

206
Universidad Iberoamericana

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUÍMICA BERZELIUS

**Estudio del Sulforricinoleato Sódico en
orden a una Aplicación Industrial**

TESIS

Para obtener el Título de

QUÍMICO

por

ALFREDO PEREZ MENDOZA

México, D. F.

1961



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA BERZELIUS

ESTUDIO DEL SULFORRICINOLEATO DE SODIO EN ORDEN
A UNA APLICACION INDUSTRIAL

TESIS
PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO
POR
ALFREDO PEREZ MENDOZA

México, D. F.

1961

A la Señora Doña Pura de Mendoza de Pérez Guerrero.

Sea éste mi sencillo homenaje,
a la verdadera forjadora de éste
trabajo.

Un testimonio sincero de
tu hijo agradecido.

INDICE

<u>CAPITULO I</u>	Pág.
INTRODUCCION	7
<u>CAPITULO II</u>	
PROPIEDADES DEL S.R.S.	12
Productos comerciales	14
Propiedades deducidas	17
<u>CAPITULO III</u>	
OBTENCION DEL S.R.S.	18
A.- S.R. ALCALINOS	18
B.- S.R.S. DESEADO	20
C.- METODOS DE OBTENCION	20
1.- Reacciones posibles	20
2.- Método I (Sisley)	24
2A.- Método Rápido	25
3.- Método II (Molinari)	25
4.- Método III (Groggins)	26
D.- SELECCION DEL PROCESO	28
E.- CONTROL DE CALIDAD	29
F.- EQUIPO	30
1.- Intermitente	31
2.- Continuo	32

CAPITULO IV

OTROS INGREDIENTES

A. - FUNCIONES NECESARIAS	36
1. - Funciones Directas	36
2. - Funciones Indirectas	37
B. - COMPONENTES	39
C. - FORMULACION	42
D. - RESULTADO	43

CAPITULO V

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA DEL PRODUCTO

1. - GENERALIDADES	44
2. - PREEXPERIMENTACION	45
3. - METODO USADO	47
4. - RESULTADOS	49
5. - INTERPRETACION DE RESULTADOS	51
6. - OTROS ESTUDIOS	54
7. - CONCLUSIONES	61

CAPITULO VI

FABRICACION INDUSTRIAL	62
Diagrama de Flujo	63

CAPITULO VII

ESTUDIO ECONOMICO	66
A. - INVERSION NECESARIA	67

	Pág.
B.- COSTO MATERIA PRIMA	68
C.- PERSONAL	69
D.- COSTO DE PRODUCCION	70

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES	72
--------------	----

BIBLIOGRAFIA	73
--------------	----

INDICE EN TABLAS Y LAMINAS

TABLA 1 Resultado Individuo 1	50
TABLA 2 Resultado Individuo 2	50
TABLA 3 Resultado Individuo 3	50
TABLA 4 Interpretación Individuo 1	51
TABLA 5 Interpretación Individuo 2	51
TABLA 6 Interpretación Individuo 3	52
TABLA 7 Porcentaje bacterias separadas	60
TABLA 8 Porcentaje bacterias eliminadas	60
TABLA 9 Formulación	42
TABLA 10 Costo Materia Prima	69
FIGURA 1 Equipo Intermitente	31
FIGURA 2 Equipo Continuo	32
FIGURA 3 Gráficas de Duración del efecto germicida	59
FIGURA 4 Diagrama de Flujo	63

CAPITULO I

INTRODUCCION

Es el Sulforricinoleato de Sodio (S.R.S.) un compuesto químico orgánico resultante de la sulfatación controlada del ácido ricinoleico (existente en el aceite de ricino en un 85%) y de su neutralización posterior.

Este producto es conocido desde fines del siglo pasado y ha tenido diversos usos industriales, especialmente en el ramo de textiles.

Las propiedades más relevantes de éste compuesto, que son motivo de éste estudio son las de emulsificador, detergente, bactericida y humectante.

Por otro lado, es sabido que un dentífrico tiene como función la preservación en buen estado de la dentadura. Para lograr esto, se aplica en forma de una mezcla perfectamente homogénea, emulsificada y plastificada de tal manera que pueda transmitir íntegramente su finalidad de limpiar, desengrasar y destruir todos los gérmenes patógenos ahí existentes.

El S.R.S. desempeña por sí solo el papel que es necesario efectuar mediante cuatro compuestos. Ahora bien, el fin del estudio no

pretende tan solo beneficios económicos en un producto base de S.R.S. Sino que está encaminado a producir un dentífrico superior a los actuales, que permita mediante un estudio microbiológico la visión objetiva del problema que impide la preservación de los dientes. (Referido a la protección externa a base de dentífricos).

Las causas internas como descalcificación, infecciones crónicas o avitaminosis, serían objeto de estudio de carácter completamente diferente. Este estudio pretende enfocar los problemas relativos tan solo a la protección externa, de la dentadura; tratando de explicar el porqué de las limitaciones de los dentífricos, proponiendo un producto que mejore las condiciones actuales y dejando un camino para posteriores investigaciones.

Una introducción al problema sería el siguiente:

Existen en la boca una gran variedad de bacterias patógenas que en el desarrollo de su metabolismo atacan las encías y el esmalte de los dientes deteriorándolos.

El efecto patógeno de dichas bacterias se podría explicar de 2 formas principalmente.

1.- Existen bacterias en la boca que secretan ácido como producto de su catabolismo.

NOTA: Este ácido es causado por la fermentación de algún azúcar, alcohol, o un compuesto semejante presente en el medio (lactosa,

glucosa, etc), durante el crecimiento de las bacterias.

La producción de ácido por una especie dada es debida a su habilidad para disgregar algunas sustancias de las cuales el H^+ es liberado.

La habilidad de fermentar ciertos azúcares es una constante fisiológica. La reacción llega a un punto en el que se inhibe el crecimiento bacteriano, al punto final se le denomina "límite de pH".

El lactobacillus acidophilus es el que proporciona la más fuerte concentración de ácido".

Este ácido producido inicia un ataque contra el esmalte de los dientes, que aunque es muy resistente, cede a la larga. Esto provocaría que el Carbonato de Calcio quedaría al descubierto; este carbonato es fácilmente removido y las bacterias canalizan su ataque hasta la materia orgánica del diente, destruyéndola.

Ha surgido la ponencia, que en algunos casos (dependientes de cada individuo), la acidez se neutralizaría con la alcalinidad de la saliva. Esto no se ha comprobado. Por otro lado se atacó el problema con dentífricos que tratan de neutralizar la acidez suministrando una alcalinidad pronunciada. Pero la neutralización es momentánea, puesto que existe solo durante el corto lapso de permanencia de la pasta en los dientes.

En contra de esto, se ha visto en la práctica que la alcalinidad

afecta a las glándulas salivales disminuyendo el flujo de saliva. Esto no se ha explicado concretamente. Además, la alcalinidad excesiva produce la descalcificación, ya que permite un desarrollo óptimo de la flora.

Aquí se ve que la solución no es una neutralización de la boca, sino que es necesario un producto neutro que elimine las bacterias destruyéndolas.

2.- La segunda forma que es la que generalmente ocurre es debida a la facilidad que se les ofrece a las bacterias de atacar al destruir por exceso de fricción el esmalte del diente.

Este exceso de fricción, generalmente se debe al poder abrasivo exagerado de los dentífricos. (un poder abrasivo suave es inútil ya que no llega a limpiar la superficie ni a remover partículas extrañas del diente, esto dificulta la acción bactericida del dentífrico. Por otra parte, si el poder abrasivo es enérgico, llega a levantar el esmalte protector del diente).

Para lograr un poder abrasivo adecuado las partículas deberán ser finas y estar correctamente emulsificadas y plastificadas.

Para la Resolución del problema se pensó en hacer un estudio para saber que alcance tienen los dentífricos actuales, especialmente en el poder bactericida. Y compararlo con un producto a base de S.R.S. cuidadosamente elaborado. De éste estudio comparativo, saldrían las conclusiones más importantes; no tan solo por la superioridad

del producto propuesto sino por la demostración objetiva del problema.

El desarrollo de estudio abarca lo siguiente:

Breve descripción de las propiedades del S.R.S. así como los usos de los productos comerciales con él elaborados. De ahí se observan sus propiedades. Se procede a dar un método de obtención ya que su fabricación evitaría gastos considerables. Se propone el método más adecuado, se citan las posibles desviaciones de la reacción, se dan las normas de calidad del producto y se describe el equipo conveniente para la fabricación.

Se enumeran los otros ingredientes del producto con sus funciones individuales y de conjunto, se llega a una formulación y se comenta el resultado obtenido.

A continuación, se hace el estudio comparativo de la eficiencia del producto, que es donde reside la verdadera importancia del estudio. Se describe la preexperimentación desarrollada, el método usado y los resultados microbiológicos alcanzados. Se citan otros autores con estudios al respecto y se dan las conclusiones deducidas.

Brevemente se da la idea de una fabricación industrial. Y se hace un estudio económico considerando que no se pretende abarcar todo el mercado ya que la competencia exige planes de venta y publicidad que serían objeto de otro estudio muy delicado. Solo se propone una producción admisible para una inmediata ampliación de un fabricante de especialidades farmacéuticas.

Finalmente se dan las conclusiones del estudio.

CAPITULO II

PROPIEDADES DEL S.R.S.

El S.R.S. es la sal sódica del ácido sulfurricinoleico, el cual proviene de la sulfatación del ácido Ricinoleico.

El ácido Ricinoleico, que constituye un 85% del aceite de ricino, es un ácido monocarboxílico, no saturado, cuya fórmula es: $\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_5 \text{CHOH CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} (\text{CH}_2)_7 \text{COOH}$ o sea el ácido 12 hidroxí 9 octadecenoico.

El S.R.S. en que se basa el estudio, tiene un pH 7.6, una densidad de 1.039 gr/cm^3 , es de color ámbar oscuro, muy viscoso, de sabor amargo muy fuerte y con ligero olor a jabón. Casi en todos los reactivos forma diferentes compuestos, algunos de los cuales son utilizados y se enumeran a continuación. No se descompone a la luz ni se volatiliza. Es muy soluble al agua.

El S.R.S. ha sido extensamente usado desde fines del siglo anterior. Entre las industrias que lo han venido aprovechando se cuentan las siguientes (según J.P. SISLEY).

A.- Lana

1.- Lavado

2.- Untado

3.- Lavado del tejido

- 4.- Aderezo y Apresto
- B.- Algodón
- I.- TEXTIL
- 1.- Preparación a la tintura
- 2.- Mercerizado
- 3.- Aderezo y Apresto
- C.- Seda
- 1.- Lavado
- 2.- Untado
- 3.- Aderezo y Apresto
- D.- Cordelería
- Otras fibras
- II.- LIMPIADORES
- III.- TINTORERIA
- IV.- PAPELERIA
- V.- CURTIDURIA
- PELETERIA
- VI.- INDUSTRIAS MECANICAS
- A.- DESENGRASE
- B.- EMULSIFICADOR
- C.- PULIMENTOS
- VII.- INSECTICIDAS

Las industrias anteriores han aprovechado las propiedades diversas del S.R.S., al ser tratado éste con diferentes compuestos.

A continuación se expondrán los diferentes tratamientos del S.R.S., los productos comerciales obtenidos y los usos de cada producto en especial.

A.- S.R.S. † Solventes (Benzeno, Tolueno, Xileno). En general, todos los productos obtenidos de esta reacción están destinados a limpiar y desengrasar textiles. 1.- Beuchol ordinarie E.M (limpieza de textiles). 2.- Burmoil (limpieza de textiles). 3.- Detergol N.P. (limpieza de vestidos). 4.- Doiflau 13.D. (Desengrasado de textiles). 5.- Hexoraline K. (Desengrasado de textiles). 6.- Aceite Puropol N. B. (limpiar fibras). 7.- Irgaline 6y (desengrasado de textiles). 8.- Netzol F.Z. (Desengrasado de textiles). 9.- Netzol brilliant M.W. (Lavado y desengrasado de textiles). 10.- Oiltex t. (desengrasado de textiles). 11.- Prolofoul c. S.M.A. (desengrasado de textiles). 12.- Rexop 000. (desengrasado de textiles). 13.- Saponol Std. (facilita el teñido, limpia y desengrasa). 14.- Schiropol A. SS.W. (desengrase y limpieza). 15.- Soltex F.b. (Lavado y desengrasado). 16.- Waschol C.F.M. (Humectante).

