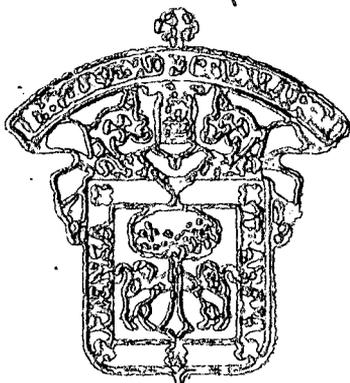


# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

---

IMPORTANCIA DE LAS CUCARACHAS (*BLATTELLA GERMANICA* Y  
*PERIPLANETA AMERICANA*) COMO FUENTE TRANSMISORA DE  
ENTERO-BACTERIAS EN INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGIA  
P R E S E N T A N :  
ARACELI GARCIA REAL  
MARIA ASUNCION GARCIA VILLEGAS

GUADALAJARA, JAL.,

1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Expediente .....

Número .....

Sección .....

C. ARACELI GARCIA REAL

P R E S E N T E . -

Manifiestamos a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis "IMPORTANCIA DE LAS CUCARACHAS (*Blattella germanica* y *Periplaneta americana*) COMO FUENTE TRANSMISORA DE ENTEROBACTERIAS EN INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS" para obtener la licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Directora de dicha Tesis la Q.F.B. Rosa Ma. Domínguez Arias.

A T E N T A M E N T E

"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal. 23 de Septiembre de 1993

EL DIRECTOR

DR. EUSEBIO PIMIENTA BARRIOS



FACULTAD DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS

EL SECRETARIO

M. EN C. MA. GEORGINA GUZMAN GODINEZ

c.c.p.- La Q.F.B. Rosa Ma. Domínguez Arias, Directora de Tesis.-pte.

c.c.p.- El expediente del alumno

EPB/MGGG/cglr.

Al contestar este oficio citese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Expediente .....

Número .....

Sección .....

C. MA. ASUNCIÓN GARCÍA VILLEGAS

P R E S E N T E . -

Manifiesto a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis "IMPORTANCIA DE LAS CUCARACHAS (*Blattella germanica* y *Periplaneta americana*) COMO FUENTE TRANSMISORA DE ENTEROBACTERIAS EN INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado Directora de dicha Tesis la Q.F.B. Rosa Ma. Domínguez Arias.

A T E N T A M E N T E

"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., 14 de Septiembre de 1993

EL DIRECTOR

DR. EULOGIO PIMIENTA BARRIOS



FACULTAD DE  
CIENCIAS BIOLÓGICAS

EL SECRETARIO

M. EN C. MA. GEORGINA GUZMAN GODINEZ

c.c.p.- La Q.F.B. Rosa Ma. Domínguez Arias, Directora de Tesis.-pte.  
c.c.p.- El expediente del alumno

EPB/MGGC/cglr.

# I N D I C E

	PÁG.
DEDICATORIAS . . . . .	
RESUMEN . . . . .	1
1. INTRODUCCION . . . . .	2
2. REVISION DE LA LITERATURA . . . . .	4
2.1 Generalidades y Clasificación de las cucarachas (Dictyoptera: Blattellidae)	4
2.2 Ciclo de Vida . . . . .	5
2.3 Hábitos . . . . .	7
2.4 Especies de Importancia Sanitaria . . . . .	9
2.5 Control . . . . .	11
2.6 Infecciones Intrahospitalarias . . . . .	12
2.7 Enterobacterias . . . . .	13
3. ANTECEDENTES . . . . .	18
4. JUSTIFICACION . . . . .	23
5. HIPOTESIS . . . . .	24
6. OBJETIVOS . . . . .	25
7. MATERIAL Y METODO . . . . .	26
8. RESULTADOS . . . . .	31
9. DISCUSION . . . . .	38
10. CONCLUSIONES . . . . .	42
11. RECOMENDACIONES . . . . .	43
BIBLIOGRAFIA . . . . .	44

## AGRADECIMIENTOS.

A nuestra alma mater por habernos brindado los medios para nuestra formación como profesionistas.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, así como al Hospital General Regional No. 46 del Instituto Mexicano del Seguro Social por las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.

Son tan numerosas las personas que han ayudado en la elaboración de este trabajo, que no es posible nombrarlas a todas y cada una de ellas. Solamente podemos mencionar aquí a quienes de forma más directa han contribuido con su tiempo, críticas y opiniones, permitiendo eliminar errores durante el proceso experimental y la redacción de la misma.

Un profundo agradecimiento a la Q.F.B. Rosa Ma. Domínguez Arias quien contribuyó con su amplio conocimiento y su vasta experiencia, así como también al Dr. Sergio Aguilar, profesores de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Guadalajara.

Debemos también reconocimiento, por sus observaciones a la M. en C. Ma. del Refugio Mora, al M. en C. Daniel Ortuño y M. en C. Carlos Álvarez, sinocales de este trabajo.

Importante ayuda significó el apoyo obtenido por parte de la Dirección de la Facultad de Ciencias Biológicas, así como de los miembros de la Comisión de Tesis, responsables del curso alternativo de titulación para Biólogos.

**A DIOS:**

Por su constante bondad, su gran paciencia y su amor infinito al darnos la vida, la oportunidad y el tiempo para ver realizado uno más de nuestros objetivos.

**GRACIAS.**

**A NUESTROS PADRES:**

Por que nos han conducido con verdad y amor.

Por habernos dado no sólo la vida biológica, sino también calor, apoyo y confianza.

Porque gracias al sacrificio desinteresado hoy ven realizada una meta más en nuestras vidas. Por ello y más.

**GRACIAS.**

**A NUESTROS HERMANOS:**

Cuyo ejemplo, apoyo e impulso han permitido llegar a esta etapa de nuestras vidas y nuestra formación profesional.

**GRACIAS.**

Cuando la sabiduría entre en tu corazón  
y el conocimiento mismo se haga agradable a tu alma, la capacidad de pensar  
te vigilará y el discernimiento te protegerá.

El mundo se está volviendo demasiado  
pequeño, como para que cualquiera  
piense que es sólo para la especie  
humana.

## RESUMEN

Las cucarachas son artrópodos transmisores de enfermedades, actúan como vectores mecánicos y como reservorio natural de gérmenes patógenos tales como enterobacterias.

Con el objeto de conocer la importancia de estos insectos como vectores de enterobacterias en infecciones intrahospitalarias se analizaron 100 especímenes, de los cuales se aislaron enterobacterias (58.26%) hongos (27.52%) y bacterias no fermentadoras (14.22%). Del grupo de las enterobacterias las más frecuentemente aisladas fueron: *Salmonella* sp (18.9%), *Enterobacter* sp (18.1%), *Klebsiella* sp (16.5%) y *Escherichia coli* (11.0%). De las tres áreas investigadas, ropería fué la más contaminada le sigue hospitalización y por último cocina.

Los resultados obtenidos son suficientes para justificar el control de estos insectos y erradicarlos tan pronto como se presenten, ya que constituyen un peligro para la salud pública.

## 1. INTRODUCCION.

La importancia de los insectos desde el punto de vista médico y económico atañen muy directamente al ser humano. La lucha entre ambos se inició mucho antes del comienzo de la civilización, ha continuado sin cesar hasta el presente y continuará sin duda mientras la raza humana persista. (1,2).

Los insectos han invadido casi todo ámbito donde el ser humano se desenvuelve, éstos de hecho, han ocasionado a través de los siglos, los padecimientos más malignos, sin que se tuviera noción de ello, tal es el caso de la transmisión de enfermedades como el paludismo, la oncocercosis, el tifo y la fiebre tifoidea. (1,2).

Entre los insectos de gran importancia para el ser humano, se encuentran las cucarachas (Dictyoptera: Blattellidae), que como el ser humano son de origen tropical; cuando el ser humano migró a zonas templadas y creó sus propios trópicos, ciertas especies de cucarachas migraron con él. Es así como algunas especies de cucarachas son consideradas "especies domiciliarias, domésticas y sinantrópicas" (*Blattella germanica* y *Periplaneta americana*), que se han adaptado a vivir en estrecha asociación con el ser humano. (2,3).

De tal modo, que las infestaciones de cucarachas ocurren en cualquier lugar donde éstas disponen de alimento y refugio; considerando el hecho de que prefieren ambientes donde encuentran los patógenos y los alimentos humanos, además de que pasan libremente de uno a otro convirtiéndose en insectos que actúan como vectores mecánicos y como reservo

torio natural de gérmenes patógenos.

