

## Tesis de Posgrado

# Flora superficial cutánea y autoesterilización de la piel

Reca, María Ebe

1950

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Química de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

**Cita tipo APA:**

Reca, María Ebe. (1950). Flora superficial cutánea y autoesterilización de la piel. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.  
[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0654\\_Reca.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0654_Reca.pdf)

**Cita tipo Chicago:**

Reca, María Ebe. "Flora superficial cutánea y autoesterilización de la piel". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1950.  
[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0654\\_Reca.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0654_Reca.pdf)

MINISTERIO DE EDUCACION.  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES.  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICAS Y NATURALES.  
ESCUELA DE QUIMICA.

FLORA SUPERFICIAL CUTANEA.  
Y  
AUTOSTERILIZACION DE LA PIEL.

Tesis para optar al titulo de Doctora en química presentada  
por  
MARIA EBE RECA

*Tesis-654*

1950.  
Año del Libertador General San Martín.

Al Profesor Doctor ALFREDO SORDELLI, que me ha dirigido durante este trabajo, brindándome en todo momento sus autorizadas y eficaces indicaciones haciendo posible la realización del mismo, manifiesto mi más profundo agradecimiento.

A la Doctora CORINA DE SIMONE, agradezco su valiosa colaboración.

Para todas las personas que han facilitado mi labor, especialmente los compañeros, que tan gentilmente se han prestado para numerosas experiencias, toda mi gratitud.

CAPITULO I.

OBJETO DEL PRESENTE TRABAJO.

El objeto del presente trabajo es el estudio de la flora superficial cutánea y de sus variaciones, provocadas artificialmente, por medio de la impresión directa sobre un medio sólido.

Se comenzó estudiando la flora de la palma, dorso y dedos usando técnicas ya conocidas en la literatura, e introduciendo variantes en las mismas con el objeto de simplificarlas. La uniformidad de la flora permitió limitar el estudio a las yemas de los dedos, facilitando así la tarea.

Se investigó primero la flora de la piel antes de ser lavada y luego las variaciones de dicha flora por el lavado de la piel usando agua, agua y jabón (frío y caliente), duponel, algunos disolventes como alcohol, éter, cloroformo, acetona, etc.

Durante estas experiencias surgieron algunos hechos que llamaron nuestra atención, tales como el comportamiento del estafilococo en la superficie de la piel, como consecuencia de distintos tratamientos, y ciertas diferencias observadas en la aparición del mismo, entre la piel del hombre y la mujer. Estos hechos nos llevaron a realizar una serie de experiencias para tratar de aclararlos. A tal fin se estudió la desaparición del estafilococo en ambiente húmedo y seco, en atmósfera de O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> y la influencia del tratamiento de la piel con piedra pómez, cerote, etc en la aparición del estafilococo sobre la piel.

Se estudió luego el comportamiento de bacterias extrañas a la flora de la piel, al ser colocadas sobre la misma, en diversas condiciones ( sin lavar y lavada con agua, con agua y jabón en frío y en caliente, con éter, alcohol, acetona, benzol, cloroformo). También se ensayó el comportamiento de estas bacterias estando la piel recubierta de distintas sustancias ( vaselina, parafina, y ácidos grasos de los aceites de coque, lino, oliva y tung.

Luego se probó el comportamiento de estas mismas bacterias frente a los líquidos provenientes del lavado de la piel, usándose para estos lavados: agua, solución fisiológica, éter, etc.

Si bien con los ensayos realizados no podemos llegar a conclusiones definitivas, ellos nos han permitido hacer observaciones interesantes que serán expuestas en los capítulos próximos y de acuerdo al siguiente plan:

- I) Breve reseña de los trabajos realizados sobre
  - a) Flora superficial cutánea
  - b) Poder autoesterilizante de la piel.
- II) Flora superficial de la piel
  - a) Flora antes del lavado
  - b) Variaciones con el lavado
    - 1) Lavado con alcohol
    - 2) Lavado con éter, acetona y cloroformo
    - 3) Lavado con agua, y jabón caliente
    - 4) Lavado con agua y jabón y luego con disolventes.
- III) Diferencias observadas entre la piel del hombre y la de la mujer.
- IV) Factores externos de la aparición y desaparición del estafilococo de la superficie de la piel.

# FORMA

- V) Aplicación sobre la superficie de la piel de bacterias extrañas a su flora.
- VI) La autoesterilización de la piel en distintos individuos y en diferentes momentos.
- VII) Influencia de la aplicación de sustancias grasas sobre la superficie de la piel.
- VIII) Influencia del lavado de la piel con distintas sustancias, sobre la desaparición de bacterias extrañas a su flora.
- IX) Asociación de la sensibilidad a la lisozima de las cepas usadas en este trabajo, con la eliminación de la piel.
- X) Estudio in vitro de los extractos de lavado de la piel.

## CAPITULO II.

### a) Flora superficial cutánea.

Las bacterias que pueden encontrarse sobre la piel dependen en primer lugar de la higiene personal y de las condiciones del ambiente, pero hay un cierto número y tipo de bacterias que se multiplican preferentemente sobre la piel y que pueden cultivarse, constituyendo la flora propia de la misma.

Los primeros conocimientos sobre estas bacterias se deben a Welch (1891) quien encontró sobre la piel, el Staphylococcus albus con más frecuencia que otras bacterias. Welch propone para estos coccos Gram positivos, que difieren del Staphylococcus pyogenes albus, en su acción sobre la gelatina, leche y en su atenuada virulencia y por ser habitante normal de la piel, el nombre de Staphylococcus epidermidis albus. Fue encontrado por Welch no solo en la superficie de la piel, sino en partes profundas de la misma.

Koch en 1905 encontró el Staphylococcus aureus en la proporción de 3 a 5 % sobre el total de colonias, y el Staph. albus de 90 a 100 %, cultivándolos en placas de agar sangre. Otros gérmenes fueron encontrados, entre ellos: bacilos coliformes, difteroides y Proteus vulgaris.

Guillespie (1939) encontró que la flora de la piel contiene 19,5 % de Staph. pyogenes albus y cree que la flora de la piel

depende de la flora nasal, estando ésta asociada con procesos crónicos.

Devenish y Miles (1939) investigaron el sudor del interior de los guantes de goma usados por los cirujanos al final de una operación, habiéndose naturalmente desinfectado previamente las manos, de la manera habitual, encontrándose siempre entre los estafilococos aislados la especie aureus. Atribuyen la frecuencia de los procesos supurativos post operatorios por estafilococos, al pasaje del Staph. aureus de la piel del cirujano a través de los agujeros de los guantes, y la frecuencia de los agujeros en los guantes del cirujano es comunmente hasta del 24 %.

Smith (1941) estableció que la frecuencia del Staph. aureus para la piel es del 5 %.

Miles (1944) encontró que de mil individuos estudiados, en el 50 % fué encontrado el Staph. aureus y de ellos el 10 a 20 % fueron hallados sobre la piel de los brazos y muñecas.

Price (1939) encontró que dentro de los pocos tipos que se multiplican libremente sobre la piel, está el Staph. epidermidis albus (Welch) y ocasionalmente aparecen estafilococos amarillos y sarcinas. Las bacterias que se encuentran sobre la piel pueden ser de dos clases: transitorias y residentes. Las transitorias varían de una persona a otra según las circunstancias, pero son eliminadas con relativa facilidad por lavados convenientes con agua, jabón y cepillo. Las residentes, forman una flora estable firmemente adhe-

rida y resistente al ataque con detergentes y germicidas. Después de una reducción de la flora por desinfección, el restablecimiento de la flora residente puede ser representado por una curva semejante a la del crecimiento de bacterias en cultivos. En piel cubierta el tiempo está acortado y bajo guante de goma es mucho más corto. La flora transitoria puede contener cierto número de bacterias patógenas mientras que la residente, generalmente, muy pocas. Parece sin embargo, que ciertos organismos fueran capaces de cambiar de estado y convertirse por exposiciones frecuentes y prolongadas, de transitorias en residentes, pero esto no está confirmado.

b) Autodesinfección de la piel.

Los primeros conocimientos que se tuvieron sobre la desaparición de bacterias colocadas sobre la superficie de la piel se deben a Arnold, Gustafson (1930) y Colebrook (1930).

Arnold, Gustafson y sus colaboradores estudiaron la desaparición de bacterias vivas aplicadas sobre la piel. Usaron un cultivo de 24 horas de Serratia marcescens y diluciones del mismo con solución fisiológica: 1/10 y 1/200. Encontraron que con la dilución 1/200 del cultivo de 24 horas al ser aplicada sobre la piel, es rápida la eliminación de las bacterias. Se usaron manos sucias de obreros y manos previamente lavadas, eligiéndose sujetos sanos para estas experiencias. Se probaron las bacterias siguientes: E. coli; B. enteritidis; B. typhosus; Staph. albus

y aureus; B. pyocianico; observándose igual el hecho pero encontrando bacterias más sensibles que otras.

Para una misma persona se pudieron observar regiones más tardías para desprenderse de las bacterias, como ser la piel situada debajo de las uñas, no anotándose diferencias entre los cinco dedos de la mano.

Si la piel está recubierta de proteínas, grasas u otros materiales, la autoeliminación de las bacterias aparece disminuida. Arnold y sus colaboradores se muestran inclinados a darle importancia al pH de la piel en la acción autoesterilizante de la misma. En condiciones normales el pH varía entre 5 y 5,7. Creen que si se pudiera hacer alcalina la reacción de la superficie de la piel, ésta posiblemente perdería la propiedad de destruir bacterias colocadas sobre ella, pero les resulta imposible alterar el pH de la capa superficial de la piel por método alguno - que no implique lesión de la epidermis, con exposición de las capas más profundas y perturbación del aporte sanguíneo.

Arnold y Bart (1934) demostraron por métodos de cultivo y tincionales que bacterias vivas colocadas sobre la superficie desaparecen después de un contacto de 30 a 40 minutos. Usaron el B. enteritidis en clara de huevo fresca, encontrando que la desecación no es un factor muy importante en este mecanismo.

Colebrook (1930) observó que el estreptococo hemolítico no se encuentra normalmente sobre la superficie de la piel y que cuando ésta es infectada artificialmente, desaparece luego en for -

ma espontanea en certo tiempo. Otras bacterias como E. coli; Proteus vulgaris; E. Friedlander, desaparecen en la misma forma.

