

47
2 ej



**Universidad Nacional Autónoma
de México**

Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN



**“Estudio Sobre la Incidencia de las Principales
Bacterias que Ocasionan Infecciones Respiratorias
Agudas en la Población Infantil de la Guardería
36 de I.M.S.S.”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA
P R E S E N T A

MARIA ALEJANDRA MENA RODRIGUEZ

Director de Tesis: MVZ GERARDO CRUZ JIMENEZ

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

INDICE

Contenido	Página
Resumen.....	I
Abreviaturas.....	III
Antecedentes.....	1
Introducción.....	3
Planteamiento del Problema.....	20
Objetivos.....	21
Hipótesis.....	22
Materiales y Metodos.....	23
Resultados.....	25
Tablas y Figuras.....	28
Discusión.....	44
Conclusiones.....	46
Apéndice A.....	48
Apéndice B.....	64
Referencias.....	65

RESUMEN.

Los padecimientos de las vías respiratorias son uno de los principales problemas de salud en el mundo, ya que constituyen una causa importante de mortalidad; sobre todo en niños menores de 5 años.

Los virus predominan hasta en el 95% de los casos de Infecciones Respiratorias Agudas, en México se ha encontrado que los principales son: *Virus Respiratorio Sincicial*, *Virus de Influenza A*, *Virus de Influenza B*, *Virus de Parainfluenza*, *Adenovirus* y en menor proporción *Herpes virus* y *Rinovirus*; y entre las bacterias *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*.

En el presente trabajo se tomaron muestras de exudados faríngeos a la población infantil de la Guardería 36 del IMSS del 10. de Junio al 31 de Diciembre de 1992, para identificar a las principales bacterias que ocasionan cuadros de Infecciones Respiratorias Agudas y para determinar si la incidencia de estas estaba relacionada de alguna manera con la época del año, o con el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA).

Se trabajó con 71 niños divididos en cuatro grupos en base a su edad para obtener la mayor homogeneidad posible; así se tuvieron niños de 0 a 18 meses, 18.1 a 30 meses, 30.1 a 36 meses y 36.1 a 42 meses.

II

Las bacterias aisladas fueron: *Streptococcus viridans* (37.11%), *Streptococcus pneumoniae* (30.93%), *Branhamella catarrhalis* (10.31%), *Staphylococcus aureus* (10.31%), *Staphylococcus epidermidis* (5.15%), *Streptococcus pyogenes* (4.12%), *Staphylococcus saprophyticus* (2.06%).

Los valores de IMECA correspondientes al periodo de estudio fueron: Junio (127.37 puntos), Julio (136.38 puntos), Agosto (148.87 puntos), Septiembre (97.4 puntos), Octubre (129.61 puntos), Noviembre (147.2 puntos) y Diciembre (160.38 puntos).

La Incidencia Acumulada de eventos infecciosos fué: Junio (0.2116), Julio (0.1267), Agosto (0.1690), Septiembre (0.2394), Octubre (0.1126), Noviembre (0.1549) y Diciembre (0.1408).

Con los resultados obtenidos se observa que no existe ninguna relación entre los Indices de Contaminación y la Incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas. Sin embargo es necesario realizar estudios trabajando con niños que no asistan a guarderías para ver que relación existe entre estos casos y el índice de contaminación.

ABREVIATURAS

Infecciones Respiratorias Agudas.....	IRA
Virus Respiratorio Sincicial.....	VSR
Haemophilus influenzae tipo b.....	Hib
Nicotinadeninucleótido.....	NAD
Difteria Tosferina Tétanos.....	DPT
Bacilo Acido Alcohol Resistente.....	BAAR
Indice Metropolitano de la Calidad del Aire.....	IMECA
Secretaría de Salubridad y Asistencia.....	SSA
Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	ZMCM
Acido Ribonucleico de transferencia.....	RNAt
Instituto Mexicano del Seguro Social.....	IMSS
Eosina Azul de Metileno.....	EMB
Chrisite Atkins Munch Peterson.....	CAMP
Infusión Cerebro Corazón.....	BHI
Cloruro de sodio.....	NaCl
Solución Salina Fisiológica Estéril.....	SSFE
Agar Tripteína Cistina.....	CTA
Incidencia Acumulada.....	IA
Gramos.....	gr
Grados centígrados.....	°C
Mililitros.....	ml
Desviación standard.....	s

ANTECEDENTES

Los padecimientos de vías respiratorias constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Así se ha estimado que entre 2 y 5 millones de niños mueren cada año por neumonías y bronquiolitis tanto de origen bacteriano como de origen viral. (10).

En México existen condiciones favorables para la presencia y gravedad de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA); tales como concentración del 65% de los habitantes del país en una cuantas ciudades, alto costo de la vida, desnutrición en menores de 5 años, hacinamiento y vivienda inadecuada, particularmente en zonas marginadas, intensa contaminación ambiental generada por desechos industriales y domésticos, combustión de vehículos, polvo y materia fecal, además de bajo peso al nacer.(1)

En los países desarrollados, las muertes debidas a las IRA descendieron durante la primera mitad de este siglo, incluso antes de la introducción de medidas preventivas o terapéuticas específicas. Esto quizá se debiera principalmente al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas en la población en general. El índice anual de mortalidad en países como los de Iberoamérica, varía de 90 hasta 870 por 100,000 habitantes como causa primaria aumentando hasta 200 y 1500 por 100,000 habitantes como causa asociada. En relación a la mortalidad se observa que en países desarrollados, fallecen menos del 2% de niños con neumonía y en países subdesarrollados la proporción es entre 10 y 20 %.

ANTECEDENTES

Los padecimientos de vías respiratorias constituyen una causa importante de morbilidad y mortalidad en todo el mundo. Así se ha estimado que entre 2 y 5 millones de niños mueren cada año por neumonías y bronquiolitis tanto de origen bacteriano como de origen viral. (10).

En México existen condiciones favorables para la presencia y gravedad de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA); tales como concentración del 65% de los habitantes del país en una cuantas ciudades, alto costo de la vida, desnutrición en menores de 5 años, hacinamiento y vivienda inadecuada, particularmente en zonas marginadas, intensa contaminación ambiental generada por desechos industriales y domésticos, combustión de vehículos, polvo y materia fecal, además de bajo peso al nacer. (1)

En los países desarrollados, las muertes debidas a las IRA descendieron durante la primera mitad de este siglo, incluso antes de la introducción de medidas preventivas o terapéuticas específicas. Esto quizá se debiera principalmente al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas en la población en general. El índice anual de mortalidad en países como los de Iberoamérica, varía de 90 hasta 870 por 100,000 habitantes como causa primaria aumentando hasta 200 y 1500 por 100,000 habitantes como causa asociada. En relación a la mortalidad se observa que en países desarrollados, fallecen menos del 2% de niños con neumonía y en países subdesarrollados la proporción es entre 10 y 20 %.

Los datos históricos, las comparaciones internacionales y las actuales diferencias en las clases sociales indican que los factores ambientales ejercen una poderosa influencia en las IRA. (40,28).

INTRODUCCION

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) se presentan en cualquier edad, aunque su frecuencia y severidad es mayor entre los menores de 5 años y mayores de 65 años; se tienen dos fases en las que se presentan con mayor frecuencia, la primera de septiembre a diciembre, en esta, se observa un incremento de morbilidad y la segunda de enero a abril. (5).

Los síndromes respiratorios que representan una amenaza para la vida son: neumonía, bronquiolitis, y laringotraqueobronquitis por lo que uno de cada diez o uno de cada cinco niños que padece neumonía tiene riesgo de morir dentro del primer año de vida o cuando más, antes de cumplir cinco años.

La IRA es la causa principal de utilización de los servicios de salud en todos los países, aproximadamente 60 a 80% se presenta con patología superior.

La relación entre el agente etiológico y el cuadro clínico no es específica; algunos de los factores de riesgo para que se presenten IRA son:

- Bajo peso al nacer.

Un problema en las IRA es el bajo peso al nacer, siendo un determinante individual más importante de las posibilidades de supervivencia, crecimiento y desarrollo saludable de un niño. El bajo peso al nacer se define como menos de 2,500g. De 127 millones

de niños nacidos en 1982, 16% aproximadamente unos 20 millones (Principalmente en países subdesarrollados) tenían un bajo peso al nacer. Estos niños con bajo peso son más propensos a la infección y a la muerte por neumonía y otras formas de IRA.

- Desnutrición

Los niños desnutridos son más propensos a sufrir IRA: En el mundo en desarrollo en 1983 unos 145 millones de niños menores de 5 años, o 42% de la población infantil sufrían desnutrición.

Se ha demostrado la relación existente entre la desnutrición y las IRA graves. En una encuesta, se constató que los niños desde la lactancia hasta los 4 años de edad sufrían el mismo número promedio de ataques de IRA cuando estaban desnutridos que cuando tenían nutrición adecuada. Pero la duración de los ataques era notablemente más prolongada en los niños desnutridos y las complicaciones de la neumonía y bronconeumonía ocurrían 19 veces con más frecuencia en los niños desnutridos que en los niños con nutrición adecuada.

- Contaminación del aire en el hogar.

De acuerdo con el segundo informe de progreso del programa IRA de 1985-1986, la contaminación del aire en el hogar procedente principalmente de quemar combustible "biomasa" tal como madera, residuo de cultivos, desechos agrícolas y excretas de animales, contribuye a la incidencia de las IRA.

En los países desarrollados, se ha demostrado que la exposición pasiva al humo del cigarro aumenta el riesgo de bronquitis y

neumonía entre los lactantes y niños, en comparación con los niños de padres no fumadores. (3,20,21,28)

En un estudio de niños en más de 1000 hogares rurales, se constató que los niños procedentes de padres donde ninguno fumaba tabaco tenían una incidencia relativamente más baja y menos aguda de IRA que en los niños de padres fumadores. (3,20,21,28)

- Lugar de residencia de los niños.

Otro factor que es predisponente es que los niños no sean nativos del lugar donde viven y migren ya que existen características antropológicas y los marcadores genéticos no proporcionan resistencia específica a las IRA. (3,20,21,28)

La gravedad de las IRA también depende de la localización, la extensión de las lesiones, tener incompleto el esquema de inmunizaciones, resistencia del individuo y virulencia del agente. Es posible que los niños cuyas madres presentan cuadros de IRA en el tercer trimestre de embarazo se encuentren dentro de los grupos que desarrollen estos procesos infecciosos.(24).

