

078031

Ej: 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE FARMACIA

T  
16:014  
1828e  
1972  
FAR

1107

Exploración de la Flora Bacteriana en los Teléfonos Públicos de la ciudad de San Salvador

TESIS PRESENTADA POR

**Ricardo Leonel de Jesús Morales Vásquez**

PREVIA A LA OPCION DEL TITULO DE

**LICENCIADO EN QUIMICA FARMACEUTICA**

FEBRERO 1972



SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

U N I V E R S I D A D   D E   E L   S A L V A D O R

RECTOR :

Dr. Rafael Menjívar

SECRETARIO GENERAL:

Dr. Miguel Angel Sáenz Varela.

F A C U L T A D   D E   F A R M A C I A

DECANO :

Dr. Raúl Arévalo Alvarez.

SECRETARIO:

Dra. Amelia R. de Cortés.



JURADO CALIFICADOR DE TESIS :

PRESIDENTE :

LIC. LUDIM TOCHEZ Z.

PRIMER VOCAL :

Dr. RODOLFO RUBIO MORAN

SEGUNDO VOCAL :

Dr. EFRAIN MENA

Agradecimiento especial y sincero al Lic.  
Ludim Tóchez Z. por su valiosa colabora -  
ción en haberme guiado acertadamente para  
poder realizar este trabajo. Además de te  
ner el honor, por ser éste, su primer trabajo  
como maestro asesor de tesis.

## DEDICO ESTE TRABAJO

A mis padres:

José Cándido Morales y Armi  
da Vésquez, quienes con  
sus sabios y desintereza-  
dos consejos e infinitas  
bondades me brindaron cong  
tante ayuda, para poder -  
llevar a cabo la finalizaa  
ción de estos estudios.

A mis hermanos:

José Lombardo, Julia Armi  
da y Carlos Alberto, con  
sincero aprecio fraternal.

A mis familiares:

Tios y primos con mucho -  
afecto.

A mi amigo:

Lic. Ludin Tóchez Zavaleta,  
fraternalmente.

A el Dr.

Efraín Mena, por la ayuda  
y amistad que me demostró  
en sus consejos que me a-  
yudaron mucho en éste --  
trabajo.

A:

Ana Beatriz, con cariño,  
por su ayuda valiosa en -  
la elaboración de ésta té  
sis.

A mis profesores y amigos, por toda su ayuda pres  
tada durante mis estudios.

## C O N T E N I D O

- I - INTRODUCCION
- II - MATERIAL
- III - METODO
- IV - RESULTADOS
- VI - DISCUSION
- VII - CONCLUSIONES
- VIII - RECOMENDACIONES
- IX - BIBLIOGRAFIA

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



La transmisión de las enfermedades ha sido para los investigadores en el campo de la microbiología, uno de los principales problemas a través de diferentes épocas.

Esta ciencia que apenas ha cumplido 100 años,<sup>1</sup> nos ha permitido conocer, como logros indiscutibles, la modificación sustancial del concepto de transmisión y fisionomía de las enfermedades.

Retropectando algunos siglos antes de la época en que surge el florecimiento de la bacteriología, nos encontramos con que el hombre había concebido ya, que el agua desempeñaba un papel importante en la transmisión de las enfermedades.

Hipócrates a unos dos milenios y medio, antes de Jesucristo; describía con detalle el papel que a éste respecto jugaba el agua, viento y el declive de la tierra.

La idea que asociaba el surgimiento de las epidemias como la tifoidea y el cólera con las inundaciones y el ascenso y descenso del nivel del agua subterránea prevaleció a principios de la era cristiana y la Edad Media. No fué, sino hasta la -- postrimería del siglo XIX que fué aceptada la teoría de los vapores y miasmas venenosos.

Este razonamiento pone en evidencia la actividad imaginativa e investigadora de esa época, alcanza madurez durante el siglo XIX con los investigadores de turno como Henle, Snow, Bud y Pasteur, quienes desarrollan la teoría del germen como causa

de las enfermedades y es más tarde, Roberto Koch, -- quien hace una demostración de la realidad de esta teoría, al dar a conocer su trabajo sobre el ántrax.<sup>2</sup> Actualmente se acepta que toda enfermedad cuente con un agente etiológico, ya que ligado a esto, son diferentes las formas y factores que contribuyen a la -- falta de salud y hasta la muerte.

La exploración de la flora bacteriana -- en objetos ha sido motivo de estudio para algunos investigadores.<sup>10</sup>

Se sabe actualmente, que muchas enfermedades del hombre son transmitidas por el aire, sir-- viendo éste de vehículo, al material infeccioso.

En contraste con la transmisión indirecta de las enfermedades por vectores, el vínculo en--

tre la fuente de infección y el huésped, es difícil de romper, y generalmente, ha sido imposible controlar las infecciones transmitidas por el aire, en grado práctico.