Infectada la piel en un medio mucoso como pus o saliva, la desaparición es más lenta; se trató de ver como se realiza la eliminación bajo diversas circunstancias; a) lavado con agua y jabón. b) lavado con agua y jabón combinado con antisépticos. c) lavado solo con antisépticos. Se observó que la piel tiene una notable capacidad para liberarse por sí misma de las bacterias que no integran su flora normal, pero cuando las especies son las que habitualmente residen en ella, ningún lavado, ni los desinfectantes químicos comunes empleados para la esterilización de las manos logran eliminar los numerosos estafilococos y otros bacilos menos abundantes que suelen encontrarse en ella.

Es decir que Arnold, Gustafson y Colebrook encontraron como real a lo largo de sus experiencias este hecho: bacterias aplicadas sobre la superficie de la piel, se eliminan espontáneamente en corto tiempo. El mecanismo de esta acción autoesterilizante es por ahora desconocido.

Algunos autores han intentado aclarar estos hechos como se observa en los trabajos citados a continuación.

Cornbleet (1932) encontró que la infección de la piel está a menudo asociada con hiperglucemia y tolerancia disminuida para los carbohidratos. Realizó entonces un estudio paralelo en distintos individuos, de la glucemia y de la actividad de la piel para la eliminación de bacterias colocadas sobre ella, encuentran

do que : la ingestión de azúcar tiene una poderosa acción dinámica sobre el grado de autoesterilización de la piel, pero no se observan cambios en la capacidad autoesterilizante de la piel por ingestión de azúcar, tanto en pacientes normales, como en diabéticos.

JHerton y Margueritte Novy(1932) repitieron las experiencias de Arnold y sus colaboradores con Serratia marcescens; Btyphosus; Staphylococcus aureus y Streptococcus pyogenes, sobre piel lavada y sobre papel de filtro, removiéndolos a los 0, 1, 2, y 3 minutos. Concluyen que la piel no tiene acción bactericida y que la aparente desaparición de ciertas bacterias de la superficie de la piel, depende de la desecación y de los procedimientos usados para removerlas. Algunos organismos como el estreptococo-hemolítico y el Staph. aureus son los más resistentes a la desecación.

Cornbleet(1933) establece que varios autores atribuyen el poder autoesterilizante de la piel a su superficie ácida y al hecho de que los ácidos en sí son bactericidas.

Bryan Claude, Sand w L Mallmann en 1933, tratan de estudiar a qué se deben esas fluctuaciones observadas en el poder de destruir bacterias que presenta una misma persona de un día a otro. Estudian primero la influencia de la desecación sobre E.coli; y Serratia marcescens colocados sobre la piel, vidrio y papel de filtro húmedo, encontrando que la eliminación es más rápida en piel que en vidrio y papel.

Estudian luego la influencia de la luz ultravioleta sobre la piel de una mano comparándola con piel no irradiada de la otra

y con la misma piel antes de ser irradiada. Se realizan también experiencias con piel de pollo cuya temperatura es mayor que la humana.

Se observa que la luz ultravioleta no tiene solo un efecto local residual acelerándola eliminación sino un efecto sistemático sobre la autoesterilización de la piel aunque la parte expuesta haya sido pequeña. En las experiencias con piel de pollo irradiada y sin irradiar, influye más la irradiación que el aumento de temperatura de la piel.

Concluyen que 1) La desecación juega un cierto papel no muy importante en el poder bactericida de la piel.

2) La piel humana tiene una habilidad propia para destruir bacterias colocadas sobre su superficie.

3) Una acción germicida residual y una reacción sistemática es impartida a la piel por irradiación con luz ultravioleta. La acción local es más intensa que la acción sistemática.

4) Exposiciones al sol de la piel, causan un aumento de la acción autoesterilizante similar al abtenido por luz ultravioleta.

Burthenshaw(1940) estudia in vitro el efecto del pH sobre suspensiones salinas de estreptococo hemolítico y encuentra un aumento progresivo en la mortalidad de pH 7,5 a 5,5. Estudia también el efecto sobre el estreptococo de los extractos etereos, alcohólicos y salinos de la piel y sus derivaciones(uñas y pelos) encontrando que los extractos etereos y alcohólicos son fuertemente letales y que el salino es más débil en su acción letal.

Encuentra que los ácidos grasos y jabones de cadena larga son la principal sino la única sustancia bactericida de la piel y sus derivaciones.

A fin de corroborar esto estudia el efecto sobre el estreptococo hemolítico de varios ácidos grasos existentes en grasas animales.

Bergeim y Cornbleet(1943) estudiaron la composición del sudor, haciendo notar que el ácido láctico se encuentra en una concentración suficiente para tener acción bactericida, la que parece aumentar cuando el ácido se concentra por evaporación del sudor hasta un pH de 5,3. Los ácidos volátiles del sudor se encuentran en más pequeñas cantidades que el ácido láctico pero son más eficaces para provocar el cambio de pH a 5,3.

### CAPITULO III

#### FLORA SUPERFICIAL DE LA PIEL.

Se inicia el estudio comenzando con la flora observada en distintos momentos del día en palma, dorso y dedos, usando técnicas especiales: la de los cilindros y de los cuadraditos de agar. Con estos trozos de agar se tocan distintos puntos de la piel antes de los lavados. Se incuban a 37°C dentro de una caja de Petri con un poco del mismo agar adentro.

##### I) Flora antes del lavado.

La flora de la piel antes del lavado presenta un predominio de esporulados; hay además difteromorfos y sarcinas, apareciendo en contadas ocasiones E. coli, Proteus vulgaris etc. Estas bacterias pertenecientes a la flora transitoria, varían de un individuo a otro por influencia del ambiente y de la higiene personal.

No nos fué posible aislar estafilococos de piel en cualquier momento, como afirman Arnold y Colebrook; solo se lo ha podido aislar de piel recientemente lavada o cuando ha transcurrido menos de media hora después del último lavado. Cuando transcurre más tiempo después del lavado, la piel adquiere un aspecto grasoso característico; en esas condiciones los estafilococos no aparecen al hacer la impresión sobre agar.

##### II) Variaciones de la flora con el lavado.

Para estudiar las variaciones de la flora con el lavado, se trata de hallar una técnica que permita realizar la impresión -

no solamente de los dedos, sino también de la palma y dorso de la mano. Se usa la técnica de la caja de Petri invertida.

Se estudian las características de la flora después del lavado anotándose lo observado en los siguientes casos: lavada con agua; agua y jabón frío; agua y jabón caliente; duponol; con disolventes como alcohol, éter, cloroformo, acetona. Se observa lo siguiente:

1) Lavado con agua fría o caliente: con ello disminuye algo la flora proveniente de contaminación con el ambiente, constituida especialmente por esporulados y al mismo tiempo comienza a notarse la aparición del estafilococo que constituye la verdadera flora propia de la piel. Tablas I y 2 .

El lavado con duponol elimina el esporulado, pero persiste el estafilococo como puede observarse en la tabla 3.

2) Lavado con alcohol sin esterilizar, aumenta el número de esporulados; con el alcohol filtrado por Seitz no se observa variación en la cantidad de esporulados presentes, otras bacterias como el estafilococo son eliminadas. Los resultados aparecen en la tabla 4.

3) Lavado con éter, acetona, cloroformo, en la misma forma que el lavado con alcohol, no elimina los esporulados, pero si las otras bacterias como puede observarse en las tablas 5 y 6.

4) Lavado con agua y jabón caliente, con ayuda de cepillo, elimina todas las bacterias extrañas a la flora normal quedando solo el estafilococo, como se puede observar en la tabla 7. La téc

nica seguida es la siguiente; Hacer una impresión con la manosea, lavar las manos con agua, jabón y cepillo. Dejar secar al aire y hacer otra impresión sobre agar. Este procedimiento se repite entre una impresión y la siguiente.

Si los lavados con agua y jabón continúan repetidas veces usando jabón y cepillo estéril, se observa el fenómeno curioso del aumento del número de estafilococos por impresión de la piel, después de cada lavado. El número de estafilococos aumenta con el número de lavados, como puede observarse en las tablas 7 y 9.

5) Lavado con agua y jabón y luego con disolventes. Se puede obtener la esterilidad de la mano lavando a continuación del agua y jabón, con éter o alcohol que elimina el estafilococo.

El éter es más enérgico que el alcohol en la eliminación del estafilococo o más correctamente en impedir la transmisión a un medio sólido. Los resultados aparecen en la tabla 8.

Observando y comparando los resultados anotados, pueden sacarse las siguientes conclusiones.

a) En piel sucia pueden encontrarse bacterias esporuladas, - E. coli, Proteus vulgaris, sarcinas y pocas veces el estafilococo (posiblemente si la piel ha sido lavada hace poco tiempo), pero con dos o tres enérgicos lavados con agua, jabón y cepillo, se puede conseguir eliminar de la superficie de la piel todas las bacterias extrañas a su flora, quedando solo el estafilococo que es propio de la piel.

b) Cuando a continuación de los lavados con agua y jabón se usa éter, desaparece la propiedad de la transmisión del estafilococo a un medio sólido, por espacio de una hora.

Tabla que permite apreciar la flora de la piel de la mano sucia y limpia, tanto en palma y dorso, como en los dedos.

Tabla 1

Sujetos de exp.	piel sucia		piel limpia		
		estafilococo	esporulado	estafilococo	esporulado
C.D.	dorso	+	++	++++	+
	palma	+	+++	+++	+
M.B.R.	palma	+	+++	+++	+
	dorso	+	++	+++	+
B.R.	dorso	+	+++	+++	+
	dedos palma dedos	+	++	+++	+

Tabla 2.

Lavados sucesivos	agua fría		agua caliente	
	Staph.	Esporulado	Staph.	Esporulado
sucia	-	++++	-	++++
1er lav.	-	++++	+	++++
2do "	+	++++	+	++++
3er "	+	++++	+	+++
4o "	++	++++	++	+++
5o "	++	+++	+	+++
6o "	++	+++	+	+++
7o "	++	+++	++	+++
8o "	++	+++	++	+++

Tabla 3

Impresiones sucesivas	Staph.	Otras bacterias.
mano sucia	+	-
lav. con duponol frío	+++	-
" " " caliente	+++	-
" " " "	++	-
" " " "	++	-
" " " "	++	-

Tabla 4

Sujetos de exp.	pisi sucia		Lav. alcohol		Lav. alcohol estéril	
	Staph.	Esporulado	Staph.	Esporulado.	Staph.	Esporulado
B.R.	---	+++	-	++++	-	++++
P.R.	-	+++	-	++++	-	+++
C.D.	++	+++	-	++++	-	+++
B.G.	-	++++	-	++++	-	++++
E.G.	-+	+	-	++++	-	++
M.L	-	+++	-	++++	-	+++

**Tabla 5**

Sujetos de exp.	sucia		lavada con éter	
	Staph.	Esporulado.	Staph.	Esporulado
P.R.	-	+++	-	+++
C.D.	-	+++	-	+++
B.H.	-	+++	-	+++
B.G.	-	+++	-	+++
E.G.	-	+++	-	+

**Tabla 6**

Sujetos de exp.	sucia		lav. con acet.		lav. con CLSCH.	
	Esporulado.	Staph.	Espor.	Staph.	Espor.	Staph.
P.R.	+++	-	++	+	+++	-
C.D.	+++	++	++	-	++	-
B.H.	++	+	++	-	+++	-
B.G.	+++	-	++	-	+++	-
E.G.	-	-	++	-	++	-

Tabla 7.