Son múltiples los agentes relacionados con las IRA, pero se considera por la bibliografía mundial que predominan los virus hasta en el 95% de los cuadros, sobre todo en los niños menores de cinco años de edad. En México se ha encontrado que los principales son: *Virus Respiratorio Sincicial (VSR)*, *Virus de Influenza A*, *Virus de Influenza B*, *Parainfluenza*, *Adenovirus*, y en menor proporción *Herpes virus* y *Rinovirus*; y entre las bacterias

Streptococcus pneumoniae, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes* *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*, sin embargo, el estudio etiológico no ha sido sometido a un análisis ni es representativo de la problemática, además de que se pueden presentar problemas bacterianos por invasión secundaria de estructuras adyacentes al aparato respiratorio (28,39,8).

Las IRA de acuerdo a la sintomatología que presenten se clasifican de la siguiente manera:

A) Caso leve de Infección Respiratoria.

Es aquel de curso siempre benigno, autolimitado, de corta duración, que se manifiesta por uno o varios de los síntomas y signos siguientes:

- Obstrucción nasal.
- Dolor leve de oído.
- Secreción nasal.
- Dolor o ardor de garganta.
- Ocasionalmente fiebre.

B) Caso moderado de Infección Respiratoria Aguda.

Es aquel de curso incerto, que puede agravarse y se manifiesta por uno o varios de los síntomas y signos siguientes:

- Dolor intenso de oído.
- Secreción por el oído.
- Dolor o ardor de garganta con exudado.
- Frecuentemente fiebre.
- Ronquera.

- Tos con esputo purulento.
- Silbidos al respirar (estertores).

C) Caso grave de Infección Respiratoria Aguda.

Es aquel con riesgo de muerte y se manifiesta por uno o varios de los síntomas y signos siguientes:

- Tos con esputo purulento o hemorragia.
- Dolor de costado.
- Quejido al respirar.
- Disnea.
- Tiros torácicos.
- Aleteo nasal.
- Cianosis.
- Estridor laríngeo.
- Fiebre.
- Postración acentuada.
- Periodos de apnea. (17).

Algunas de las enfermedades de aparato respiratorio superior en niños son:

- Resfriado común.

En el ser humano, es la patología infecciosa más frecuente, existen 3 momentos clave en el año: en otoño, diciembre y en marzo al comienzo de la primavera. Inicia con la aparición brusca de rinorrea clara o mucóide, otros síntomas son irritación y resequead de la garganta y tos seca.

- Sinusitis aguda.

Es quizá la infección pediátrica más subdiagnosticada ya que con frecuencia se presenta relacionada con el catarro común, acompañada de secreción nasal persistente y ocasionalmente cefalea.

- Faringitis bacteriana.

Cerca del 10% de los casos pediátricos de odinofagia y fiebre tienen generalmente como causa *Streptococcus pyogenes* se deben tratar para prevenir secuelas como fiebre reumática aguda o glomerulonefritis. También pueden ser causadas por *Corynebacterium diphtheriae* en estos casos aparece una membrana gris adhesiva la cual puede alcanzar la nasofaringe y la tráquea causando obstrucción respiratoria.

- Otitis media.

El resfriado crea congestión nasal que ocluye las trompas de Eustaquio; las secreciones del oído medio no pueden drenar y las nasofaríngeas contaminadas son aspiradas al espacio del oído medio. En el caso de otitis media aguda la secreción es purulenta y en la crónica se puede presentar; purulenta, serosa o mucóide.

- Traqueitis bacteriana.

Su agente causal más común es *Staphylococcus aureus* y se caracteriza por edema y secreciones traqueales purulentas, es más común entre 3 meses y 3 años, se inicia con un cuadro de resfriado común leve seguido de tos traqueal posteriormente aparece la

fiebre y obstrucción grave de vías aéreas superiores. (15,38,14).

Entre la flora patógena de este tracto se encuentran los siguientes microorganismos:

- *Streptococcus pyogenes*.
- *Streptococcus pneumoniae*.
- *Staphylococcus aureus*.
- *Haemophilus influenzae*.
- *Bordetella pertussis*.
- *Corynebacterium diphtheriae*.
- *Mycobacterium tuberculosis*.
- *Branhamella catarrhalis*.

Agentes patógenos

Streptococcus.

Son bacterias esféricas u ovoides que se agrupan en cadenas, Gram positivos, catalasa y oxidasa negativos, pueden fermentar algunos carbohidratos, no producen gas, y no reducen los nitratos a nitritos.

Los *Streptococcus alfa* hemolíticos producen una hemólisis verde en el agar sangre de carnero, mientras que los *Streptococcus beta* hemolíticos producen una hemólisis transparente. Los *Streptococcus* se han clasificado en diversos grupos debido al carbohidrato "C" que poseen; esta clasificación se conoce como tipificación de Lancefield; así se tienen los siguientes grupos:

- Grupo A - *Streptococcus pyogenes* es el principal patógeno para el hombre relacionado con invasiones locales o generalizadas.
- Grupo B - *Streptococcus agalactiae* es parte de la flora normal del aparato genital femenino y son causa importante de sepsis neonatal y meningitis.
- Grupo C - E - En ocasiones se presentan en la faringe y pueden causar sinusitis, bacteremia o endocarditis.
- Grupo D - Abarca a los enterococos, *Streptococcus fecalis*, *Streptococcus faecium*, *Streptococcus durans*, *Streptococcus avium* y a los no enterococos, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus bovis variant*, *Streptococcus equinum*; comunmente se encuentran en pacientes con endocarditis, infecciones del tracto urinario, peritonitis y absesos pélvicos.

Streptococcus alfa hemolíticos:

- Grupo H - A este grupo pertenecen *Streptococcus mitis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*.
- Grupo K - Este grupo incluye al *Streptococcus salivarium*
Estos grupos pertenecen a los llamados *Streptococcus* del grupo *viridans*.
- Grupo O - *Streptococcus pneumoniae* puede producir bronquitis, septicemia, endocarditis, osteomielitis, otitis media, meningitis, son solubles en bilis y su desarrollo es inhibido por la presencia de optoquina. (11,22).

Staphylococcus.

Son cocos que están distribuidos en cúmulos irregulares que forman racimos de uvas, son Gram positivo, pueden crecer en condiciones anaeróbicas, catalasa positivo, oxidasa negativo, fermentan los carbohidratos y producen pigmentos que varían desde el blanco hasta el amarillo dorado, la actividad hemolítica puede ser variable, existen por lo menos veinte especies de *Staphylococcus* de las cuales *Staphylococcus aureus* es la más patógena para el humano, es un microorganismo coagulasa positivo y es causante de muchas infecciones graves. Las cepas de *Staphylococcus aureus* fermentan el manitol y sus colonias son de color blanco o amarillo en agar de Sales Manitol y aparece una zona también de color amarillo alrededor de la colonia debido a la fermentación del manitol. Los *Staphylococcus* coagulasa negativo constituyen parte de la flora normal, entre estos se encuentran *Staphylococcus epidermidis* que produce infecciones en individuos con prótesis y *Staphylococcus saprophyticus* que produce infecciones en vías urinarias. (11,30,29).

Haemophilus.

Los microorganismos de este grupo son bacterias pleomórficas Gram negativo que requieren de medios enriquecidos, que suelen tener sangre o sus derivados para su aislamiento. *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) es un agente patógeno importante para el hombre, causa meningitis en los niños y puede ocasionar infecciones en vías respiratorias en adultos también. Para su crecimiento requiere del factor X que es una ferroporofirina termoestable derivada de la sangre y del factor V que es

nicotinadeninucleótido. (NAD). (11,30,29).

Bordetella

Bordetella pertusis es un bacilo corto, oval, inmóvil, Gram negativo, que tiene tendencia a tinción bipolar, algunas veces presenta cápsula, a diferencia de *Haemophilus* el género *Bordetella* no depende de factores nutricionales de la sangre. Este microorganismo produce la tosferina que es una enfermedad caracterizada por típicos ataques paroxísticos de tos que terminan con sonido al inspirar. Durante el paroxismo se produce cianosis, vómitos y hemorragias de la nariz; la imposibilidad de retención de alimentos acarrea desnutrición, haciendo que el paciente sea susceptible a infecciones secundarias. La tosferina es una enfermedad que principalmente ataca a los niños y es muy grave en los recién nacidos. Alrededor de 15% de los casos y el 85% de las muertes ocurren en niños menores de 2 años. El uso de la bacterina pertusis en la vacuna DPT ha disminuido la frecuencia de esta enfermedad (42,4).

Corynebacterium.

Son bacilos Gram positivos que no forman esporas, pleomórficos varían en forma y tamaño, algunos son curvados, se observan en formas angulares L, V parecidas a letras chinas, son catalasa positivo, fermentan algunos carbohidratos como la glucosa, maltosa y almidón, no reducen los nitratos a nitritos. *Corynebacterium diphtheriae* produce la difteria en el hombre, la cual ocurre con mayor frecuencia en niños. (42,24).

Mycobacterium.

Son bacterias de forma bacilar, no forman esporas, son aerobias y se tiñen con dificultad, ya teñidas resisten la decoloración por ácidos y alcohol por lo que se les conoce como BAAR.

Hay dos formas de tuberculosis: la pulmonar y la no pulmonar. La pulmonar es la más frecuente, y en ésta los microorganismos transportados por el aire en gotas son aspirados y llegan a los alveolos, crecen en los macrófagos extracelularmente, la enfermedad es producida por el establecimiento y proliferación de organismos virulentos y las interacciones con el huésped. En la no pulmonar se encuentra la infección tuberculosa de los riñones, osea.

En México, la tasa de tuberculosis infantil es de 5 por 100,000 habitantes y ocurre más en poblaciones urbanas en relación a las poblaciones rurales. (42,23).

Branhamella.

Son diplococos gram negativos, inmóviles, crecen en medios enriquecidos como Tayer Martin o Agar chocolate adicionado de bacitracina, las colonias no están pigmentadas, o son de color gris claro, la mayoría de las cepas producen beta lactamasas. *Branhamella catarrhalis* se puede diagnosticar por la prueba de oxidasa, la producción de DNasa y diferenciarla de otras especies de *Neisseria* mediante la no fermentación de carbohidratos. (18,19,26).

Factores no patógenos

La contaminación ha aumentado con el transcurso de los años y las altas concentraciones de contaminantes en la atmósfera son ocasionadas por emisiones de las industrias, servicios, comercios y excesivo número de vehículos automotores. los principales contaminantes son: partículas suspendidas totales, bióxido de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y oxidantes fotoquímicos (ozono). (37).