B.- S.R.S. † Solventes Clorados. Tienen más penetración que los anteriores, facilitan más el teñido y el blanqueo.

1.- Astol A. (limpieza de tejidos delicados). 2.- Carburine S. (desengrasado y Lavado). 3.- Chlorethol B.B. (Lavado y desengrasado). 4.- Celascour AAP. (Agente dispersante para la tintura, aumenta la penetración en telas gruesas). 5.- Colosyls. (desengrasado, suavizado de las cerdas). 6.- Cyclapon A. (desengrasado y limpieza). 7.- Degraissine (desengrasado y limpieza). 8.- Esdeform (limpia y ayuda al teñido). 9.- Falkans. H. (desengrasado). 10.- Gelson Solven Scour. R.M. (ayuda al limpiado y al lavado). 11.- Hardene H.C.C. (ayuda al

limpiado y lavado). 12.- Hartex oil K. 101. (igual). 13.- Hexoraline M.S. (igual). 14.- Hextrasol T. (desengrasa los artículos del ramo bonetería). 15.- Hydrocarburol S.P. (desengrase y lavado de textiles). 16.- Hydrocarburol S.P. (aumenta la eficiencia del jabón). 17.- Lamerol A J.P. (desengrasa). 18.- Laundry Mulsoid (ayuda al blanqueo). 19.- Lightol S.S. (ayuda al desengrasado y lavado de pieles y forros). 20.- Luopon M.C.C. (desengrasa). 21.- Lysamit D.I.A. (Fija los colorantes). 22.- Newalol O. (ayuda a la tintura e impresión de los colorantes). 23.- Orepaline S. (Lavado de algodón y lino). 24.- PertuKol S.H. (Lavado). 25.- Puropol N.B. (Producto destinado a la tintura de fibras celulósicas). 26.- Soapaline T. (Ayuda al lavado y desengrasado de textiles). 27.- Soclean H.C.C. (desengrasado y lavado de textiles). 28.- Terpuril TFE y TFO (Lavado y desengrasado). 29.- Tetra Tsol (igual). 30.- Tetralixt. (igual). 31.- Tetra meranolöl (igual). 32.- Texoran S.F. (igual). 33.- Trialine (ayuda al jabón al desengrase). 34.- Triflortol A. (El más eficiente de todos, desengrasa, blanquea, limpia, facilita el teñido). 35.- Triolantine S. (desengrasa). 36.- Trioran B.E.W. (Lava y desengrasa). 37.- Trisolvent (igual). 38.- Wolfo Scour W. 932 B. (igual).

C.- S.R.S. + Cyclohexanol. 1.- Cyclopalín S. (Lava, desengrasa y blanquea).

D.- S.R.S. -+ Methyl hexalin. 1.- Avirol K.M. (ayuda en la tintura e impresión. En encolados y aprestos). 2.- Cycloran F.C. (igual al anterior). 3.- Hydrocarburol S.W. (igual). 4.- Seirol (igual

aplicado a la lana). 5.- SolHex (Humectante y lavado de textiles).

E.- S.R.S. + Pinene. Los productos obtenidos son humectantes. 1.- Adosal. (Lavado y desengrasado). 2.- Bensapol (humectante y detergente para textiles). 3.- Beuchol Grunau (igual al anterior). 4.- Hartoleine K 122. (igual). 5.- Hartopene (Humectante). 6.- Hercules Soluble Pine oil. (Humectante, favorece la penetración de lejías). 7.- Aceite para tintura P.N. (Humectante). 8.- Aceite titán X (Agente antiespumante). 9.- Kierasol J.C. (Humectante). 10.- Pinolol, Pinotrene (Humectantes para papelería). 11.- Pinol (igual al anterior). 12.- Pinoline (Humectante algodón). 13.- Pinosol (Humectante).

F.- S.R.S. + tetraline. 1.- Beuchol T. (limpia, desengrasa y blanquea). 2.- Brilliant Avirol (igual). 3.- Coloran S. (igual). 4.- Elixierol DN 222 (igual aplicable al algodón). 5.- Flerhenol B.T. (coadyuda al jabón). 6.- Hydraline L.B. (desengrasa y limpia). 7.- Hydraline (blanqueo de las cerdas). 8.- Hydrocarburol P. (Aumenta la eficacia del jabón y desengrasa). 9.- Hydrohexamina S. (limpia y desengrasa la lana). 10.- Neopon (desengrasa). 11.- Perpentol B.T. (igual). 12.- Perpurool (igual).

El S.R.S. también reacciona con esencia de terebenteno y otros solventes pesados para dar productos comerciales semejantes a los descritos.

La diversidad de productos obtenidos de cada reacción obedece a:
1o) Que los S.R.S. pueden ser de diferentes clases y calidades (Se verá

en el capítulo III). 2o) Las condiciones de la reacción. 3o) La variedad y calidad del compuesto que reacciona con el S.R.S. Todos los productos están patentados.

De lo anterior, y de los estudios efectuados se llega a la conclusión de que el S.R.S. tiene las siguientes propiedades aplicables:

- I.- HUMECTANTE
- II.- EMULSIFICADOR
- III.- DETERGENTE
- IV .- BACTERICIDAD

Aclarando que las funciones "Detergente" y "Bactericidad" son eficientes cuando coadyuva a compuestos que tengan esa función.

Durante el desarrollo del estudio, se coordinarán éstas propiedades de tal manera que permitan la integración de un producto que en condiciones económicas ayude a solucionar el problema vital del cuidado del esmalte dental.

CAPITULO III

OBTENCION DEL S.R.S.

En el capítulo anterior se observó que las reacciones del S.R.S. con un mismo reactivo daban por resultado una gran diversidad de productos. Una de las razones que explican esta conducta, era que el S.R.S. puede tener muchas variedades y calidades.

Antes de proceder a describir el método de obtención, se citarán las diferentes clases de Sulforricinoleatos alcalinos que existen en la actualidad señalando el uso correspondiente de cada uno en especial. Se citará el S.R.S. deseado. Se explicarán los métodos de obtención existentes y se seleccionará el más adecuado. Se detallará el Control del Producto. Y finalmente se hará mención del equipo necesario para efectuar la reacción.

A.- SULFORRICINOLEATOS ALCALINOS

1.- AGUASOL A.R. 75%. - Aceite de Ricino sulfonado con 4.3% de SO_3^- combinado. Se usa como humectante. 2.- Arbyl F.B. - Aceite de Ricino sulfonado que se usa como Humectante. 3.- BOZOTOL. Sulforricinoleato Sódico que se usa como Humectante y emulsificante. 4.- COLORAN L. S. R. S. que ayuda a desengrasar, es humectante. 5.- DISPERGIT 50%, S.R.S. al 50%, con las funciones normales de Humec-

tante, emulsificante, desengrasador y limpiador. 6.- FLERHENOLT. Aceite de Ricino Sulfonado ligeramente ácido (65%). Se usa como humectante. 7.- ACEITE HUILE A.S. S.R.S. neutro. Se usa para el aceitado del algodón, para su lavado, teñido y apresto. 8.- ACEITE HUILE MNHL. S.R.S. especial, sin olor, suavizante de mucha efectividad en el apresto. 9.- Huile PUROPOL A. con las funciones normales (ver #5). 10.- HUILE SM.G. Especial, humectante y Suavizante. 11.- Huile SOLUBLE A. S.R.S. neutro, funciones normales. 12.- Huile TRIOMPHE. S.R.S. neutro. Funciones normales. 13.- ACEITE TURCO. S.R.S. ligeramente ácido. Funciones normales. 14.- ACEITE TURCO A. Sulferricinoleato de amoníaco. Funciones semejantes. 15.- ACEITE TURCO N.S. S.R.S. neutro. Humectante, ayuda al teñido y al lavado. Suple a los jabones en el Lavado de la lana y en el apresto. Para las preparaciones de los cueros. Como lubricante. Especial para el algodón. 16.- ACEITE TURCO 2. Sulferricinoleato de Amonio. Semejante al anterior. 17.- LEUKONOL, Funciones normales. 18.- MORTTX O. S.R.S. neutro para la tintura e impresión. 19.- NATEX S.R.S. de Amonio para la tintura. 20.- NOPCO SHCO. S.R.S. neutro Agente emulsionante, utilizado en la rama farmacéutica en cosméticos, con caracter de detergente y como bactericida. 21.- NOVAL B, OELLACK, OX4NE, SULTAFONOL, ULTROIL, diferentes S.R.S. de P.H. diferente. Con funciones normales. 22.- TRI-OL. S.R.S. neutro. Para industrias de cosméticos (Shampoos, aceites para baño, etc.)

B.- S.R.S. DESEADO

El tipo de S.R.S. deseado es el que muestra el análisis siguiente:

- 60% grasa total
- 30% ácidos grasas insolubles
- 1.0% grasas neutras
- 9.0% Sulfo ácidos Solubles en agua.
- 0.1% H_2SO_4 o Na_2SO_4

C.- METODOS DE OBTENCION

El procedimiento consiste en la sulfatación del ácido ricinoleico. Cabe hacer la aclaración que ésta reacción puede presentar muchas desviaciones y dar una gran cantidad de productos secundarios. Para un mejor entendimiento de los métodos de obtención, se citarán diversas conclusiones a que han llegado varios autores, sobre las probabilidades de reacción entre el ácido sulfúrico y el ácido ricinoleico.

1.- REACCIONES POSIBLES.- En la preparación de Sulforricinoleato Sódico, se observa que el aceite de ricino no se comporta igual a los otros aceites en su reacción con el ácido sulfúrico. La reacción primordial que se persigue es la sulfatación del ácido ricinoleico que contiene una doble ligadura y un grupo oxhidrilo. Y después su neutralización con sosa.

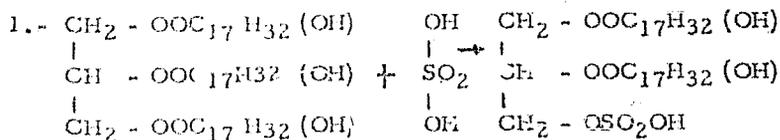
Los resultados obtenidos en el estudio de la reacción entre el ácido sulfúrico y el aceite de ricino son los siguientes.

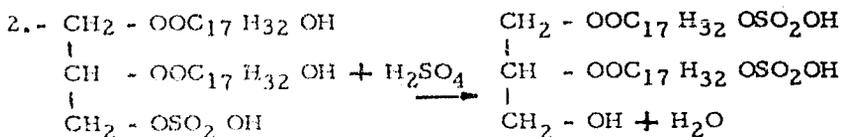
a) Leichti et Juida (Dingler's Polytech Journal) cita que los grupos COOH del ácido ricinoleico forman entre sí ésteres. Estos son formados por eliminación de agua. Una molécula de agua puede ser eliminada de 2 moléculas de ácido. O dos moléculas de agua de 3 moléculas de ácido y así sucesivamente. Cita también que el aceite contiene monoglicéridos y triglicéridos.

b) Scheurer, Kestner (J.S.C.I.) pensaron que se formaban ácidos monorricinoleico y dirricinoleico debido a la facilidad con la que el ácido ricinoleico libre se polimeriza.

c) Juillard (J.S.C.I.) pensó que la polimerización llega hasta ácidos di, tri, tetra y pentaricicnoleico. El hecho de que la glicerina se encuentre en las aguas de Lavado (obtenidas del lavado con una solución de sal ordinaria que se hace después de la sulfatación). Y entre el producto sulfatado; indica que los sulforricinoleatos pueden contener los compuestos siguientes: (Bull. Soc. Chim. 1894 (3) II, 280). Este mono o disulfúrico, ácido dirricinoleico, ácido isorricinoleico, ácido polirricinoleico, ácido ricinoleico, los glicéridos de algunos de esos ácidos y aceite de ricino intrerado.

d) Bogajewsky (Chem. Zent. 1897 II, 335). Estima que la reacción se efectúa en 3 formas.