En condiciones naturales, el material infeccioso puede estar disperso en partículas sumamente finas en el aire y que provienen directamente de la fuente de infección, o estar en el polvo y suspendido en el aire, para luego depositarse en esta forma en las bocinas de los teléfonos públicos y materiales inertes.

Pflugge,<sup>8</sup> postuló hace algunos años, -- que las enfermedades de la parte alta del aparato respiratorio, podían ser transmitidas por gotitas que contienen microorganismos expulsados de la nariz y boca al hablar, toser o estornudar (aerosoles).

Un ejemplo del significado de este modo de propagación, es la descripción de los " cloud babies " <sup>+</sup>, que esparcen nubes infecciosas de Staphylococcus, y que desempeñan un importante papel en la propagación de las infecciones en las sala-cunas.<sup>11</sup> La mayor parte de las infecciones accidentales de los laboratorios se debe probablemente a la producción de dichos aerosoles.<sup>12-13</sup>

La infección que representan las bacterias en el polvo juegan un papel muy importante, Las gotas de material infeccioso son demasiado grandes - para permanecer suspendidas en el aire, terminan por sedimentarse y las secreciones infecciosas que contaminan los objetos, tejidos, pañuelos, cobertores etc. que después de secos, se convierten en polvo infeccioso. Es el caso de Streptococcus piógenes y Staphylococcus aureus en los medios hospitalarios.<sup>8</sup>

<sup>+</sup>  
Estornudo de niño.

Los datos actuales sugieren que la inhalación de las bacterias del polvo transportadas por el aire, pueden ser cuantitativamente más importantes que las partículas expulsadas directamente, es decir, que probablemente el polvo, es una fuente más rica y constante de contaminación.

No obstante lo anterior, la presente tésis se ha realizado considerando que los teléfonos de utilidad pública podrían jugar un papel importante en la propagación de un grupo de enfermedades relacionadas con bacterias patógenas que causan afecciones en la boca y tracto respiratorio.

Una triple finalidad reúne este trabajo: Facilitar una información conciente a los estudiantes que se aboquen a continuar esta investigación sobre

la flora microbiana en los teléfonos públicos. Estimular para que se investigue la relación del complejo agente-huésped-medio ambiente. Patentizar principios cardinales, para prevenir el contagio por este medio.

Cuando lo anterior se practique, este -  
trabajo habrá cumplido la finalidad trazada.

MATERIAL Y EQUIPO:

Hisópos estériles,  
Azas de platino,  
Cajas de petri,  
Tubos de ensayo, tubos de rosca -  
con tapadera y tubos de hemólisis,  
Estufas,  
Mecheros de alcohol y Bunsen,  
Microscópios,  
Autoclaves,  
Láminas y laminillas.

MEDIOS DE CULTI-

VO Y REACTIVOS: Medios de cultivo específicos para  
diferentes microorganismos, (agar  
chocolate, agar sangre, S. S. agar,  
agar telarito, agar E. H. B. agar  
110, agar para Streptococcus, --



31

agar tioglicolato), (2), (6),

Azúcares, (triple-azúcar-hierro, glucosa, lactosa, sacarosa, maltosa, xilosa, dulcita, manita, citrato, indol, leche tornasolada), (3), (6),

Sangre humana, de conejo y de carnero,

Colorantes, ( azul de metileno, - cristal violeta, fucsina fenicada),

Alcohol, fenol acetona, xilol, Solución salina estéril.

El método que se utilizó para la toma de las muestras de las bocinas de los teléfonos públicos e identificación de las bacterias, se hizo de la manera siguiente:

1.- DIVISION DEL AREA DE INVESTIGACION.

Se dividió en cuatro etapas o áreas. Cada una abarcó veinte y cinco teléfonos públicos que comprendían aquellos aparatos mayormente utilizados. Cien teléfonos públicos fueron tomados como número representativo.<sup>4</sup>

La primera etapa correspondió a la zona Sur-oeste de la ciudad,<sup>4</sup> y se efectuó en la semana comprendida entre el 11 y el 17 del mes de octubre; en la segunda, se cubrió la zona Sur-este - entre el 18 y 28 de octubre; la tercera etapa correspondió a la zona Nor-oeste y se efectuó duran-

te las semanas comprendidas entre el 29 de octubre, al 8 de noviembre y la última que equivale a la zona Nor-este de la ciudad, entre el 10 y 22 de no--viembre.

2.- PROCEDIMIENTO EMPLEADO EN LA TOMA DE MUESTRAS  
E INOCULACION DE MEDIOS DE CULTIVO.

- 2.1 - Dos hisópos estériles fueron introducidos, asépticamente en tubos de rosca conteniendo 1-2 cm<sup>3</sup>. de solución salina estéril.
- 2.2 - La toma de muestra se hizo con ambos hisó--pos, de la parte cóncava de las bocinas de los teléfonos públicos, a la llama de un mechero de alcohol.
- 2.3 - Un hisópo fue introducido en un tubo de rosca conteniendo tioglicolato glucosa estéril.
- 2.4 - El otro hisópo fue colocado después en un tubo de solución salina estéril.