Un índice de la calidad del aire transforma las concentraciones de un conjunto de contaminantes en un valor que indica el nivel de contaminación atmosférica presente en una localidad dada. (6,7)

El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (I.M.E.C.A.) fué establecido en 1967 por la entonces Dirección General de Saneamiento Atmosférico de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente de S.S.A. En 1982 se actualizó para incorporarse a la legislación de las normas mexicanas de la calidad del aire, las cuales expresan las concentraciones máximas permisibles de contaminantes para los que ya existen criterios que afectan a los seres vivos. (35). En 1986 se empezaron a difundir las mediciones de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Z.M.C.M.) a través del I.M.E.C.A., este expresa los niveles de concentración de contaminantes a los cuales está expuesta la población asentada en la zona, y los posibles efectos que tenga para la salud en una forma accesible para la población.

(41,27).

Este índice se basa en valores obtenidos a partir de las normas mexicanas de la calidad del aire y de niveles de contaminación para los que se sabe que ocurren daños significativos a la salud. A los primeros se les asigna un valor de 100, y a los segundos un valor de 500, de manera que el intervalo total en que se reporta el I.M.E.C.A. se extiende de cero a 500. y a cada uno de los segmentos del intervalo se le asigna la siguiente calificación relativa a la calidad del aire:

CALIDAD DEL AIRE

1. Buena	0 -50
2. Satisfactoria	51-100
3. No Satisfactoria	101-200
4. Mala	201-300
5. Muy mala	301-500

De acuerdo a lo anterior se le informa a la población lo siguiente con relación a los intervalos reportados:

0-50	Situación muy favorable para la realización de todo tipo de actividades físicas.
51-100	Situación favorable para la realización de todo tipo de actividades.
101-200	Aumento de molestias menores en personas sensibles.
201-300	Aumento de molestias e intolerancia relativa al ejercicio en personas con padecimientos respiratorios y cardiovasculares; aparición de ligeras molestias en la población en general.

301-500 Aparición de diversos síntomas e intolerancia al ejercicio en la población sana. (27).

Las infecciones respiratorias altas no suelen cursar con tos; más del 90% de las rinitis agudas y cerca de la mitad de las faringitis agudas son virales. Cuando las infecciones son de origen bacteriano causadas por estreptococos, el tratamiento debe ser con penicilina G y se debe erradicar el microorganismo prolongándolo por 10 días. Para las infecciones respiratorias de vías de altas el tratamiento de elección es la cloxaciclina, dicloxaciclina, o eritromicina en dosis de 20 a 30 mg/kg/día. La terapéutica sintomática es muy importante y si ha sido adecuada el cuadro clínico deberá desaparecer en 3 o 4 días (5).

Fármacos que actúan sobre la pared bacteriana: Penicilinas, cefalosporinas y cicloserina.

Penicilina.

Comparten el ácido penicilánico y sus propiedades diferenciales se forman en una cadena lateral.

Existen cuatro grupos de penicilinas:

a) Penicilinas naturales (G, K, X, F y O)

Tienen un espectro estrecho: a dosis convencionales actúan sobre gérmenes Gram positivos y a dosis grandes afectan a gérmenes Gram negativos, son el fármaco de elección para el tratamiento de infecciones con *Streptococcus* y *Staphylococcus* no productores de penicilinasas.

b) Penicilinas fenoxialquilicas.

Su única diferencia es que se absorben adecuadamente por el intestino por lo que son más convenientes que las naturales.

c) Penicilinas resistentes a la penicilinas del *Staphylococcus* (metecilina, oxaciclina y cloxaciclina).

Son menos efectivas que la penicilina G contra Gram positivos pero no son destruidas por la penicilinas del estafilococo, debido a la presencia de su cadena lateral quedan protegidos de la ruptura del anillo β - lactámico.

d) Penicilinas de espectro amplio. (ampicilina, hetacilina y carbenicilina).

La ampicilina es efectiva contra la mayoría de los cocos Gram positivos, pero su uso no está justificado cuando se pueden tratar con penicilinas de espectro estrecho y su desventaja es que no es resistente a la penicilinas de *Staphylococcus*.

Mecanismo de acción.

El componente esencial de la pared celular que es un mucopéptido es impedido por el antibiótico mediante la inhibición de los sistemas enzimáticos correspondientes; el fármaco se fija en la pared celular y cuando se produce la división de la bacteria, aparecen defectos en dicha pared, el microorganismo se hace osmóticamente sensible, penetra líquido, estalla y se lisan.

La penicilina constituye uno de los antibióticos más importantes, de los mejores y más empleados; su descubrimiento constituyó el

descubrimiento de la era de los antibióticos.

Existen dos dosis de penicilinas: La convencional de cualquier penicilina es entre 600,000 y 2'000,000 U/día que equivale de 1 a 3 gr, esta dosis es la más común. El segundo intervalo está entre 10 y 100 millones de U, se emplea cuando se trata de microorganismos resistentes o cuando el sitio de infección permite que llegue el antibiótico en concentraciones bajas.

Las penicilinas son los únicos antibióticos que pueden usarse en dosis de 10 a 100 veces superiores a las habituales debido a su baja toxicidad.

Fármacos que inhiben la síntesis de proteínas: aminoglicósidos, macrólidos, tetraciclinas y cloranfenicol.

Macrolidos.

Son varios antibióticos que se caracterizan por poseer químicamente estructura semejante. El principal es la eritromicina. Estos antibióticos son de espectro estrecho, semejantes a las penicilinas naturales y efectivos contra la mayoría de las bacterias Gram positivas. Se les ha encontrado utilidad en el manejo de infecciones por *Staphylococcus* productor de penicilinasas. La eritromicina es el antibiótico de elección para infecciones ocasionadas por *Streptococcus beta* hemolítico y *Staphylococcus*.

Tetraciclinas.

Antibióticos de espectro amplio que dentro de los Gram positivos es efectiva contra *Streptococcus beta hemolítico*, *Staphylococcus* y neumococo, tienen una acción bacteriostática y se requieren concentraciones elevadas (50) veces para obtener acción bactericida.

Mecanismo de acción.

Inhiben la síntesis proteica uniéndose a los ribosomas a nivel de la fracción 50s que normalmente transporta el ácido ribonucleico de transferencia (RNA t) unido a los aminoácidos que van a formar proteínas celulares transformando la función de los ribosomas e impidiendo la fijación de aquellas sustancias y la síntesis proteica correcta. (5,34).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en infantes tienen una incidencia alta durante todo el año, pero se hacen más frecuentes en los meses de invierno por los altos niveles de contaminación, ya que la inversión térmica provoca que los I.M.E.C.A. se eleven por lo tanto las molestias de irritación a nivel respiratorio predisponen a las IRA, además de que la respuesta al tratamiento tradicional no es efectiva, es por esto la importancia del aislamiento e identificación de las especies de origen bacteriano patógenas así como la determinación de la resistencia o sensibilidad que presentan a antibióticos; dándonos una clave para mejorar o modificar el tratamiento para que disminuya la presencia de IRA. en la zona noroeste que es donde se encuentra ubicada la guardería en estudio.

OBJETIVOS

- Identificar los principales agentes bacterianos presentes en Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) aislados de Exudados Faringeos en la Población Infantil de Guadería 36 del I.M.S.S.

- Por medio de una prueba de Incidencia Acumulada determinar que agentes bacterianos se presentan más frecuentemente en el tracto respiratorio alto, durante el periodo del 1o. de junio al 31 de diciembre de 1992.

- Empleando la técnica de Kirby y Bauer determinar el tratamiento más adecuado para dichas infecciones.

- Determinar el grado de asociación entre la Incidencia de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) de origen bacteriano con el Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (I.M.E.C.A.)

HIPOTESIS

- Si las especies bacterianas causantes de estos padecimientos son identificados y enfrentados a diferentes antibióticos para conocer su sensibilidad o resistencia, se podrá elegir el tratamiento más adecuado para las Infecciones Respiratorias Agudas.

- El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire influye de manera directa en la Incidencia de las Infecciones Respiratorias Agudas en infantes de 0 a 4 años de edad durante el periodo comprendido entre el 1o. de Junio y 31 de Diciembre de 1992.

MATERIALES Y METODOS

En base a un cuestionario contestado por los padres de familia de los niños que asisten a la Guardería 36 del I.M.S:S. se les entregó un Calendario de Salud, el cual contiene un código donde se señalan los principales signos de IRA; que son:

Flemas.

Anginas irritadas.

Tos.

Chiflido en el pecho.

Fiebre.

Dolor de oídos.

Catarro o gripa.

Enfermo en casa.

Con el objeto de que diariamente marquen y reporten si su hijo está sano o enfermo y conocer que signos presenta durante el periodo de estudio que comprendió del 10. de Junio al 31 de Diciembre de 1992. Se tomaron tantas muestras de exudado faríngeo como reportes de niños enfermos se tuvieron. Se trabajó con 71 niños divididos en 4 grupos en base a su edad para obtener la mayor homogeneidad posible entre estos.

La muestra de exudado faríngeo se tomó de la parte posterior de la garganta tallando las paredes evitando tocar el paladar, la lengua o los carrillos.

Las muestras se tomaron en la Guardería 36 del I.M.S.S. utilizando hisopos estériles y tomando 2 para cada estudio, con uno de los hisopos se hizo un frotis directo para teñirlo por medio de la tinción de Gram y determinar que tipo de bacterias se encontraban y el otro se colocó en medio de transporte de Stuart para posteriormente trabajarlo en la Clínica 64 del I.M.S.S., una vez aislada e identificada la bacteria de interés se corrió un antibiograma empleando la técnica de Kirby y Bauer.

En el lugar de trabajo se procedió de la siguiente manera:

- El frotis fijado se tiñó empleando la tinción de Gram para observarlo posteriormente al microscopio y determinar que tipo de bacterias eran.
- Con el otro hisopo se sembró en los medios de Agar Sangre, Agar Chocolate, Agar Eosina Azul de Metileno (EMB) y Agar Chocolate adicionado de bacitracina.
- Se dejó incubar 24 hrs. a 37°C en sistema de anaerobiosis o aerobiosis según se requirió.
- Se realizó un frotis del crecimiento obtenido y se aislaron las colonias de interés en los medios necesarios y se incubó de la misma manera.
- Una vez aisladas las colonias específicas se realizaron las pruebas primarias:
 - Tinción de Gram.
 - Oxidasa.
 - Catalasa.
- Posteriormente se efectuaron pruebas específicas para diferenciar entre los géneros de especies bacterianas. (Apéndice A)

RESULTADOS

El estudio se realizó con una población total de 71 niños los que se dividieron en 4 grupos en base a su edad, con el fin de obtener la mayor homogeneidad posible entre estos. Presentando una desviación estandar (s) de 2.15. Tabla 1.