La presencia de cucarachas (*Blattella germanica* y *Periplaneta americana*) está íntimamente relacionada con la falta de higiene y con los malos hábitos del mismo ser humano. (2,3,4,5,6)

Mucho más importante aún, es el hecho de que se han encontrado en hospitales, donde pueden actuar como vehículo de gérmenes patógenos entre los pacientes, ocasionando algunas de las infecciones consideradas de origen intrahospitalario. (4).

El presente trabajo tiene como objetivo principal demostrar que las cucarachas, en este caso *Blattella germanica* y *Periplaneta americana*, son portadoras de gérmenes patógenos (enterobacterias) intrahospitalarios, en el Hospital General Regional No. 46 del I.M.S.S.

## 2. REVISION DE LA LITERATURA.

### 2.1 GENERALIDADES Y CLASIFICACION DE LAS CUCARACHAS (DICTYOPTERA: BLATTELLIDAE).

La cucaracha es uno de los insectos más antiguos que se conocen, se remontan hasta el Silúrico y presentan pocos cambios en su estructura desde el Devónico, hace alrededor de 320 millones de años, por lo que las especies más modernas difieren muy poco de sus ancestros. Fueron muy abundantes en los pantanos del Carbonífero. Los estratos de la época Pensilveniense son tan abundantes en blátidos fósiles que esta época ha sido llamada "edad de las cucarachas", se cree que las ninfas de estos insectos eran acuáticas o semiacuáticas y vivían en lugares pantanosos, por tal motivo, el insecto habría desarrollado un excelente sistema inmunitario de defensa contra los microorganismos. (3,4,8).

Su posición taxonómica ha sido objeto de considerables desacuerdos, pero recientemente se colocan en un orden aparte o junto con los mántidos, en los Dictyoptera como orden o como suborden de los Orthoptera. (3).

Reyno	Animal.
Phylum	Artropoda.
Clase	Insecta.
Orden	Dictyoptera.

El término cucaracha parece provenir del latín: cocum, igual a grano o semilla, y la terminación acha, del italiano accio que significa bajo o despreciable. Por lo general las cucarachas son aplanadas dorso

ventralmente y con un tegumento liso (algunas veces piloso), variando en color, desde un café castaño hasta el negro en las especies que invaden los hogares como plagas, pero frecuentemente son verdes, anaranjadas o de otros colores, especialmente en las especies tropicales. Las antenas prominentes son filiformes y multiarticuladas. Las partes bucales son del tipo generalizado morderoras-masticadoras (tipo *Orthoptera*) en la mayoría de las veces hay dos pares de alas; en algunas las alas son vestigiales, en otros, por ejemplo, en *Blatta orientalis* están bien desarrolladas en el macho y cortas en la hembra. El par externo de alas (tegminio) son angostas, gruesas y coriáceas; el par interno es membranoso y se pliega como abanico.

Algunos clasifican a las cucarachas en el suborden *Blattaria* que en latín significa insecto lúcido, que huye de la luz (fototropismo negativo). Se caracterizan por tener metamorfosis gradual o incompleta (insectos paurometábolos). Esto significa que pasa por tres estadios: huevo, ninfa con seis intermudas y adulto o imago. Las ninfas son semejantes al adulto exceptuando su pequeño tamaño y el que sus alas y genitales externos no están bien desarrollados.

## 2.2 CICLO DE VIDA.

Los huevecillos de las cucarachas están alineados verticalmente de dos en dos en el vestíbulo o cámara de la coteca, cubiertos por secreciones de las glándulas accesorias. Estas se clasifican en tres tipos según su forma de reproducción.

Ovíparos, como *Periplaneta americana*, *Periplaneta australasiae* y *Periplaneta brunnea*, que son las especies más primitivas, en las hembras abandonan la ooteca con el contenido de agua y vitelo necesarios para su desarrollo embrionario fuera de la madre. El número de huevecillos de cada ooteca de *Periplaneta americana* es entre 12 y 16. Se producen en este caso hasta noventa ootecas durante la vida de la hembra, la duración del período de incubación es aproximadamente de 32 a 53 días.

Ovovivíparos, como *Blattella germanica*, en los que los huevos contienen el vitelo requerido pero no el agua necesaria para su desarrollo; la madre transporta externamente la ooteca durante el período embrionario para proporcionar agua al huevo; inmediatamente después del desprendimiento de la ooteca, nacen las crías.

El número de huevecillos en este caso es en promedio de 40, pero pueden variar entre menos de 30 hasta más de 50. Se producen aproximadamente de 4 a 6 ootecas durante la vida de una hembra. La duración del período de incubación es de 28 días.

Vivíparos, tales como *Pycnoscelus*, *Leucophaea*, *Blaberus* y *Pancho*ra, especies más evolucionadas, en las que los huevos son mantenidos en el útero materno o bolsa incubadora, donde reciben los nutrientes para la maduración de los embriones hasta que nacen las crías. (3,4,5)

Al eclosionar, las ninfas de cucarachas están casi sin alas entonces, e inmediatamente después de cada muda, son casi blancas, La metamorfosis es simple. La primera exuvia se desecha al emerger, la segun

da muda en 3 ó 4 semanas, que es seguida por otras mudas hasta alcanzar la madurez. *Periplaneta americana* puede tener hasta 13 mudas, llegando a la madurez en 285 días, aunque se ha citado un desarrollo de 971 días. El período es más corto para *Blattella germanica* (de 2 a 3 meses), permitiendo el desarrollo de dos o más generaciones de un año para esta especie; normalmente ocurren seis mudas. Gould y Deay informaron que la longevidad para un adulto de *Periplaneta americana* tiene un intervalo de 102 a 588 días en condiciones de laboratorio, también informaron que el promedio de vida de las hembras de *Blattella germanica* es de 200 días con un máximo de 303 días..(3).

### 2.3 HABITOS.

Hasta ahora se han catalogado alrededor de 3500 especies de cucarachas vivientes, de las cuales una tercera parte habita en regiones neotropicales; otras viven en el suelo o debajo de las piedras, tablas o diversos tipos de basura; algunos son comensales o se sospecha que lo sean, en los nidos de hormigas, termitas o avispas, algunos habitan en las madrigueras de roedores o viven en cuevas en asociación con murciélagos; algunas hasta son acuáticas y excavan madera en descomposición. (3).

Todos los estadios inmaduros pueden encontrarse agregados, en asociación con los adultos; en algunas especies como *B. germanica* y *P. americana* una ferónoma de agregación presente en las heces y sobre el cuerpo, es la responsable de esta agregación. (7).

Las cucarachas son de alimentación omnívora, ya que se alimentan

de gran variedad de material, con preferencia de alimentos que contengan almidón y azúcares. Ingieren leche, queso, carnes, pasteles, productos de grano, chocolate, dulces, etc. De hecho, ningún material comestible que el hombre pueda ingerir está exento de contaminarse por estos insectos, que también se alimentan libremente de cubiertas de libros, plafones de techo que contengan almidón, el forro interior de suelas, pegamento de sello de correos, sus propias exuvias, sus parientes muertos o heridos, sangre fresca o seca, excremento, esputo, uñas de los pies de los niños, personas dormidas, enfermas o comatosas y cadáveres. Habitualmente regurgitan porciones de su alimento parcialmente digerido y dejan caer sus heces donde quiera que van. También arrojan una secreción nauseabunda por la boca y por las aberturas glandulares del cuerpo dando un olor persistente y típico algo mohoso de "cucaracha". (3)

Debido a este tipo de alimentación su tubo digestivo contiene una microbiota bacteriana y una fauna microscópica tan rica y variada que no hay microorganismo que no esté allí representado. (4).

La mayoría de las cucarachas son plagas de hábitos nocturnos ya que se alimentan por la noche y se esconden en lugares oscuros durante el día.

Una de las especies plagas pueden establecerse en los sistemas de drenaje como lo es la *P. americana*; tanto ésta como la *B. germanica* tienen migraciones en masa como resultado de la sobrepoblación, en ocasiones la *P. americana* recurre al vuelo además de caminar, cuando invaden nuevas áreas. (3,4,8).

Varias especies también pueden ser transportadas por el hombre de un edificio a otro en los muebles o aparatos domésticos, en cajas de cartón o recipientes de comida vacíos, bolsas de víveres especialmente cuando no se han limpiado o que están sucios con mieles, levaduras y sustancias por el estilo. (3,6,8).

#### 2.4 ESPECIES DE IMPORTANCIA SANITARIA.

Los tratados sobre cucarachas, como los libros de texto y referencias sobre la entomología sanitaria, médica veterinaria y de control de plagas, tienen una tendencia definitiva hacia la consideración de las formas asociadas al ser humano (sinantrópicas, domésticas, domiciliarias). Sin embargo, menos del 1% de las 3500 especies conocidas caen dentro de esta categoría. (3,4,6).