2.5 - En el laboratorio se procedió a incubar el tioglicolato a 37 C° .

2.6 - La muestra suspendida en solución salina se usó para cultivar en agar sangre a temperatura ambiente con el objeto de aislar la --  
*Neisseria catarrhalis*.

### 3.- ESTUDIO BACTERIOLOGICO.

3.1 - En la 2.5 y 2.6 casos se hicieron frotis en láminas de vidrio. Se colorearon por el método de Gram, y azul de metileno para conocer la flora bacteriana obtenida.<sup>3</sup>

3.2 - El aislamiento e identificación de bacterias se hizo de acuerdo a normas convencionales preestablecidas.<sup>2-3-5-6</sup>

3.3 - A veces el crecimiento de los cultivos se dejó dos días para obtener un mejor desarrollo y en algunos casos se usó además cáma--

ras con atmósfera de  $\text{CO}_2$  .

3.4 - Para intentar determinar la patogenicidad --  
del Staphylococcus aureus, se verificó la --  
prueba de la coagulasa. Las lecturas se rea-  
lizaron a las 4-8-24 horas.

Fueron aisladas durante un período de tres meses, nueve diferentes clases de bacterias - consideradas potencialmente patógenas de las bocinas de los teléfonos públicos, a pesar de que se encontraron algunas otras que no se han tomado en cuenta en los resultados.

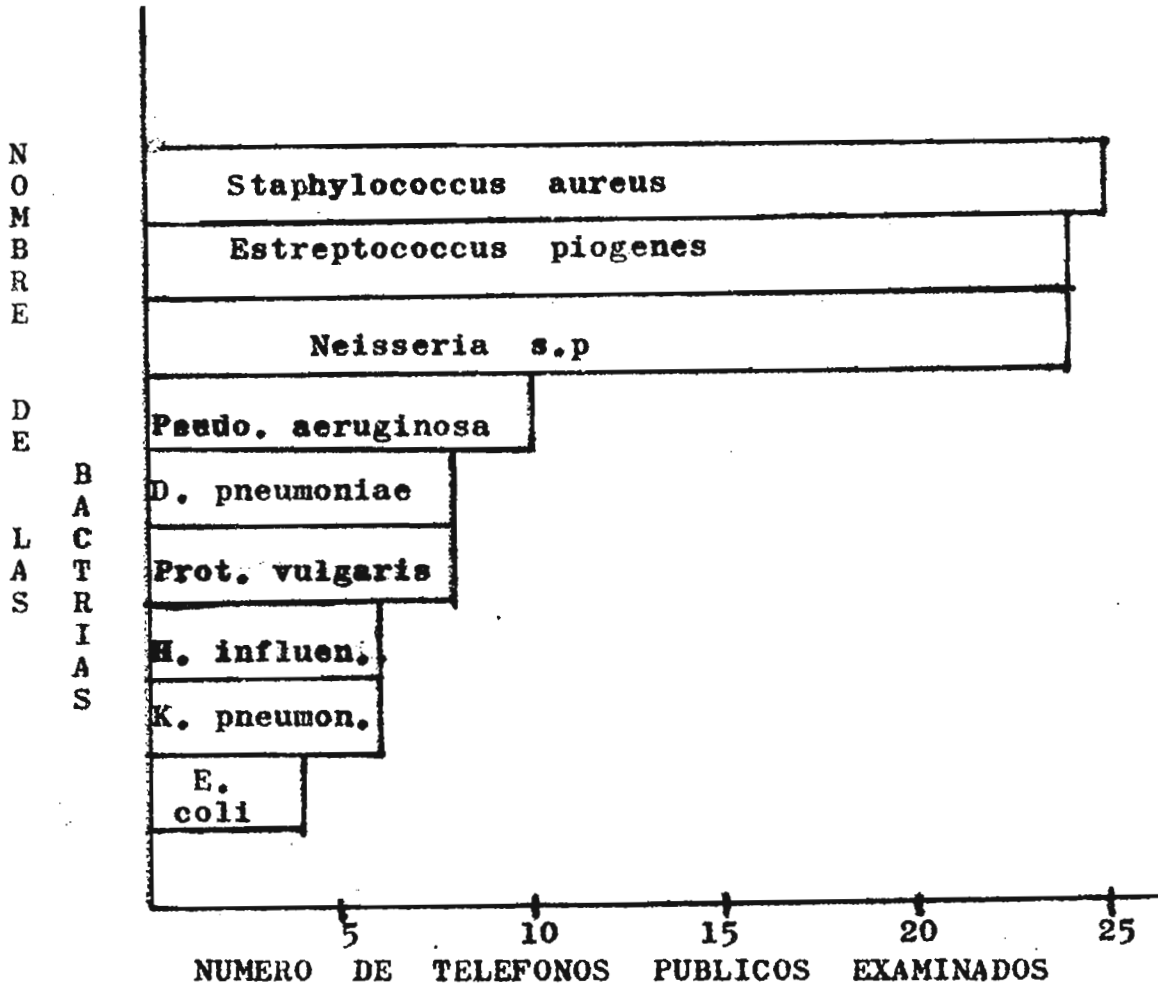
Las nueve bacterias en mención, fueron las siguientes: Neisseria s. p., Streptococcus piógenus, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Proteus vulgaris, Klebsiela pneumoniae, Pseudomona aeruginosa, Diplococcus pneumoniae y Haemophilus influenzae.