En ésta reacción se producen de un glicérido libre, mono y di-sulfoglicéridos.

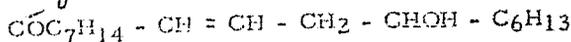
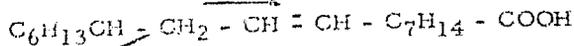
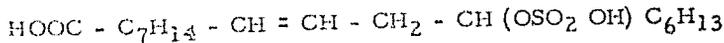
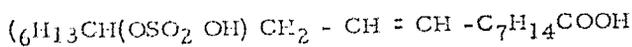
3.- Se forman compuestos polirricinoleicos como lo estableció Juillard.

e) Woldenberg y Grun (5 S C.S 1909, 4) demuestran que el H_2SO_4 reacciona con el grupo OH. Ellos citan que el índice de yodo no debe disminuir hasta que se produzca la esterificación del grupo oxhidrilo.

Cuando ésta reacción se termina, el ácido sulfúrico se fija lentamente bajo la doble ligadura.

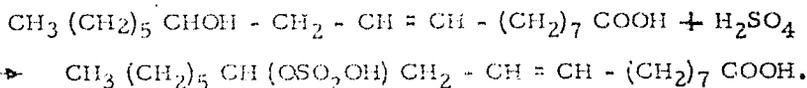
Bajo ciertas condiciones la esterificación, y no la fijación bajo la doble ligadura constituye la reacción principal. Se formará también una hidrólisis parcial o completa de los glicéridos presentes.

f) V. Grun y Vetterkamp. (Chem. Zent, 1909, 80, I, 67). Indica que la formación del ácido dirricinoleico es debida a la acción ácido sulforrinicinoleico.



La condensación del ácido Sulforricinoleico es lenta por calentamiento, pero se puede acelerar por adición de ácido mineral.

g) Ni Shizwa y sus colaboradores han efectuado una serie de investigaciones muy importantes (Fett. Chem. Ums. Chau. 1929, 39, 97, 1930, 37-40, Tech Reports tokoku, 1931, 10, 93, 1932, II, 416). El producto principal de la acción del H_2SO_4 con el ácido ricinoleico a bajas temperaturas es el éster sulfúrico.



Las sales alcalinas neutras dibásicas que son higroscópicas $C_{17}H_{32} (OSO_2ONa) COONa$, pueden ser obtenidas neutralizando el éster o la sal del ácido con sosa cáustica. Las sales alcalinas cristalizan con una molécula de agua.

h) Grun explica que el agua producida resultante de la acción entre los ácidos sulfúrico y ricinoleico; es la causa de éstas numerosas reacciones secundarias.

i) Sisley concluye diciendo que la acción del H_2SO_4 sobre el aceite de ricino, ha mostrado que la glicerina está a la vez presente en la solución de NaCl utilizado para lavar el producto sulfatado, no obteniéndose así cuando se ponen en contacto ácido sulfúrico y un ácido graso o su glicerido.

Fácilmente, en general se pueden sulfonar los ácidos grasos ya que

los glicéridos son difíciles de sulfonar. Las transformaciones que soportan los ácidos grasos en el transcurso de la sulfonación pueden ser fácilmente controlados, determinando las modificaciones del punto de fusión, de la acidez, del Peso molecular medio, del índice de yodo.

2.- METODO I. (Según Sisley).

Se vierten lentamente y agitando 30 Kg de H_2SO_4 66°Bé., a 100 Kg de Aceite de Ricino. La temperatura no debe pasar de 35°C, por lo que se requerirá un equipo refrigerante. El ácido sulfúrico se añade en 2 horas. Se deja agitando otras 2 horas y se deja reposar durante 10 horas. Se lava con una solución al 15% de Na_2SO_4 . El volumen de esta solución será 1.5 veces mayor al volumen inicial del aceite de ricino. Durante el lavado la temperatura es de 50°C. Se deja 10 horas y se decantan las aguas ácidas del lavado. El aceite sulfatado es entonces neutralizado con Sosa directamente, y posteriormente se lleva a la concentración deseada. Este procedimiento fallaría en caso que se varíen los porcentajes de los componentes, la duración de la reacción, la temperatura de reacción no debe pasar de 35°C y la temperatura de lavado que no debe pasar de 60°C y a que el S.R.S. tendería a desulfatarse y a dar precipitados blanquecinos al almacenarse.

El lavado también podría efectuarse de la manera siguiente: a). Primer lavado con agua fría. b) Segundo lavado con Na_2SO_4 al 15°C y a 40°C. Esto daría por resultado un S.R.S. mas claro y menos viscoso.

2 A.- METODO RAPIDO.- Sisley también propone un método de

conversión más rápido.

El aceite es agitado vigorosamente y el H_2SO_4 usado (un 22.5% respecto al aceite) es añadido en una hora. La temperatura de reacción será 40-45°C. Después de que todo el ácido ha sido añadido, el producto sulfatado se vierte y agita vigorosamente en una solución de Na_2SO_4 a 10°Bé. La solución debe estar en proporción 2-1 respecto al aceite sulfatado. La mezcla se agita 15 minutos. El aceite es neutralizado con sosa cáustica.

En la prueba de la acidez del aceite después de la la. neutralización se recomienda emplear éter y una solución salina para el tratado con metil naranja.

3.- METODO II (Según Molinari).

Tratando lentamente el aceite de ricino con 25% de H_2SO_4 concentrado y frío a 66°Bé. El ácido se adiciona lentamente y agitando continuamente. La duración de la sulfatación deberá efectuarse en 5 a 8 horas. La temperatura de la masa no pase de 35°C ya que a más temperatura se desprende SO_2 .

Se deja en reposo durante 3 horas hasta que se ve previo ensayo que el producto obtenido es soluble en agua.

Se vierte una solución de $NaCl$ o Na_2SO_4 a 15°Bé en una proporción 1:1 respecto al volumen existente después de la reacción. Este lavado tiene por objeto eliminar el exceso de ácido. Se agita vigorosamente y

se deja reposar algunas horas, se decanta la porción acuosa, se lava siguiendo el mismo procedimiento y finalmente se le aplican otras 2 lavadas usando agua saturada con sal común.

A continuación se agrega Sosa cáustica hasta neutralización (reacción anfotera). Esto transforma el Acido Sulforricinoleico a Sulforricinoleato de Sodio.

NOTA.- El tratamiento del aceite de ricino con H_2SO_4 concentrado da por resultado la formación del ácido sulforricinoleico, y como productos secundarios, el ácido ricinoleico más o menos polimerizado o condensado en anhídridos.

4.- METODO III (Según Groggins).

La sulfatación del ácido ricinoleico existente en el aceite de ricino se puede efectuar de la siguiente manera.

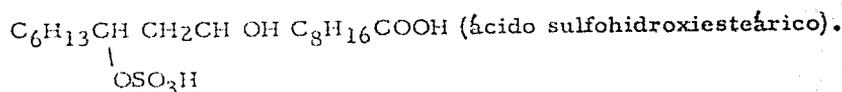
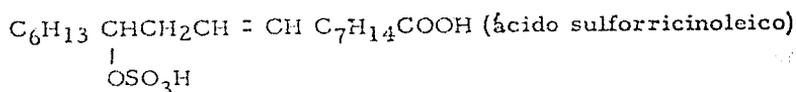
300 partes de ácido ricinoleico (calculando que constituye el 85% del aceite de ricino). Se mezclan con 100 partes de anhídrido acético y son sulfatados con 450 partes de ácido sulfúrico, a una temperatura oscilante entre 0 y $5^{\circ}C$. El producto obtenido se vierte en una solución de $NaCl$ y Na_2SO_4 agitando fuertemente y a bajas temperaturas.

La mezcla se deja reposar, se decanta la solución salina, y el resto es neutralizado con una solución de la sosa de 40Bé. Después de 2 horas, la solución de Sulfato de Sodio es separada por decantación.

El producto sulfatado y neutralizado es tratado con 600 partes de agua y después es agitado vigorosamente con 500 partes de trichloroethylene. La mezcla se deja reposar, y la solución acuosa del S.R.S. forma la capa superior, mientras que el tricloroetileno conteniendo aceite no sulfatado, forma la capa inferior. La parte inferior se separa dejando el producto sulfatado listo para llevarse a la concentración deseada.

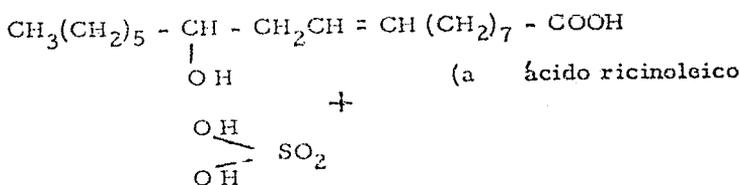
La separación de los productos no sulfatados constituye el mayor problema de la reacción. Aún cuando se usa un exceso de ácido sulfúrico, algunos productos no sulfatados se encuentran al final de la reacción.

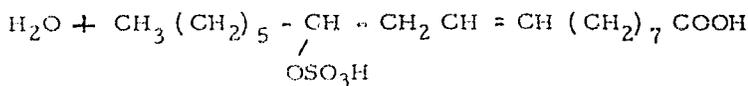
Groggins estima que esos productos son los siguientes:



La reacción fundamental para la obtención del S.R.S. es la siguiente.

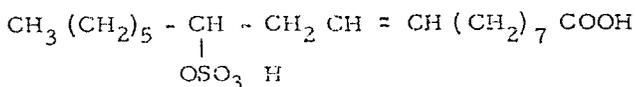
a) El ácido ricinoleico reacciona con el ácido Sulfúrico para dar el ácido sulforricinoleico y agua.





ácido sulforricinoleico

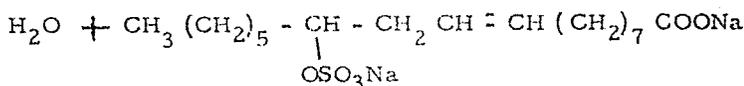
b) El ácido sulforricinoleico después de haber sido lavado, es neutralizado con sosa para dar el sulforricinoleato de sodio.



+

Na OH

Na OH



Sulforricinoleato de Sodio

D.- SELECCION DEL PROCESO

Cualquiera de los procesos vistos puede proporcionar el S.R.S. deseado, pero el más eficiente es el método III propuesto por Groggins. Este método mucho más moderno que los anteriores, es el que menos reacciones secundarias produce, y es el que permite un control mucho más fácil que los anteriores. Cabe hacer la aclaración que los otros métodos son aún usados y tiene la ventaja que requiere menos costo de inversión.

E.- CONTROL DE CALIDAD

En las operaciones del Sulfonación y Sulfatación existen varias mermas que son las siguientes: 1.- Exceso de Sulfatación. 2.- Formación de productos secundarios diversos. 3.- Material inalterado. 4.- Ácidos sulfónicos no deseados. 5.- Pérdidas por solubilidad en aguas madres. 6.- Pérdidas mecánicas. Sin embargo, éstas fuentes de error pueden ser chequeadas regularmente, y un control de calidad, delineará el curso de la reacción haciendo las modificaciones necesarias y examinará el producto terminado.

El control de las especificaciones de un S.R.S. es el siguiente:

a) Título de Grasa total.- 10 grs. de S.R.S. se disuelven en 50 c.c. de agua caliente, se agregan 25 c.c. de HCl diluido y se hierve 4 ó 5 minutos. Se enfría (y se puede medir el volumen de los ácidos grasos en una bureta), se extrae en un embudo separador con 200 c.c. de éter se lava éste con 15 a 20 c.c. de agua. Se destila el éter sobre un matraz tarado. La grasa remanente se calienta 2 minutos agitando. Se deja media hora en la estufa a 105°C y se pesa. Se reporta como % de peso inicial.

El título de grasa se determina también descomponiendo en una bureta graduada una cantidad dada de S.R.S. con H_2SO_4 y midiendo la grasa separada después de unas horas de reposo.