Impresiones sucesivas	desarrollo	
	Staph.	Esporulado.
mano sucia	-	+++
1º lav. con agua	+	+++
2º " con agua y jabón	+++	+
3º " " " "	+++	-
" " " "	+++	-

Tabla 8

Impresiones sucesivas	desarrollo			
	Staph.	Esporulado	Staph.	Esporul.
sucia	-	+++	-	++
1º lav. con agua y jabón	+++	+	++	++
2º " " " "	+++	-	+++	+
3º " " " "	++++	-	+++	-
1º lav. con éter,	++	-	+	-
2º " " " "	+	-	-	-
3º " " " "	-	-	-	-

Tabla 2.

Impresiones sucesivas.	C.D.		B.R.		P.R.		N.G.		B.G.	
	Staph.	Esp.								
I sucia	-	++++	-	++++	-	++++	-	++++	+	++++
2 lav. agua fría.	+	+	-	++	-	++++	-	++	+	+
3 " " "	+	+	-	++	-	++	-	++	+	+
4 " " "	-	+	-	++	-	++	-	++	+	+
5 " " caliente	++	+	-	++	-	+	-	++	+	+
6 " " "	++	+	-	++	-	+	-	+	+	+
7 " " "	++	+	-	+	-	+	-	+	+	+
8 " agua y jabón	++++	-	+	+	+	-	-	-	++	-
9 " " "	++++	-	++	+	+	-	-	-	+++	-
10 " " "	++++	-	++	+	++	-	++	-	+++	-
11 " " " Cal.	++++	-	++	+	+++	-	+++	-	+++	-
12 " " " "	++++	-	++	-	++++	-	++++	-	++++	-
13 " " " "	++++	-	+++	-	++++	-	++++	-	++++	-
14 " " " "	++++	-	+++	-	++++	-	++++	-	++++	-

## CAPITULO IV.

### DIFERENCIAS OBSERVADAS ENTRE LA PIEL DEL HOMBRE Y LA MUJER.

Las experiencias anteriores que habían sido realizadas en personas del sexo femenino, al ser repetidas con personas del otro sexo mostraron interesantes diferencias en los resultados.

En el hombre, lavados continuados con agua y jabón, permiten obtener la mano casi estéril, pues se eliminan todas las bacterias adventicias que se encuentran sobre la piel, sin que aparezcan estafilococos; mientras que en las mujeres por lavados sucesivos, como ya ha sido dicho, se eliminan las bacterias extrañas a la flora de la piel, pero aumenta el número de estafilococos tanto más cuanto mayor es el número de los lavados.

En los hombres, cuando en la impresión antes del lavado aparecen algunos estafilococos (posiblemente por un lavado anterior y reciente de la mano) los lavados continuados con agua, jabón y cepillo, disminuyen el número de estafilococos apareciendo muy pocas colonias al hacer la última impresión. Es decir que con lavados continuados el número de bacterias no aumenta. Si en la impresión antes del lavado no se encuentran estafilococos, los lavados con agua, jabón y cepillo no los hacen aparecer, quedando la mano casi estéril.

Si se hacen las experiencias en hombres usando cepillos más duros y mayor número de lavados, no se consigue la aparición o el aumento del estafilococo sobre la piel.

Empleando métodos aún más enérgicos, por ejemplo, piedra pómez y agua se consigue la aparición de los estafilococos sobre la superficie de la piel del hombre y su aumento con los lavados sucesivos siempre que estos sean hechos con un agente abrasivo. Los resultados figuran en las tablas IO y II.

Tabla donde puede apreciarse la disminución en el número de estafilococos en la piel del hombre, por lavados sucesivos con agua y jabón.

Tabla IO.

Impresiones	Sujetos de experimentación.					
	A.S.	M.E.	C.E.	J.C.	A.G.	A.W.
Antes del lav.	++	++	++	++	-	-
1º lav.	++	+	++	+	-	-
2º "	++	+	+	+	+	-
3º "	±	+	+	+	-	-
4º "	±	+	+	+	+	-
5º "	-	+	+	+	-	-
6º "	+	+	+	+	-	-
7º "	+	+	±	+	+	-
8º "	±	+	±	+	-	-

Tabla donde puede apreciarse el aumento del estafilococo observado en la piel del hombre, al lavar los dedos con piedra pómez y agua.

Tabla II.

Impresiones	Sujetos de experimentación.					
	A.S.	H.A.	T.E.	M.G.	n.O.	J.C.
Antes del lav.	-	+	-	-	-	+
1º lavado	-	+	+	+	+	-
2º	+	++	-	+	+	-
3º	+	++	+	++	+	+
4º	++	++	++	++	-	++
5º	+++	+++	++	+++	++	++
6º	+++	+++	++	+++	+++	++
7º	+++	+++	++	+++	---	++
8º	+++	+++	++	+++	---	++

## CAPITULO V.

### FACTORES EXTERNOS DE LA APARICION Y DESAPARICION DEL ESTAFILOCOCO DE LA SUPERFICIE DE LA PIEL.

De la piel de la mujer después de tres o cuatro lavados con cepillo, agua y jabón caliente se elimina las bacterias extrañas a su flora y comienza a notarse la presencia del estafilococo. Al cabo de un tiempo mayor o menor después del lavado los estafilococos pueden desaparecer de la superficie de la piel con solo dejar secar las manos al aire ambiente.

Las variaciones observadas en un mismo sujeto, nos hicieron pensar que podía existir un factor atmosférico, que influyera sobre los resultados y se pensó naturalmente en el contenido de humedad del aire. Se hicieron experimentos con el objeto de investigar dicha influencia así como la del contenido del O<sub>2</sub> de la atmósfera en la cual se encuentran las manos después del lavado.

Para ello se usa un frasco de boca ancha en el cual se introduce la mano ajustando la boca del frasco a la muñeca con papel celofán, tratando de obtener un cierre hermético. En el fondo del frasco se coloca según el caso  $CaCl_2$ , KOH, agua o glicerina al 30% o 70 %. Para conseguir la atmósfera de O<sub>2</sub> o N<sub>2</sub> se introduce el gas por un tubito de goma a través del cierre de la muñeca. Primero se lava la superficie de la piel tres o cuatro veces con agua, jabón y cepillo para eliminar las bacterias transitorias y lograr la aparición del estafilococo sobre la piel. Se introduce luego la mano dentro del frasco y en estas condiciones se mantie



Se observó que el estafilococo en ambiente húmedo no desaparece, encontrándose aún a la hora, pero en el aire seco (CL<sub>2</sub>Ca<sub>7</sub> o KOH) desaparece casi completamente a los 10 minutos. En el aire su desaparición depende de la humedad ambiente.

El N<sub>2</sub> y el O<sub>2</sub> parecen no influir en la desaparición y esta depende exclusivamente del contenido de humedad de la atmósfera en la que se encuentra la mano.

Tabla 14.

Atmósfera de N <sub>2</sub> .				Atmósfera de O <sub>2</sub> .			
Sujetos de exp.	tiempos			Sujetos de exp.	tiempos		
	0'	30'	60'		0'	30'	60'
B.h.	++	+++	+++	B.R.	+++	+++	+++
C.D.	++++	++++	++++	C.D.	++	++	++
B.G.	++++	+++	+++	N.G.	+++	+	+

Tabla 15.

Experiencia realizada en atmósfera de N<sub>2</sub> en ambiente seco y húmedo.

tiempos	N <sub>2</sub> en amb. de KOH. N <sub>2</sub> en amb. de humedad.					
	Sujetos de experimentación					
	N.G.	C.D.	B.R.	N.G.	C.D.	B.R.
0'	++++	+++	++	+++	++	+++
20'	++	+++	-	+++	++	++
40'	+	+	+	+++	++	+++
60'	+	+	+	+++	++	+++

Item con 02. Tabla 16.

Tabla 16.

Tiempos	O2 en amb. de KOH			O2 en amb. de humedad.		
	Sujetos de experimentación					
	N.G.	C.D.	B.R.	N.G.	C.D.	B.R.
0'	+++	++	++	+++	+++	+++
20'	+++	++	+	+++	+++	++
40'	+	+	-	+++	+++	++
60'	+	+	-	+++	++	++

Los hechos expuestos en las páginas anteriores relativos a la aparición del estafilococo por lavado y su desaparición por la simple permanencia de la mano en un ambiente seco, son sin lugar a duda, interesantes y en verdad no solo interesantes sino que se podría calificar de sorprendentes. Es natural por tanto, intentar el hallazgo de una explicación que sirva para interpretar esos fenómenos y este capítulo contiene los experimentos realizados con ese objeto.

1) Con la yema de un mismo dedo, sucia y luego limpia se hacen impresiones sucesivas sobre agar, seis veces, en un tiempo de dos minutos.

Tabla 17.

	Impresiones sucesivas.						
	1	2	3	4	5	6	
limpia	estafilococo	+	-	+	+	+	+
	esporulado	+++	+++	++++	++	+++	+++
sucia	estafilococo	-	-	-	-	-	-
	esporulado	++	++	++	+++	+++	++

Estos experimentos que fueron repetidos varias veces y aún con mayor número de impresiones hasta ocho, indicarían que el número de bacterias de la piel de las yemas de los dedos es grande y relativamente difícil de agotar, por la simple transmisión a un medio de cultivo sólido.

Esto sería explicable fácilmente para el estafilococo que parece formar la flora propia de la piel, pero no así para las bacterias esporuladas que constituyen la flora adventicia.

II) a) Con la mano sucia se hace una impresión sobre agar y luego con un bisturí flameado previamente se raspa el mismo dedo y se hace otra impresión. El raspado se repite ocho veces en forma sucesiva hasta la impresión 8.

Tabla 18.