El microorganismo bacteriano patógeno del que se tuvo mayor aislamiento fué *Streptococcus pneumoniae*, seguido de *Staphylococcus aureus*, *Branhamella catarrhalis* y por último *Streptococcus pyogenes*.

Se observa en la Tabla 2 y Figura 1 que el grupo de niños de 18.1 a 30 meses (34.15%) presentan el mayor porcentaje de eventos infecciosos disminuyendo de la siguiente manera 0 a 18 meses (28.05%), 36.1 a 42 meses (19.51%) y por último 30.1 a 36 meses (18.29%).

Con lo que se refiere a la Incidencia Acumulada (I. A.) de eventos infecciosos mensual se observa que la mayor se presentó en el mes de septiembre con I.A. = 0.2394 disminuyendo de la siguiente manera: junio 0.2116, agosto 0.1690, noviembre 0.1549, diciembre 0.1408, julio 0.1267 y octubre 0.1126. Tabla 3, y Figs. 2 y 3.

En la tabla 4, Figs 4 y 5. se observa que los niños de 0 a 18 meses presentaron un mayor porcentaje de eventos infecciosos en el mes de octubre (37.5%), para los niños de 18.1 a 30 meses se

presentó en el mes de julio (44.44%); en los niños de 30.1 a 36 meses se vió en el mes de septiembre (23.53%) y en los niños de 36.1 a 42 meses fué en el mes de noviembre. (36.36%).

Se encontró que los principales agentes bacterianos patógenos aislados durante el periodo de estudio fueron: *Streptococcus pneumoniae* (30.93%), *Staphylococcus aureus* (10.31%), *Branhamella catarrhalis* (10.31%), *Streptococcus pyogenes* (4.12%). Tabla 5 y 6, Figs. 6 y 7. Teniendo *Streptococcus pneumoniae* su mayor incidencia en el mes de septiembre I.A.=0.5070, mientras que para *Staphylococcus aureus* fueron los meses de junio y septiembre I.A.= 0.1408, para *Branhamella catarrhalis* se presentó en los meses de agosto y noviembre I.A. = 0.1408 y para *Streptococcus pyogenes* fué en el mes de junio I.A. = 0.0563, estos resultados se observan en la Tabla 7.

Al realizar el antibiograma para las bacterias patógenas se encontró que para *Streptococcus pneumoniae* el antibiótico de elección fué la ampicilina con 62.22% de efectividad, seguido de la penicilina con 17.78%, eritromicina con 11.11% y tetraciclina con 8.89%. Para *Staphylococcus aureus* el antibiótico más eficaz fué la tetraciclina con 50% de efectividad, ampicilina con 35.71% y la dicloxaciclina con 14.29%. Para *Streptococcus pyogenes* la penicilina fué el antibiótico más adecuado en el 66.67% de los casos, seguido de la ampicilina con 33.33% de efectividad. Fig. 8.

En la Tabla 3 se observa que el I.M.E.C.A. aumentó paulatinamente en los meses de junio. (127.37 puntos), julio (136.38 puntos) y agosto (149.87 puntos), en el mes de septiembre disminuyó (97.4 puntos), esto quizá se deba a que las lluvias durante este mes fueron abundantes lo que ayudó a que disminuyera la contaminación aumentando nuevamente durante los meses de octubre (129.61 puntos), noviembre (147.2 puntos) y diciembre (160.38 puntos) debido a la disminución de la temperatura provocando el efecto de Inversión Térmica.

En la tabla 3 y Fig. 9 se observa que no existe ninguna relación entre la Incidencia de eventos respiratorios y el I.M.E.C.A. ya que el mes con menor índice de contaminación septiembre (97.4 puntos) se presentó el mayor número de eventos (17) y en el mes con mayor índice de contaminación diciembre (160.38 puntos), el número de eventos fué de 10. En la fig.7 se observa que no existe relación entre el aislamiento mensual de alguna bacteria y el I.M.E.C.A. puesto que ninguno de los picos del I.M.E.C.A. coincide con el aislamiento de alguna bacteria en específico.

Las fórmulas empleadas para el Análisis Estadístico se encuentran en el apéndice B (13, 12, 33).

Tabla 1. Número y porcentaje de individuos de cada grupo de la población infantil de la guardería 36 del IMSS con la que se realizó el estudio de IRA.

Edad de los niños	No. de individuos	%
0 - 18 meses	15	21.1
18.1 - 30 meses	21	29.6
30.1 - 36 meses	17	23.9
36.1 - 42 meses	18	25.4
T O T A L	71	100.0

Tabla 2. Número y porcentaje de eventos infecciosos presentados en la población infantil de la guardería 36 del IMSS durante el periodo de estudio.

Edad de los niños	No. de eventos	%
0 - 18 meses	23	28.05
18.1 - 30 meses	28	34.15
30.1 - 36 meses	15	18.29
36.1 - 42 meses	16	19.51
T O T A L	82	100.0

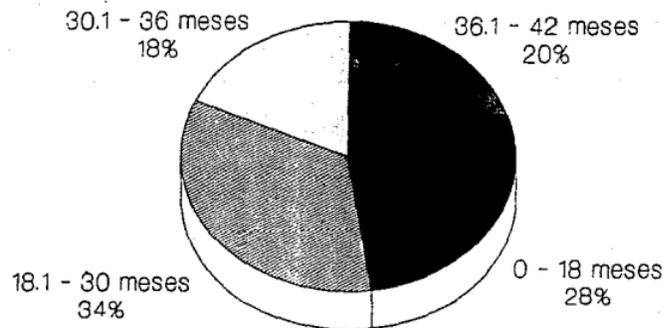


Fig 1. Porcentaje de eventos infecciosos presentados en la población infantil durante el periodo de estudio en relación al número total de casos

Tabla 3. Número y porcentaje mensual de eventos infecciosos presentados en la población infantil de la Guardería 36 del IMSS y su relación con la incidencia acumulada e IMECA.

Variable	M E S							
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Eventos (#)	15	9	12	17	8	11	10	
(%)	18.3	11.0	14.6	20.7	9.8	13.4	12.2	
Inc. Acum. (%)	21.16	12.67	16.90	23.94	11.26	15.49	14.08	
IMECA	127.37	136.38	149.87	97.40	129.61	147.20	160.38	

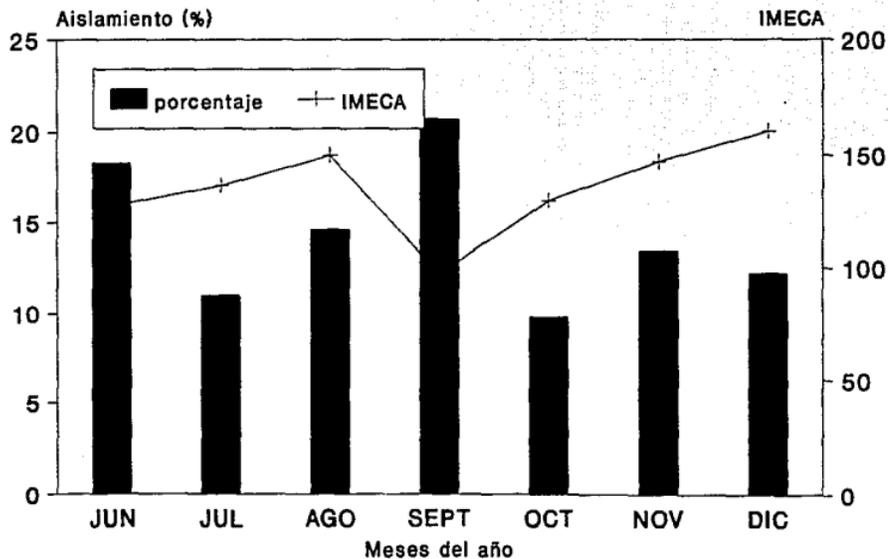


Fig 2. Porcentaje de niños enfermos mensualmente, e IMECA registrado en la zona noroeste del Valle de México.

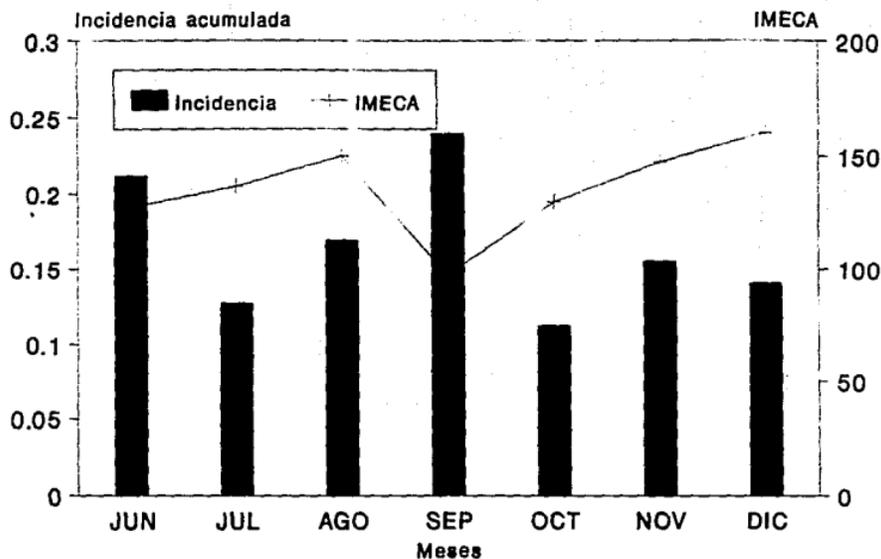


Fig 3. Incidencia acumulada de niños enfermos mensualmente e IMECA registrado en la zona noroeste del Valle de México.

Tabla 4. Número y porcentaje de eventos infecciosos presentados mensualmente por edad en la población infantil de la guardería 36 del IMSS.