El S.R.S. usado para los fines del estudio contiene 60% de grasa total.

b) Sulfoácidos Solubles.- Se determinan tratando 10 grs. de Ácidos grasos totales con 10 c.c. de éter y 30 c.c. de una solución saturada de NaCl sin iones sulfato; se agita, se filtra sobre un papel húmedo y en el filtrado se precipitan los sulfoácidos con $BaCl_2$.

El S.R.S. usado tendrá un máximo de 9% de sulfoácidos solubles.

c) H_2SO_4 existente.- Generalmente se permite hasta un 2% de ácido sulfúrico. Pero para el S.R.S. usado solo se permitirá un 0,1%.

d) Grasas neutras no sulfonadas.- Se determinan sobre 30 grs. de S.R.S. tratados con 50 c.c. de agua, 20 c.c. de amoníaco y 30 c.c. de Glicerina. El conjunto se extrae con éter, se lava la mezcla y se evapora el éter en matraz tarado.

El total de grasas neutras no excederá de 1.0%

El total de ácidos grasos insolubles no excederá del 30%.

F.- APARATOS

Para el desarrollo de ésta reacción se han usado una gran variedad de aparatos que van desde simples cubas de madera hasta aparatos expresos con control preciso de temperatura y agitación.

En la actualidad hay 2 tipos de aparatos modernos en los que se lleva a cabo la reacción. 1.- Intermitente (ver figura 1). 2.- Continuo (ver figura 2).

REACTOR INTERMITENTE

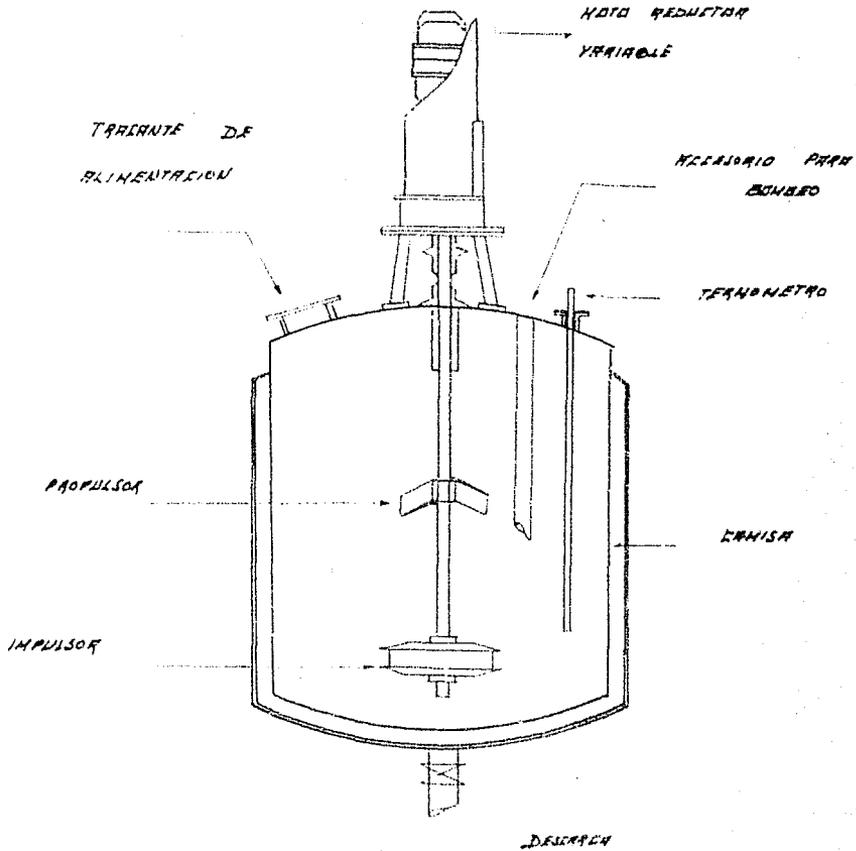
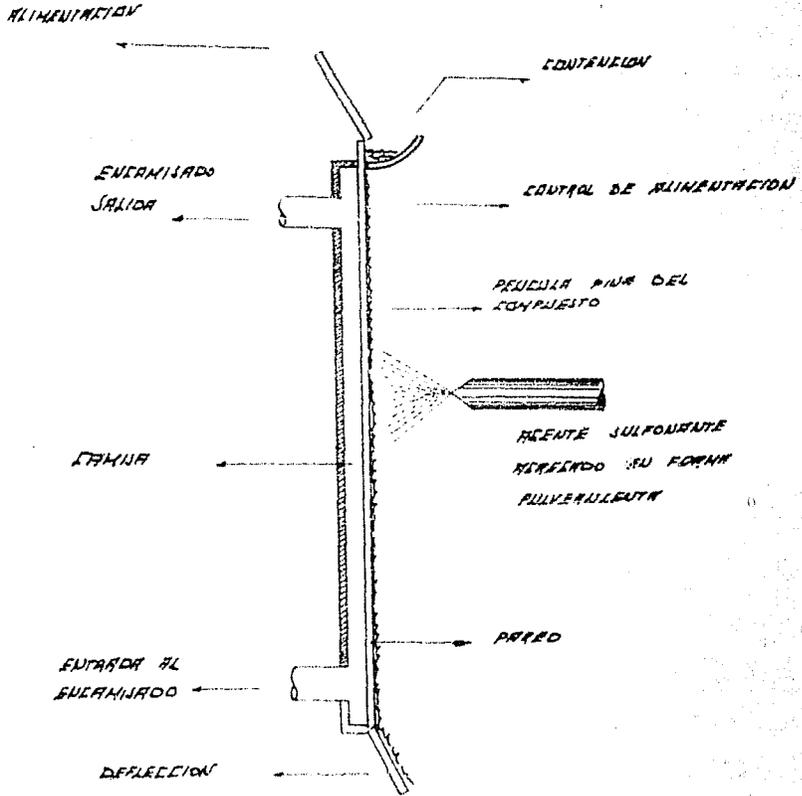


figura 1

REACTOR CONTINUO



TRUQUE PARA
LAVADO Y SEPARACION
DEL COMPUESTO SUL-
FONADO (SULFATADO).

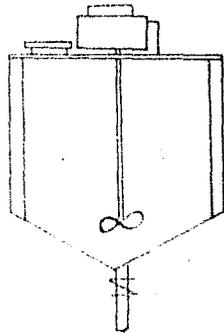


figura 2

1.- INTERMITENTE.- Es éste un reactor de acero inoxidable, provisto de un agitador acoplado a un motoreductor el cual proporcionará distintas velocidades de agitación necesarias en las diversas fases del proceso. Tiene acoplado un sistema de refrigeración, y también un sistema eléctrico de calentamiento del agua de la camisa. El control de la temperatura necesaria en cada fase de la reacción se hace mediante un termostato que acciona los diferentes sistemas, según se requieran. Un termómetro que estará directamente en contacto con la masa reaccionante dictará las temperaturas reales en que se efectúa la reacción.

La alimentación del reactor se hace por un tragante superior y la salida por medio de la descarga central inferior. Se cuenta también con una bomba que extrae las aguas de lavado usadas en el proceso.

2.- CONTINUO.- En general las sulfonaciones y sulfataciones industriales se llevan a cabo por procesos intermitentes. El proceso continuo es solo admisible: 1) Cuando la naturaleza del compuesto orgánico lo exige. 2) Cuando el compuesto orgánico volatiliza. 3) Cuando las velocidades de reacción son altas. 4) Cuando la producción es mucho muy grande (Detergentes). La operación continua incrementa la capacidad de producción proporcionando productos de calidad más elevada facilitando el control de calidad, pero requiere una inversión muy grande y gastos de mantenimiento y operación muy elevados. Esto significa que la gran mayoría de las sulfataciones y sulfonaciones se efectúan por Batches.

En este caso la situación no es igual a los casos anteriores ya que este proceso continuo es un proceso especial expofeso para la sulfatación de ácidos grasos.

El equipo usado no requiere una inversión mayor; por lo contrario su costo es inferior al reactor intermitente y los gastos de mantenimiento son más bajos. Este proceso es obviamente más eficiente que el anterior, y consiste en lo siguiente:

El aceite de ricino es conducido a una especie de tolya de contención en la parte superior de la pared encamisada, de ahí es alimentado en forma de una película líquida muy fina que fluye hacia abajo por la superficie de la pared. A medida que la lámina fluye una nariz pulverizadora inyecta el ácido sulfúrico en forma de líquido pulverizado el cual rociado sobre la película.

El producto sulfatado cae por la pared y mediante un plato deflector es conducido a un tanque recipiente colocado bajo la pared.

De este modo los reactantes están íntimamente mezclados, bajo condiciones que permiten un control de temperatura muy preciso, y que evitan el exceso de agente sulfatante.

Por el encamisado se circula el líquido refrigerante. En el tanque recipiente se hacen los lavados necesarios.

Las ventajas de este equipo sobre el equipo intermitente son:

1.- La reacción es más rápida, y con un aparato simple de bajo costo, grandes cantidades de producto sulfatado pueden ser realizadas.

2.- La película de reacción favorece las condiciones de transmisión de calor, sin la necesidad de aparatos complicados, y con una eficiencia superior.

3.- El bajo costo de inversión, el poco espacio ocupado, y el mínimo de mantenimiento requerido hacen de éste equipo el más conveniente y adecuado para la sulfatación del aceite de ricino.

CAPITULO IV

OTROS INGREDIENTES

Deducidas anteriormente las propiedades básicas del S.R.S., se integrará un producto cuyos componentes favorezcan y coadyuven sus funciones.

Para la formulación del dentífrico se citarán brevemente las funciones necesarias que debe desarrollar, las limitaciones de esas funciones, se propondrán los componentes a usarse, se dará la formulación final y los resultados obtenidos.

A.- FUNCIONES NECESARIAS.- Las funciones que deberá desarrollar se podrán clasificar en 2 incisos. 1.- Las funciones directas, que serían los efectos que debe producir al ser aplicado el producto, en su función de dentífrico. 2.- Las funciones indirectas que serían aquellas propiedades inherentes a los componentes, que al ser unidos en una formulación adecuada producen las funciones directas.

1.- FUNCIONES DIRECTAS

a) Poder germicida.- El poder germicida es el fin pretendido por un dentífrico y su realización condiciona 3 funciones diferentes.

1.- El poder limpiador, desengrasante y lavador que libera de toda impureza. 2.- El poder abrasivo suave que en una función mecánica

adecuada desprenda las partículas extrañas posibles medios de contaminación que facilitan el desarrollo de las bacterias. 3.- El poder germicida en sí, debido a una función antiséptica que inhiba el crecimiento bacteriano que subsiste a pesar de la limpieza intensa efectuada.

b) Sensaciones Organolépticas. Es también muy importante este renglón. 1.- El sabor deberá ser agradable, sencillo y que proporcione sensación de limpieza y frescura, conservándola el lapso de tiempo mayor posible. 2.- Facilidad de eliminación de grasas, etc., proporcionando una espuma no jabonosa que sea de fácil eliminación por medio de un enjuague. 3.- La constitución deberá ser de tal forma que teniendo cuerpo, sea muy soluble en agua, de tal manera que no permanezcan residuos después del lavado. Por otro lado, será una constitución suave cremosa, que al frotarse no deje residuos ásperos.

c) El producto dará los servicios requeridos en condiciones económicas para el productor y el consumidor. En éste inciso, estarán involucrados la presentación, la vigilancia de la higiene en la elaboración, y todos aquellos factores que intervienen en la producción de un artículo destinado a la profilaxis y a la Higiene del consumidor.

2.- FUNCIONES INDIRECTAS. -

Para lograr los requerimientos anteriores en un producto es necesario que la formulación combine a los componentes de tal forma que muestren en una escala adecuada las propiedades siguientes:

a) Poder abrasivo. - Esto lo darán los polvos que deberán ser

finamente molidos, (en el caso particular se tomó especial interés en la finura de su molido). Irán dispersos en la mezcla total en una proporción tal que den el efecto abrasivo adecuado. La mezcla total irá homogéneamente repartida de manera que no permita acumulamientos que den concentraciones mayores a las requeridas. Para ésto, el producto está emulsionado, plastificado y unido de tal manera que evita sedimentaciones, grumos, porosidades, etc. Los componentes usados son Caolin, Carbonato de Calcio y Difosfato de Calcio.

b) Emulsión, plastificación y unión. De nada serviría un producto de componentes finos y teóricamente muy eficientes, si no proyectan una mezcla homogénea, tersa, suave y a la vez compacta.