	Impresiones sucesivas.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
estafilococo	-	-	-	-	-	-	-	-
esporulado	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

b) Se raspa las yemas de los dedos (mano sucia) con espátula estéril haciendo impresiones sucesivas.

Tabla 19

Impresiones sucesivas	esporulado	estafilococo
1 piel sucia	++	-
2 raspada en seco	++	-
3 " " "	+++	-
4 " " "	++	-
5 " " "	++	-
6 " " "	++	-

Este ensayo muestra que la eliminación del esporulado no se logra con el raspado seco, el cual continúa apareciendo en cantidades practicamente iguales, después de la impresión 8. Lo que es más interesante es que el estafilococo no ha aflorado aún a la superficie de la piel.

III) Se raspa las yemas de los dedos (mano sucia) con espátula estéril mojada en agua estéril.

Tabla 20.

Impresiones sucesivas		esporulado	estafilococo
1	piel sucia	+	-
2	raspada con espátula mojada	+	-
3	" " " "	+	+
4	" " " "	+	+
5	" " " "	+	++
6	" " " "	+	+++

Los resultados prueban de manera evidente que la humedad es el factor decisivo para permitir a los estafilococos aflorar a la superficie de la piel y ser transmitidos a un medio sólido.

IV) Se humedece las yemas de los dedos con agua estéril, y una vez secas se hacen impresiones sobre agar. Se hace solo una experiencia con cada dedo.

Tabla 21.

Impresiones de los dedos		1	2	3	4	5	6
Antes de mojar	estafilococo	-	-	-	-	-	-
	esporulado	+	+	+	+	+	+
Después de mojar	estafilococo	-	-	-	-	-	-
	esporulado	+	+	+	+	+	+

Parece evidente que la simple humidificación de la piel, sin raspado no es suficiente causa para el afloramiento y transmisión del estafilococo.

V) Se lava la mano dos veces con agua y jabón caliente, para eliminar las bacterias extrañas a su flora, secándola al aire. A continuación del tercer lavado se la deja secar en ambiente de  $Cl_2Ca$  o KOH durante una hora. Se hace una impresión sobre agar.

Tabla 22.

Impresiones sucesivas	desarrollo	
	estafilococo	esporulado
1 sucia	-	+
2 lav. con agua y jabón caliente (cepillo)	++	-
3 " " " " "	+++	-
4 " " " " "	+++	-
5 30' después del último lavado	+	-
6 45' " " " "	-	-
7 60' " " " "	-	-

A pesar de que experimentos semejantes han sido expuestos en el capítulo III, éste confirma la propiedad del abundante afloramiento del estafilococo por lavado con agua y jabón caliente, frotando con cepillo, y al mismo tiempo prueba que su número permanece muy alto a pesar de los lavados sucesivos y que se reduce hasta desaparición en ambiente seco.

VI) Se **sumerge** la mano en agua, a los 20 minutos, se saca un dedo, se lo deja sacar al aire y se hace una impresión sobre agar. Esta operación se repite a los 45 y 60 minutos con diferentes dedos.

Tabla 23.

Impresiones periódicas de la mano sumergida en agua, después de lavada y secada en ambiente sin humedad hasta desaparición del estafilococo.

Tiempos	Impresiones		
	Sujetos de experimentación		
	P.H.	C.D.	M.G.
sucia	-	+	-
10'	++	+++	++
20'	+++	++++	++++
45'	++++	++++	++++
60'	++++	++++	++++

Un experimento semejante y que dió resultados análogos en cuanto a la aparición del estafilococo, fué realizado con la mano sucia; solamente que en este caso junto con el estafilococo siguió apareciendo el microbio esporulado, de ello surge evidente el hecho que basta una humedad prolongada de la mano (maceración) ? para que los estafilococos afloren y se transmitan.

VII) Impresión de la mano sumergida en agua y a continuación-introduceía en ambiente de KOH.

Tabla 24.

tiempos	Impresiones(Desarrollo del Staph.)		
	Sujetos de experimentación.		
	P.R	C.D.	N.G.
sucia	-	-	-
60' después de sum. en agua.	++++	++++	++++
Después de 30' en KOH.	+	+	+
Después de 60' en KOH.	-	-	-

El comportamiento de la piel por maceración en agua, es idéntico al de la piel después de haber sido lavada con agua, jabón y frotamiento; cuando después de ambos tratamientos, se la hace secar en una atmósfera deshidratante, lo que parecería indicar en ambos casos que el mecanismo de afloramiento del estafilococo fuera igual en ambos casos.

VIII) Se sigue el mismo tratamiento explicado en el párrafo anterior, pero antes de hacer la impresión se sumerge la mano en agua durante 45', se seca al aire y se impresiona agar.

Tabla 25.

Impresiones	desarrollo	
	estafilococo	esperulado
sucia	-	++
sucia	++	+
1er lav. con agua y jabón	++	-
2do " " " "	+++	-
3er " " " "	-	-
30' después de estar en amb. de KOH.	+++	+
45' " " " sumergida en agua		

En cierto modo corroboran también la opinión anterior, la experiencia de la fable anterior que no necesita comentarios.

IX) a) Sobre la mano sucia se aplica cerote o cera de depilar (el utilizado para depilar) y una vez adherido, cuando seco, se lo quita de la misma manera que para depilar. La operación - fué repetida dos veces. Los resultados aparecen en la tabla 26.

Tabla 26.

Impresiones	desarrollo	
	estafilococo	esporulado
I Antes de aplicar cerote	I	++
2 Después de la 1ª capa de cerote	-	++
3 " " " 2ª " " "	++	++

b) Una experiencia análoga fué hecha de la siguiente manera: Se lava la mano tres veces con agua y jabón caliente, se la deja secar en ambiente de KOH durante una hora, hasta desaparición del estafilococo. Se aplica entonces una capa de cerote, cuando se endurece se retira, se hace una impresión sobre agar; se aplica otra capa de cerote sobre el mismo dedo, cuando se endurece se retira y se hace otra impresión sobre agar.

Tabla 27.

Impresiones	desarrollo	
	estafilococo	esporulado
I Antes de aplicar cerote	-	-
2 Después de la 1ª capa de cerote	-	-
3 " " " 2ª " " "	+	-

Todas las experiencias parecerían indicar que el estafilococo se encuentran en capas profundas de la piel, (debajo de la capa córnea) puesto que solo aparece por eliminación de las capas superficiales sin uso de agua, o cuando se macera la piel hidratándola fuertemente, o cuando se hace un lavado con abrasión que seguramente suma la acción de ambos mecanismos.

## CAPITULO VI.

### APLICACION SOBRE LA SUPERFICIE DE LA PIEL DE BACTERIAS EXTRANAS A SU FLORA Y SU PERMANENCIA O DESAPARICION.

Este capítulo trata de una repetición de las técnicas indicadas por Arnold, Gustafson etc, modificándolas para tratar de simplificarlas.

Se comienza usando cilindros de agar y se usa Serratia marcescens como organismo de ensayo. Se contamina la mano con una suspensión de Serratia marcescens en agua estéril, dejando secar al aire y a los 0 minutos se tocan distintos puntos de la piel con cilindros de agar nutritivo standard, colocándelos luego a incubar en una caja de Petri estéril con un poco de agar para evitar la desecación. Luego se tocan los mismos puntos con intervalos de 10, 20 y 30 minutos a contar de la hora de contaminación. Se usa como control una caja de Petri bien desengrasada y seca sobre cuya superficie se aplica también la misma suspensión de Serratia marcescens. Los resultados se consignan en la tabla I. Recién a los 30 minutos de contaminada la piel se observa alguna disminución del número de bacterias.

Tabla I.

Comparación de la disminución del número de bacterias colocadas sobre la piel, con las mismas colocadas sobre la superficie de una caja de Petri.

tiempos	desaparición en piel.	desap.en vidrio.
0'	++++	+++
10'	+++	+++
20'	++	+++
30'	++	+++

Tabla 2

tiempos	desaparición en piel.	desap. en vidrio.
0'	++++	++++
10'	++++	++++
20'	+++	+++
30'	+	+++
45'	+	++

Tratando de simplificar la técnica y de mejorarla se prueban las experiencias anteriores pero reemplazando los cilindros de agar por cuadrados de papel secante. Sobre ellos se coloca agar fundido y enfriado a 45°C y se deja solidificar. Con estos trozos de papel secante se toca la superficie de la piel a distintos tiempos y se los pone a incubar a temperatura ambiente en una caja de Petri con agar. Al mismo tiempo se hacen las experiencias con cilindros de agar. Los resultados aparecen en las tablas 3 y 4.

Tabla 3

Sujetos de exp.	Tiempos	papel secante		discos agar.	
		palma de la mano	vidrio	palma de la mano	vidrio
C.D.	0'	++++	++++	++++	++++
	15'	+++	++++	+++	++++
	45'	+	++++	++	+++
B.R.	0'	++++	++++	++++	++++
	15'	++	++++	+++	++++
	45'	+	++	++	++

**Tabla 4**

Sujetos de experim.	Tiempos	Papel secante		Discos de agar.	
		dorso(mano)	vidrio	dorso(mano)	vidrio.
C.D.	5'	+++	+++	++++	++++
	15'	++	+++	++	+++
	40'	<u>+</u>	++	<u>+</u>	++
B.R.	5'	palma +++	vidrio +++	palma ++	vidrio +++
	15'	+++	+++	++	+++
	40'	+	++	+	++

Habiendo notado que el número de bacterias en el vidrio control también disminuye lo que sería contrario a la literatura, se repitieron las experiencias, pero cuidando de no tocar los mismos puntos y usas de vidrio pirex. Los resultados aparecen en las tablas 5 y 6.

**Tabla 5**

Tiempos	Desarrollo de <u>Serratia Marcescens.</u>					
	vidrio		palma		dorso	
	Exp. 1	Exp. 2	Exp.1	Exp.2	Exp. 1	Exp.2.
5'	++++	++++	++++	+++	++++	+++
10'	++++	++++	++	+++	+++	+++
30'	++++	++++	<u>+</u>	++	++	++
60'	++++	++++	<u>+</u>	+	<u>+</u>	+

**Tabla 6.**

	Tiempos	Desarrollo de la <u>Serratia marcescens</u>			
		Exp. I	Exp. 2.	Exp. 3	Exp. 4.
vidrio común	15'	+++	+++	+++	++++
	30'	++	+++	+++	++++
	45'	++	+++	+++	++++
vidrio pirex	15'	+++	+++	+++	++++
	30'	+++	+++	+++	++++
	45'	++	+++	+++	++++
palma	15'	++	++	++	++
	30'	++	++	++	+
	45'	+	+	+	+
dorso	15'	++	++	++	++
	30'	++	++	++	+
	45'	+	+	+	+

Se usa también el siguiente procedimiento, se aplica una suspensión de Serratia marcescens sobre la palma de la mano y después de seca se toca la superficie con un ansa haciendo un extendido sobre placa, no apareciendo cultivo de Serratia. Se repite la experiencia con el ansa mojada en agua estéril. Se hacen placas. Los resultados aparecen en la tabla 7. El control se realiza tocando con el ansa mojada la piel no contaminada.