El gráfico N° 1 expresa el número de bacterias encontradas en la primera etapa. Esto da una idea clara del predominio de Staphylococcus aureus. La frecuencia de este microorganismo es manifiesta en los gráficos N°s. 3 y 4 y sólo en el grá

fico N° 2 los porcentajes de Staphylococcus aureus y Streptococcus piógenes son iguales. El estado de contaminación en esta etapa queda expresado en el gráfico N° 5.

La frecuencia de Staphylococcus aureus ha alcanzado las cifras equivalentes a un 95 %, su mando éste, el mayor porcentaje. Fue el Proteus -- vulgaris, el que acusó un menor porcentaje, esto es, un 8 % .

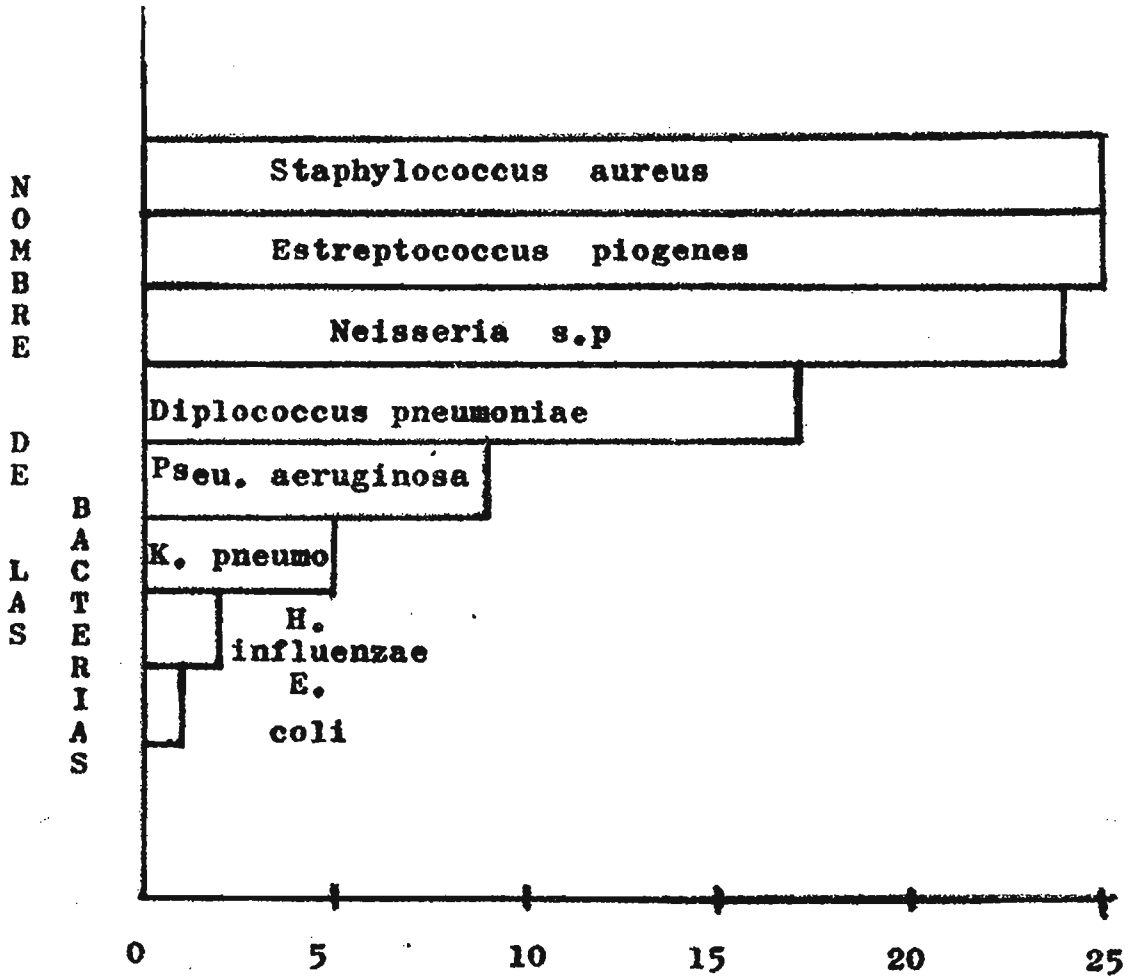
G R A F I C O N° 1 +



+ El gráfico N° 1 corresponde a la primera etapa que se verificó en la zona Sur-oeste de San Salvador, durante los días 11 y 17 de octubre.