Entre las especies de importancia sanitaria están: *Blattella germanica* y *Periplaneta americana*.

*Blattella germanica*: es la especie más común y quizás la más ampliamente distribuida, generalmente se encuentra en las cocinas, probablemente es de origen africano. Los adultos son relativamente pequeños miden de 12 a 15 cms. de largo; de color café amarillento pálido, con dos rayas longitudinales café oscuro en el pronoto. Prefieren temperaturas entre 24-33°C. (3,9).

*Periplaneta americana*: es nativa de Africa, grande de 30 a 40 cms. de largo y de color café castaño. Tanto la hembra como el macho tiene alas y pueden volar distancias cortas. (3,4,8).

Las cucarachas han estado implicadas en la transmisión de enfermedades; se ha demostrado que alojan y transmiten naturalmente algunas especies de bacterias, entre las cuales se encuentra el grupo Enterobacteriaceae.

Es indudable que el grupo de salmonelas ocupa el primer lugar entre los organismos responsables de infecciones humanas transmitidas por cucarachas. (4).

Las cucarachas prefieren ambientes donde se encuentran tanto los patógenos humanos como el alimento humano y pasan libremente de uno a otro; pueden portar patógenos tanto en el interior como en el exterior de sus cuerpos, dichos patógenos pueden permanecer viables en su integromento, tubo digestivo y excremento durante días o semanas, a tal grado que los insectos pueden ser portadores crónicos. La transmisión de gérmenes puede ocurrir por regurgitación de alimentos, por contacto con sus extremidades o por depósito de excrementos. La alternancia de hábitat de las cucarachas domésticas durante el día y la noche las convierte en insectos verdaderamente peligrosos como contaminadores. De día reposan en ambientes oscuros, húmedos y cálidos, tales como cañerías, tetrinas, cloacas y posos sépticos. De noche se desplazan activamente en almacenes, mercados, restaurantes y cocinas.

Además se han encontrado en hospitales, donde probablemente actúan como vehículo de gérmenes patógenos entre los pacientes.

## 2.5 CONTROL.

Algunos de los insecticidas utilizados para el control de cucarachas (*Dictyoptera; Blattellidae*) son:

ORGANOCORADOS: DDT, Dieldrin, lindano y clordano entre otros.

ORGANOFOSFORADOS: Clorpirifos, malati3n y finitroti3n.

PIRETRINAS Y PIRETROIDES: Pyretrin, ciflutrin y cypermetrin.

Del grupo de azufre org3nico (carbamato) el m3s com3n es el propox marca Baygon. (4,5,17,18).

Sin embargo las cucarachas son difciles de controlar permanentemente con insecticidas. Esto sucede debido a que estos insectos f3cilmente se hacen resistentes a los t3xicos comunes y a que, puesto que la mayoria de los t3xicos repelen a las cucarachas, 3stas los evaden.

Adem3s se ha demostrado que existen cepas de cucarachas que han desarrollado gran resistencia a los compuestos organoclorados y en menor grado a los organofosforados, siendo lo que generan poca resistencia el propox al igual que los piretroides sint3ticos. (3,4).

Entre otros productos qu3micos que se utilizan para el control de cucarachas dom3sticas se encuentran los compuestos sint3ticos y las feromonas, sustancias afrodisiacas que en pequeas cantidades se pueden aislar del insecto y mezclarse con cebo.

Las pastas comerciales de f3sforo amarillo son uno de los mejores m3todos para el combate de la plaga dom3stica. En ocasiones tambi3n se

usan con buenos resultados las mezclas de ácido bórico, fluoruro de sodio y gel de sílice con potaje de avena, azúcar, leche en polvo y alimento para perros. (4).

También muchas especies de plantas de diversas familias tienen facultades insecticidas o repelentes y han sido utilizadas con estos fines en tiempo remotos.

Entre algunos de éstas se encuentran: uña de danta brasileña (*Phytolodendron bipinnatifidum*), clavel de muerto (*Tagetes patula*), calabaza (*Cucurbita pepo*), cundiamor (*Momordica charantia*), piñón (*Jatropha curcas*), mamey (*Mammea americana*), cedro (*Cedrela odorata*), alelí (*Melia azedarach*), ajonjolí (*Sesamum indicum*). (4).

## 2.6 INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS.

Se tiene conocimiento de que hay infecciones intrahospitalarias; éstas son por definición aquellas adquiridas en el transcurso de la hospitalización. Así tenemos, por ejemplo, que en E.U.A. por lo menos del 5 al 10% de pacientes que ingresan a un hospital adquieren una infección la cual no presentaban al momento de ingresar.

Para adquirir una infección intrahospitalaria es necesario tomar en cuenta algunos factores que predisponen al paciente para la obtención de este tipo de infecciones y que pudieran ser potencialmente importantes, dichos factores pueden ser: edad del paciente, estancia hospitalaria, la sepsis y el manejo inadecuado de pacientes por parte del personal que está en contacto con ellos; sin embargo, el principal ries

go de adquirir un infección se encuentra en la susceptibilidad del paciente (deficiencia en su sistema inmunológico), la cuál en ocasiones se ve afectada por el uso inadecuado de antibióticos. (10,11,12).

Estudios epidemiológicos efectuados en diferentes hospitales acerca de infecciones intrahospitalarias han demostrado que los patógenos más comunmente encontrados fueron: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, y otros organismos gram positivos. Siendo más notorias aquellas infecciones debido a bacterias entéricas. (11,12,13,14,15,16).

## 2.7 ENTEROBACTERIAS.

Son bacilos Gram negativos pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae*, como lo indica su nombre, muchos de los miembros de este grupo son naturales del tracto gastrointestinal. Son los microorganismos más frecuentes hallados en el laboratorio clínico. Antes del advenimiento de los antibióticos, quimioterápicos o inmunosupresores, los miembros de este grupo estaban limitados a causar enfermedades en los tractos gastrointestinales y urinario. Hoy se pueden recuperar en infecciones de virtualmente todos los sitios anatómicos.

La clasificación de las enterobacterias está basada principalmente en la determinación de la presencia o ausencia de diferentes enzimas codificadas por el material genético del cromosoma bacteriano. Estas enzimas guían al metabolismo de las bacterias a lo largo de una de las diversas vías que pueden detectarse a través de medios utilizados en las técnicas de cultivo invitro. Los sustratos sobre los cuales estas enzi

mas pueden actuar se incorporan al medio de cultivo, junto con un sistema indicador que pueden detectar ya sea la declinación del sustrato o la presencia de productos metabólicos específicos. Seleccionando una serie de medio que miden diferentes características metabólicas del microorganismo.

Con pocas excepciones todos los miembros de la familia Enterobacteriaceae presentan las siguientes características:

- 1.- Metabolizan la glucosa mediante la fermentación.
- 2.- Carecen de actividad de citocromo oxidasa.
- 3.- Reducen los nitratos a nitritos.

Si bien es posible la identificación preliminar de las enterobacterias sobre la base de las características de las colonias presentes en los medio de cultivo primarios tales como: Agar MacConkey, Agar eosina azul de metileno (EMB), Agar desoxicolato citrato (ADC), Agar endo, y los medios de aislamiento selectivo tales como: Agar Salmonella-Shigella (SS), Agar entérico Hektoen (HE), Agar xilosa lisina desoxicolato (XLD), Agar sulfito de bismuto, también es necesario una serie de pruebas bioquímicas que permiten la diferenciación de características metabólicas por la cuales se pueden indentificar las enterobacterias, salvo unas pocas especies raras o atípicas. Estas características son:

- Utilización de hidratos de carbono.
- Las reacciones IMVIC:
  - Producción de indol.
  - Reacción de rojo de metilo.

Producción de acetilmetilcarbinol (Voges Proskauer).

Utilización de citrato.

- Producción de ureasa.
- Descarboxilación de lisina, ornitina y arginina.
- Producción de fenilalanina desaminasa.
- Producción de sulfuro de hidrógeno.
- Movilidad.

#### CLASIFICACION DE LAS BACTERIAS.

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology ha clasificado las enterobacterias en 12 géneros de acuerdo a las características positivas o negativas de cada género.

GENERO I. *Escherichia* que consta de una especie *E. coli*, es actualmente de gran significado clínico en el humano, debido a su papel como agente patógeno oportunista, causante de infecciones en sangre, hecivas y tracto urinario.