**Tabla 7.**

	Tiempos	Desarrollo de <u>Serratia</u>
palma	0'	++++
	15'	+++
	30'	++
	60'	+
	control	estéril
dorse	0'	++++
	15'	+++
	30'	++
	60'	+
	control	estéril
vidrio pirex	0'	++++
	15'	+++
	30'	+++
	60'	+++
	control	estéril
vidrio común	0'	++++
	15'	+++
	30'	++
	60'	++
	control	estéril

Como recién a los 30 minutos se nota alguna disminución en el desarrollo, de las bacterias colocadas sobre la piel, se repiten las experiencias con los cuadrados de papel secante recubiertos de agar, pero tocando la piel a los 0, 20, 30 y 60 minutos. Los resultados obtenidos figuran en la tabla 8.

Tabla 8.

	Tiempos	Desarrollo de la Serratia.				
		P.R.	C.D.	B.R.	K.G.	N.G.
vidrio pirex	5'	++++	++++	++++	++++	++++
	15'	++++	++++	++++	++++	++++
	30'	++++	++++	++++	++++	+++
	45'	++++	++++	++++	++++	+++
dorso	5'	++++	++++	++++	+++	++
	15'	+++	+++	+++	+++	++
	30'	++	++	++	+++	++
	45'	++	++	++	++	+
	60'	++	++	++	++	+
palma	5'	++++	++++	+++	++++	+++
	15'	+++	++++	+++	+++	++
	30'	++	+++	++	+++	++
	45'	++	++	++	++	+
	60'	+	++	++	+	+

Se repitieron estos ensayos usando Gaffya tetrágena. Los resultados aparecen en las tablas 9 y 10.

Tabla 9

	Tiempos	Desarrollo de <u>G. tetrágena</u> .			
		Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4.
vidrio común	15'	+++	+++	+++	++++
	30'	++	+++	+++	++++
	45'	++	+++	+++	++++
vidrio pirex	15'	+++	+++	+++	++++
	30'	+++	+++	+++	++++
	45'	+++	+++	+++	++++
palma	15'	++	++	++	++
	30'	+++	++	++	+
	45'	+	+	+	+
dorso.	15'	++	++	++	++
	30'	++	++	++	+
	45'	+	+	+	+

Tabla 10.

	Tiempos	Desarrollo de la <u>G. tetrágena</u> .				
		Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Exp. 5
vidrio común	15'	++++	++++	++++	++++	++++
	30'	++++	++++	++++	++++	++++
	45'	++++	++++	++++	++++	++++
	60'	+++	+++	+++	+++	+++

	Tiempos	Desarrollo de <u>G. tetrahena</u> .				
		Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3	Exp. 4	Exp. 5
vidrio pírex	15'	++++	++++	++++	++++	+++
	30'	++++	++++	++++	++++	+++
	45'	++++	++++	++++	++++	++++
	60'	++++	++++	++++	++++	++++
dorso	15'	+++	+++	+++	+++	+++
	30'	++	++	++	++	++
	45'	++	++	++	++	++
	60'	++	++	++	++	++
palma	15'	+++	+++	+++	+++	+++
	30'	++	++	++	++	++
	45'	++	++	++	++	++
	60'	++	++	++	++	++

Como no se observan diferencias muy marcadas entre las distintas partes de la mano, palma, dorso y dedos en la eliminación de bacterias, hemos limitado el estudio a las yemas de los dedos, y así lo hacemos en los capítulos siguientes.

Se usan cajas de Petri con agar al 3% en capa gruesa para facilitar la impresión de las yemas.

## CAPITULO VII.

### LA AUTOESTERILIZACION DE LA PIEL EN DISTINTOS INDIVIDUOS Y EN EL MISMO INDIVIDUO EN DIFERENTES MOMENTOS.

Repetiendo las técnicas de Arnold, Gustafsen y Colebrook, hemos corroborado lo dicho por estos autores que consiste en lo siguiente: ciertas bacterias, entre ellas la Serratia marcescens al ser colocadas sobre la piel se eliminan espontáneamente en mayor o menor tiempo.

Se trató de investigar este hecho estando la piel en muy diversas condiciones: sucia, lavada con agua y jabón, pero fresca, es decir recién lavada y después de media, una y dos horas de lavado, tratando de no contaminarla. La técnica seguida es la siguiente: se lavan las yemas de los dedos con agua, jabón y cepillo por lo menos tres veces para eliminar las bacterias que no pertenecen a su flora normal. Se deja secar la piel al aire y se aplica una suspensión de Serratia marcescens. Cuando se seca, se hace una impresión sobre agar como control. Luego se impresiona el agar con distintos dedos a los 10, 20, 30 y 60 minutos. Se incuban las cajas a temperatura ambiente y se lee a las 48 horas. Los resultados aparecen en la tabla II. Sobre la piel sucia se hace la misma experiencia.

Se observa que la disminución en el número de bacterias se hace aparente a la media hora y es bien marcada a la hora. Esta disminución es menor en piel sucia (tabla I2) y estando la piel limpia - presenta variaciones en distintas circunstancias:

1) Variaciones de una persona a otra: se observa que algunas tienen un poder extraordinario y otras que casi no lo manifiestan. Entre estas últimas se encuentra un diabético estudiado.

Arnold, y Gustafson mencionan el hecho de que la piel de los diabéticos tiene aproximadamente la mitad del poder autoesterilizante de la piel normal.

Cornbleet (1932) realiza un estudio interesante relacionando el metabolismo de los carbohidratos y la acción autoesterilizante de la piel mostrando que aparentemente no hay cambios en la capacidad de autoeliminación de bacterias por la piel, con el aumento del azúcar en la sangre.

2) Para una misma persona se han observado variaciones, no pudiendo anotarse en todos los casos a que circunstancias obedecen. (tabla I3). En las mujeres estas variaciones parecen estar relacionadas con el periodo menstrual. Virginia Fisher en 1931 las menciona.

3) Variaciones según cuanto tiempo tenga de lavada la superficie de la piel: en efecto la piel a las dos horas de lavada presenta mayor actividad que a la hora y mayor a la hora que a la media hora. ( tabla I4).

Table II .

Sujetos de exp.	Desarrollo de S.marcescens a distintos tiempos.				
	0	10'	20'	30'	60'
S.B.	++++	++++	++++	+++	+++
E.G.	++++	++++	++++	++++	++++
C.D.	++++	++++	+++	++	++
L.M.	++++	+++	+++	++	++
B.G.	++++	++++	+++	+++	++
P.E.	++++	++++	++++	++++	++++
P.R.	++++	++++	++++	+++	+++
B.R.	++++	++++	++++	+++	+++
N.S.	++++	++++	++++	+++	+++
N.G.	++++	++++	+++	+++	++
C.R.	++++	++++	+++	+++	++
J.K.	++++	++++	+++	+++	+++
R.C.	++++	++++	++++	++++	++++
O.P.	++++	++++	++++	++++	+++
A.A.	++++	++++	++++	+++	++
A.G.	++++	+++	+++	++	+
J.C.	++++	++++	+++	++	+
T.E.	++++	++++	++++	+++	+++
E.A.	++++	++++	+++	++	++
R.O.	++++	++++	+++	+++	++

Tabla 12.

Variaciones entre la mano sucia y limpia.						
Sujetos de exp.		Desarrollo de <u>S. marcescens</u> a dist. tiempos.				
		0'	10'	20'	30'	60'
C.D.	m. sucia	++++	++++	+++	+++	+++
C.D.	m. limpia	++++	+++	++	++	+
A.G.	m. sucia	++++	++++	+++	+++	++
A.G.	m. limpia	++++	+++	+++	++	+

Tabla 13.

Variaciones observadas para una misma persona en distintos días.

Sujetos de exp.	Desarrollo de <u>S. marcescens</u> a distintos tiempos.				
	0'	10'	20'	30'	60'
C.D.	++++	++++	+++	+++	+++
"	++++	+++	+++	++	++
"	++++	+++	+++	++	+
J.C.	++++	++++	++++	+++	+++
"	++++	+++	+++	++	+
"	++++	++++	+++	++	++
"	++++	++++	+++	+++	++
A.G.	++++	+++	+++	++	+
"	++++	++++	++++	+++	+++
"	++++	++++	+++	+++	--

Tabla 14.

Variaciones para una misma persona según cuanto tiempo tenga de lavada la piel.					
Tiempos después de lavada la piel.	Desarrollo de <u>S. marcescens</u> a dist. tiempos.				
	0'	10'	20'	30'	60'
media hora	+++	+++	++	++	++
1 hora	+++	++	+	+	+
2 horas	+++	++	+	+	+

## CAPITULO VIII.

### INFLUENCIA DE LA APLICACION DE SUSTANCIAS GRASAS SOBRE LA SUPERFICIA DE LA PIEL.

Burthenshaw(1938) concede especial atención a los ácidos grasos de las secreciones de la piel, en la acción bactericida de la misma.

Bergeim y Cornbleet(1943) atribuyen gran importancia a los ácidos grasos volátiles del sudor y sobre todo al ácido láctico en la acción auto esterilizante de la piel.

Desearo estudiar el papel que los ácidos grasos puedan ejercer sobre esta autodesinfección de la piel, aplicamos sobre la misma previamente lavada, diversas sustancias grasas en cantidades muy pequeñas, miligramos. Se prueba con vaselina, parafina, ácido láctico, oleico, los ácidos grasos de los aceites de coco, lino, tung y oliva. En el caso de los ácidos grasos de los aceites citados se realiza la saponificación según Villavecchia en la siguiente forma: 20 gra de grasa se tratan con 15 cm de solución acuosa de KOH al 50% , más 30 o 40 cm de alcohol 95%. Calentar a baño-maria hasta homogeneizar, eliminar el alcohol por calefacción y disolver el residuo con agua caliente. Precipitar los ácidos con  $SO_4H_2$  y separar el agua por sifón de la parte inferior. Quedan los ácidos grasos, pero con mucha agua, tratar con éter, el ácido graso pasa al éter y luego este se evapora.