Mes	0-18 m		e d a d 18.1-30 m		30.1-36 m		36.1-42 m		T
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
JUN	4	26.67	5	33.33	1	6.67	5	33.33	15
JUL	3	33.33	4	44.44	1	11.11	1	11.11	9
AGO	4	33.33	3	25.00	3	25.00	2	16.67	12
SEP	5	29.41	7	41.17	4	23.53	1	5.88	17
OCT	3	37.50	3	37.50	1	12.50	1	12.50	8
NOV	3	27.27	2	18.18	2	18.18	4	36.36	11
DIC	1	10.00	4	40.00	3	30.00	2	20.00	10

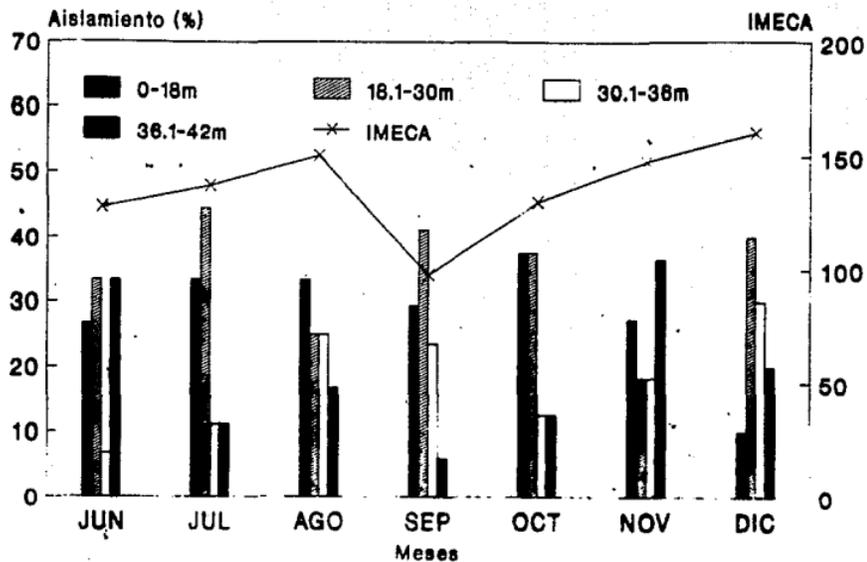
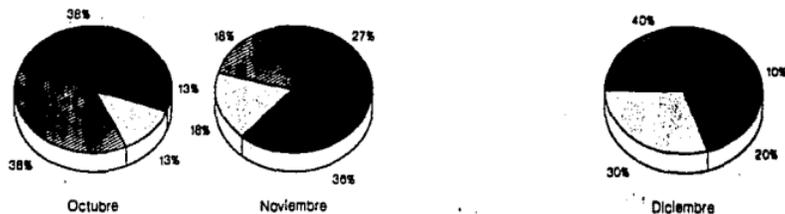
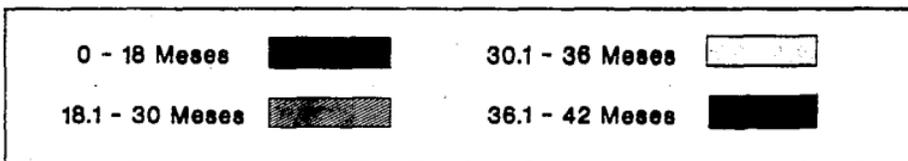
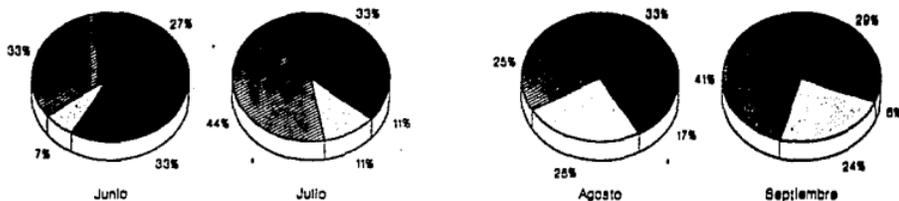


Fig 4. Porcentaje mensual de aislamientos en los diferentes grupos de niños e IMECA reportado en la zona NO del V.Mex.

Fig 5. Aislamientos mensuales en cada grupo de estudio de acuerdo a la edad de los niños.



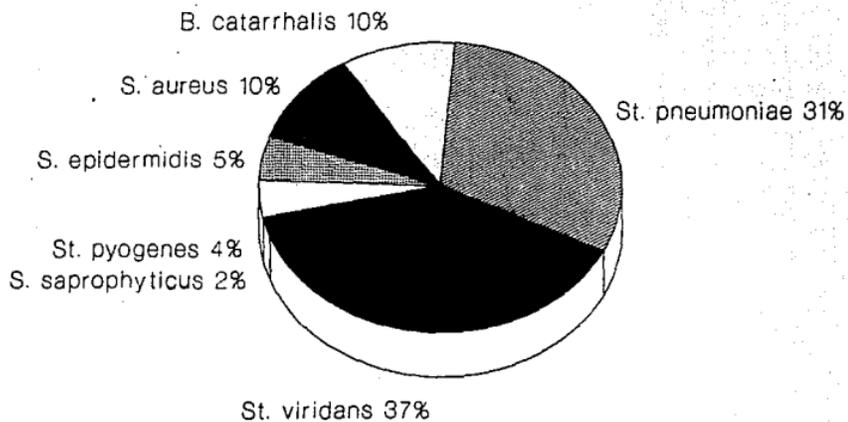


Fig 6. Porcentaje de especies bacterianas aisladas durante el periodo de estudio

Tabla 5. Número y porcentaje de aislamientos de especies bacterianas mensualmente en la población infantil de la Guardería 36 del I.M.S.S.

Microorganismo	M E S													
	Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		DÍ	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		No.
<i>St. viridans</i>	7	41.18	1	11.11	1	6.67	6	31.57	7	87.50	9	60.00	5	
<i>St. pneumoniae</i>	1	5.89	6	66.67	7	46.67	9	47.37	1	12.50	2	13.33	4	
<i>B. catarrhalis</i>	1	5.89	1	11.11	3	20.00	0	0.00	0	0.00	3	20.00	2	
<i>S. aureus</i>	3	17.64	0	0.00	1	6.67	3	15.79	0	0.00	1	6.67	2	
<i>S. epidermidis</i>	3	17.64	1	11.11	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	
<i>St. pyogenes</i>	2	11.76	0	0.00	1	6.67	1	5.26	0	0.00	0	0.00	0	
<i>S. saprophyticus</i>	0	0.00	0	0.00	2	13.13	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	

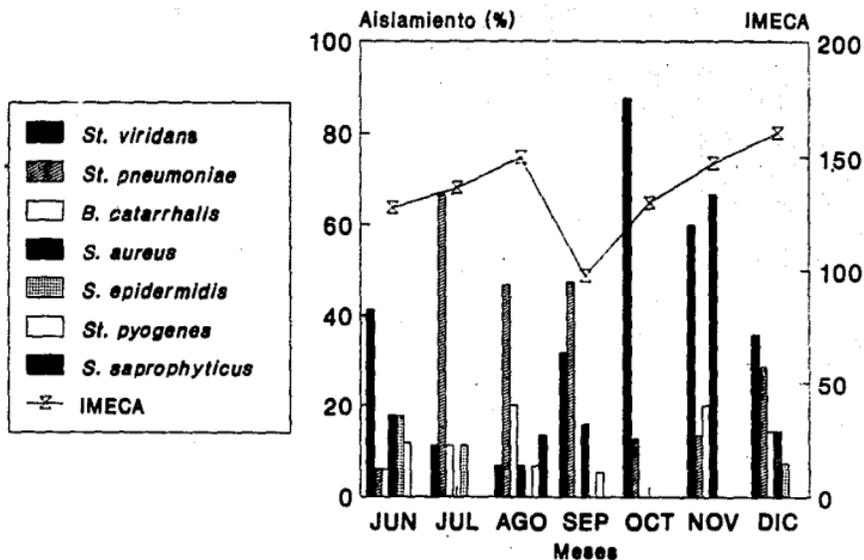


Fig 7. Porcentaje mensual de aislamiento de las diferentes bacterias e IMECA registrado en la zona NO del V. de Mex.

Tabla 6. Número y porcentaje de aislamientos de especies bacterianas durante el periodo de estudio.

Bacterias	No. aislamiento	%
<i>St. viridans</i>	36	37.11
<i>St. pneumoniae</i>	30	30.93
<i>B. catarrhalis</i>	10	10.31
<i>S. aureus</i>	10	10.31
<i>S. epidermidis</i>	5	5.15
<i>St. pyogenes</i>	4	4.12
<i>S. saprophyticus</i>	2	2.06
T O T A L	97	100.00

Tabla 7. Incidencia acumulada de especies bacterianas que se encontraron en la población infantil de la guardería 36 del IMSS durante el período de estudio.

Bacteria	I n c i d e n c i a	A c u m u l a d a
<i>St. viridans</i>		0.5070
<i>St. pneumoniae</i>		0.4225
<i>B. catarrhalis</i>		0.1408
<i>S. aureus</i>		0.1408
<i>S. epidermidis</i>		0.0704
<i>St. pyogenes</i>		0.0563
<i>S. saprophyticus</i>		0.0281

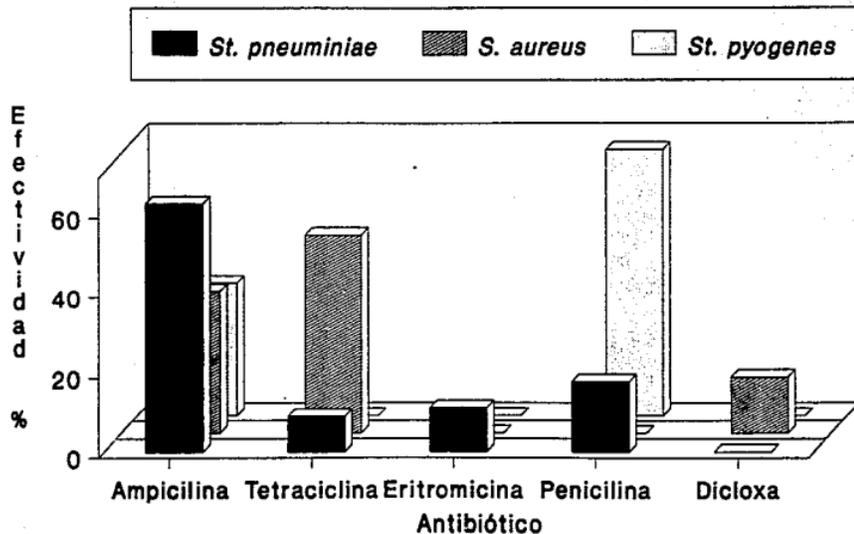
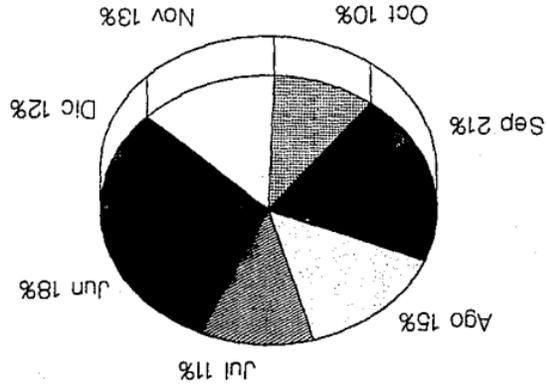


Fig 8. Efectividad de antibióticos en la inhibición de especies bacterianas patógenas, aisladas en el estudio.