GENERO II. *Edwardsiella*, constituido de una especie, *E. tarda*, ha sido descrita como asociada con casos humanos de disentería, meningitis y septicemia.

GENERO III.- *Citrobacter*, consta de dos especies, *C. freundii* y *C. intermedius*, éstos se consideran como organismos oportunistas y no verdaderamente patógenos para el humano.

GENERO IV. Salmonella, este género consta de 3 especies S. choleraesuis, S. typhi, S. enteritidis (numerosos serotipos). La Salmonella provoca en el humano gastroenteritis en grado variable, siendo S. typhi la causante de la enfermedad más severa, la fiebre tifoidea, S. choleraesuis, causante de fiebre entérica con septicemia, y S. enteritidis.

GENERO V. Shigella, consta de cuatro especies bien diferenciadas, S. dysenteriae, S. flexneri, S. boydi y S. sonnei. Causante por lo general de disentería infecciosa en el humano.

GENERO VI. Klebsiella, este género consta de tres especies: Klebsiella pneumoniae, K. ozaenae y K. rhinoscleromatis; son importantes microorganismos patógenos para el humano causantes de enteritis en niños y de infecciones de la vías respiratorias superiores o neumonías, meningitis e infecciones del tracto urinario, tanto en niños como en adultos.

GENERO VII. Enterobacter, consta de dos especies: E. cloacae, E. aerogenes; estas bacterias son comensales comunes en el tracto intestinal del humano y los animales, pero están siendo aislados en pacientes con infecciones de las vías urinarias, heridas infectadas y septicemias.

GENERO VIII. Plafnia, consta de un género, se considera como agente patógeno oportunista en huéspedes sometidos a inmunosupresión. Estos organismos fueron recientemente aislados con frecuencia de pacientes septicémicos que recibieron soluciones intravenosas contaminadas.

GENERO IX. Serratia, consta de una especie tipospecífica S. marcescens, comensal de vida libre, que habita en extensiones naturales de aguas y tierras y ha sido considerado no patógeno para el humano.

Sin embargo, han surgido cepas oportunistas que no sólo son virulentas, sino también resistentes a muchos de los antibióticos empleados en la actualidad en medicina clínica. Estas causan infecciones pulmonares se veras y septicemia en huéspedes sometidos a inmunosupresión. El género se divide en total, en tres especies: *S. marcescens*, *S. liquefaciens* y *S. rubidae*.

GENERO X. *Proteus*, constituido por cuatro especies: *P. vulgaris*, *P. mirabilis*, *P. rettgeri* y *P. morganii*, aunque ésta última es conside rada en ocasiones como género aparte: *Morganella morganii*. Están más comunmente asociadas con infecciones de las vías urinarias y de heridas, al igual que el género *Providencia* el cual en la mayoría de los laboratorios clínicos lo consideran como género aparte que consta de dos espec ies: *Providencia alcalifaciens* y *Providencia stuartii*.

GENERO XI. *Yersinia*, consta de tres especies: *Y. pestis*, *Y. pseu* dotuberculosis y *Y. enterocolitica*; la *Y. pestis*, es endémica en roedores con casos esporádicos de infecciones humanas informadas anualmente, las otras dos especies causan lesiones de tipo tuberculoso en las glándulas linfáticas del intestino.

GENERO XII. *Erwinia*, se compone de seis especies pero sólo tres la *E. amylovora*, *E. salicis* y *E. tracheiphila* se consideran de importancia como causantes de infecciones humanas. Conocidos comoorganismos fi topatógenos causantes de plagas y marchitamiento en las plantas, ha si do recientemente incluida en la familia *Enterobacteriaceae*. Son patógenos oportunistas para el humano y provocan infecciones en huéspedes con respuesta inmunodeprimida.

### 3. ANTECEDENTES.

La literatura nos informa que las cucarachas pueden extender enfermedades tales como: tuberculosis, cólera, lepra, disentería y tifoidea; que pueden portar patógenos tanto en el interior como en el exterior de sus cuerpos. Se ha demostrado que alojan y transmiten natural o experimentalmente alrededor de 40 especies de bacterias, principalmente del grupo Enterobacteriaceae, (2,3,4).

La evidencia aunque circunstancial es tan fuerte como la generalmente aceptada en otros casos de transmisión mecánica.

Una evidencia particularmente convincente es la citada por Roth y Willis (1957). En un hospital pediátrico en Bruselas, Bélgica, persistía una epidemia de Salmonella typhimurium en recién nacidos, a pesar del rápido aislamiento de los pacientes, la ausencia de portadores sanos y la supresión del contacto directo o indirecto, excepto el aislamiento de cucarachas. Sin embargo se descubrió que de noche las cucarachas caminaban sobre la ropa, cobijas y cuerpo de los bebés, y la bacteria se aisló de un número considerable de insectos. La epidemia cesó inmediatamente después que se efectuó un control de cucarachas. (3).

En cucarachas capturadas en el leprocomio de Cabo Blanco (Venezuela), se encontraron bacilos acidorresistentes semejantes a Mycobacterium leprae. En cambio no se hallaron estos bacilos en cucarachas capturadas en otros lugares. En condiciones experimentales, un lote de blátidos fué alimentado con restos de lepromas que contenían gran cantidad de M. leprae. Luego se examinó el contenido intestinal de los in

sectos durante varios días; se encontraron bacilos acidorresistentes hasta el undécimo día. En otro experimento 30 cucarachas fueron alimentadas con esputos que contenían gran cantidad de Mycobacterium tuberculosis. Las heces de los blatarios fueron examinadas durante varios días. En 90% de los insectos se encontraron bacilos acidorresistentes típicos. Cuarenta días después fueron sacrificados algunos insectos, en casi todos los cuales se hallaron bacilos idénticos a M. tuberculosis. Para descartar la posibilidad de que se tratara de otro tipo de bacilos, se inocularon cobayos por vía subcutánea, lo cual originó en los roedores una infección con lesiones típicas de tuberculosis. (4).

Hermes y Nelson, desde 1913 demostraron que Blattella germanica puede adquirir bacterias específicas al caminar sobre cultivos y después depositar estas bacterias sobre el azúcar.

Rueger y Olson (1969) demostraron que las heces de Periplaneta americana infectadas con Salmonella oranienberg, al ser esparcidas sobre alimentos y vasos todavía contenían bacterias vivas después de 3.25 a 4.25 años, y que ratones colocados en frascos con pequeñas cantidades de heces infectadas, a su vez se infectaban en períodos muy cortos como un día. (3).

En 6,298 especímenes de Periplaneta americana, capturados en 19 ciudades de Estados Unidos de Norte América, fueron aisladas Salmonella anatum y S. oranienberg. Salmonella typhi se pudo recuperar de las heces del insecto cinco o seis días después de la comida infectada y Shigella flexneri, hasta 13 días después de haberse administrado. Se constató igualmente que S. oranienberg permaneció viable durante 140 días

en las heces de *P. americana*. (4).

Para determinar la suerte que corren las bacterias en insectos experimentales se alimentó *Periplaneta americana* con *Salmonella enteritidis*. Las bacterias alcanzaron el hemoceloma del insecto en apenas una hora. La multiplicación de la bacteria en la hemolinfa ocurrió pocas veces y la infección duró hasta siete días en la hembra y tres en el macho a 22°C. (4).

Del intestino posterior y la superficie externa de cucarachas domésticas capturadas en cañerías y cloacas de hospitales y hoteles de Londres se aislaron las siguientes bacterias patógenas *Escherichia coli*, cepas de *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens* y *Pseudomonas aeruginosa*; y también varias especies del género *Proteus*. El estudio demostró que aún después de muertas las cucarachas, pueden permanecer como fuente de infecciones por espacio de diez días. (4).

En un total de 716 ejemplares de *Blattella germanica*, capturadas en un buque mercante de Polonia, se aislaron 312 cepas de bacterias, de las que 301 fueron clasificadas en el grupo *Enterobacteriaceae*: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Corynebacterium*, *Staphylococcus*, *Pseudomonas* y 4 cepas de *Salmonella*. En Irlanda del Norte se asoció un brote de disentería con las cucarachas; durante un período de ocho semanas aparecieron 15 casos de disentería bacilar entre asiáticos que trabajaban de camareros en restaurantes. En diez ejemplares de *B. germanica* capturadas en uno de los establecimientos afectados se aisló *Shigella dysenteriae*. (4).

Estos artrópodos, además de vectores mecánicos, pueden ser reservorios naturales de agentes infecciosos. *Shigella dysenteriae* permanece en el intestino del *Blattella germanica* hasta ocho días y una cepa toxigénica de *Escherichia coli* hasta 14 días.