GRAFICO N° 2 ++



NUMERO DE TELEFONOS PUBLICOS EXAMINADOS

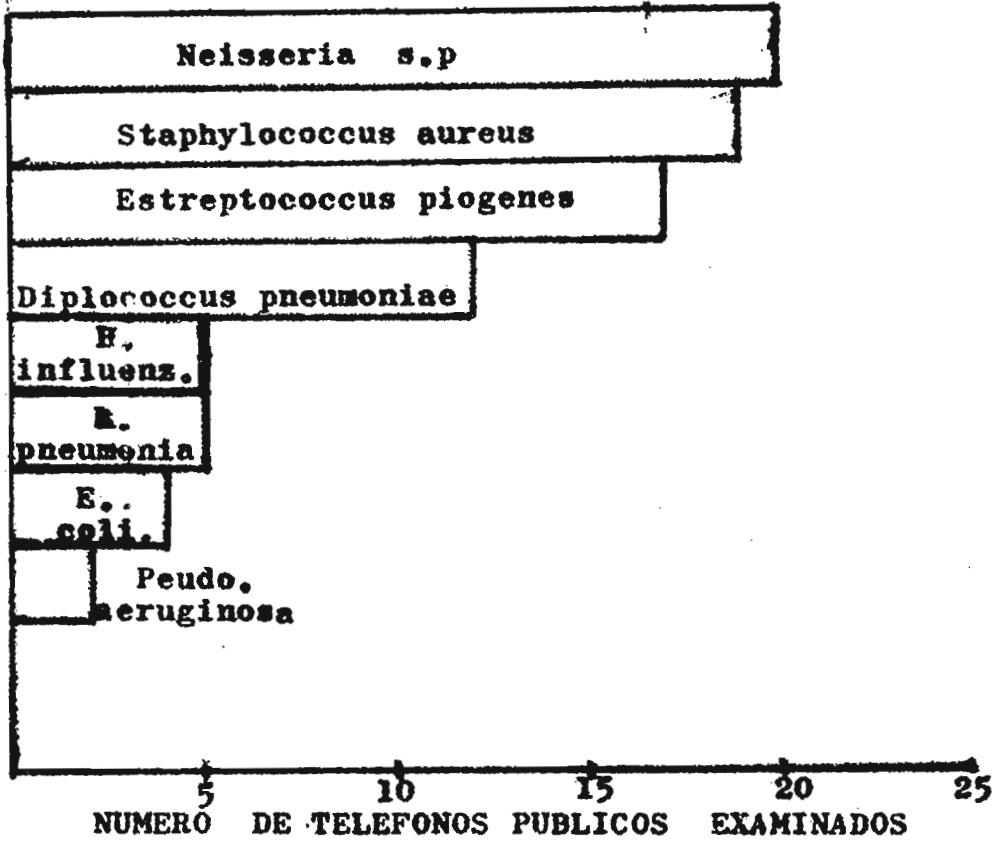
++ El gráfico N° 2 corresponde a la segunda etapa la cual se verificó en la zona Sur-este de San -- Salvador, durante los días 18 y 28 del mes de octubre de 1971