La emulsión que es la base, para que el producto pueda aplicar sus funciones directas eficientemente, la dá el S.R.S. La emulsión lograda dió una constitución cremosa suave en la que todos los sólidos y componentes en general formaban una sola unidad de conjunto. La emulsión estaba adecuadamente diluida y plastificada por agua y glicerina respectivamente, y el cuerpo de unión lo daba una proporción adecuada de Carboximetil Celulosa (de éste compuesto se dará una explicación más completa). El producto así formado a pesar de tener el 60% de humedad ofrecía un aspecto compacto y brillante, al salir del tubo depresible, formándose siempre una alimentación de un diámetro constante y de superficie brillante y homogénea.

c) El detergente especial para dentífricos que se agregó para coadyuvar la acción del S.R.S., fué el Duponol "C". Cabe hacer la

aclaración que el % usado de detergente fue mínimo. El detergente daba reacción neutra. Y el producto con éstos componentes da una espuma fina abundante y fácil de eliminar.

d) Antiséptico.- El antiséptico que se agregó para coadyuvar la acción de S.R.S. fué el Thymol. Esta función germicida lograda con la unión de ambos componentes será detallada en capítulo siguiente. (Cabe hacer la aclaración que la medida del poder germicida determina también la eficiencia del Poder abrasivo y de la Emulsión, plastificación y unión).

e), Sabor, Olor, Color.- En éste inciso, de una importancia secundaria, que en el producto se resolvió, imprimiéndole un tono verde agua tenue y un sabor y olor a Yerbabuena, menta y menthol que perdura un lapso considerable después de usado el dentífrico. La sensación de frescura es coadyuvada por el S.R.S. que tiene un sabor muy penetrante que al estar encubierto por las esencias deja un sabor intenso y agradable.

B.- COMPONENTES.-

A continuación se enumerarán todos los componentes integrantes del producto y la función que desempeñan.

- 1). Carbonato de Calcio, que se usa como abrasivo y blanqueador. (muy fino).
- 2).- Difosfato de Calcio, usos semejantes al anterior (muy fino).

- 3).- Caolín coloidal, se usa como coadyuvante de la suspensión y como abrasivo.
- 4).- Duponol C, se usa como coadyuvante de Detergente y emulsificador.
- 5).- Glicerina, se usa como plastificante
- 6).- Thymol, se usa como antiséptico (función coadyuvante).
- 7).- Sacarina, se usa para dar sabor dulce.
- 8).- Menthol, y aceites esenciales de yerbabuena y menta inglesa para sabor y olor.
- 9).- Colorante verde agua.
- 10).- S.R.S, emulsificador, detergente, humectante y bactericida.
- 11).- Metil Parabeno, Preservativo.
- 12).- Carboximetil celulosa.- (C.M.C.) Es éste un material de unión del que se dará una breve explicación complementaria.

La introducción de radicales Carboximetil de Sodio, en la molécula de celulosa, produce un compuesto soluble en agua de características pseudoplásticas.

Este producto es preparado a partir de celulosa seleccionada y purificada la cual se trata primeramente con alcalí. La celulosa alcalinizada, se hace reaccionar entonces con monoclora acetato de sodio.

Cada unidad de celulosa ($C_6H_{10}O_5$) contiene 3 grupos oxhidrilo que pueden reaccionar con el monocloroacetato de sodio. Teóricamente la reacción completa significaría la introducción de 3 grupos carbomético de sodio por unidad de celulosa.

En general el grado de sustitución controla la solubilidad del producto, pero otros factores también son involucrados. El grado de polimerización de la celulosa tiene un efecto pronunciado en la viscosidad de la misma. En el uso práctico del C.M.C. éste tendrá vital importancia.

Las características de la C.M.C. son la pseudoplasticidad y la thixotropía. La pseudoplasticidad como su nombre lo define, es una falsa constitución aparentemente consistente. Esta es debida a que la viscosidad aparente es muy acentuada. La Thixotropía es un incremento en la viscosidad aparente al dejarse en reposo una solución. La thixotropía podría llegar a formar un edo. gel.

Estas dos propiedades permiten que al agregar C.M.C. a una mezcla, aumente ésta notablemente su viscosidad aparente. De esta manera, para alcanzar la constitución semisólida del producto, el uso de una pequeña cantidad de C.M.C.

Se evitará concentraciones innecesarias que repercutirían económicamente y que formarían un producto muy compacto cuya eficiencia sería pobre al ser su aplicación difícil y desagradable.

La C.M.C. no es tóxica. La C.M.C. puede combinarse con la glicerina y el S.R.S. sin entorpecerse los resultados de emulsificación, plastificación y unión. La C.M.C. beneficia considerablemente que se deposite la escoria de la espuma. La C.M.C. se vende en varios tipos que proporcionan diferentes aumentos de viscosidad, el tipo usado en el producto es el "THCP Premium".

C.- FORMULACION.- Más de 200 formulaciones se efectuaron hasta afinar el producto deseado. La formulación final es la siguiente:

FORMULACION		
COMPUESTO	%	FUNCION
Carbonato de Calcio	22.000	abrasivo blanqueador
Difosfato de Calcio	11.000	abrasivo blanqueador
Caolín	11.000	abrasivo suspensión
Duponol C	1.050	detergente
Glicerina	13.300	plastificante
Thymol	0.010	antiséptico
Menthol	0.170	sensación frescura
Aceite es. Yerbabuena	0.300	sabor y olor
Aceite es. Menta	0.090	sabor y olor
Sacarina	0.185	sabor
Color Verde Agua	0.005	colorante
Metil Parabeno	0.100	preservativo
C.M.C.	1.900	material de Unión
S.R.S.	1.900	emulsificador, bactericida, detergente, Humectante.
Agua destilada	37.000	diluyente.

D. RESULTADO. -

a) Propiedades Físicas. - El producto obtenido es neutro; es decir una de las finalidades del estudio se realiza aquí. El producto es sumamente suave y no produce irritaciones ni pulimentos nocivos. Es estable y no sufre descomposiciones ni bacterianas ni de carácter químico o físico. El producto es muy soluble en agua, de tal manera que su eliminación después de usado es rápida y fácil. Su constitución es agradable al aplicarse dada su suavidad y tersura (debida a la finura de sus partes y a la emulsificación y plastificación). La sensación de frescura persiste varios minutos después de usado. La espuma es abundante y limpia y desengrasa completamente, siendo muy fácil su eliminación por enjuague con agua.

b) Propiedades germicidas y Proyección económica. Se verán en capítulos posteriores.

CAPITULO V

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA DEL PRODUCTO

1.- GENERALIDADES.- El estudio comparativo de la eficiencia del producto, atenderá principalmente al efecto bactericida alcanzado sobre la flora bucal. Ya que es en éste punto donde radica la verdadera importancia del estudio, no tan solo por la comparación del producto propuesto, sino por la observación del poder que tienen en la actualidad los dentífricos en su función bactericida.

Cabe hacer la aclaración que los fines del estudio pretenden mostrar de una manera objetiva los alcances y limitaciones de la acción microbicida de los dentífricos, actualmente para poder efectuar posteriormente estudios químicos bacteriológicos e industriales que permitan resolver completamente el problema tan complejo concerniente a la preservación del esmalte de los dientes.

En éste capítulo se analiza el producto propuesto en relación con los existentes. Se describe la pre-experimentación, el método usado para determinar el poder bactericida, los Resultados obtenidos y la interpretación de los mismos. Se anexan otros estudios verificados por otros autores al respecto y finalmente, se discute y concluye el problema de la existencia de flora bacteriana en la boca.

2.- PREEXPERIMENTACION.- Para el desarrollo experimental del estudio era necesario fijar ciertas condiciones que serían usadas en el método a seguir.

La preexperimentación consistió en lo siguiente:

a) La extracción de las bacterias existentes en la boca, se haría por medio de enjuagues con una solución neutra.

b) Se hicieron siembras en medios de cultivo para saber a que dilución tendría que llevarse el enjuague; de tal manera que se pudiera efectuar el conteo en las cajas. (Los conteos deben verificarse entre 30 y 50 colonias).

c) Se seleccionó el medio de cultivo más propicio, para el cultivo de las bacterias bucales:

NOTA.- Las principales bacterias existentes en la boca son:

GRAM (+)

- 1.- Staphylococcus aureus y albus
- 2.- STREPTOCOCOS
- 3.- PNEUMOCOCOS
- 4.- M. tetragenus (Gaffky tetragenus)
- 5.- B. diphteriae (Corynebact. diphteriae).
- 6.- B. Pseudo diphteriae (Corynebact. pseudo diphteriae.)
- 7.- B. Acidophilus (Lactobacillus acidophilus).
- 8.- B. Mesentericus ruber (B. teres).

- 9.- *B. Mesentericus - vulgatus* (*B. graveolens*).
- 10.- SARCINAS
- 11.- *Leptotrichia buccalis*.
- 12.- *Streptothrices*.
- 13.- *Oidium Albicanis*

GRAM (-)

- 1.- *M. Catarrhalis* (*Neisseria Catarrhalis*).
- 2.- *B. Fusiformis* (*fusiformis dentium*).
- 3.- *B. Coli* (*Escherichia Coli*).
- 4.- *B. Influenzae* (*Hemophilus Influenzae*).
- 5.- *Vibrio Spathigenus*.
- 6.- *B. proteus - vulgaris* (*Proteus Zenkeri*).
- 7.- *Spirochaeta vincentii* (*Barrelia Vincenti*).
- 8.- *Spirochaeta microdentium* (*treponema microdentium*).
- 9.- *Spirochaeta microdentium* (*treponema macrodentium*).
- 10.- *Spirochaeta mucosum* (*treponema mucosum*).
- 11.- ACID FAST.
- 12.- *B. tuberculosis* (*Mycobacterium tuberculosis*).

El medio común que más se adaptaba al crecimiento de las diferentes bacterias es el "Brain Heart Infusion". Este medio está compuesto por:

Ingredientes para un litro.

Infusión de Cerebro de Carnero 200 gr.

Infusión de Corazón de Res	250 gr.
Peptona - proteosa Difco	10 gr.
Dextrosa - Bacto	2 gr.
Cloruro de Sodio	5 gr.
Difosfato sódico	2.5 gr.

Este medio lo venden los DIFCO LABORATORIES (DIFCO 0037.02). Para rehidratarse se mezclan 37 gr. en 1000 c.c. de agua destilada, se esteriliza en autoclave por 15 minutos a 15 libras y 121°C. Para cultivo Sólido se agrega el 0.1% de Bacto-agar. El pH final es de 7.4

d) Tres personas fueron seleccionadas para el desarrollo del experimento. Estas personas tenían diferentes cantidades de bacterias entre sí, pero cada una guardaba una cantidad constante.

e) A cada persona se le hizo un conteo de la flora, usando la solución neutra para el enjuague (Solución isotónica de NaCl, o sea al 0.85%). Los enjuagues se hacían con 25 cc. de solución.

f) Los experimentos se prolongaron hasta alcanzar 4 resultados semejantes.

g) Se hicieron conteos de la flora bacteriana antes de usar el dentífrico ("ANTES"), inmediatamente después ("ID") se hará otro conteo, y después cada hora sucesivamente hasta llegar a 4 horas.

3.- METODO USADO.- La técnica usada fué la siguiente:

a) A cada persona se le dió un mismo dentífrico a lo largo de todo el experimento (A, B o C).

b) Después de terminados los experimentos de cada sujeto con su dentífrico. A cada uno se le proporcionó el dentífrico problema, y se relacionaron los resultados obtenidos en cada sujeto usando uno y otro dentífrico.

c) Los enjuagues se hacían con 25 c.c. de la solución neutra estéril. Se efectuaban durante 30 segundos. Se vertían a un tubo estéril, y de ahí se tomaban las cantidades necesarias para hacer las diluciones, las cuales se sembraban en el medio de cultivo mencionado anteriormente. Las lecturas se realizaban a las 48 horas.