En un laboratorio de Rumania se examinó la microbiota intestinal aerobia de *Blatta orientalis* y *Blattella germanica* y en ambas se encontraron *Proteus mirabilis*, *Streptococcus viridans*, *E. coli* y *Streptococcus epidermis*.

Para demostrar que *Blattella germanica* es una eficaz transmisora mecánica de patógenos, se han realizado, mediante microscopía electrónica de barrido, micrografías de bacterias adheridas a la superficie externa del tarso de insectos adultos capturados en varias casas de la ciudad de Nueva York. (4).

Entre algunos otros patógenos que las cucarachas pueden albergar o portar se encuentran: Helminetos; algunos de ellos parásitos primarios del humano y otros vertebrados. Los Helminetos representan, después de las bacterias el grupo de organismos patógenos más importantes para el ser humano.

Se han señalado cinco protozoarios patógenos para el ser humano de los cuales pueden ser portadoras las cucarachas, se trata de: *Balantidium coli*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*, *Toxoplasma gondii* y *Trypanosoma cruzi*.

También se menciona la posibilidad de que puedan intervenir en la transmisión de algún tipo de virus de hepatitis.

Estudios micológicos revelaron la presencia de hongos como: Aspergi  
llus spp y Candida albicans.

Por último, diversos datos indican que las cucarachas provocan fiebre, asma bronquial, dermatitis y urticaria en individuos susceptibles a sustancias emitidas por las cucarachas o sus alérgenos. (3,4,19).

Con el objeto de conocer la bacteriología de las infecciones de origen intrahospitalario, en México se realizó un estudio en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se analizaron los cultivos positivos obtenidos de muestras de sangre, heces, orina, LCR (Líquido Cefalorraquídeo) y exudados diversos durante un año. Del 1° de febrero al 31 de enero de 1984.

Con el informe de los resultados de los cultivos se calificó a la infección de origen intrahospitalario utilizando el siguiente criterio: a) Considerar un infección intrahospitalaria si se inició dentro del período máximo de incubación del germen reportado. b) En los casos en que este período no es bien conocido para el microorganismo o para el tipo de infección después de 72 horas.

Los gérmenes que predominaron fueron: Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Klebsiella, Pseudomonas, Candida spp, Salmonella enteritidis, Enterobacter sp y Proteus sp. (16).

#### 4. JUSTIFICACION.

Como ya se ha mencionado, las cucarachas alojan y transmiten de forma natural o experimental especies de bacterias de las cuales algunas pertenecen al grupo **Enterobacteriaceae**, considerando que las cucarachas pasan de áreas y medios contaminados como drenajes, sumideros, depósitos, letrinas y basureros, a áreas donde pueden ponerse en contacto con seres humanos se convierten en insectos peligrosos como contaminadores.

La abundancia de cucarachas en áreas donde prevalecen malas condiciones de higiene, está más allá de la imaginación. Así tenemos, que se han encontrado en hospitales donde presentan una amenaza muy grande para la salud humana, esto se complica por el hecho de que su presencia tiende a ser ocultada de la vista por sus hábitos nocturnos.

Por lo tanto, es importante conocer hasta qué grado las cucarachas (**Blattella germanica** y **Periplaneta americana**) son vectores de patógenos (Enterobacterias) intrahospitalarias, para poder implementar sistemas adecuados de higiene, así como programas de control para estos insectos.

## 5. HIPOTESIS.

Las cucarachas alojan y transmiten enterobacterias responsables de infecciones intrahospitalarias como: gastroenteritis, infecciones en heridas quirúrgicas e infecciones de las vías respiratorias. Debido a la facilidad que tienen las cucarachas para desplazarse de un sitio a otro, así como por las características de higiene de los centros hospitalarios, su presencia en ellos favorecerá la transmisión y aumento de infecciones intrahospitalarias.

## 6. OBJETIVOS.

### OBJETIVO GENERAL:

- Demostrar que las cucarachas son portadoras de enterobacterias en infecciones intrahospitalarias.

### OBJETIVOS PARTICULARES:

- Determinar la variedad de patógenos intrahospitalarios transmitidos por cucarachas.
- Determinar la proporción de enterobacterias encontradas en las cucarachas analizadas.

## 7. MATERIAL Y METODO.

El presente trabajo se realizó en un hospital del Sector Salud (Hospital General Regional No. 46 del I.M.S.S.), de segundo nivel. Este hospital cuenta con aproximadamente 381 camas y otorga atención médica de alta especialidad.

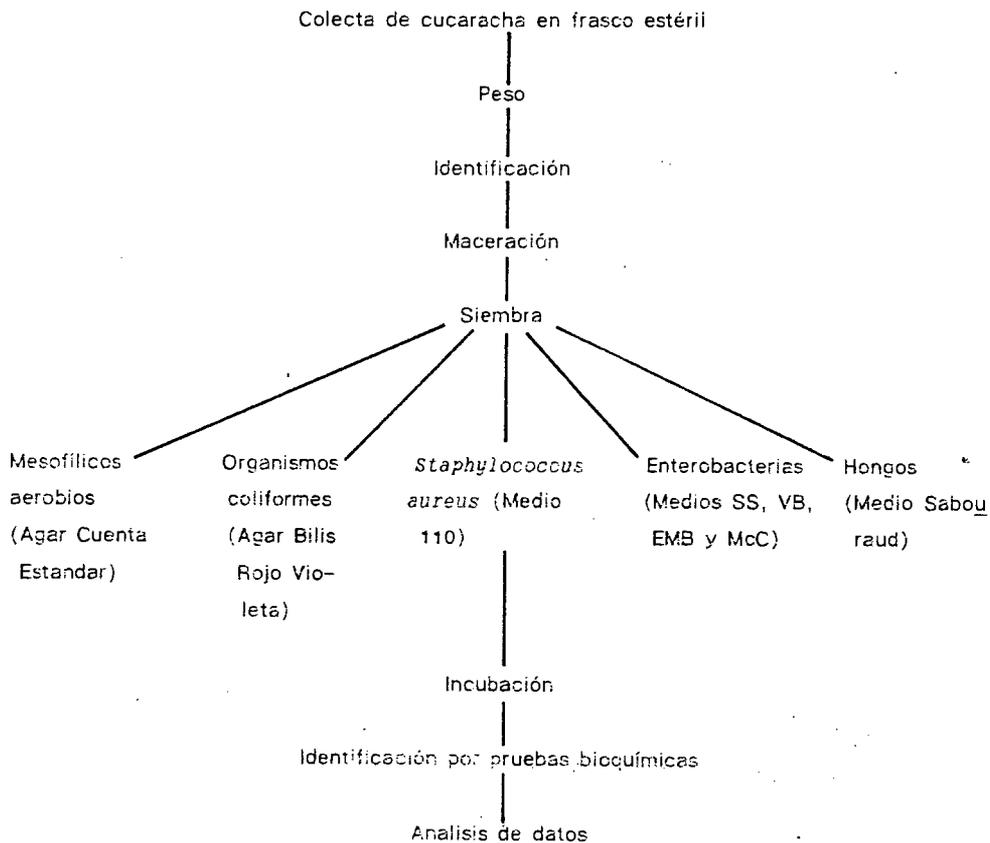
El trabajo se realizó durante los meses de julio a noviembre de 1989 y marzo a mayo de 1990.

Se analizaron un total de 100 especímenes aislados de diferentes áreas tales como: hospitalización (medicina interna), cocina y ropería (depósito de ropa sucia). Procesando 60, 20 y 20 respectivamente, y de 3 a 4 especímenes por semana.

Las cucarachas fueron colectadas durante la noche con guantes estériles y colocadas en un frasco estéril, posteriormente se trasladaban al laboratorio donde se pesaban por diferenciación en una balanza granataria y se procedía a su identificación. Una vez pesadas e identificadas se maceraban en mortero estéril con 5 ml. de solución salina. Preparada la muestra de esta forma se llevaron a cabo las siembras en los diferentes medios de cultivo como: Agar cuenta Estandar, Agar Bilis Rojo Violeta, medio 110, Agar Sabraud, Agar Salmonella-Shigella, Agar Verde Brillante, Agar MacConkey y Agar Eosina Azul de Metileno. Las siembras se realizaron mediante las técnicas de: vaciado en placa, extensión en superficie y por estriación. Las placas sembradas se incubaron a 37°C durante 24 a 48 horas dependiendo del medio de cultivo. Después de la incubación se seleccionaron las colonias sospechosas y se

sembraron en los diferentes medios para pruebas bioquímicas como Agar triple Azúcar, Agar Lisina Descarboxilasa, Agar Urea, Caldo Salado Manitol, Caldo Rojo de Metilo y Voges Proskauer para su identificación.

## PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL



Las Técnicas utilizadas fueron:

**Vaciado en placa:** para Mesofílicos aerobios y Organismos Coliformes.

- Preparación de la muestra en medio estéril.
- Afore de la pipeta.
- Inoculación de las placas.
- Vaciado del medio (próximo a la flama del mechero de 12 a 15 mm.).
- Incorporación del inóculo al medio (rotando la caja una o varias veces sobre la mesa, evitando que el medio alcance la tapa de la caja), dejar solidificar.
- Incubar las placas a 37°C durante 24 ó 48 horas.
- Efectuar el recuento de las colonias desarrolladas.

**Extensión en superficie:** para *Staphylococcus aureus*.

- Preparación de la muestra y diluciones.
- Inocular de cada dilución por separado 0.1 ml. sobre la superficie de cada placa.
- Extender con la varilla de vidrio el inóculo en toda la superficie de la placa pasándola repetidas veces en diferentes direcciones (utilizar una varilla para cada dilución).
- Dejar las cajas a temperatura ambiente durante 15 minutos.
- Incubar en posición invertida durante 48 horas a 35°C.
- Efectuar el recuento de las colonias.

**Aislamiento por estrías:** para Enterobacterias.

- Selección de los medios de aislamiento (primarios y selectivos) para Enterobacterias.
  - Preparación de la muestra.
  - Efectuar el aislamiento por estrías.
  - Incubar a 35°C durante 24 horas.
  - Observar colonias sospechosas que pudieran aparecer en las placas.
  - Seleccionar dos o más colonias (bien aisladas) típicas o sospechosas.
  - Identificación mediante pruebas bioquímicas (TSI, Citrato, Urea, MIO, Manitol, MR-VP).
  - Incubar a 35°C durante 24 ó 48 horas.
  - Lectura de las pruebas bioquímicas.
- (19,20,21).

## 8. RESULTADOS.

Los resultados obtenidos demuestran que la mayoría de las cucarachas analizadas sí son portadoras de enterobacterias.

Cabe señalar que 90 de las 100 cucarachas analizadas fueron Blattella germanica y sólo 10 Periplaneta americana.

De las 100 cucarachas analizadas 92 fueron portadoras de microorganismos y 8 no presentaron crecimiento en los diferentes medios de aislamiento. (Gráfica I).

Se aislaron un total de 218 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de microorganismos, de los cuales 127 fueron enterobacterias (58%), 60 hongos (26%) y 31 bacterias no fermentadoras (14%), (Gráfica II).

En el cuadro I y la gráfica III se puede observar la cantidad y proporción de enterobacterias, independientemente del área que fueron aisladas. Como se puede apreciar Salmonella sp ocupa el primer lugar, le siguen en frecuencia: Enterobacter sp, Klebsiella sp, Escherichia coli, Serratia sp, Citrobacter sp, Providencia sp, Yersinia sp, Shigella sp, Morganella sp y Proteus sp.

En ninguno de los especímenes analizados se logró aislar Staphylococcus aureus.

En el cuadro II se describen los aislamientos de enterobacterias en relación al área donde fueron capturadas las cucarachas.

De las 60 cucarachas analizadas del área de hospitalización en 12

no hubo aislamiento de enterobacterias (en 6 se aislaron hongos y bacterias no fermentadoras y en el resto no hubo aislamiento de ningún microorganismo) quedando un total de 48 cucarachas (80%) en las que sí hubo aislamiento de enterobacterias.

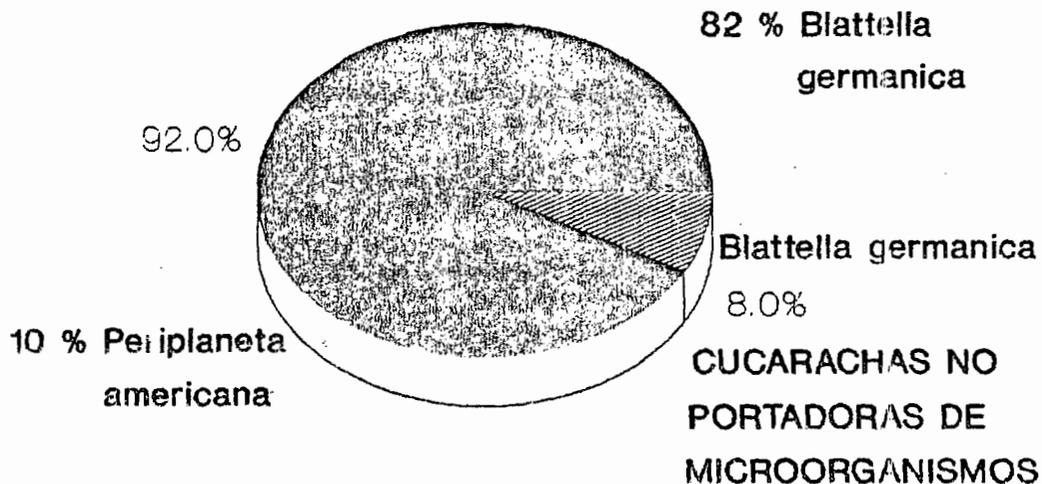
De las 20 cucarachas analizadas del área de ropería en una no hubo aislamiento de enterobacterias, pero sí de bacterias no fermentadoras y hongos. Lo que nos deja un total de 19 cucarachas en las que sí hubo aislamiento de enterobacterias.

Por último, de las 20 cucarachas analizadas del área de cocina en 6 no hubo aislamiento de enterobacterias (en dos no hubo aislamiento de ningún microorganismo y en el resto sólo hongos y bacterias no fermentadoras) lo que deja un total de 14 cucarachas (70%) en las que sí hubo aislamiento de enterobacterias.