GRAFICO N° 3 + + +

N  
O  
M  
B  
R  
E

D  
E

B  
A  
C  
T  
E  
R  
I  
A  
S

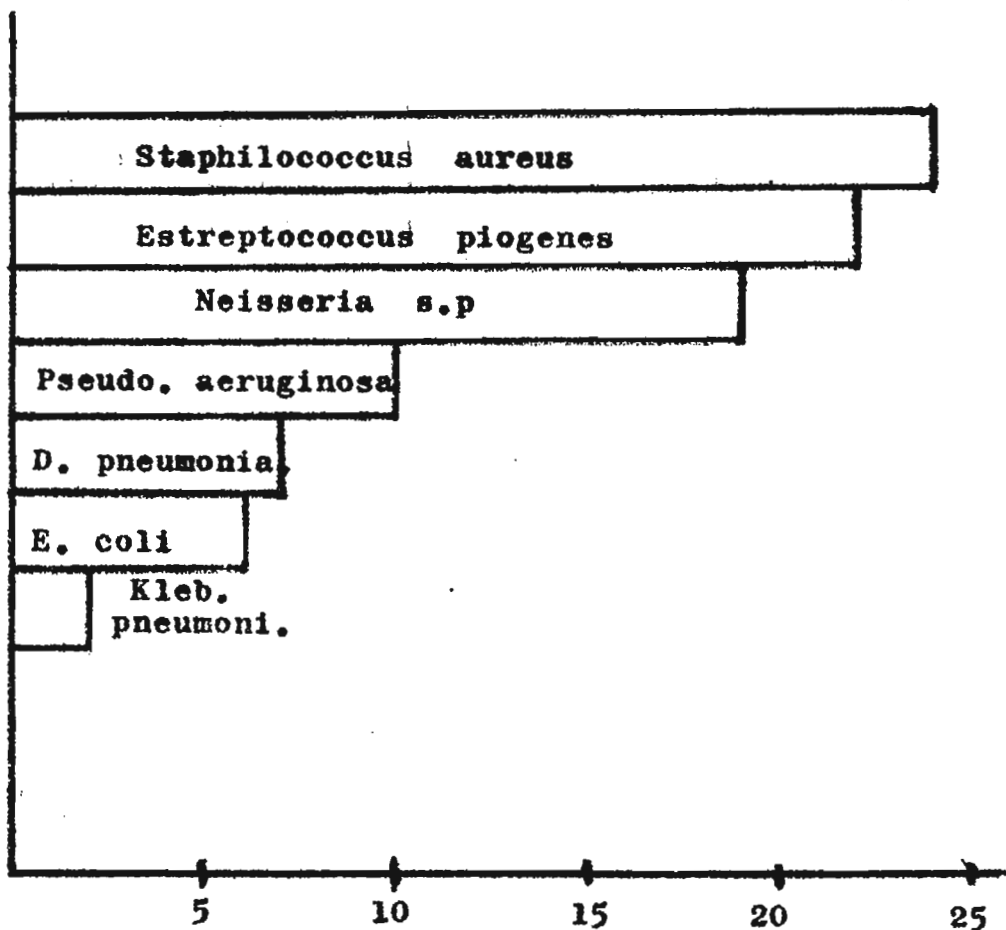


+ + + El gráfico N° 3 corresponde a la tercera etapa, la cual se verificó en la zona Nor-oeste de San Salvador, durante los días del 29 de octubre al 8 de noviembre.