Fig 9. Porcentaje de niños enfermos mensualmente en relación al total de eventos presentados.



DISCUSION

En un estudio hecho por E. Wald, (44). se reportó que existe un alto riesgo de contraer infecciones causadas por *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib) en los niños menores de un año que asisten a Guarderías de Estados Unidos. En México, se tiene reportado que la incidencia es de 2.5% en niños de 0 a 1 años de edad y que presenten un cuadro Grave de Infección Respiratoria Aguda, en este estudio no se presentó ningún cuadro de este tipo, ya que los niños de esta edad presentes en el estudio fueron 6, así que la población fué pequeña para este tipo de aislamiento.

En Guarderías y Hospitales de diferentes lugares de la ciudad de México se encontró que el aislamiento de *Streptococcus pneumoniae* fué de (26.87%) y en este caso fué de (30.93%) lo que indica que la bacteria se encuentra dispersa de una manera equitativa (10, 9).

López A. y cols. (36) realizaron un estudio en la zona oriente de la ciudad de México en 1988 y encontraron que de 0 a 3 años de edad no hubo aislamientos de *Streptococcus pyogenes* y en este estudio el porcentaje de aislamiento fué de (4.12%) (2,31,32,25 y 45)

El estudio que se realizó nos indica que los niños que presentan una mayor Incidencia Acumulada son los que se encuentran entre los 18.1 y 30 meses, debido a que es una edad en la que la inmunidad materna empieza a disminuir, además de que tiene mayor

contacto con otros niños lo que hace posible que aumente el contagio.

No existen muchos estudios referentes a infecciones en niños que asisten a guarderías porque éstos son aparentemente sanos y los cuadros infecciosos que presentan no son graves por lo que la incidencia es baja.

Al muestrear al personal de la Guardería no se encontraron bacterias patógenas en el tracto respiratorio alto por lo que no se pueden considerar como un factor de contagio para los niños.

Se muestrearon los contactos familiares de los niños con aislamientos patógenos y no se encontraron bacterias patógenas lo que indica que los niños se infectan y contagian entre sí.

Sería conveniente continuar el estudio en el que se investigaran niños de la misma edad pero que no asistieran a Guardería y que vivan en la misma zona para ver la incidencia que existe en estos casos, y otro con niños de las mismas características pero que vivan en un lugar menos contaminado para saber si existe o no relación con la contaminación, ya que en este caso la incidencia y el I.M.E.C.A. no se relacionan de manera directa, aunque sabemos que los altos índices de contaminación sí repercuten en los mecanismos de defensa naturales disminuyendo la resistencia de los niños.

CONCLUSIONES

- En el presente estudio las bacterias aisladas del tracto respiratorio superior fueron: *Streptococcus viridans* (37.11%), *Streptococcus pneumoniae*. (30.93%), *Branhamella catarrhalis* (10.31%), *Staphylococcus aureus* (10.31%), *Staphylococcus epidermidis* (5.15%), *Streptococcus pyogenes* (4.12%) *Staphylococcus saprophyticus* (2.06%).

- El mes y/o la época del año no influyen en relación a la incidencia mensual de Infecciones Respiratorias Agudas de la población infantil de la Guardería 36 del I.M.S.S.

- Los meses de verano (junio, julio y agosto) presentaron mayor incidencia para *Streptococcus pneumoniae* siendo la bacteria patógena con mayor porcentaje de aislamiento.

- El personal de la Guardería no se puede considerar como fuente de contagio para la población infantil.

- Los familiares de los niños a los que se les aisló alguna bacteria patógena no la presentaron, lo que indica que el contagio y la diseminación de ésta se dá entre los mismos niños.

- Los niños que más cuadros de Infecciones Respiratorias Agudas presentaron fueron los de 18.1 a 30 meses.

- El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (I.M.E.C.A.) de la zona noroeste del área metropolitana, lugar donde se encuentra ubicada la Guardería 36 del I.M.S.S., no influye de manera determinante para que la población infantil desarrolle cuadros de Infecciones Respiratorias Agudas, o para que se presente alguna bacteria en específico.

APENDICE A

PRUEBAS ESPECIFICAS

Streptococcus beta hemolítico.

Prueba de Bacitracina diferencial.

Esta prueba se realiza exclusivamente para microorganismos que son beta hemolíticos, se utilizan discos de bacitracina de 0.04 U. Cualquier zona de inhibición se considera como prueba positiva ya que indica que el microorganismo es sensible a dicha concentración identificándose como del grupo "A". Otros microorganismos beta hemolíticos son también sensibles pero a diferentes concentraciones.

Metodología.

- Sembrar en una placa de Agar Sangre de Carnero la cepa pura del microorganismo a probar.
 - Con unas pinzas esterilizadas por calor directo tomar un disco de bacitracina y colocarlo en el centro de la placa; presionarlo contra el agar para que el antibiótico difunda.
 - Incubar 24 hrs. a 37°C.
 - Medir el halo de inhibición.
 - Cualquier halo de inhibición se considera prueba positiva. (22).
- Fig 10.

Prueba de CAMP

Se realiza para *Streptococcus beta hemolíticos* sospechosos de pertenecer al grupo "B", ya que estos tienen la capacidad de producir el factor CAMP que al ponerse en contacto con la β - lisina producida por un *Staphylococcus* y combinarse producirá una beta hemólisis.

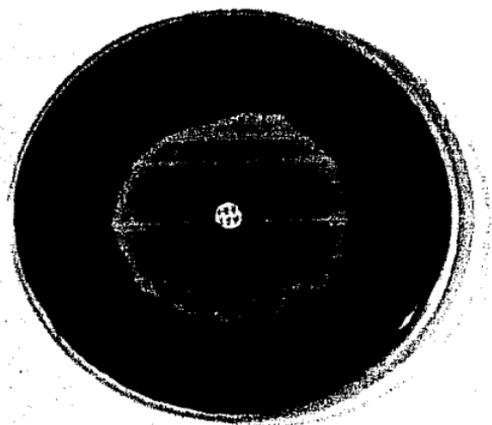


Fig 10. Prueba de bacitracina diferencial en Agar Sangre de carnero para *Streptococcus pyogenes*.

Metodología.

- Colocar en una placa de Agar Sangre de Carnero una asada del *Streptococcus* a probar y de forma transversal una de *Staphylococcus beta* hemolítico.
- Incubar 24 hrs. a 37°C.
- Observar una zona de beta hemólisis semejando la punta de una flecha. Dando interpretación positiva con este resultado.(22).

Prueba de hidrólisis del Hipurato.

A partir de la hidrólisis del hipurato se va a obtener benzoato y glicina, el benzoato se determina por la presencia de un precipitado que debe permanecer por más de 10 minutos y la glicina se determina por una coloración violeta o púrpura. Con esta prueba se pueden identificar los estreptococos de Grupo B y diferenciarlos de otros grupos beta hemolíticos de estreptococos.

Metodología.

- Inocular el microorganismo en un tubo que contenga caldo Infusión Cerebro Corazón (BHI) e hipurato de sodio.
- Incubar 24 hrs. a 37°C.
- En un tubo colocar 0.8 ml. del sobrenadante y 0.2 ml. de cloruro férrico.
- Observar en el tubo la aparición del precipitado o la formación de color púrpura. (22).

Prueba de Bilis Esculina.

Esta prueba se realiza para *Streptococcus beta* hemolíticos sospechosos de pertenecer al grupo D. Se basa en la hidrólisis de la esculina que en presencia de bilis forma la esculetina y

beta-d-glucosa. Una prueba positiva se determina por enrojecimiento de los tubos debido a la formación de un complejo liberándose la beta-d-glucosa y la esculetina.

Metodología.

- Agregar a un medio base (agar nutritivo) bilis de buey y citrato férrico.
- Adicionar la esculina.
- Mezclar en tubo con las soluciones.
- Incubar 24 hrs. a 37°C.
- Observar la presencia o ausencia de ennegrecimiento. (22).

Prueba de crecimiento a una concentración de 6.5% de NaCl.

Determina la tolerancia del microorganismo para crecer en una solución que presente una concentración de sal elevada, se toma como prueba positiva cuando existe turbidez en el tubo del medio lo que indica crecimiento del microorganismo.

Metodología.

- Preparar tubos de caldo BHI con NaCl 6.5%.
- Inocular el *Streptococcus* a probar.
- Observar turbidez o no en los tubos después de incubar 24 hrs. a 37°C. (22).

Streptococcus pneumoniae

Prueba de sensibilidad a la optoquina.

Esta prueba se realiza para determinar la sensibilidad del *Streptococcus pneumoniae* a la optoquina y poder diferenciarlo de otros *Streptococcus* alfa hemolíticos, los cuales comúnmente habitan la cavidad oral y la faringe del humano.

Metodología.

- En una placa de Agar Sangre de Carnero sembrar unas colonias del *Streptococcus* a probar.
- Con unas pinzas esterilizadas por calor, tomar un disco de optoquina de concentración de 1:4000 y presionarlo contra el agar.
- Incubar por 24 hrs. a 37°C.
- Observar el halo de inhibición que debe ser mayor de 14 mm; si es entre 6 y 14 mm, realizar la prueba de solubilidad en sales biliares para confirmar. (22). Fig 11.

Prueba de solubilidad en sales biliares.

Las sales biliares, específicamente el desoxicolato de sodio y el taurocolato de sodio, tienen la capacidad de lisar selectivamente al *Streptococcus pneumoniae* cuando el reactivo se añade a las células bacterianas ya que actúan sobre la pared celular.

Metodología.

La prueba se puede hacer de dos maneras:

a) En una placa de Agar Sangre de Carnero.

- Crecer el microorganismo sobre una placa de Agar Sangre de Carnero.
- Agregar unas gotas de desoxicolato de sodio o taurocolato de sodio al 10%.
- Observar la disolución de las colonias y reportarlo como prueba positiva.

b) En tubo.

- Crecer el microorganismo en caldo BHI a pH = 7.
- Tomar 0.5 ml. de cultivo y colocarlos en un tubo estéril.