# GRAFICA I

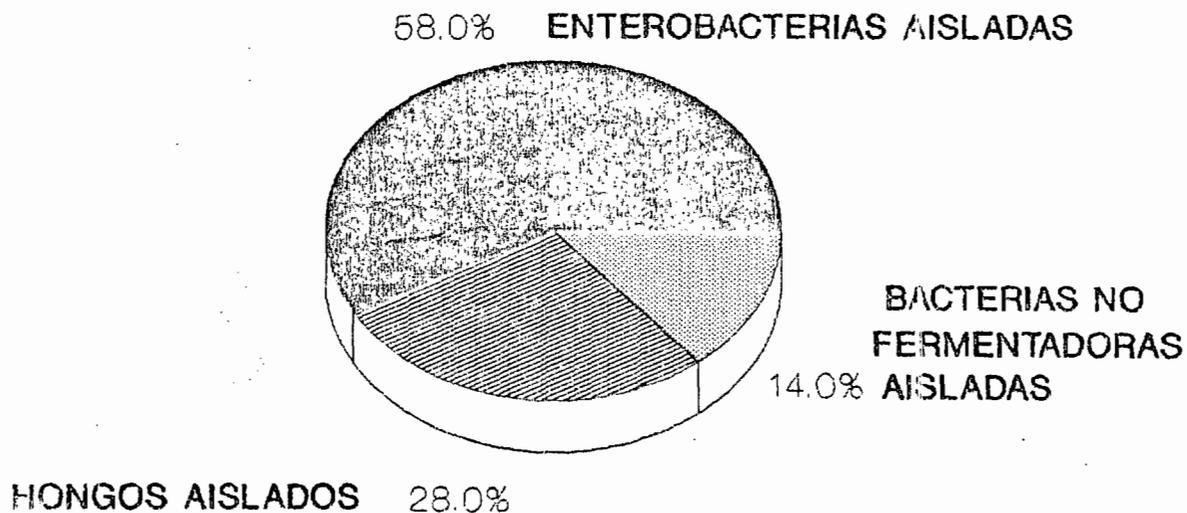
## AISLAMIENTO DE MICROORGANISMOS EN CUCARACHAS INTRAHOSPITALARIAS

CUCARACHAS PORTADORAS DE MICROORGANISMOS



# GRAFICA II

## PROPORCION DE LOS DIFERENTES MICROORGANISMOS ENCONTRADOS EN CUCARACHAS INTRAHOSPITALARIAS



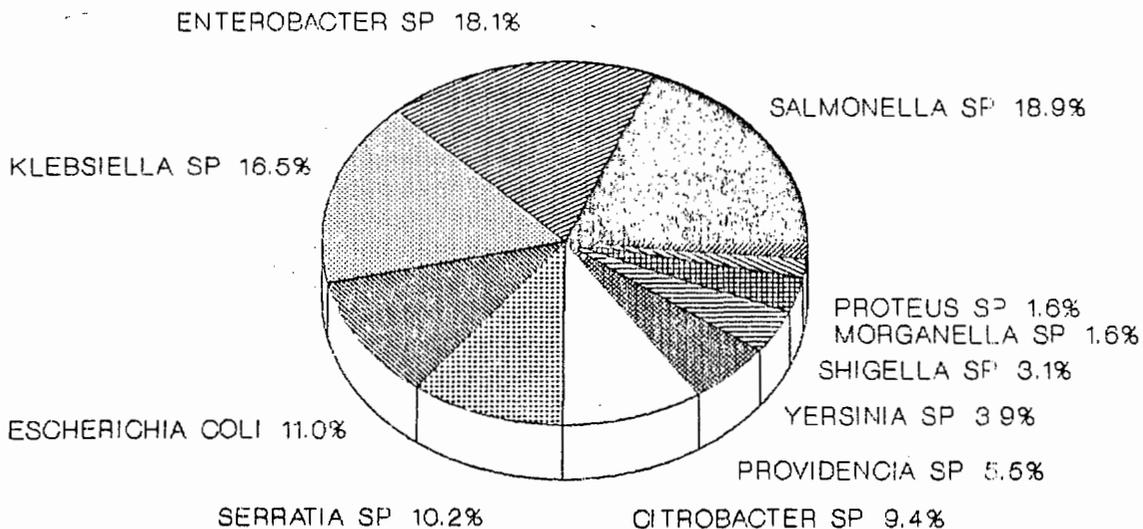
**CUADRO I**  
 **AISLAMIENTO DE ENTEROBACTERIAS EN CUCARACHAS**  
 **DE ORIGEN INTRAHOSPITALARIO**

MICROORGANISMO	*UFC	%
Salmonella sp	24	18.9
Enterobacter sp	23	18.1
Klebsiella sp	21	16.5
Escherichia coli	14	11.0
Serratia sp	13	10.2
Citrobacter sp	12	9.4
Providencia sp	7	5.5
Yersinia sp	5	4.0
Shigella sp	4	3.1
Morganella sp	2	1.6
Proteus sp	2	1.6
TOTAL:	127	100.0

\* UFC: representa la cantidad de Unidades Formadoras de Colonias.

### GRAFICA III

## AISLAMIENTO DE ENTEROBACTERIAS EN CUCARACHAS DE ORIGEN INTRAHOSPITALARIO



**C U A D R O I I**  
**AISLAMIENTO DE ENTEROBACTERIAS EN RELACION AL AREA DONDE**  
**FUERON CAPTURADAS LAS CUCARACHAS**

MICROORGANISMO	Á R E A				
	HOSPITALIZACION		ROPERIA		COCINA
	(60)	(48)	(20)	(19)	(20)(14)
Salmonella sp	17		4		3
Enterobacter sp	7		9		7
Kelbsiella sp	15		5		1
Escherichia coli	8		4		2
Serratia sp	11		2		-
Citrobacter sp	7		3		2
Providencia sp	4		3		-
Yersinia sp	3		1		1
Shigella sp	2		2		-
Morganella sp	1		-		1
Proteus sp	2		-		-
TOTAL:	8	77	33		17

## 9. DISCUSION.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo concuerdan con estudios similares en el sentido de que las enterobacterias son los microorganismos más comunmente aislados de infecciones intrahospitalarias tales como: gastroenteritis, infecciones en heridas quirúrgicas e infecciones de las vías respiratorias.

Los estudios epidemiológicos reportan que las principales enterobacterias aisladas en este tipo de infecciones en orden de frecuencia son: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Enterobacter* y *Proteus*. Sin embargo, en el presente estudio se encuentra a *Salmonella sp*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *E. coli*, como las más frecuentes, ésto concuerda con lo citado por Jaime Ramírez Pérez (4) para el caso de las cucarachas como vectores de agentes patógenos.

Como se puede observar en el cuadro I *Salmonella sp* fué el germen más frecuentemente aislado, éste hecho es importante debido a que este microorganismo produce los cuadros gastroentéricos más severos como son: fiebre tifoidea, fiebre entérica con septicemia y gastroenteritis de grado variable.

También se observa que *Enterobacter sp* ocupa el segundo lugar, y aunque estas bacterias son comensales comunes en el tracto intestinal del ser humano, también han sido aisladas casi con la misma frecuencia que *Pseudomonas* y *Staphylococcus aureus* en pacientes con heridas infectadas, ésto puede correlacionarse con los datos epidemiológicos del mis

mo hospital que muestran que las heridas quirúrgicas infectadas ocuparon el segundo y tercer lugar en las infecciones intrahospitalarias en los años de 1989 y 1990 respectivamente. Cabe señalar que también se encontraron *Providencia sp* y *Proteus sp* aunque en menor proporción, sin embargo, también han sido aisladas de heridas infectadas.

A *Salmonella* y *Enterobacter* le siguen *Klebsiella* y *E. coli* lo que concuerda con los datos epidemiológicos del hospital en estudio, que nos muestran que *Klebsiella* y *E. coli* fueron de los principales microorganismos aislados en las infecciones de las vías respiratorias y gastroenteritis respectivamente.

*Serratia sp* y *Citrobacter sp* ocuparon el quinto y sexto lugar. Generalmente estas enterobacterias se consideran como no patógenas, sin embargo, se ha observado que algunas cepas de ambos géneros se convierten en agentes patógenos oportunistas causantes de infecciones pulmonares y septicemias en huéspedes sometidos a inmunosupresión.

*Yersinia sp* y *Morganella sp*, se encontraron en menor proporción esto es comprensible debido a que son bacterias poco frecuentes, es decir, que rara vez se encuentran en los laboratorios clínicos como agentes de enfermedades como diarreas.

Así mismo, tenemos que *Shigella sp* también se aisló en menor proporción, esto a pesar de que esta bacteria es por lo general causante de disentería infecciosa en el ser humano, sin embargo no se menciona como uno de los patógenos frecuentes aislados en infecciones intrahospitalarias y tampoco es reportada por el Departamento de Epidemiología

del hospital en estudio, ésto tal vez se deba a que por lo general son casi exclusivamente de origen comunitario.

Como se menciona en los resultados, en ninguno de los especímenes analizados se logró aislar *Staphylococcus aureus*. La explicación para este hecho podría ser que las cucarachas analizadas no fueron portadoras de este microorganismo, pues en la literatura revisada no se menciona el *Staphylococcus aureus* como uno de los patógenos transmitidos por las cucarachas.

En el cuadro II se puede observar que el área de ropería fué la más contaminada, ésto puede ser debido a que esta área corresponde al depósito de ropa sucia, lo que hace pensar en la gran variedad de microorganismos que pudieran estar presentes; además la ropa se encontraba prácticamente en el suelo y en un cuarto oscuro, lo que permitía que las cucarachas se desplazaran libremente.

En segundo lugar encontramos el área de hospitalización (medicina interna) ésto podría ser debido a varias razones:

- El Departamento de Epidemiología del Hospital General Regional No. 46 reporta que esta área fue una de las más afectadas por infecciones intrahospitalarias durante el tiempo en que se realizó el presente estudio.
- El tipo de padecimientos de los pacientes en esta área genera estancias de por lo menos 4 ó 5 días.
- La mayoría de las enfermedades de los pacientes en esta área son de origen infeccioso.

- Además hay una área de ropería (depósito de ropa sucia) en los diferentes pisos que corresponden a esta área.

Añadiendo a esto los malos hábitos que pudieran tener los pacientes y familiares; esta área se convierte en uno de los lugares preferidos por las cucarachas.

Finalmente se encuentra el área de cocina, en donde hubo menor aislamiento de enterobacterias en relación a las otras áreas en estudio. Para esto, es importante considerar que esta área cuenta con un esquema más riguroso de limpieza. Por lo que los microorganismos que se encuentran presentes en esta área son menos y diferentes a las otras áreas.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, nos permiten establecer relación entre las enterobacterias aisladas de las cucarachas analizadas y las reportadas por el Departamento de Epidemiología de dicho hospital.

Esto tiene trascendencia debido a que las infecciones de las vías respiratorias, las infecciones de heridas quirúrgicas y la gastroenteritis ocuparon el 1º, 2º y 3er. lugar respectivamente como infecciones intrahospitalarias durante 1989 y 1990.