La secuencia de tiempo en que se hacían los enjuagues y por ende las siembras fué la siguiente:

1.- El conteo "ANTES" se efectuaba 8 horas después de la última aseada de boca.

2.- Se lavaban los dientes con el dentífrico durante un minuto y se enjuagaba la boca con 50 c.c. de agua destilada estéril, durante 30 segundos.

3.- Se procedía al segundo enjuague para "D", es decir para la siembra inmediatamente después del aseo.

4.- Cada hora durante 4 horas se hacían enjuagues para sembrar y así se completaba el ciclo. Durante el ciclo no se ingería ningún

alimento, ya que la función mecánica de los dientes al masticar tiene un cierto efecto germicida. (al remover las bacterias).

d) La primera fase del experimento terminaba cuando cada individuo completaba 4 ciclos de conteos semejantes. A continuación se sembraba un enjuague de pura solución neutra simulando ésta el papel de dentífrico.

Las siembras se hacían semejantes a las anteriores, hasta completar 2 ciclos.

e) Al final de las 2 fases anteriores, cada persona recibía el producto problema y realizaban con él los 4 ciclos semejantes.

f) Cabe hacer notorio que se hicieron cerca de 700 siembras en cajas de Petri; de las que se obtuvieron los siguientes resultados:

4.- RESULTADOS.- Los resultados obtenidos están representados en las tablas # 1, 2 y 3. Cada tabla representa el experimento efectuado sobre cada individuo en particular (Individuo 1, individuo 2, individuo 3).

Las cantidades de la tabla expresan millones de M. O.

Cada tabla contiene los resultados de la experimentación que con cada individuo (1, 2 ó 3) se sostuvo; 1) referida al dentífrico A, B o C, que le tocó a cada uno en particular. 2) referida a la solución neutra N; 3) referidas al dentífrico problema. Los resultados corresponden a 4 ciclos, exceptuando el caso N, en que solo se efectuaron 2.

En la primera columna A significa "ANTES" ; ID la siembra ID;
 y 1, 2, 3 y 4 significan las siembras en esos lapsos.

	Dentífico				Solución			Dentífico			
	A	A	A	A	N	N	X	X	X	X	
A	105	114	104	107	107	109	110	107	103	105	
ID	30	34	35	33	92	97	6	7	5	9	
1	61	69	71	70	109	107	30	31	33	37	
2	80	85	81	83	112	110	51	53	54	49	
3	88	93	89	91			73	75	77	69	
4	95	100	97	100			85	84	82	85	

Tabla # 1
 Individuo 1

	Dentífico				Solución			Dentífico			
	B	B	B	B	N	N	X	X	X	X	
A	126	131	120	135	137	122	130	134	128	127	
ID	59	52	49	54	120	112	12	13	12	11	
1	70	74	68	77	135	130	50	32	30	28	
2	100	97	98	114			55	57	51	50	
3	120	128	115	131			76	77	75	71	
4							104	107	100	98	

Tabla # 2
 Individuo 2

	Dentífico				Solución			Dentífico			
	A	A	A	A	N	N	X	X	X	X	
A	181	177	174	179	175	183	174	183	179	186	
ID	36	35	36	35	133	140	16.0	16.5	16.4	16.5	
1	90	93	85	83	161	166	40	41	43	45	
2	121	123	119	117	175	184	71	73	68	77	
3	140	143	140	147			112	117	121	124	
4	160	164	154	167			150	155	153	158	

Tabla # 3
 Individuo 3

5.- INTERPRETACION DE RESULTADOS

Para la interpretación de los resultados insertados en el inciso 4, se anexan las tablas siguientes:

	DENTIFRICO "A"		INDIVIDUO 1 SOLUCION N		DENTIFRICO X	
	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias
A	107		108		106	
ID	33	0.691	95	0.120	7	0.934
1	68	0.364	110		34	0.680
2	82	0.233	112		52	0.509
3	90	0.159			73	0.311
4	98	0.084			84	0.208
	poder bactericida promedio 31.0%				poder bactericida promedio 52.84%	

Tabla # 4

	DENTIFRICO "B"		INDIVIDUO 2 SOLUCION N		DENTIFRICO X	
	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias
A	128		130		130	
ID	51	0.601	116	0.108	12	0.861
1	72	0.437	133		30	0.769
2	102	0.203			53	0.592
3	123	0.039			75	0.423
4					102	0.215
	poder bactericida promedio 25.6%				poder bactericida promedio 57.2%	

Tabla # 5

INDIVIDUO 3

	DENTIFRICO "C"		SOLUCION N		DENTIFRICO X	
	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias	Total de Bacterias	Coefficiente de eliminación de Bacterias
A	178		178		180	
ID	36	0.797	150	0.117	16	0.911
1	90	0.494	163	0.089	42	0.766
2	120	0.326	178		72	0.600
3	142	0.202			119	0.336
4	164	0.079			154	0.144
	poder bactericida promedio 38.0%				poder bactericida promedio 55.2%	

Tabla # 6

Las columnas "Total de Bacterias" contienen el No. promedio de bacterias, en las diferentes fases de los ciclos. El coeficiente de eliminación de Bacterias indica (referido a la unidad), qué fracción de Bacterias fué eliminada durante las diferentes etapas del ciclo.

Los cuadros significan que:

- a) El dentífrico propuesto tiene un poder bactericida superior a los demás:
 - 1.- Reduce hasta un 60% de flora bacteriana, después de usado; contra un 23% del dentífrico "C".
 - 2.- La eficiencia promedio en 4 horas llega hasta 57%; o sea un 35% más que el dentífrico más eficiente que es el "C".
 - 3.- El poder bactericida permanece aún después de las 4 horas.

b) La solución Isotónica; tiene cierto poder germicida que sería debido al desplazamiento de bacterias como acción puramente mecánica del enjuague.

La flora alcanza casi inmediatamente su población original de bacterias.

c) Los otros dentífricos también reducen sensiblemente la flora bucal, entre ellos el "C" tiene un poder germicida notorio tanto en duración como en intensidad. Con todo no llega a tener las características del dentífrico propuesto.

d) Conclusiones.-

1.- El comportamiento microbiano reacciona de una manera diferente en cada caso en particular al ser aplicado el dentífrico. Así vemos como el efecto bactericida del problema X es en un caso (2) de mayor intensidad y duración que en los otros.

2.- La población floral de la boca no es completamente eliminada en ningún momento. Por lo contrario, comienza rápidamente a reproducirse después de la acción germicida del dentífrico.

3.- En las tablas 4, 5 y 6, se observa que a las 5 horas ha desaparecido completamente el efecto del dentífrico, por lo que se llega a la conclusión que 3 usos diarios son apenas suficientes para contrarrestar los efectos patógenos de las bacterias.

4.- Por otro lado no se aconsejaría asearse más de 3 veces al día ya que la acción mecánica constante y repetida del cepillo podría debilitar el esmalte, facilitando así el poder patológico destructor de las bacterias.

6.- OTROS ESTUDIOS AL RESPECTO.-

Con el objeto de que las conclusiones del experimento efectuado tenga mayor fundamento y veracidad, a continuación se anexa un estudio acerca de los productos de aseó para la boca (P.A.B.) y su efecto en la flora oral.

Este estudio corroborará y dará autenticidad a los datos deducidos anteriormente.

El estudio fué presentado por MORRIS OSTROLENK Y WILLIAM WEISS, y citan lo siguiente:

a) El número y tipo de varios tipos de micro-organismos que pueden ser extraídos mediante cierta técnica de lavado. b) La eficiencia antibacteriana de cada P.A.B. c) El lapso de tiempo que transcurre desde el uso del lavado, hasta que se alcanza el número original de bacterias presentes.

METODO.- Dos experimentos fueron efectuados: En el primero, 5 P.A.B. comerciales designados como B, C, E, G y H; y una solución estéril de Sal al 0.85% usada como relación fueron controladas. Seis sujetos participaron en el experimento.

Cada sujeto efectuaba 4 enjuagues de 30 segundos, con intervalos de una hora y referidos como enjuague 1, 2, 3, 4. Entre el segundo y tercer enjuague, cada sujeto usaba el P.A.B. comercial.

Acto seguido de cada enjuague, los enjuagues eran sembrados en cajas de petri con los siguientes medios de cultivo:

a) Thioglycollato semisólido incubado a 34^o durante 48 horas. b) Chapman Streptococcus agar incubado a 34^oC durante 48 horas. c) Chapman Staphylococcus agua, incubado a 37^oC durante 72 horas. d) Medio para Levaduras Littman incubado a 30^oC durante 96 horas. e) Medio para fusobacterias Spaulding-Rettger incubado en condiciones anaeróbicas a 37^oC durante 76 horas. y f) Medio para lactobacillus de tittler incubado a 37^oC durante 7 días.

Estos medios fueron probados y dieron resultados satisfactorios en estudios preliminares para aislar grupos de micro-organismos que se desean cuantear.

17 voluntarios participaron en los estudios preliminares. La cavidad oral de cada uno contenía toda la variedad de bacterias usuales en la boca, pero en sólo 6 de ellos, fueron extraídas levaduras.

De los 17 voluntarios se escogieron 6, cada uno recibió los P.A.B. B, C, E, G, H y X, una vez por semana durante seis semanas. El proceso fue repetido durante 6 semanas adicionales.

Los métodos empleados en el segundo experimento fueron esen-

cialmente aquellos usados en el primero con las siguientes diferencias:

a) El P.A.B. fué usado entre la primera y segunda enjuagada (en vez de usarse entre la 2a. y la 3a.). b) Cuatro sujetos participaron y cada uno recibió en promedio 2 de 8 P.A.B. incluyendo la solución control, cada semana durante 8 semanas. Ocho determinaciones fueron efectuadas sobre cada P.A.B. Los P.A.B. usados fueron B, C, D, E, F, G y H. Los P.A.B. ofrecidos a los sujetos del experimento fueron seleccionados al azar, con la restricción de que ningún sujeto recibiera el mismo P.A.B. dos veces en una semana. c) Los enjuagues fueron sembrados por duplicado en tubos de tioglicolato para hacer los conteos totales.

RESULTADOS.- La tabla 7 da los resultados obtenidos de las lavadas 1 y 2 en el primer experimento. Los sujetos 4, 5, y 6 escogidos debido a que su cuenta total de bacterias en tioglicolato fué superior a 150 millones conservaron ésta característica durante las 12 semanas de la prueba. Sus promedios en el conteo de la primera lavada fueron 163, 489 y 225 millones respectivamente. Sujetos 1, 2, y 3 con un total de bacterias menor de 100 millones mostraron promedios de 89, 56 y 76 millones durante el tiempo de la prueba.

En general, exceptuando a los lactobacilos, el total de bacterias aumentaba entre la 1a y 2a. lavadas. Este fenómeno era de esperarse. Los sujetos del experimento consumían una comida antes de cada prueba.

La tabla 8 muestra las cuentas totales de la 3a y 4a lavada, ex-

presadas como un porciento de la cuenta total de la segunda lavada, (efectuada 30 minutos antes de la prueba) de cada uno de los componentes. Esto estima numéricamente la medida de la actividad de cada uno de los P.A.B. de la prueba, 30 y 90 minutos después de su aplicación.

Un análisis estadístico de la variación fué desarrollado en cada uno de los P.A.B. En cada grupo de micro-organismos y durante los intervalos de 20 y 90 minutos en los que la actividad antibacteriana de cada P.A.B fué comparada con la solución neutra.

Cada una de las cinco pruebas efectuadas reduce considerablemente la cuenta total de bacterias en ambos intervalos, en comparación con la reducción provocada por la acción de la Solución Neutra X (acción puramente mecánica).

Cada P.A.B. redujo notoriamente el No. total de estreptococos. Solamente los compuestos E y G redujeron sensiblemente las cuentas de estafilococos a los 30 minutos. El producto G fué el único que demostró un efecto antiestafiloquico a los 90 minutos.