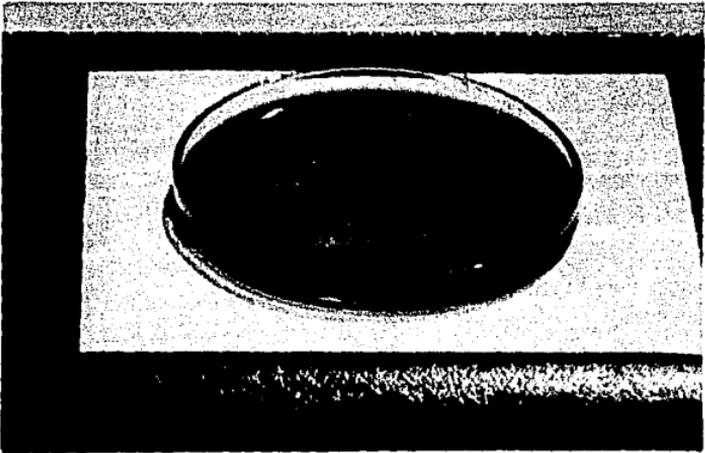


Fig 11. Prueba de Optoquina en Agar Sangre de Carnero
para *Streptococcus pneumoniae*.

- Agregar 0.5 ml. de desoxicolato de sodio o taurocolato de sodio al 10%.
- Incubar a 37°C.
- Observar cada 2 hrs.
- Observar el aclaramiento del tubo, lo que indicará prueba positiva .

Correr un control negativo de la siguiente manera:

- Tomar 0.5 ml. de cultivo y colocarlos en un tubo estéril.
- Agregar 0.5 ml. de S.S.F.E.
- Incubar a 37°C.
- Observar la turbidez en el tubo, que indica crecimiento del microorganismo.(22).

Staphylococcus

Prueba de Coagulasa.

Esta prueba es para diferenciar a los *Staphylococcus* coagulasa positivos (*Staphylococcus aureus*) Fig 12. de otras especies de *Staphylococcus*. Este microorganismo posee la enzima coagulasa, la cual tiene la capacidad de coagular el plasma y producir de esta manera un coágulo de fibrina.

Metodología.

- En un tubo de ensaye colocar 0.5 ml. de plasma humano o de conejo.
- Agregar 0.5 ml. de cultivo puro en caldo de 18 a 24 hrs de incubación del *Staphylococcus* a probar.
- Agitar suavemente para homogenizar
- Incubar a 37°C.
- Revisar el tubo cada 2 o 3 hrs. para ver la formación del

coágulo.

55

- Cualquier tamaño de coágulo indica prueba positiva.

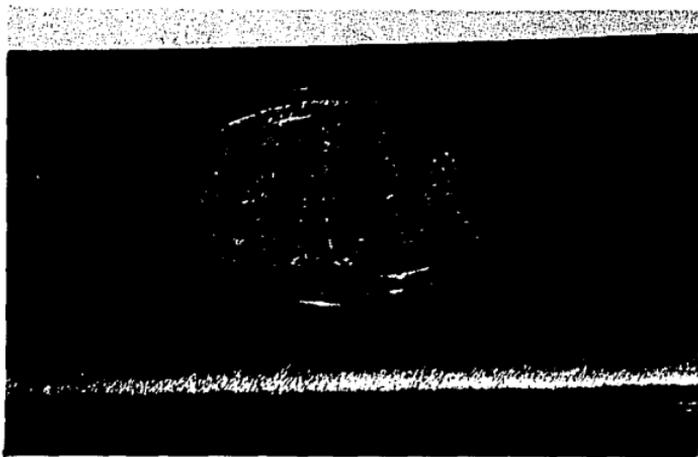


Fig 12. Colonias de *Staphylococcus aureus* en Agar Sales Manitol, para realizar la prueba de coagulasa.

Prueba de sensibilidad a la Novobiocina.

Esta prueba es para diferenciar a los *Staphylococcus saprophyticus* que son resistentes de los *Staphylococcus epidermidis* que son sensibles.

Metodología.

- En una placa de Agar Mueller-Hinton sembrar y estriar colonias del *Staphylococcus* al que se le determinará la especie.
- Con pinzas esterilizadas por calor directo, colocar un disco de novobiocina de concentración 5 mcg. y presionarlo contra el agar para que difunda.
- Incubar a 37°C por 24 hrs.
- Cualquier halo de inhibición se considera como prueba sensible (30,29).

Haemophilus influenzae**Prueba de requerimiento de los factores X y V.**

Este grupo de microorganismos requiere de factores derivados de la sangre para su crecimiento en los medios de cultivo; estos factores son X y V.

Metodología.

- En una placa de Agar Sangre de carnero sembrar masivamente la colonia sospechosa de *Haemophilus*.
- Estriar una cepa nodriza de *Staphylococcus aureus*.
- Incubar de 24 a 36 hrs. la placa a 37°C.
- Observar el fenómeno de satelitismo que consiste en el crecimiento de las colonias de *Haemophilus influenzae* alrededor de la estria de *Staphylococcus aureus*.

El perfil bioquímico de esta bacteria es: bacilo gram negativo, muchas de sus cepas presentan cápsula, catalasa positivo, reducción de nitratos a nitritos negativo, descarboxilación de aminoácidos negativo, producción de ácido sulfhídrico negativa, oxidasa positiva, producción de urea positiva, algunas cepas fermentan carbohidratos pero el manitol y la lactosa no. (29, 42)

Bordetella pertusis

El perfil bioquímico de esta bacteria es: cocobacilos gram negativos, anaerobio estricto, metaboliza los carbohidratos por vía oxidativa, catalasa positiva, motilidad negativa, producción de indol negativo, reducción de nitratos negativo. (4).

Corynebacterium diphtheriae

Son bacilos gram positivos, pleomórficos que varían en forma y tamaño, algunos son curvados, presentan formas angulares L, V o letras chinas, catalasa positivo, la reducción de nitratos es negativa, producción de urea negativo, indol negativo, motilidad negativa. (29).

Mycobacterium

Tinción de Ziehl-Neelsen.

Este tipo de tinción es para la búsqueda de microorganismos que son ácido resistentes, se conoce como tinción de BAAR (Bacilo Acido Alcohol Resistente); los bacilos se tiñen de rojo.

Metodología

- Realizar una hidrólisis alcalina en la muestra.
- Fijar el frotis con metanol.

- Cubrir el frotis con papel filtro y agregar carbol-fucsina.
- Enjuagar al chorro del agua.
- Decolorar con alcohol ácido.
- Adicionar azul de metileno que actua como colorante de contraste.
- Enjuagar al chorro del agua.
- Observar al microscopio y buscar los bacilos.

Branhsmella catarrhalis

Prueba de citocromo oxidasa.

Los citocromos son hemoproteínas que contienen hierro y actuan como último eslabón de la cadena respiratoria aerobia, transfiriendo electrones al oxígeno, con formación de agua. El sistema citocromo se encuentra en los organismos aerobios o anaerobios facultativos por lo que esta prueba es muy importante para identificar a colonias que se presume sean especies de *Neisseria* y que dan la prueba positiva.

Metodología.

- Emplear discos impregnados con el reactivo diclorhidrato de tetrametil-p-fenilendiamina al 1%.
- Agregar una gota de agua destilada estéril al disco.
- Tomar una o dos colonias sospechosas y estenderlas en el disco.
- La aparición de un color azul intenso o violeta indican prueba positiva.

Prueba de fermentación de carbohidratos.

El agar triptefina cistina (CTA) es un medio que no contiene carne ni extractos vegetales y está analizado para comprobar la ausencia de carbohidratos fermentables. Por lo que se utiliza para estudios de utilización de hidratos de carbono.

Metodología.

- A tubos que contienen 2.5 ml. de medio CTA, añadir 0.5 ml. de los diferentes carbohidratos a probar al 10%.

- Tapar y esterilizar a 10 lbs. por 20 minutos.

- Con un hisopo tomar de una suspensión bacteriana preparada previamente e inocular 5 mm. superiores a la superficie del medio.

- Tapar los medios e incubar a 37°C dejándolos por lo menos 72 hrs. antes de descartarlos como negativos.

- La aparición de una banda amarilla indica la producción de ácido y se interpreta como prueba positiva a la utilización de hidratos de carbono.

- Se deben inocular tubos controles con:

Neisseria gonorrhoeae Glucosa positivo.

Neisseria meningitidis Maltosa positivo.

Neisseria lactamicus Lactosa positivo

Branhamella catarrhalis No fermenta ninguno. (23,19) Fig 13

A todos los microorganismos aislados e identificados se les realizó la prueba de Kirby y Bauer para determinar la susceptibilidad, resistencia o intermedio a los diferentes antimicrobianos.

Prueba de Kirby y Bauer**Metodología.**

- Inocular de 3 a 4 colonias del microorganismo al que se le va a realizar la prueba en caldo soya tripticaseína.

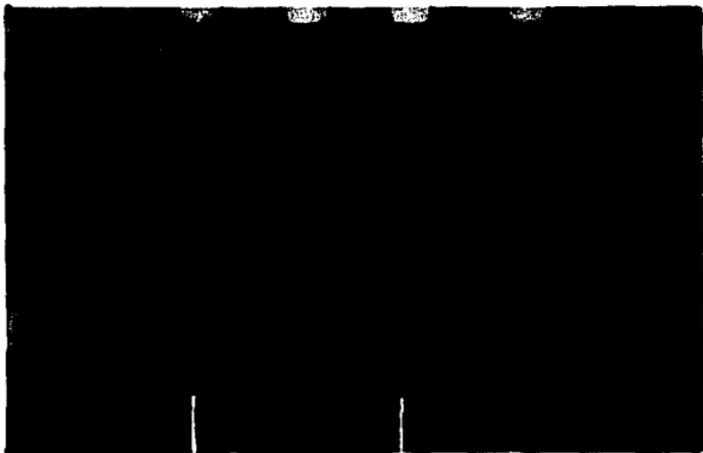


Fig 13. Fermentación de carbohidratos negativa para
Branhamella catarrhalis

- Incubar 4 ó 5 hrs. a 37°C o hasta que la turbidez sea equivalente al standard No. 0.5 del nefelómetro de Mac farland.
- Sumergir un hisopo en la suspensión bacteriana y eliminar el exceso de líquido.
- Inocular con el hisopo la superficie de una placa de Agar Mueller-Hinton dando vuelta a la caja hasta cubrirla.
- Cuando se seque el inóculo, colocar los unidiscos con el antibiótico sobre la superficie del agar empleando pinzas esterilizadas por calor directo; los discos deben quedar bien distribuidos en toda la caja.
- Incubar de 18 a 24 hrs. a 37°C.
- Leer los milímetros de los halos de inhibición con cada antibiótico.

Los antibióticos empleados fueron:

Penicilina.

Eritromicina.

