacteriológicos
 - Microbiología de Alimentos
 - Microbiología Farmacéutica

- 5 Se encontraron biotipos de Staphylococcus epidermidis y variantes de Staphylococcus aureus, que no presentan las características bioquímicas habituales; estos microorganismos pueden servir para que el alumno tenga referencia de su existencia y pueda diferenciarlos cuando se le presente el caso.

- 6 En las prácticas sobre microorganismos de vías respiratorias superiores: normales, patógenos u oportunistas, se podrán elaborar problemas conocidos, para que el alumno identifique los microorganismos presentes en ellos, llevándose así un control preciso de su trabajo. Sin embargo este tipo de prácticas, aunque útil, no sustituye la realización del exudado directo, dado que el alumno debe adquirir habilidad para realizar la toma de muestra.

- 7 En las materias relacionadas con la Inmunología,

el contar con un microorganismo aislado e identificado, puede facilitar la obtención de antisueros específicos.

- 8 Esta colección regional sirve como referencia tanto con fines de investigación y comparativos, como de enseñanza para la UNAM y para otras instituciones que los soliciten.

- 9 Se recomienda la formación de otras colecciones específicas, para aumentar el acervo del Cepario de la Facultad con amplia variedad de microorganismos, provenientes de diferentes habitats, tales como plantas, suelos, regiones del cuerpo, alimentos, etc. y útiles para diversos fines, y que por constituir una colección regional, sean precisamente los que se encuentran más a menudo en el trabajo cotidiano.

C A P I T U L O V

B I B L I O G R A F I A

1. Bailey-Scott. " Diagnóstico Microbiológico ". 3ª edición. Ed. Médico Panamericana S. A. Buenos Aires, Argentina. 1973.
2. BBL. " Manual de Procedimientos de Laboratorio y de Productos ". Becton, Dickinson de México S. A. de C. V. México. 1971.
3. Bergey's. " Manual of Determinative Bacteriology ". 7th edition Waverly Press Inc. Baltimore Md. U.S.A. 1957.
4. Bergey's. " Manual of Determinative Bacteriology ". 8th edition Waverly Press Inc. Baltimore Md. U.S.A. 1974.
5. Branson, Dorothy. " Methods in Clinical Bacteriology ". Charles C. Thomas, Publisher. U.S.A. 1972.
6. Burrows, Williams. " Textbook of Microbiology ". 20th edition W. B. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A. 1973.
7. Cortés Cuevas, María Elena. Tesis. " Estudio de cepas de E. coli implicadas en casos de diarrea infantil ". UNAM. México. 1978.
8. Cowan y Stell. " Manual para identificación de bacterias de interés médico ". CECSA. México. 1978.
9. Davis y Dulbecco. " Tratado de Microbiología ". Salvat Editores S. A. Barcelona, España. 1976.
10. Difco. " Manual of dehydrated culture media and reagents for Microbiological and Clinical Laboratory Procedures ". 9th edition Difco Laboratories. Detroit Michigan, U.S.A. 1953.

11. Frobisher, M. y R. Fuerst. " Microbiología ". 15^a edición
Ed. Interamericana S.A. México. 1976.
12. Gibbs, M. and F.A. Skinner. " Identification Methods for Microbiologists " part A. Academic Press Inc. 5th edition.
London, England. 1970.
13. Harrigan and Mc Cance M. " Laboratory Methods in Microbiology ". Academic Press Inc. London, England. 1974.
14. Jawetz, Ernest. " Manual de Microbiología Médica " Ed. El Manual Moderno S.A. México. 1975.
15. Merck. " Manual de Microbiología ". I (suplemento).
Darmstadt, R.F. de Alemania. 1974.
16. Myrsvick, Pearsall y Weiser. " Bacteriología y Micología Médicas ". Nueva Editorial Ieteramericana S.A. México. 1977.
17. Pelczar, M. J. and R. Reid. " Microbiology ". Mc Graw-Hill Book Co. U.S.A. 1972.
18. Peltier, L.G. " Laboratory Manual of General Bacteriology " John Wiley and Sons Inc. London, England. 1946.
19. Rey Calero, J. del. " Técnicas de Laboratorio en Microbiología ". Colección Médico Quirúrgica. BARCELONA? España. 1976.
20. Salle, A.J. " Bacteriología ". 2^a edición. Gustavo Gili. Barcelona, España. 1965.

21. Sanchez Peón y Felemovicius Dalengevich. Tesis. " Creación y funcionamiento de una Colección de Cepas Microbianas en la Facultad de Química ". UNAM. México. 1974.
22. Smith, T. D. y N.F. Conant. " Microbiología de Zinsser ". 4^a edición. U.T.E.H.A. México. 1971.
23. Stainer, R.Y., M. Doudoroff and Adelberg. " General Microbiology ". 3th edition. Mac. Millan Press LTD. Great Britain. 1975.
24. Wistreich and Lechtmans. " Microbiology and Human Disease ". 2th edition. U.S.A. 1973