Solo el producto B dió una reducción significante en el número total de levaduras, y solamente durante el período de 30 minutos. Los compuestos A y C mostraron una actividad antibacteriana poderosa contra las bacterias fusiformes, (a los treinta minutos). Solamente el compuesto H dió una actividad prolongada desde su uso hasta los 90 minutos. Solamente los P.A.B. G y C dieron reducciones notables en

el número total de lactobacillus, y solamente a los 30 minutos.

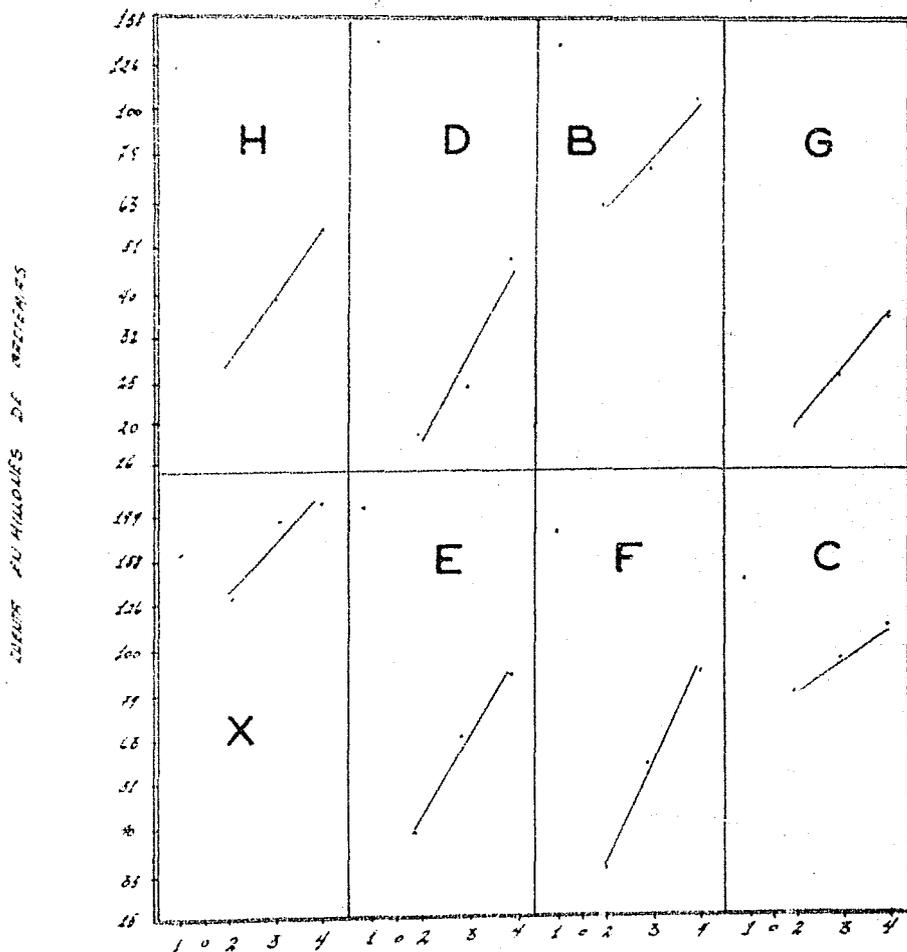
Hubo entre los P.A.B. diferencias numéricas respecto a su poder bactericida. Un estudio de la tabla 8 mostrará la jerarquía de los P.A.B. en relación a sus actividades en cada período.

El segundo experimento tuvo como función delinear el lapso de tiempo que transcurre para que el número total de bacterias alcancen su conteo original. El resultado de los 7 P.A.B. y la solución control X, usados para la prueba, están en la figura 3.

El experimento muestra que los logaritmos de las cuentas bacterianas obtenidos 30, 90 y 150 minutos después de la aplicación de los P.A.B., siguen aproximadamente una línea recta. La velocidad de repoblación de la flora expresada como un tanto por ciento de incremento cada hora relativo al número inicial fué: C, 15%, B, 30%; G, 33%, H 41%, E, 49%, D, 56%, F, 66%, y el control X, 26%. Esto es un promedio. El % del total de bacterias que se reproducen cada hora.

En este estudio se encontró que de los 200 participantes ninguno tenía menos de 5 millones de bacterias en la boca, y los diferentes grupos existían en cantidades diferentes. El P.A.B. más efectivo fué el H, que tan solo permite un 13.1% de bacterias supervivientes a los 30 minutos de su uso.

DURACION DEL EFECTO GERMICIDA



LAVADAS REFERIDAS CADA HORA

0 = P.A.B.

figura 3

TABLA # 7

PROMEDIO DE LAS BACTERIAS RECOGIDAS ENTRE LA PRIMERA Y

Lavada	SEGUNDA LAVADAS											
	Cuenta total (a)		Strepto-cocci (a)		Ttaphylococci (b)		Levaduras (b)		fusobacteria (b)		Lacto-bacilli (b)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
SUJETO 1	89	108	19	24	1.9	2.6	0	0	22.9	34.6	6.3	28
SUJETO 2	56	86	7	11	1.4	2.8	1.0	1.5	5.6	7.5	131.5	89.4
SUJETO 3	76	115	17	25	1.4	2.1	0	0	20.0	17.2	18.9	15.7
SUJETO 4	163	164	47	33	6.7	4.3	1.0	0.6	28.6	36.5	130.0	89.5
SUJETO 5	489	591	103	122	1.0	0.6	1.1	3.0	39.5	48.4	1840.0	2230.0
SUJETO 6	225	255	42	46	5.2	7.3	0	0	57.0	68.9	27.8	31.4
PROMEDIO	177	173	28	33	2.2	2.7	1.0	1.4	23.4	28.6	68.5	54.0

a) millones de bacterias

b) miles de bacterias

TABLA # 8

% DE MICROORGANISMOS RECOGIDOS 30 Y 90 MINUTOS DESPUES DEL USO

DE 5 P.A.B. COMERCIALES Y UNA SOLUCION CONTROL

Com-puesto	30 min	90 min	Porcentaje de los conteos de la 2a. lavada									
			Strepto-cocci		Staphilo-cocci		Levaduras		fusobacteria		Lactoba-cilli	
			30 min	90 min	30 min	90 min	30 min	90 min	30 min	90 min	30 min	90 min
B	24	52	32	52	58	62	21	47	36	92	58	51
C	24	44	18	34	40	65	45	44	25	45	17	26
E	19	31	9	19	20	78	46	43	54	132	41	68
G	18	23	6	9	23	31	52	51	110	111	13	48
H	13	28	11	24	76	87	30	36	11	16	23	61
X	81	107	105	118	72	104	82	97	69	105	89	57

7.- CONCLUSIONES FINALES.-

- a) Los estudios efectuados muestran que el producto propuesto es el más eficiente de los actuales.
- b) Todos los compuestos reducen sensiblemente el número total de microorganismos y algunos tienen cierta selectividad por algunos grupos.
- c) Los resultados indican que los compuestos no llegan a destruir completamente la flora bacteriana, ya que atacan a unos grupos, reduciendo el Número, pero a otros casi no los afectan.
- d) El efecto de los compuestos es de poca duración.
- e) El compuesto propuesto mejora las condiciones actuales de protección de los dientes pero no elimina todos los complejos problemas aún no resueltos.

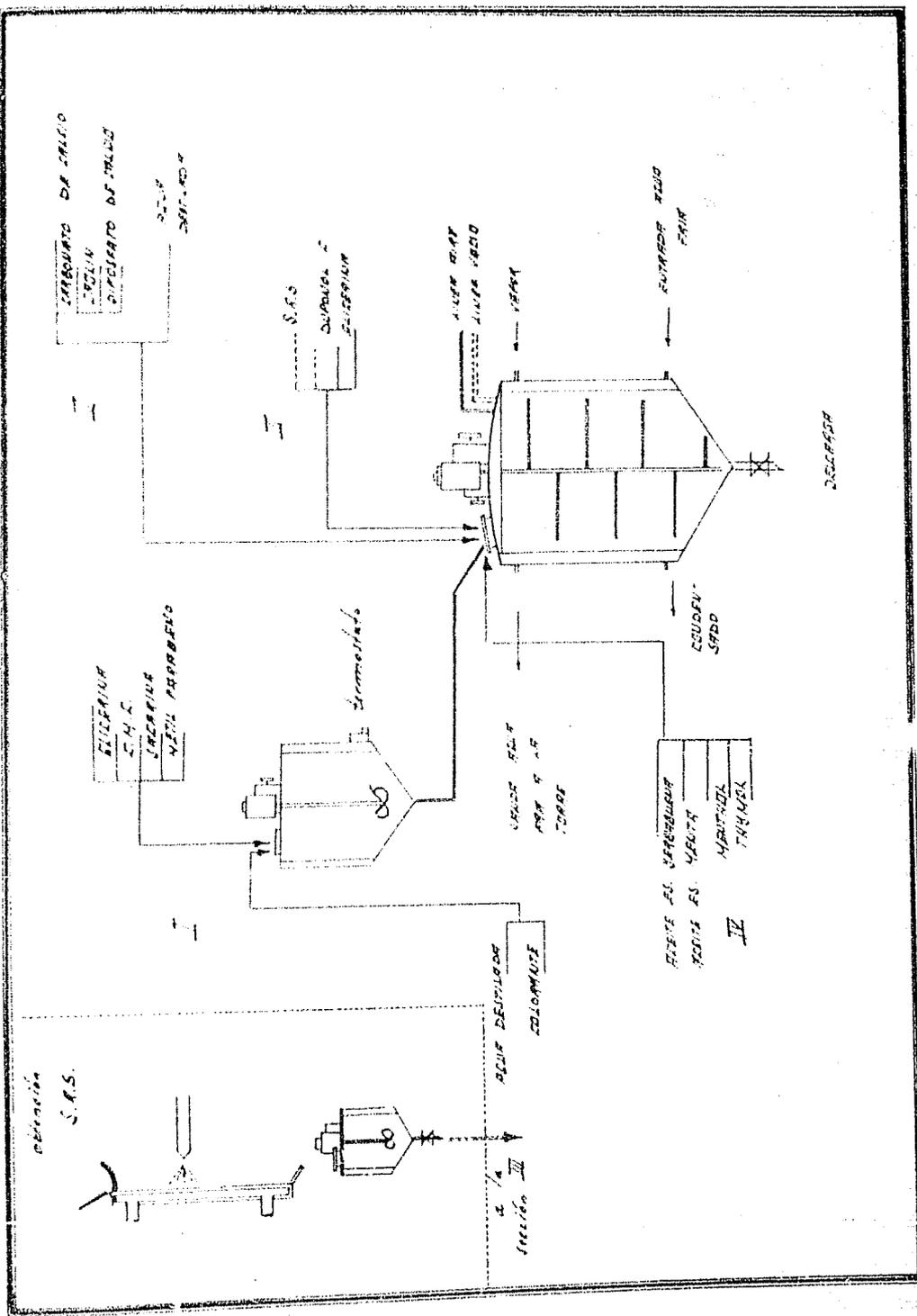
CAPITULO VI

FABRICACION INDUSTRIAL

La fabricación industrial sería la siguiente: (ver figura # 4). En el tanque uno son vertidos primeramente el 70% de la glicerina total con el C.M.C. (aquí el C.M.C. se dispersa y solubiliza fácilmente, se agrega el metil parabeno y la sacarina, la mezcla se comienza a agitar y se le va agregando el 50% del total de agua. La temperatura se fija a 50°C. El tanque uno es de acero inoxidable, acoplado con un agitador de velocidad variable. Tiene chaqueta para calentamiento por vapor (podría ser también a base de resistencias eléctricas). La descarga es central.

En el tanque dos que está a la misma temperatura se recibe primeramente la mezcla de abrasivos formada por fosfato dicalcico, Carbonato de Calcio y caolín, el resto de agua se va agregando al unísono.