Tetraciclina.

Dicloxaciclina.

Ampicilina. (18). Figs 14 y 15.

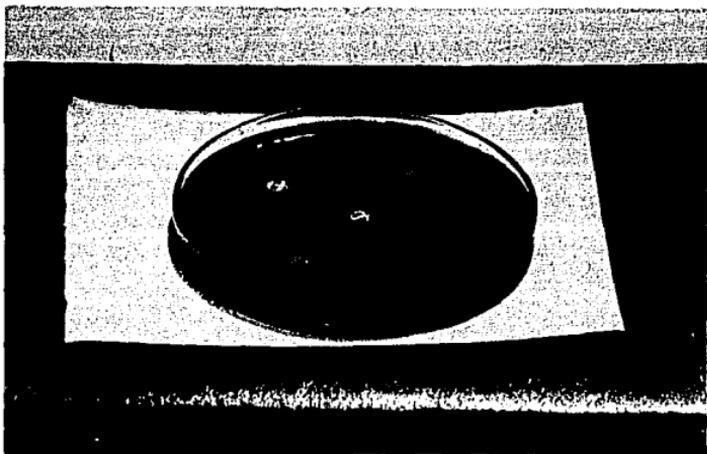


Fig 14. Antibiograma en Agar Sangre de Carnero empleando la técnica de Kirby y Bauer para *Streptococcus pyogenes*

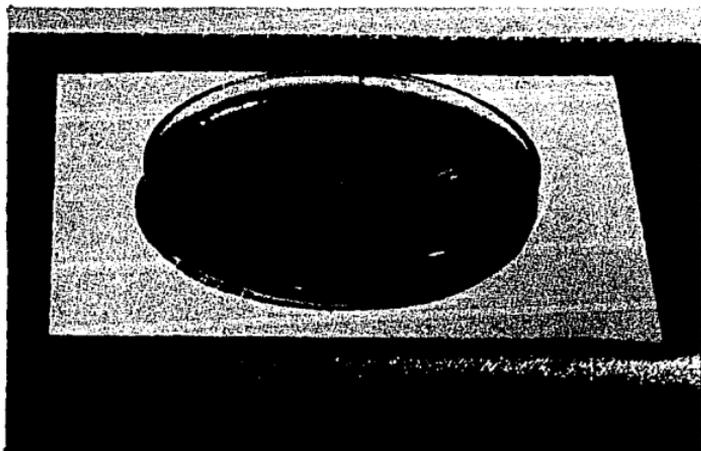


Fig 15. Antibiograma en Agar Sangre de Carnero empleando la técnica de Kirby y Bauer para *Streptococcus pneumoniae*.

APENDICE B.

FORMULAS ESTADISTICAS

Para obtener la media de las muestras se utilizó la fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Para obtener la desviación standard se utilizó la fórmula:

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Para obtener la Incidencia acumulada se utilizó la fórmula:

$$IA = \frac{\text{Número de individuos que presentan la enfermedad durante un período de tiempo determinado}}{\text{Número de individuos de la población al comienzo de ese período.}}$$

REFERENCIAS

- 1.- Aceves S:D: Programa Nacional y Manual de Normas de Control de las Infecciones Respiratorias Agudas S.S.A. México, 1987.
- 2.- Baeza M.A. Faringoamigdalitis estreptocócica, abordaje diagnóstico y terapéutico, Biol, Med Hosp Infant Mex, 44, 2, 126-129, 1987.
- 3.- Bengulgui Y. Factores de riesgo en las Infecciones Respiratorias Agudas en los niños; Noticias sobre IRA A.H.R.T.A.G., London 13-14; 7-9; 1990.
- 4.- Benhuema G.M. Prevalencia de *Bordetella pertussis* en contactos familiares de pacientes con diagnóstico de Síndrome Coqueluchoide, Tesis, Lic. Q.F.B., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, México 1988.
- 5.- Biro E.C. Terapéutica antimicrobiana, Ed. Diógenes S.A. México, 1972.
- 6.- Bravo A.H. La contaminación del aire en México. Ed. Universo veintiuno, 296, 1987.
- 7.- Bravo A.H. Reunión sobre Salud y Ambiente en la Ciudad de México. Secretaria de la Defensa Nacional. Departamento del Distrito Federal, 61-69.

- 8.- Casasola M.V.H. Infección de macrófagos alveolares de rata con *Virus Respiratorio Sincicial* tesis Lic. Q.F.B., Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan U.N.A.M. México 1992.
- 9.- Cooper B. Neumonía bacteriana aguda adquirida en hospitales y asilos, *Infectología*, 10, 9, 553-558, México, 1990.
- 10.- Cooper B. Neumonía bacteriana aguda de adquisición comunitaria, *Infectología*, 10, 8, 487-492, México, 1990
- 11.- Cowan S. Cowan and Steels manual for identification of medical bacteria, 2nd. edition, London, Cambridge University Press, 1985.
- 12.- Cuesta J.P. Fundamentos de Epidemiología, Ed. Siglo XXI, España, 1988.
- 13.- Daniel W. Bioestadística: Base para el análisis de las Ciencias de la Salud, ed. Limusa, México, 1985.
- 14.- Del Becarro M.A., Mendelman P.M., Inglis F.A., Richardson M.A. Bacteriology of acute otitis media: A new prospective, *J.Pediatr*, 120, 81-84, 1992.
- 15.- Deline F.C. Enfermedades del Aparato Respiratorio Superior en niños , *Infectología*, 10, 5, Mex., 1990.

- 16.- Denny F.W., Acute Respiratory Infections are the Leading Cause of Death in Children in Developing Countries. Am J. Tro. Hyg, 35; 1-2 1986.
- 17.- Diario Oficial de la Nación, segunda sección, México, julio, 1986.
- 18.- Doern G.V. Tubert T.A. Beta- lactamase production in the upper respiratory tract flora in relation to antibiotic consumption: A study in children attending day nurses. J. Infect. Dis. 20, 3, 329-334, 1988.
- 19.- Doern G.V. Tubert T.A. Detection of beta lactamase activity among clinical isolates of *Branhamella catarrhalis* with six diferent beta-lactamase assays, J. Clin. Microbiol. 25, 8, 1380-1383, 1987.
- 20.- Dubrova IvE., Shenin V.A., Shedov K.R. Non especific inherited risk factors for acute respiratpory diseases in children living in the western part of the Baikal-Amur railway, Genetika, 25, 10, 1884-1889, 1989.
- 21.- Dubrova IvE, Shenin V.A., Shedov K.R., Variability of anthropometric traits at birth in healthy children and children suffering from acute respiratory diseases in the first year of the life, Genetika, 25, 10, 1878-1883, 1989.

- 22.- Falcklam R.R. Manual de procedimientos, aislamiento e identificación de *Streptococcus*, Center of Disease Control, Georgia Atlanta, U.S.A.
- 23.- Finegold M.S., Martin J.W., Scott G.E., Bayles and Scotts Diagnostic microbiology, The C.V. Mosby Company, 5th. ed., U.S.A. 1978.
- 24.- Gambarous.S., Akunts K.B. Chobanian G.A. Shakhsuvarov A.V., The effect of acute respiratory diseases during pregnancy on several characteristics of the T-immunity system in newborn infants, *Pediatría*, 6, 18-20, 1989.
- 25.- Giuner L.B. Abramson J.S. Apparen increase in the incidence of invasive group A beta-hemolytic streptococcal disease in children, *J. Pediatr*, 118, 341-346, 1991.
- 26.- Hamedani P. Hatiz S, Memom R., Respiratory Symptons due to *Branhamella catarrhalis* and other *Neisseria* species infections response to erythomicin therapy, *Clin, Therapeutics*, 11,5, 633-639, 1989.
- 27.- Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (I.M.E.C.A.), SEDUE, Subsecretaría de Ecología, México, 1987.
- 28.- Infección Respiratoria Aguda: Problema Prioritario Editorial, *Infectología*, 12, 312-314 Mex., 1984.

- 29.- Jawetz E. Microbiología Médica, El Manual Moderno, 11a. ed, México, 1985.
- 30.- Koneman Diagnóstico Microbiológico, Texto y Atlas a Color, Ed. Médica Panamericana, México, 1989.
- 31.- Lagos R. Bravo S. Unusually severe infections by group A betha hemolyticus *Streptococcus*, Rev Child Pediatr, 58, 4, 320-327, 1987.
- 32.- Leon P. Cano C. Aspectos bacteriológicos y serológicos de faringitis estreptocócica en la Cd. de México. Biol of Sant Panam, 99, 1, 53-59, 1985.
- 33.- Levin J. Fundamentos de Estadística en la Investigación Social. ed Harla, México, 1983.
- 34.- Litter M. Compendio de Farmacología, Ed. El Ateneo, 2a. éd., Argentina, 1979.
- 35.- López A.D. La Salud Ambiental en México, Universo veintiuno, México, 244, 1987.
- 36.- López A. Rosas T. Búsqueda de estreptococos beta hemolíticos en pacientes y sus familiares que viven en la zona oriente de la Ciudad de México, Laborat-acta, 1,1, 28-31, 1989.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- 37.- Moran I.V. Reunión sobre salud y ambiente en la Ciudad de México. Secretaría de la Defensa Nacional, Departamento del Distrito Federal, 45-60, 1990.
- 38.- Moritz D., Cleary T., Infecciones respiratorias Agudas del Aparato Respiratorio Superior, Infectología, 6, 2, 55-62, Mex., 1987.
- 39.- Nascimento J.P., Siqueira M.M., Ferreira V., Rodrigues M.J. Longitudinal study of acute respiratory diseases in Rio de Janeiro: Occurrence of respiratory viruses during four consecutive years. Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo, 33, 4, 287-296, 1991
- 40.- Noticias sobre IRA, A.H.R.T.A.G., London, 13-14, 1-16, 1990.
- 41.- Nueva presentación del Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (I.M.E.C.A.), SEDUE, 1989.
- 42.- Orten C. S. Introduction to Diagnostic Microbiology, Howard W. Sans and. Co. Inc. U:S:A: 1975.
- 43.- Tumova B., Heinz F., Syrucek L., Bruckova M., Occurrence and aetiology of acute respiratory diseases: Results of a longer surveillance programme. Acta Virol, 33, 1, 56-62, 1989.

- 44.- Wald E., Bycers C. Frecuency and severity of Infections in day care. Three year follow up., J. Pediatr, 118, 509-514, 1991.
- 45.- Zanolli R.L., Salmos F. Bacteriological study on acute and chronic tonsillitis, Rev Child Pediatr, 118, 341-346, 1991.