GRAFICO N° 4 + + + +



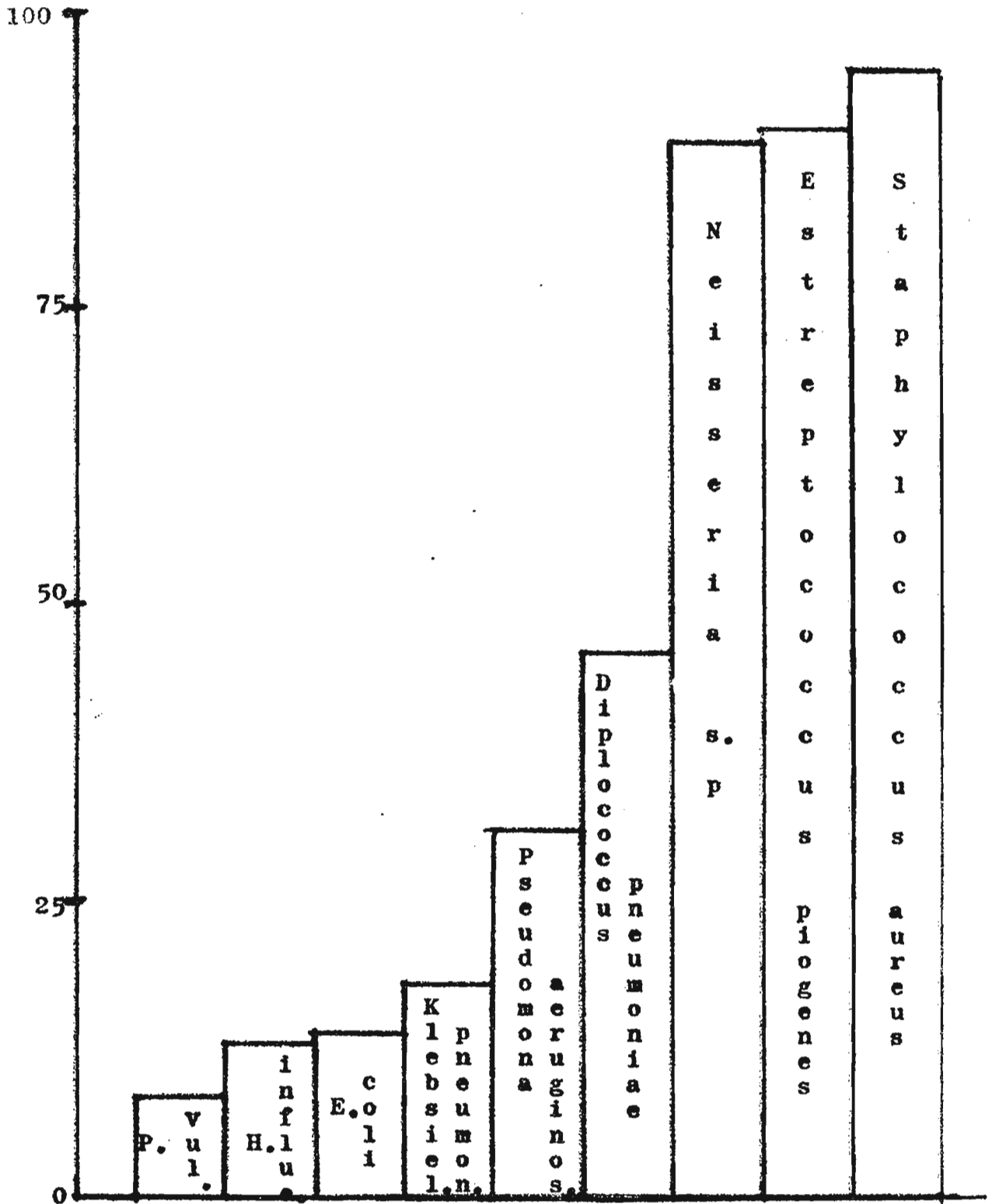
B  
A  
C  
T  
E  
R  
I  
A  
S



NUMERO DE TELEFONOS EXAMINADOS

+ + + + El gráfico N° 4 corresponde a la tercera etapa, la cual se verificó en la zona Nor-este de San Salvador, durante los días 10 y 22 de noviembre.

GRAFICO N° 5 + + + + +



NOMBRE DE LAS BACTERIAS

+ + + + + El gráfico N° 5 representa la suma total de las cuatro etapas, además nos dice la contaminación total.

---

PORCENTAJES TOTALES:

---

NOMBRE DE LA BACTERIA	% TOTAL DE CASOS EN - CIENT TELEFONOS PUBLI COS.
-----------------------	--

---

<u>Neisseria s. p.</u>	89 %
------------------------	------

---

<u>Streptococcus piógenes</u>	90 %
-------------------------------	------

---

<u>Staphylococcus aureus</u>	95 %
------------------------------	------

---

<u>Escherichia coli</u>	14 %
-------------------------	------

---

<u>Proteus vulgaris</u>	8 %
-------------------------	-----

---

<u>Klebsiela pneumoniae</u>	18 %
-----------------------------	------

---

Pseudomonas aeruginosa 31 %

---

Diplococcus pneumoniae 46 %

---

Haemófilus influenza 13 %

---

Esto nos da una idea de la abundan---  
cia con que se encontraron algunas bacterias en --  
Cien teléfonos públicos que examinamos.

D I S C U S I O N

Las bocinas examinadas tienen en el fondo y en orificios del micrófono una costra gruesa gris o lechoza; en otras se encontró, húmedas y mal olientes. Cerca de muchos teléfonos las condiciones higiénicas no eran buenas.

La frecuencia de nueve gérmenes que representan la contaminación de estos objetos de utilidad pública, queda expuesto claramente por el gráfico N° 5 .

En este gráfico, el más alto porcentaje equivale al 95 % que corresponde al Staphylococcus aureus coagulasa positiva. Este resultado al igual que el del Streptococcus piógenes con cifras equivalente a un 90 % confirman algunos datos obtenidos clínicamente. (Organismos predominantes en los conductos radiculares)<sup>17</sup>.



La Neisseria se reportó como Neisseria s. p., debido a limitaciones en el laboratorio de microbiología, para la identificación de especies.

Se obtuvo un porcentaje de 89 % . Ideal habría sido, si se hubiera demostrado la presencia de la Neisseria meningitidis, ya que ésta se considera muy importante en relación a este trabajo, debido a los cuadros patológicos que produce.<sup>14</sup>

La incidencia de Hemophilus influenzae (13%), y de Diplococcus pneumoniae (46%), es desde luego interesante, ya que a ambas bacterias se les puede encontrar causando cuadros patológicos del árbol respiratorio, ya sea solas, ó asociadas con un virus.

La Escherichia coli se encontró en un porcentaje

relativamente bajo (14%). Esta bacteria si bien se encuentra entre la flora normal de la garganta, no es patógeno de las vías respiratorias, salvo en casos excepcionales.

La Pseudomonas aeruginosa con un 31%, se nos hace interesante ya que puede ser causante de infecciones del aparato auditivo.

La contaminación por medio del aire evidentemente contribuye a aumentar la flora microbiana de los teléfonos. La presencia del Proteus vulgaris posiblemente es debida a esa fuente, pues no es esta bacteria habitante habitual de la boca o nasofaringe.

Sin embargo, sólo se encontró en el 8 % de los teléfonos investigados.

Se trató de aislar el Corinebacterium difteria, sin embargo fue infructuosa la búsqueda; a este respecto tres interrogantes se abren: Estaban en malas condiciones los medios?, hubo fallas técnicas? ó no existían tales gérmenes en las bocinas? ¡

El Micobacterium tuberculosis no fué investigado, pero podría ser una meta importante - para futuras investigaciones que motivarían el trabajo de otras tesis.