Después se agregan el S.R.S., y el duponol C. dispersos en el resto de glicerina. Finalmente se agregan los aceites esenciales, el menthol y el thymol. La mezcla se deja 3 horas agitando a 20 R.P.M. y a 45°C, después se deja 1 hora más a 77°C, y así se envasa. Este tratamiento térmico facilita la emulsificación, la plastificación y la unión.



névrosin
S.A.S.

LABORATOIRE DE TRAVAIL
SOLIN
PROJET DE TRAVAIL
S.A.S. Sulfure

SULFURE
S.A.S.
Sulfure
MÉTAL PURIFIÉ

S.A.S.
Sulfure
Sulfure

Zincméthane

ACQUE DESULFURÉE
COLONNATE

ACQUE DESULFURÉE
MÉTAL PURIFIÉ

ACQUE DESULFURÉE
MÉTAL PURIFIÉ

ACQUE DESULFURÉE
MÉTAL PURIFIÉ
MÉTAL PURIFIÉ

ENTRÉE AIR FROID

SORTIE AIR FROID

Sección I

II

III

IV

V

El tanque tiene acceso a una línea de vacío la cual se conecta durante las 4 horas del proceso (este vacío ayudará a extraer las partículas de aire englobadas consecuencia de la agitación). Una línea de aire esta acoplada para desalojar la mezcla a presión.

El tanque está encamisado y tiene entradas para vapor y agua fría. Y salidas para "agua fría a la torre" y del condensado. (Podría tener resistencias eléctricas). El tanque está equipado con un termostato control que rige los cambios de temperatura. Tiene un motoreductor acoplado que acciona el agitador provisto de varias aspas. La descarga es central.

El envasado puede hacerse manual o automático, todo depende del volumen que se pretenda producir. Esto estaría condicionado por los resultados del estudio económico. En el caso que se estudia se producirán 500 Kg. diarios (se explicará en el capítulo siguiente), los que no ameritan la instalación de una máquina automática que dosifique y cierre los tubos depresibles, o el envase propuesto.

La introducción de los componentes al tanque reactor número 2, se hace por el tragante colocado en la parte superior.

El orden de la alimentación de los compuestos tiene vital importancia para la adecuada constitución final del mismo.

Las aspas acopladas al agitador del tanque 2, tienen una acción total que evitan el uso de molinos para formar una mezcla homogénea.

El S.R.S. puede ser fabricado durante el mismo proceso. En la figura 4, la sección A representa el equipo de fabricación del S.R.S.

Toda la tubería es de acero inoxidable, así mismo los tanques pequeños para las mezclas secundarias.

CAPITULO VII

ESTUDIO ECONOMICO

La creciente producción de dentífricos es en la actualidad de 2,500 000 Kg anuales aproximadamente.

En el estudio no se pretenderá satisfacer esa producción no por limitaciones técnicas, sino más bien, por el problema tan grande que implicaría el abatir el mercado tan competido existente. El desarrollo de un programa de Ventas y Publicidad, que hiciera del conocimiento público las cualidades del producto, implicaría un estudio detallado que no entra en los fines de éste estudio.

Por lo anterior, la proyección de las ganancias ofrecidas por el producto, no formarían parte de éste estudio. Pero se deducirán los costos de producción de un volumen escogido para el arranque inicial de la fabricación del producto.

Este volumen inicial fijado de 500 Kg, atiende a las siguientes razones:

a) Facilita a la ampliación de una fábrica productora de especialidades farmacéuticas, con una baja inversión. Evitando así los riesgos de una inversión elevada en éste ramo.

b) Dar una idea somera de las posibilidades económicas del producto.

Para el breve estudio económico se describirá la inversión necesaria. Se deducirá el costo de la materia prima, el personal inicial necesario y los sueldos correspondientes y finalmente el costo de producción del producto.

A.- INVERSION NECESARIA.- La inversión necesaria aproximada abarca los incisos siguientes:

1.- Equipo de Proceso.- El equipo de proceso es el siguiente:

- a) tanque mezclador, encamisado, con agitador de velocidad variable; con descarga central, de acero inoxidable, con capacidad de 500 litros. \$8,000.00
- b) tanque reactor, encamisado, con motoreductor que acciona un agitador con varias aspas, con descarga central, con tragante para alimentación, con tapa de cierre hermético, con accesorios para conexión y descarga de agua, vapor aire y vacío. De acero inoxidable, y de Capacidad de 1000 litros. \$19,000.00
- c) tubería de acero inoxidable conductora de los materiales \$3,000.00
- d) Báscula con capacidad de 500 Kg, para pesar los componentes \$1,500.00
- e) tanques pequeños (capacidad 100 litros) para las mezclas secundarias de acero inoxidable. \$5,000.00
- f) 4 Selladores de tubos depresibles (si es que no se usan envases de plástico) \$ 800.00
- g) Varios \$3,000.00

2.- LOCAL.- El local aunque se haya supuesto sea una ampliación de una fábrica ya establecida, tendrá un valor de amortización. El local y las instalaciones ocuparían 8 m² y corresponderían a una amortización en 20 años de. \$15,000.00

3.- INSTALACION.- La INSTALACION no sería una cantidad considerable, pero se le asignaría un 10% de la inversión total de los 2 incisos anteriores. \$ 5,000.00

4.- EQUIPO DE CONTROL.- El producto requeriría un control constante en todas sus características. En caso de la ampliación de un laboratorio, éste tendría básicamente lo necesario. El equipo de control consistente en: una estufa para medios de cultivo, una autoclave eléctrica pequeña (aprox. 0.25 m³ de capac.), un lavadero, un cuarto de lámina de 2m² con luz ultravioleta para siembras bacteriológicas, viscosímetro, densímetro, material de vidrio (cajas petri, pipetas, vasos, etc.). Con un valor total aproximado de - - \$20,000.00

5.- CAPITAL DE TRABAJO.- Dadas las características de venta del producto, al capital de trabajo se le ha asignado un valor estimativo de \$35,000.00

INVERSION NECESARIA \$115,300.00

B.- COSTO de la MATERIA PRIMA.- La materia prima necesaria para la elaboración de 10,000 Kg. (producción mensual) es la que muestra la tabla # 10.

COSTO DE M. PRIMA para 10,000 KILOS

Compuesto	Precio por Kilo	Kilos usados	Precio
Carbonato de Calcio	8.60	2200.00	\$18,920.00
Difosfato de Calcio	6.77	1 100.00	7,447.00
Caolín	4.80	1 100.00	5,280.00
Duponol C.	9.30	105.00	976.50
Glicerina	8.17	1 330.00	10,866.10
Thymol	3 500.00	1.00	3,500.00
Menthol	250.00	17.00	4,250.00
Aceite es. Yerbabuena	11.00	30.00	330.00
Aceite es. Menta	8.25	9.00	74.25
Sacarina	110.00	18.50	2,035.00
Color verde agua	24.00	0.50	12.00
Metil Parabeno	52.21	10.00	522.10
C.M.C.	20.25	190.00	3,847.50
S.R.S.	90.00	190.00	17,100.00
Agua destilada	0.10	3 700.00	370.00
TOTAL		10 000.00	\$75,530.45

Tabla # 10

Cabe hacer la aclaración que el S.R.S. requerido vale 90.00 Kg, dada su alta pureza. En el mercado existen S.R.S. desde 8.25 Kg. Si el S.R.S. se produjese en la misma instalación éste precio se vería reducido considerablemente.

C. - PERSONAL. - El personal que se necesitaría para la producción de 500 Kilos y el envase de los mismos, sería el siguiente.

Un químico jefe de la sección que controlaría la producción y el producto terminado. Un sobreestante para la fabricación de las mezclas, con un ayudante. y tres obreros empacadores.

Químico		\$2,500.00
Sobreestante		\$1,000.00
Ayudante		\$ 450.00
2 Obreros	\$450.00 c/u.	<u>\$ 900.00</u>
TOTAL		<u><u>\$4,850.00</u></u>

D.- COSTO de PRODUCCION.- (para 10,000 Kilos)

Atenderá los siguientes renglones.

GASTOS FIJOS

1.- La depreciación sobre el capital invertido, en 10 años, como la producción referida es de un mes el valor anual de depreciación se dividirá entre 12, o sea \$11 530 entre 12. - - \$ 950.00

2.- Mano de Obra. El total visto anteriormente de

\$4,850.00

3.- Mantenimiento se le asignaría un valor estimativo de

\$1,000.00

4.- Seguros, Gastos generales, e imprevistos, se les ha asignado un valor aproximado de - -

\$2,000.00

TOTAL GASTOS FIJOS

\$9,800.00

GASTOS VARIABLES

1.- La materia prima, deducida anteriormente \$75,530.45

2.- Energía, agua combustibles, se les ha asignado un valor	
de	\$ 300.00
TOTAL GASTOS VARIABLES	\$78,830.50
COSTO DE PRODUCCION POR MES (10,000 Kgs)	\$88,630.50
COSTO DE PRODUCCION POR KILO	\$ 8.863

De donde se concluye que el producto tiene posibilidades económicas atractivas; en especial para aquellos laboratorios que cuentan con todo lo necesario excepto la maquinaria que tiene un costo de \$40,300.00.

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES

1.- El S.R.S. tiene propiedades notorias de Emulsificador Bactericida, detergente y Humectante, éstas han sido aplicadas en varios productos comerciales incluyendo farmacéuticos y cosméticos. Pese a ésto, las funciones Detergente y Bactericida, necesitan ser reforzadas para obtener resultados eficientes en un dentífrico.

2.- El S.R.S. necesario es el más refinado de todos. Consecuentemente el más caro. Debido a las múltiples reacciones secundarias, el proceso de obtención es difícil. Pero el método propuesto proporciona con la atención necesaria, un buen resultado que será rectificado por las normas de control.

3.- El método y el equipo seleccionado es lo más reciente en sulfataciones de ácidos grasos no saturados. Cabe hacer la aclaración que es una sulfatación y no una sulfonación el resultado del proceso. El proceso puede efectuarse en operación continua.

4.- El producto obtenido mostró un buen resultado en sus características físicas y organolépticas. Su presentación no fué discutida ya que ésta sujeta al plan de ventas y publicidad.

5.- Del Estudio comparativo microbiológico se concluye que el producto obtenido tiene eficiencia superior a los del mercado actual.

Pero no elimina el problema del crecimiento bacteriano. Por lo contrario, hace notorio que el problema es grave y que se requieren estudios de investigación dentro del campo de la Química en sus ramas de farmacobiología e industrial. Para evolucionar los antisépticos actuales y para lograr algún recubrimiento de carácter plástico que coadyude al antiséptico en su papel de proteger al esmalte.

6.- En el estudio económico se observan las posibilidades económicas del producto; pero se requiere un estudio completo de ventas y publicidad que permita la programación de un programa de producción que represente un porcentaje elevado del mercado actual. Esto daría por consecuencia un interés mayor a los inversionistas, dado su carácter de negocio remunerativo.

7.- Para el desenvolvimiento de la experimentación del producto se efectuaron más de 200 formulaciones del producto y se realizaron más de 700 siembras microbiológicas.

8.- El producto supera en eficiencia a los actuales, está en posición de competir económicamente y puede rendir resultados favorables a los inversionistas.

BIBLIOGRAFIA

- o HILL AND KELLY
Organic. chemistry
- o FISER AND FISER
Organic. chemistry

- o GROGGINS
Unit Processes in organic. Synthesis
- o PRESCOTT AND DUNN
Industrial Microbiology
- o FROBISHER
Fundamentals of Bacteriology
- o SCHaub AND FOLEY
Diagnostic. Bacteriology
- o JORDAN
Microbiología
- o J. P. SISLEY
Index de Huiles Sulfonees
- o H. M. SPURLIN
Cellulose and Derivates, Industrial Gums.
- o BURGER
Medical Chemistry
- o MOLINARS HECTOR
Química general aplicada a la industria.
- o QUINCKE DONNAN
Physical Chemistry
- o GLASTONE
Elements of Physical Chemistry
- o G. F. REDDISH
Antiseptics
- o JENKINS - HARTUNG
Chemistry of organic. products.
- o HUSA
Pharmaceutical Dispensatory
- o ALFORD y BANGS
Manual de la producción.