Es importante señalar que por su naturaleza un centro hospitalario requiere de un esquema riguroso de limpieza, así como de un control periódico de plagas, en este caso de cucarachas, y a pesar de que éste se efectúa la presencia de cucarachas es persistente. Por lo tanto, es necesario implementar sistemas de control más estrictos para tratar de erradicarlas.

## 10. CONCLUSIONES.

Con los resultados obtenidos se puede concluir que:

- 1.- Las cucarachas intrahospitalarias **Blattella germanica** y **Periplaneta americana** son portadoras de enterobacterias, las principales son: **Salmonella sp**, **Klebsiella sp**, **Escherichia coli** y **Serratia sp**. Además estas enterobacterias pueden asociarse con infecciones intrahospitalarias de heridas quirúrgicas, gastroenteritis y de vías respiratorias principalmente.
- 2.- Además de enterobacterias las cucarachas son vectores de otros patógenos entre éstos se encuentran hongos y bacterias no fermentadoras.
- 3.- La proporción de las enterobacterias aisladas concuerda con los datos epidemiológicos del Hospital General Regional No. 46 del IMSS y de otras publicaciones nacionales y extranjeras, en relación a las infecciones intrahospitalarias. Por lo que queda demostrado que las cucarachas son portadoras de microorganismos dependiendo del lugar donde éstas habitan y se desplazan.
- 4.- La presencia de cucarachas se asocia con una higiene inadecuada y con el hecho de que éstas disponen de todo tipo de alimento; lo cual se puede relacionar con los malos hábitos por parte de algunos familiares de los pacientes hospitalizados. Por lo que es necesario incrementar las medidas de higiene.

## 11. RECOMENDACIONES.

- Informar al personal de los hospitales la importancia de las cucara chas como vectores de patógenos, por medio de un audiovisual con el material aquí presentado.
- Campaña intrahospitalaria de higiene minuciosa. Los mejores resultados para el control de estos insectos es la higiene junto con el uso de insecticidas.
- Se recomienda que la fumigación se efectúe cambiando periódicamente de insecticida, ésto debido a la facilidad que han mostrado las cuca rachas para hacerse resistentes. Así mismo, es recomendable efectuar dos fumigaciones en un período de entre 22 a 30 días una de la otra con la finalidad de controlar las ninfas que hayan eclosionado después de la primera fumigación.
- Tratar de controlar la entrada de alimentos en envases o paquetes ya que pueden transportar ninfas, huevos o adultos. La basura debe aislarse lo más pronto posible.
- Realizar una vez al año un estudio como el presente para verificar que las medidas mencionadas tienen éxito.

## BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Leonila Vázquez García. Zoología del Phylum Artrópoda. Editorial Interamericana. 6ta. Edición. 278-280. 1987.
- \*2.- C.L. Metcalf, W.P. Flint. Insectos Destructivos e Insectos Utiles sus costumbres y su control. 14 impresión. 59,240,1030-1033. 1981.
- 3.- Robert F. Harwood, Maurice T. James. Entomología Médica y Veterinaria. Editorial Limusa. 121-130. 1987.
- \*4.- Jaime Ramírez Pérez. Las cucarachas como vectores de agentes patógenos. Bol. of San Panam. 107 (1): 41-53. 1989.
- 5.- Michael K. Rust and Donald A. Reiersen. Chlorpyrifos Resistance in German Cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) from Restaurants. J. Econ. Entomol 84 (3) 736-740. 1991.
- 6.- Nueva Enciclopedia del Reino Animal. Invertebrados/2. Edit. Promexa. 17-20. 1985.
- 7.- Brian L. Bret, Mary H. Ross and Golde I. Holtzman. Influence of Adult Females on Within-Shelter Distribution Patterns of *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 76: 847-852. 1983.
- 8.- F. Tom Turpin. The insect Appreciation, Purdue University West Lafayette Indiana. The Entomologica Foundation. 54,115,129-131. 1982.

- 9.- D.A. Sherron, C.G. Wright, M.H. Ross and M.H. Farrier. Density, Fecundity, Homogeneity and Embryonic Development of German Cockroach (*Blattella germanica*) Populations in Kitchens of Varying Degrees Sanitation (Dictyoptera: Blattellidae). Proc. Entomol. Soc. Wash 84 (2), 376-390. 1984.
- 10.- Jonathan Freeman et. al. Differential Risks of Nosocomial Infection. Nosocomial Infection. 245-248. 1980.
- 11.- Lawrence M. Tierney, Jr. and Stephen J. Mc. Phee Medical Diagnosis and Tratament. Edit. Steven A. Shoeder Marcus A. Krupp. 925,926. 1991.
- 12.- Richard P. Wenzel. Epidemiology of Hospital-Acquired Infections. (20) 147-149. 1991.
- 13.- Walter E. et. al. Comparison of Endemic and Epidemic and Nosocomial Infections. Nosocomial Infections. 245-248. 1980.
- 14.- Richard P. Wenzel. CRC. Hanbook of Hospital Acquired Infections. CRC. Press. 3-11. 1981.
- 15.- Prevalence of Nosocomial Infections in Catalonia II: Infections and Risk Factors EPINACAT study group.- Medic. Cilin. Barcelona. 9; 95 920: 25-41. 1990.
- 16.- Guillermo Gutiérrez-Topete A., Héctor Guiscafre G., Vilman Zúñiga T., Onofre Muñoz H. Analisis Bacteriológico de las Infecciones de Origen Comunitario e intrahospitalario en un Hospital Pediátrico. Bol. Med. Hosp. Infantil Mex. 43 (5): 269-273. 1986.

- 17.- S.F. ABD-Elghfar, A.G. Appel and T.P. Mack. Effects of Several Insecticide Formulations on Oothecal Drop Hatchability in German Cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). J. Econ. Entomol. 84 (2): 502-509. 1991.
- 18.- Coby Schal. Relation Among Efficacy of Insecticides, Resistance Levels and Sanitation in the Control of the German Cockroach (Dictyoptera:Blattellidae). J. Econ. Econ. Entomol. 81 (2): 536-544. 1988.
- 19.- Gelber-LE; Seltzer-LH; Bouzoukis-JK; Pollart-SM; Chapman-MD;Platts Mills-TA. Sensitization and exposure to indoor allergens as risks factors for asthma among patients presenting to hospital. Am-Rev-resir-Dis. 147 (3): 573-578. 1993.
- 20.- Eduardo Fernández Escartin. Microbiología Sanitaria, agua y ali<sup>u</sup>mentos. Vol. 1. EDUG/UDE. 153,197,275,701,702,842-844,920,921. 1981.
- 21.- Koneman, Allen, Dowel, Sommers. Diagnóstico Microbiológico, Texto y Atlas color. Edit. Panamericana. 40-47,152-197. 1989.

C.  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

P R E S E N T E:

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la pasante MARIA ASUNCION GARCIA VILLEGAS código número 080430825 y la pasante ARACELI GARCIA REAL código número 080430728 con el título IMPORTANCIA DE LAS CUCARACHAS (Blattella germanica y Periplaneta americana) COMO FUENTE TRANSMISORA DE ENTEROBACTERIAS EN INFECCIONES INTRA-HOSPITALARIAS. Consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos.

Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

A T E N T A M E N T E

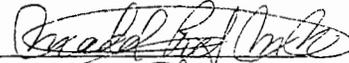
Guadalajara Jal. a 13 de Octubre de 1993

EL DIRECTOR DE TESIS

  
\_\_\_\_\_  
Q.F.B. ROSA MARÍA DOMÍNGUEZ A.

SINODALES

1. MA. DEL REFUGIO MORA
2. CARLOS ALVAREZ
3. DANIEL ORTUÑO S.

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
27 Oct 93

C.  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

P R E S E N T E:

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la pasante ARACELI GARCIA REAL código número 080430728 y la pasante MARIA ASUNCION GARCIA VILLEGAS con código número 080430825 con el título IMPORTANCIA DE LAS CUCARACHAS (Blattella germanica y Periplaneta americana) COMO FUENTE TRANSMISORA DE ENTEROBACTERIAS EN INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS. Consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos

Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

A T E N T A M E N T E

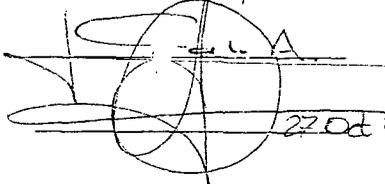
Guadalajara Jal a 13 de Octubre de 1993

EL DIRECTOR DE TESIS

  
\_\_\_\_\_  
Q.F.B. ROSALINDA DOMÍNGUEZ A.

SINODALES

1. MA. DEL REFUGIO MORA
2. CARLOS ALVAREZ
3. DANIEL ORTUÑO S.

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
27 Oct 1993