También se trataron con luz ultravioleta los ácidos grasos y luego fueron colocados sobre la piel.

### Técnica.

Se lavan las yemas de los dedos con agua y jabón caliente - por lo menos tres veces, con ayuda de cepillo estéril. Cuando está la piel seca, después del último lavado se aplica una pequenísima cantidad de la sustancia grasa requerida (miligramos) tratando de extenderla con las mismas yemas. Se deja secar nuevamente y se aplica una suspensión de Serratia marcescens. Se hace impresión sobre agar a los 0' y a los 60 minutos. Los resultados aparecen en la tabla I5.

Se observa que a excepción del ácido oleico ( que contiene peróxidos que son bactericidas) contrariamente a lo que se suponía, el desarrollo de las bacterias aplicadas a los 60 minutos es aproximadamente igual al desarrollo de la impresión inicial, es decir que no se observa disminución en el desarrollo.

Estas sustancias grasas en la forma empleadas, no aumentan el poder bactericida, sino que por el contrario lo disminuyen actuando en forma semejante a la suciedad. Es decir que toda sustancia que recubre la piel parece inhibir el mecanismo de autoesterilización de la misma.

Con los ácidos grasos irradiados con luz ultravioleta no se observan diferencias.



CAPITULO IX.

INFLUENCIA DEL LAVADO DE LA PIEL CON DISTINTAS SUSTANCIAS SOBRE LA DESAPARICION DE BACTERIAS EXTRANEAS A SU FLORA.

Se trata de ver como reacciona la piel respecto a suspensiones de bacterias vivas colocadas sobre ella, cuando ha sido previamente lavada con distintas sustancias. Se usaron alcohol, éter, cloroformo, acetona, benzol, penicilina.

Las yemas de los dedos de la mano sucia, se lavan en una caja de Petri, con la sustancia requerida, cuando seca se extiende sobre las yemas una suspensión de Serratia marcescens. Se impresiona el agar con distintos dedos a los 0, 30 y 60 minutos. Como control se usan dos dedos lavados previamente con agua y jabón con los que se impresiona el agar a los 0 y 60 minutos de haber colocado la suspensión de S. marcescens.

Tabla 16.

Sujetos de exp.	Mano previamente lavada con éter				Lav. con agua y jabón.	
	Impresiones a los distintos tiempos después de aplicada la suspensión.					
	0'	20'	40'	60'	0'	60'
M.G.	++++	++++	++++	+++	++++	++
C.R.	++++	++++	++++	+++	++++	+
N.E.	++++	++++	+++	+++	++++	+
C.D.	++++	++++	++++	+++	++++	+
A.G.	++++	++++	++++	++++	++++	+
J.C.	++++	++++	++++	+++	++++	++
M.S.	++++	++++	+++	++	++++	++

**Tabla 17.**

Sujetos de exp.	Impresiones a distintos tiempos (Desarrollo de <u>S. marcescens</u> .)					
	Mano lav. con alcohol.				Mano lav. con agua y jabón.	
	0'	20'	40'	60'	0'	60'
N.G	++++	++++	++++	+++	++++	++
C.R.	++++	++++	++++	+++	++++	+
A.G.	++++	++++	++++	+++	++++	+
J.C.	++++	++++	+++	+++	++++	+++
N.S.	++++	++++	++++	+++	++++	+
N.E.	++++	++++	++++	+++	++++	++
C.D.	++++	----	+++	+++	++++	++

**Tabla 18.**

Sujetos de exp.	Desarrollo de <u>S. marcescens</u> a dist. tiempos.					
	Mano lav. con penicilina.				Mano lav. con agua y jabón.	
	0'	20'	40'	60'	0'	60'
T.E.	++++	+	+	+	++++	++
C.D.	++++	+	+	+	++++	+
N.G.	++++	++	+	+	++++	++
J.C.	++++	+	+	+	++++	++
J.C.	++++	+	+	+	++++	++
N.S.	++++	+++	+++	++	++++	+

**Tabla 19.**

Sujetos de exp.	Desarrollo de <i>S. marcescens</i> a dist. tiempos.					
	Mano lav. con acetona.				Mano lav. con agua y jabón.	
	0'	20'	40'	60'	0'	60'
N.G.	++++	+++	+++	++	++++	++
C.R.	++++	++	+++	++	++++	+
C.J.	++++	++++	+++	+++	++++	+
T.E.	++++	+++	-	-	++++	+
J.C.	++++	+++	+++	++	++++	++

**Tabla 20**

Sujetos de exp.	Desarrollo de <i>S. marcescens</i> a dist. tiempos.					
	Mano lavado con benzol				Mano lav. con agua y jabón	
	0'	20'	40'	60'	0'	60'
C.R.	++++	++++	++++	-+++	++++	+
T.E.	++++	+++	++	+	++++	++
J.C.	++++	+	++	+	++++	++
N.S.	++++	+++	++	++	++++	++

**Tabla 21.**

Sujetos de exp.	Desarrollo de <i>S. marcescens</i> a dist. tiempos.					
	Mano lavada con cloroformo				Mano lav. con agua y jabón	
	0'	20'	40'	60'	0'	60'
C.D.	++++	++++	+++	+++	++++	+
T.E.	++++	+++	+++	+++	++++	++
J.C.	++++	+++	+++	++	++++	++
C.R.	++++	+++	+++	++	++++	++

Se puede anotar de lo observado en este capítulo, lo siguiente: los lavados con éter o alcohol parecen disminuir la acción autoesterilizante de la piel, no así los lavados con acetona o cloroformo que no la modifican.

En cuanto al lavado con benzol, parece aumentar la eliminación de bacterias y lo mismo ocurre con la penicilina, siendo en este caso la eliminación muy marcada, lo que puede ser atribuido a la permanencia de la acción de ese antibiótico.

El hecho observado con el éter y aún con el alcohol, que reducen la acción autoesterilizante de la piel, y lo anotado en el caso del cloroformo, acetona, no es compatible con la hipótesis que atribuye esta acción bactericida a sustancias grasas, pues con todos los disolventes usados las grasas son, sin duda, extraídas de la piel.

## CAPITULO X.

### ESTUDIO IN VITRO DE LOS EXTRACTOS DE LAVADO DE LA PIEL.

Como se observa que al lavar las manos con agua ya comienza a aumentar el número de estafilococos y la autoesterilización de la piel aparece disminuida después de lavar las manos con varios disolventes, se trató de probar si los líquidos de lavado tienen alguna acción sobre las mismas bacterias usadas en las experiencias anteriores.

1) las manos son lavadas previamente y se conservan protegidas por un guante estéril durante una noche con el objeto de asegurar la posible acumulación de la sustancia bactericida en la superficie de la piel. Se lava al día siguiente con agua estéril frotando las yemas de los dedos entre sí, de modo que se suspendan en ella las sustancias de la superficie de la piel.

Las pruebas de la actividad bactericida de este líquido dieron resultado negativo tanto para el propio estafilococo de la piel, como para el estafilococo dorado, tanto para la mezcla con un cultivo en caldo, como por difusión, poniendo el agua de lavado en las copas del cup-test tal como se realiza en la penicilina.

2) La desaparición del poder autoesterilizante de la piel por el éter, nos indujo a realizar el siguiente experimento: después de lavadas las manos con agua y jabón y secadas al aire, se deja acumular la presunta actividad bactericida por un tiempo bastante largo. Se lavan luego las manos con éter libre de peróxidos y se recoge el éter en un erlenmeyer con tapón hermético. Se esperan dos y más horas y luego se lavan con éter otra vez, guardan-

do en el mismo erlenmeyer las porciones de éter usadas. Se evapora en una caja de Petri todo el éter usado. El residuo se aplica sobre las yemas de los dedos y sobre esto se coloca una suspensión de Serratia marcescens en agua estéril. Se hacen impresiones sobre agar, que se leen a las 48 horas. La otra mano se lava con agua y jabón y se aplica la misma suspensión de S. marcescens como control. Se hacen impresiones a los 0' y a los 60 minutos.

Tabla 22.

Sujetos de exp.	Desarrollo de <u>S. marcescens</u> a dist. tiempos.			
	Piel previamente lavada con éter, más el residuo de la evap. del éter y luego aplicada la susp. de <u>Serratia</u> .		Piel previamente lavada con agua y jabón y luego aplicada la susp. de <u>Serratia</u> .	
	0'	60'	0'	60'
C.D.	++++	++++	++++	+
P.R.	++++	++++	++++	++
C.R.	++++	++++	++++	+++
B.R.	++++	++++	++++	+

CAPITULO XI.

ASOCIACION DE LA SENSIBILIDAD A LA LIZOZIMA DE LAS CEPAS USADAS  
EN ESTE TRABAJO CON LA ELIMINACION DE LA PIEL.

Fleming(1922, 1929, 1932) ha observado la presencia en varios tejidos entre ellos la piel, de una sustancia termolábil, lizozi-  
ma que a dilución elevada determina la lisis de algunas bacte-  
rias sobre todo no patogénicas. Es natural preguntarse si esta  
sustancia desempeña algún papel en la acción autoesterilizante  
de la piel humana.

A tal efecto probamos la sensibilidad a lizozi-  
ma de las cepas que habían sido usadas durante este trabajo: Serratia marcescens  
E. coli, Proteus vulgaris, Gaffkya tetragenae, B. mycoidea.

El método usado fué proporcionado por la Srta Elsa González y  
consiste en lo siguiente: Se obtiene clara de huevo en condicio-  
nes estériles y se hacen diluciones de la misma con solución fi-  
siológica 1/10 y 1/100.

Se hacen suspensiones en solución fisiológica de las bacterias  
en estudio y se mezclan partes iguales de las diluciones 1/10 y  
1/100 de la clara de huevo con la suspensión de bacterias en so-  
lución fisiológica. Se hacen placas con cada una de estas mez-  
clas a los 0 y 30 minutos y a las 3, 6, 9, 24, 48, y 72 horas y  
finalmente una placa a la semana. Como control se hacen placas  
a los mismos intervalos de tiempo, de las suspensiones de bacte-  
rias en solución fisiológica. Los resultados aparecen en la ta-  
bla 23.



**Tabla 24.**

Cepas de micrococcus sensibles a lizozima.	Sujetos de exp.	Desarrollo de dichas cepas al ser aplicadas sobre la piel, y levantadas a distintos tiempos.		
		0'	30'	60'
Cepa 6	C.D.	++++	++++	++++
	P.E.	++++	++++	++++
" 2	B.N.	++++	++++	++++
	C.D.	++++	++++	++++
" 5	B.N.	++++	++++	++++
	N.G.	++++	++++	++++
" 7	B.N.	++++	++++	++++
	C.D.	++++	----	++++
" 14	B.N.	++++	++++	++++
	C.D.	++++	++++	++++
	B.G.	++++	++++	++++
" 1	B.N.	++++	++++	++++

CAPITULO XII.  
MATERIAL Y METODOS.