Sin embargo, dentro del marco de limitaciones que se encontraron para la verificación - de este trabajo se presenta este estudio con la esperanza de que en el futuro pueda ser un aporte para nuevas y más profundas investigaciones.

Se encontraron muchas bacterias, de -  
las cuales sólo estudiamos nueve en las bocinas de  
los Cien teléfonos. Se encontraron con más frecuen  
cia Staphylococcus aureus y Streptococcus pióge--  
nes!

Es posible que haya influido en la --  
contaminación de tales aparatos el hecho de que mu  
chos portadores sanos y enfermos hacen uso de e---  
llos. El aire es un posible vehículo en la contami  
nación, por el polvo contaminado que acarrea.<sup>11-12</sup>  
13-15-16

En términos generales aparecen los telé  
fonos públicos como posibles transmisores de algu  
nas enfermedades debido a la forma en que las per  
sonas lo usan y a las clases de bacterias encontra  
das.

Debe tomarse en cuenta al analizar los resultados el hecho de que estos aparatos de uso -- constante permanecen en un completo descuido en lo que se refiere a salubridad pública, y que las costuras encontradas en las bocinas indican que poco o nunca fueron higienizados.

- 1 - Que se mantenga un servicio constante de higienización ( limpieza y antisepsia ) de los aparatos, usando antisépticos baratos y efectivos.
  
- 2 - Escogitación de teléfonos cuya bocina no faciliten la acumulación de suciedad.
  
- 3 - Por la importancia que en materia de salubridad pública puedan tener los teléfonos, recomendamos seguir con este estudio, ya que el nuestro a pretendido cumplir no más en la primera fase.

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

- 1 - Organización Panamericana de la Salud: BOLETIN DE LA OFICINA SANITARIA PANAMERICANA. Año 49, Vol. LXIX N° 4, Octubre de 1970, Washington, D. C., E. U. A.
  
- 2 - Bryand and Bryand: BACTERIOLOGY PRINCIPLES AND PRACTICE, Barnes and Noble, INC.
  
- 3 - Kepler, Opel E. Manual Práctico de Análisis -- Clínico,. Edit. Labor, S. A. 1965. Barcelona - España.
  
- 4 - Asociación Nacional de Telecomunicaciones. ARCHIVO DE ANTEL. 1971.
  
- 5 - Schaub and Foley. :METHODOS FOR DIAGNOSTIC BACTERIOLOGY, S<sub>e</sub>cond Edition, The C. W. Mosby Com



pany.

- 6 - Difco Laboratories: DIFCO MANUAL OF DEHYDRATED CULTURES MEDIA AND REAGENT FOR MICROBIOLOGICAL AND CLINICAL LABORATORY PROCEDURES, Ninth Edition Copyright 1953 by Difco Laboratories, Detroit 1, Michigan U. S. A.
- 7 - Dirección General de Salud Pública: ARCHIVO DE LA DIRECCION GENERAL DE SALUD PUBLICA DE 1971.
- 8 - Burrows, William, TRATADO DE MICROBIOLOGIA: Décima octava Edición, 1965, Editorial Interamericana.
- 9 - Dirección General de Estadística y Censos : BOLETIN ESTADISTICO, Nº 89, 11 Epoca Enero-Marzo-1971.
- 10 - Merino, Gil, GUIA PRACTICA DE BACTERIOLOGIA : 5ª Edición, Edit.,Universitaria, Buenos Aires.

- 11 - Eichenwald, H, F. Kotsevalov, O. y Falso, L. A. :  
THE CLOUD BABIES, and example of bacterial virus  
interaction Amer. S. Dis. Children, 1960,100 :  
161-173.
- 12 - Retiman, M, y Wedun, I G: Microbiology Safety  
Pub Helth Repts, 1956,71 : 659-665.
- 13 - Sulkin, S. E. LABORATORY ACQUIRED INFECTIONS;  
Bac. Rev. 1961, 25-203- 209.
- 14 - Tóchez E, Ludim : INVESTIGACION DE STAPHYLOCO--  
CCUS AUREUS, y su espectro de sensibilidad a --  
los antibióticos en cepas aisladas de pacientes  
del INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL.

Tesis Doctoral, 1971.

- 15 - Zentner, R. S. : TECHNIQUES OF AEROSOL FORMATION BACT. Rev., 1961,25 : 188-193.
- 16 - Symposium : CONFERENCE ON AIRBORNE INFECTION. Bact. Rev. 1961,25 : 173- 377.
- 17 - Iº Congreso Centro Americano y II Nacional de Microbiología : ORGANISMOS PREDOMINANTES EN LOS CONDUCTOS RADICULARES, Depto. de Ciencias Básicas Facultad de Odontología, Universidad de El Salvador, San José, Costa Rica, Ciudad Universitaria 1965.-