I) Especies utilizadas para estudiar la propiedad autoesterilizante de la piel.

Se emplearon las siguientes cepas: Micrococcus tetrágeno, Proteus vulgaris, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, y la Serratia marcescens que se adoptó como organismo de ensayo para todas las experiencias por ser bastante sensible para esta acción de la piel.

Las experiencias con Serratia conviene incubarlas a temperatura ambiente para que la cepa no pierda el color. Si lo hubiese perdido, es necesario pasarla por caldo para que lo recupere.

Los resultados durante todo el trabajo aparecen expresados con cruces que corresponden al siguiente número de colonias.

- - - - 500 colonias

- - - 250 "

- - 50 "

- de 5 a 10 colonias.

Para comparar la sensibilidad a lizozima y el poder autoesterilizante de la piel se usaron varias cepas de micrococcus pigmentadas y no pigmentadas, aisladas de la boca, cuya sensibilidad a lizozima es grande.

II) Métodos para recoger la flora superficial de la piel y la propiedad autoesterilizante de la misma.

Después de algunos ensayos tratando de recoger el material de la piel por suspensión de las bacterias en un líquido apropiado y la siembra en medios de cultivos, se decidió utilizar solamente el método de la impresión sobre medio sólido con lo cual se investiga en verdad solamente la flora que puede transmitirse. Se ensayaron distintos procedimientos. A continuación describiremos las técnicas empleadas.

Técnica de los cilindros de agar: Se coloca agar nutritivo - standard en tubos de 1 cm de diámetro, abierto por los dos lados. El extremo que le sirve de base se cierra con un tapón de corcho y el otro con un tapón de algodón y se esteriliza en esa forma. En el momento de usarlos, se saca el tapón de corcho y con una varilla se empuja el agar desde ese extremo, con un bisturí previamente flameado se van cortando pequeños cilindros del agar - que sale por el otro extremo. Estos pequeños cilindros se aplican sobre la piel con el mismo bisturí, y luego de un contacto de 2 a 3 segundos, se colocan sobre una placa de Petri, con la parte del cilindro que tocó la piel hacia arriba, para incubarlos.

Técnica de los cuadraditos de agar: Se recortan cuadrados de papel secante, mejor papel de celulosa pura, de 1cm x 1 cm, con una pequeña lenguita levantada para facilitar el manipuleo. Estos cuadraditos son esterilizados dentro de una caja de Petri y conservados allí estériles hasta el momento de usarlos.

Para realizar la experiencia, con una pinza de disección se colocan, tomándolos por la lenguita, dentro de una caja de Petri estéril, en número de 5 o 6 por caja. Con una pipeta estéril, se coloca agar nutritivo standard fundido y enfriado a 45°, sobre cada cartoncito, formando una capa como de 2 mm de espesor y cuidando de no salirse de los límites del cuadrado. Se dejan secar un rato. En el momento de usarlos, con la pinza citada - se toma un trozo de papel y se lo aplica sobre la superficie - de la piel, de manera que el agar tome contacto con la misma. Para facilitar este contacto se usa una varilla de vidrio pìrex aplanada en el extremo formando un círculo de 1 cm y medio de diámetro, con la que se presiona ligeramente el cartoncito - sobre la piel. Esta varilla de vidrio se esteriliza antes de cada contacto introduciéndola en agua hirviente unos minutos. Después que el cartoncito con agar ha estado en contacto con la piel 2 o 3 segundos se le coloca con el agar para arriba en otra caja de Petri que contiene en su interior una capa delgada de agar nutritivo standard para evitar la desecación. Se incuban dentro de la caja de Petri a 37° o a temperatura ambiente si se usó Serratia marcescens.

Técnica de las cañitas de cartón con la caja de Petri invertida: Se hacen unas cajitas de cartón cuadradas, ( de 10cm x 10 cm) cuyos lados coincidan con el diámetro de las cajas de Petri usadas, y de  $\frac{1}{2}$  cm de altura. La base de la caja de Petri.

invertida se coloca dentro de cada cajita de cartón. Sobre el verso de la base se coloca agar nutritivo standard al 3%.

La tapa se coloca encima apoyada sobre la caja de cartón, encerrando la base con el agar pero sin tocarlo.

Finalmente se pudo simplificar más la técnica usando cajas con agar nutritivo standard al 3% en capa gruesa, para facilitar la impresión de las yemas de los dedos.

Las bacterias que se aplican sobre la piel, proceden de un cultivo de 24 horas con el que se hace una suspensión en agua estéril aproximadamente siempre de la misma turbidez, para lo cual se compara con un testigo. Esta suspensión se coloca sobre la piel con un hisopo hecho con una gasa atada a un extremo de una varilla metálica y esterilizado dentro de un tubo de ensayo ajustado a la boca del tubo con un tapón de algodón. La piel es lavada con un cepillo limpia-tubos que se debe esterilizar antes de la experiencia.

El control se realiza colocando la misma suspensión de bacterias sobre la superficie de una caja de Petri. Esta caja de Petri debe estar bien desengrasada, para lo cual es necesario lavarla con jabón sapolio 2 o 3 veces. Cuando una gota de agua se extiende al caer sobre ella, significa que está limpia.

Para probar la sensibilidad a lizozima de las bacterias en pleadas, se usa clara de huevo que es muy rica en lizozima. La extracción de la clara de huevo en condiciones estériles se

realiza según la técnica siguiente: elegir un huevo en buen estado, y fijarse de qué lado está la cámara hueca. Pintar este lado con lugol, cascar la cáscara sin romper la tela que la une volver a pasar lugol; con una pipeta Pasteur estéril de diámetro de 1 cm o  $\frac{1}{2}$  cm atravesar la tela y extraer la clara por succión. Guardarla en un tubo estéril.

Con esta clara se hacen diluciones 1/10 y 1/100 en solución fisiológica para ser usadas.

III) Medios de cultivo usados. Para todas las experiencias en que fué necesario hacer contacto de la piel con el medio de cultivo, se usó agar nutritivo standard al 3 %, para facilitar la impresión.

Agar nutritivo standard al 3 %.

Peptona 5 grs

Extracto de carne 3 "

ClNa 5 "

Agar 30 "

Agua destilada 1000 cm<sup>3</sup>.

En un litro de agua tibia se disuelven los ingredientes sólidos menos el agar, y se calienta el todo a ebullición, luego se enfría la solución y se ajusta el pH a 7 con NaOH. Normal. Se completa el volumen a un litro. Se agrega el agar, se funde esta mezcla en autoclave a 120° durante 15' o 20', se filtra por algodón, se entuba y se esteriliza.

funde esta mezcla en autoclave a 120 ° C durante 15 o 20 minutos, se filtra por algodón, se entuba y se esteriliza.

En el capítulo donde se realizaron ensayos semejantes al cup-test de penicilina, se usó el mismo medio que se emplea en dicho ensayo: yeast-beef-agar para ensayo de antibióticos.

CAPITULO XIII.

CONCLUSIONES.

- 1) Se comprobó que la flora propia de la piel está constituida por Staphylococcus epidermidis albus, encontrándose abundantemente en la superficie alonde aflora con los lavados. La flora adventicia puede contener bacterias ditteroides, E. coli, Proteus vulgaris, sarcinas, bacterias esporuladas, etc, provenientes sin duda del medio ambiente.
- 2) El lavado con agua, disminuye la flora adventicia sin eliminarla y permite que el estafilococo propio de la piel comience a aflorar a la superficie.
- 3) Por lavado con disolventes orgánicos como alcohol, éter, acetona, cloroformo, el estafilococo propio de la piel desaparece de la superficie y no es transmisible a los medios de cultivo, pero no así las bacterias esporuladas que resisten al tratamiento de estos disolventes.
- 4) El lavado con agua y jabón caliente con ayuda de cepillo elimina todas las bacterias adventicias y permite la aparición de la flora propia de la piel constituida por el estafilococo.
- 5) Se puede lograr la esterilidad de las manos, combinando los lavados; con agua, jabón y cepillo que elimina las bacterias extrañas a la flora de la piel, y luego con disolventes que inhiben la transmisión del estafilococo propio de la misma.

- 6) En las mujeres, los lavados con agua jabón y cepillo realizados en forma continuada, permiten observar un aumento de los microbios de la flora propia de la piel, estafilococos, cuyo número aumenta con los lavados.
- 7) En la piel del hombre, no bastan los lavados con agua jabón y cepillo, sino que es necesario recurrir a un agente abrasivo como piedra pómez mojada en agua, para lograr la aparición del estafilococo sobre la superficie de la piel y su aumento con los lavados.
- 8) La maceración de la mano en agua, durante 20' o más, permite el afloramiento del Staphylococcus epidermidis en gran cantidad a la superficie de la piel.
- 9) Cuando por lavados de la piel, se consigue, transmitir a un medio sólido una gran cantidad de estafilococos, de las yemas de los dedos, se puede repetir dicha transmisión un número crecido de veces, con la yema de un mismo dedo, sin que haya una apreciable disminución del número de estafilococos presentes, de una impresión a las siguientes.
- 10) Cuando se ha logrado por lavados de la piel que el estafilococo aflore a la superficie en cantidad relativamente grande, la simple permanencia de la mano al aire, principalmente en días secos, hace reducir su número y al cabo de una hora la piel no puede por la simple impresión so-

sobre un medio sólido, transmitir más estafilococos. Esta desaparición se realiza más rápidamente si la mano se encuentra en un ambiente seco ( $Cl_2Ca$ , KOH). El número de estafilococos prácticamente no se modifica si la mano se encuentra en un ambiente saturado de humedad.

- II) Corroborando las constancias que existen en la literatura se observa que bacterias extrañas a la flora de la piel al ser colocadas sobre ella desaparecen en forma espontánea en corto tiempo.
- 12) La autoesterilización se manifiesta en piel sucia, pero es más intensa si la piel ha sido lavada previamente.
- 13) Se observan diferencias en la velocidad de autoesterilización de la piel de una persona a otra, y no es siempre igual para una misma persona. Esta variación en el mismo individuo es más notable en la mujer que en el hombre, y parece tener relación con el ciclo menstrual.
- 14) Las sustancias grasas al ser aplicadas sobre la piel en cantidades pequeñísimas (miligramos) no aumentan la acción bactericida de la piel, sino que por el contrario la disminuyen.
- 15) Los lavados de la piel con éter y alcohol, disminuyen la acción autoesterilizante de la piel, mientras que los lavados con acetona o cloroformo no parecen modificarla.
- 16) Los lavados de piel con bencol, parecen aumentar la desa-

parición de bacterias y lo mismo ocurre con la penicilina, siendo en este caso la eliminación muy intensa.

- 17) Lo anotado en el caso del cloroformo, acetona, benzol, no es compatible con la hipótesis que atribuye esta acción bactericida a sustancias grasas, pues con todos los disolventes usados las grasas son, sin duda, extraídas de la piel, mientras que la capacidad esterilizante, en estos casos no se modifica.
- 18) Con las sustancias extraídas de la piel por lavados con agua, solución fisiológica o por disolventes, no se pudo obtener in vitro, ninguna acción sobre las bacterias usadas durante este trabajo.
- 19) La acción autoesterilizante de la piel parece ser independiente de la acción bactericida de la lizozima.

## CAPITULO XIV.

### RESUMEN.

El estudio de la flora de las yemas de los dedos de la mano demostró que el número de bacterias que pueden ser transmitidas por impresión a un medio de cultivo sólido es muy escaso y la flora parece constituida principalmente por bacterias de infección externa. Se encuentran con alguna frecuencia Proteus vulgaris, bacterias difteromorfas, sarcinas y bacterias esporuladas. A veces se encuentran estafilococos que seguramente provienen de la flora propia del sujeto.

Per lavado con agua caliente o con agua y jabón, se puede hacer aparecer la flora propia de la piel, constituida por estafilococos. Su número aumenta con los lavados hasta llegar a un máximo.

Se puede también lograr una transmisión del estafilococo de la piel a los medios sólidos después de frotada con piedra pómez y agua. En cambio, el desgaste bastante intenso de la piel hecho con piedra pómez seca no permite la transmisión de los estafilococos.

La acción de disolventes orgánicos, tales como el alcohol, el éter, la acetona y el cloroformo se manifiesta cuando se los hace actuar sobre las manos previamente lavadas con agua o sin lavar. En el primer caso, hacen des-

parecer los estafilococos que constituyen la única flora, y en el otro, es decir en las manos sin lavar, desaparecen las bacterias con excepción de las esporuladas, que parecen resistir al tratamiento de estos disolventes.

Cuando se ha logrado por el lavado de la piel de la yema de los dedos que ésta transmita a un medio sólido una cantidad relativamente grande de estafilococos, es posible repetir dicha transmisión un número crecido de veces con la yema del mismo dedo, sin que disminuya apreciablemente el número de estafilococos presentes.

Otro hecho interesante observado con la piel recientemente lavada y con muchos estafilococos, es que por la simple permanencia de la mano al aire y principalmente cuando éste está seco, los estafilococos comienzan a reducir su número y al cabo de la hora, la piel no puede transmitir más estafilococos, quedando prácticamente estériles las impresiones sobre el agar.

Esta desaparición no se observa tan intensamente cuando el aire es húmedo y practicamente no se modifica la flora estafilocócica si la mano se encuentra en un ambiente saturado de humedad durante una observación de una hora.

La transmisión de estafilococos a un medio de cultivo sólido se realiza fácilmente por lavado de la piel en la mujer, mientras es más difícil cuando se estudia la piel del hombre. En este caso, no bastan los lavados con agua y jabón o agua, jabón y cepillo y es necesario recurrir a la piedra pómez, -

con agua, para que los estafilococos aparezcan.

De acuerdo con lo dicho anteriormente, el lavado de las manos de los hombres con agua y jabón hace desaparecer la flora adventicia y como no aparecen los estafilococos por dicho lavado quedan las yemas de los dedos prácticamente estériles cuando se hace la investigación por impresión sobre el agar.

La investigación de la permanencia de bacterias extrañas a la flora normal( se ha usado Serratia marcescens) ha permitido corroborar las constancias que existen en la literatura, siendo eliminadas esas bacterias extrañas en corto tiempo después de aplicadas sobre las yemas de los dedos. La desaparición existe en la mano sin lavar, pero es más intensa si la mano ha sido lavada previamente.

La variación de esta propiedad es muy grande de persona a persona y también se observa modificación de la propiedad esterilizante en la misma persona cuando los ensayos se practican en días distintos. Esta variación en el mismo individuo, es más notable en la mujer que en el hombre, pareciendo estar relacionada con fenómenos hormonales.

Las tentativas de incrementar la acción esterilizante de la piel por sustancias que pueden tener verosíblemente intervención en el proceso por aplicación de las mismas sobre la piel, no dieron ningún resultado. De igual manera, con dichas sustancias, algunas de ellas extraídas de la piel por lavado o por disolventes, no se pudo obtener in vitro ninguna acción.

BIBLIOGRAPHIA.

- Arnold LL. and Alexander Bart. (1934). - The self-disinfection power of the skin. - Amer. Jour. Hyg. 19(1) - 217-228.
- Arnold, LL C. J Gustafson, Thos G. Hull Montgomery and Singer . (1930) . - The self-disinfecting power of the skin as a defense against microbic invasion. - Amer. Jour. II (2) 345- 361.
- Arnold LL and Witcomb. - (1941). - Relationship between acid - base equilibrio and endogenous bacterial flora - of the skin. - J. Investigative. Dermatol. 4-317-24.
- Arnold, LL. (1942).) Relationship between certain physico-chemical changes in the cornified layer and the endogenous bact. flora of the skin. Jour. Invest. - Derm. 5(5) - 207-224.
- Bergeim and Cornbleet. (1943). - Antibact action of the acid lactis and volatile fatty acids of sweat. - Amer. Jour. Med. Sc. 205- 785- 92.
- Bertram Shaffer, Pillsbury Donald and A. Nichols. (1942). - Inv. Dermatol. 5- 371- (9). - Bacterial flora of normal skin.
- Blank Irvin H. (1939) - I) Measurement of pH of the skin surfaces. II) pH of exposed surfaces of adults with no apparent skin lesions. - Jour. Invest. Derm. 2(2) 75- 79.
- Bryan Claude Sand W. L. Mallmann. (1933) - Some factors responsible for the so-called self-disinfecting power of the skin. Jour. Lab. and Clin. Med. 18(12) 1249.
- Burthenshaw J. M. L. (1938). - The mortality of the haemolytic streptococcus on the skin and on other surfaces. - Jour. Hyg. 38(b) 575- 586.
- (1942). - The mechanism of the self-disinfection of the human skin and its appendages. - Jour. Hyg. 42(2) 184-210.
- Colebrook. (1933). Brit. Med. Journ.  
(1930) Great Britain Ministry of Health Departmental Committee on Maternal Mortality and Morbidity Interim Report. Appendix D.

- Cornbleet Theodore. (1932).- Self sterilizing powers of the skin. III) Carbohydrate metabolism. Arch. Derm. and Syphilol. 26(3) 463- 465.  
(1933) -V) Are they endowed by the surface acid. Arch. Dermatol. and Syphilol. 28(4)- 526- 531.
- Cornbleet T. and R.E.Mongomery. (1931) -Self-disinfecting power of the skin.-Arch. Dermatol.and Syphilol. 23 - 908.
- Devenish y Miles.(1939) )- Control of stafilococcus aureus in an operating theatre.- Lancet, t;I,p,1088.
- Fisher Virginia.(1931) - Variation in self-disinfection power of the skin during the menstrual cycle.- Proc. Soc.exp.Biol and Med. 28(9) 952- 953. Preliminary paper.
- Gillespie and Devenish.(1939).-Pathogenic staphylococci.- Lancet, t: II. p, 870.
- Hirsch Arthur.(1947).- Bacteriostatic action of oleic acid and unsaturated fat acid.- Compt.rend soc.biol. 141(222-3) .
- Koch. (1908). J.Z.Hyg. InfekKr. 58- 287.
- Marshall W. Jennison and Irving W Sizer.(1940).- The disappearance of bacteria applied to the human skin. Therd Internat. Congr. Microb. rept. Proc. New York. 259- 265.
- Marcionini.(1938).- The acid coat of the skin and resistance to bacteria.- Klin.Wochschr.I7.-1831.
- Norton John F and M.F. Novy.(1931). -Studies on the self-disinfecting power of the skin.- Amer. Jour. - Publ.Health and Nations' Health. 21(10) III7.  
(1932).- A further note on the disappearance of the bact. applied to the skin.- Amer. Jour. Publ Health and Nation's Health. 22(2) 193- 195.
- Price Philip (1938).- The bacteriology of normal skin.- Jour Infect. Dis. 63(3). 301- 318.

- Smith A. N. (1941) .- The incidence of potentially pathogenic staph. in the nose and on the skin of healthy subjects.- J.R. Army Cps. t: 76, p. 439.
- Well. (1891).- Conditions underlying the infection of wounds. Amer. Jour.Med.Sc. t: 102, p, 439.
- Williams. B.E. O, Miles A.A. and Clayton Cooper B. (1944). J. Path. Bact. t, 56. p, 513.

---o---

INDICE.

Capítulo I.	Objeto del presente trabajo.....Pag. 1
Capítulo II.	Antecedentes: a) Flora superficial de la piel .....Pag. 4 b) Autodesinfección de la piel .....Pag. 6
Capítulo III.	Flora superficial de la piel .....Pag.12
Capítulo IV.	Diferencias observadas entre la piel del hombre y la mujer.....Pag.20
Capítulo V.	Factores externos de la aparición y desaparición del estafilococo de la superficie de la piel.....Pag.23
Capítulo VI	Aplicación sobre la superficie de la piel de bacterias extrañas a su flora y su permanencia y desaparición .....Pag.39
Capítulo VII	La autoesterilización de la piel en distintos individuos y en el mismo individuo en diferentes momentos.....Pag.42
Capítulo VIII	Influencia de la aplicación de sustancias grasas sobre la superficie de la piel.....Pag.47
Capítulo IX.	Influencia del lavado de la piel con distintas sustancias sobre la desaparición de bacterias extrañas a su flora.....Pag.50
Capítulo X.	Estudio in vitro de los extractos de lavado de la piel.....Pag.54
Capítulo XI.	Asociación de la sensibilidad a lizozima de las cepas usadas en este trabajo, con la eliminación de la piel.....Pag.56
Capítulo XII.	Material y métodos.....Pag.59
Capítulo XIII.	Conclusiones.....Pag.65
Capítulo XIV.	Resumen.....Pag.65



---o---

