



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA

EL DESARROLLO DE LOS JABONES Y DETERGENTES EN MEXICO

TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A
MAURICIO ALONSO RUIZ MORALES

MEXICO, D. F.

1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

INTRODUCCION

2

CAPITULO I. EL DESARROLLO MUNDIAL DE LOS JABONES Y DETERGENTES.

I.1) CULTURAS PREHELENISTICAS (FASE RELIGIOSA)	1
I.2) CULTURAS HELENISTICAS (PERIODO MEDICO)	7
I.3) ALTA EDAD MEDIA (FASE DE DESORGANIZACION)	13
I.4) BAJA EDAD MEDIA (FASE DE REABILITACION)	15
I.5) VERDADERA EDAD MEDIA (INICIOS DEL COMERCIO)	16
I.6) SIGLOS XVI Y XVII (FASE COMERCIAL)	19
I.7) SIGLO XVIII (PERIODO INDUSTRIAL)	23
I.8) SIGLO XIX (PERIODO CIENTIFICO)	26
I.9) SIGLO XX (PERIODO ACTUAL)	31
I.10) CONSUMO, MERCADO Y EL FUTURO	44

CAPITULO II. EL DESARROLLO DE LOS JABONES Y DETERGENTES EN MEXICO

II.1) CULTURAS PREHISPANICAS	48
II.2) MEXICO COLONIAL	65
II.3) INDEPENDENCIA, RESTAURACION Y REVOLUCION	72
II.4) MEXICO MODERNO	76

CAPITULO III. DISCUSION DE RESULTADOS

94

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

101

APENDICE I. GLOSARIO DE TERMINOS

104

APENDICE II. PLANTAS MEXICANAS UTILIZADAS COMO JABON Y DETERGENTE

112

BIBLIOGRAFIA

116

INTRODUCCION

La utilización del jabón y del detergente para la higiene y limpieza personal es un acto común, de reconocida aceptación y llega a decirse que su consumo representa una medida del avance cultural de los pueblos. Ciertamente, los adelantos de la humanidad al respecto durante los últimos 200 años suponen un origen científico de la práctica de la limpieza, sin embargo, las prácticas higiénicas y de limpieza actuales son mas bien el resultado de una serie de descubrimientos meramente fortuitos por la humanidad: sustancias destinadas para usos medicinales y religiosos fueron después reconocidas como aditivos para lavado o con todas las propiedades para efectuar la limpieza del cuerpo y vestido. Las características y los usos de los jabones y detergentes se han modificado con el tiempo, así como la diversidad y distinta naturaleza de las materias primas utilizadas.

Este trabajo intenta describir y explicar el desarrollo de los jabones y detergentes utilizados en la higiene y limpieza personal a través de la historia de México ya que no existe un estudio al respecto, ni tampoco de la evolución de las prácticas higiénicas y de limpieza personal, a pesar de que los jabones y detergentes son de tanta importancia que están entre los productos comerciales de mayor producción y consumo. Se espera corroborar que el desarrollo de un producto utilizado para la limpieza e higiene es una necesidad de cada civilización y que el avance técnico de ésta determina las características y disponibilidad del producto así como su uso general. Además, se pretende predecir conductas respecto a la higiene y limpieza personal, y proponer nuevas formulaciones, especialmente las que utilicen productos naturales y biodegradables. La mayor dificultad que se presentó en la realización de este trabajo fué la poca disponibilidad de información especializada sobre el tema, por lo que hubo que consultar referencias de tipo médico, histórico, antropológico y económico.

Antes de iniciar nuestro estudio, es conveniente establecer la diferencia existente entre lo que se conoce como jabón y lo que se conoce como detergente. Hemos llamado JABON al producto de la neutralización de grasas, aceites, ceras, resinas o sus ácidos con bases orgánicas e inorgánicas y DETERGENTE a cualquier mezcla natural o sintética que remueve la suciedad. Entendemos por agente de limpieza a todo aquello que nos sirve para lavar, en este caso lo utilizamos para englobar los términos de JABON y de DETERGENTE.

La estructura de este trabajo se divide en cuatro capítulos: el desarrollo de jabones y detergentes en el mundo; el desarrollo de estos productos en México; la discusión y análisis de la información obtenida; y las conclusiones de este trabajo. Para no romper con la continuidad de la redacción se presentan dos apéndices que contienen un glosario de términos y una lista de plantas mexicanas con propiedades deterativas.

Sería para mí un profundo agrado que este trabajo propiciara el móvil de la producción de un libro que abunde sobre el tema. Aquí, el tiempo utilizado para la búsqueda de información e investigación no fué suficiente para realizar un libro especializado que incluya además experiencias individuales.

JURADO

Presidente : Dr. Francisco Javier Garfias y Ayala
Primer Vocal : Dr. Andoni Garritz Ruiz
Secretario : M. en C. Luis Miguel Trejo Candelas
1er. Suplente : Dr. Jesús Gracia Fadrique
2do. Suplente : Dr. Carlos Mauricio Castro Acuña

Lugar donde se desarrolló el tema :

Laboratorio de Termofísica.
Departamento de Física y Química Teórica.
División de Ciencias Básicas.
Facultad de Química U.N.A.M.



Sustentante :
Mauricio Alonso Ruiz Morales.
Asesor :
M. en C. Luis Miguel Trejo Candelas.

Mauricio Alonso Ruiz Morales
Luis Miguel Trejo Candelas

RESUMEN

La producción de jabón es una de las reacciones químicas más antiguas: desde el año 2500 a.C. los sumerios lo fabricaban calentando agua con sebo de cabra y carbonato de potasio obtenido de cenizas de madera, y lo usaron para lavado de lana. Pueblos posteriores como los egipcios lo emplearon solo con fines religiosos y hasta los tiempos del médico griego Galeno se recomendó su uso para la limpieza personal. El lavado consistía en tratamientos mecánicos y químicos con arcillas y lejías. En México se usaban plantas con saponinas naturales en lugar del jabón. Los árabes tenían el conocimiento de manufactura del jabón, esparciéndolo por el mediterráneo. Hacia el año 1200 los principales productores se sitúan en Marsella, Castilla y Venecia. Durante la edad media el jabón se emplea por clases sociales altas debido a su alto costo. Para el año 1500, los jabones de sebo de cabra fueron comunes en el norte de Europa y los de aceite de oliva en los pueblos del Mediterráneo. En México, después de la conquista española, se fabrica con lejías de tequesquite y grasas animales por lo que las empresas se situaron cerca de lagos salados. Aún cuando la industria crecía exportando a otros países, los indígenas continuaban sus tradiciones y preferían el uso del temazcal y de plantas con saponinas como la saponaria y los ágaves. En el siglo XVII, se introducen jabones perfumados para lavar ropa. En 1790, LeBlanc obtiene carbonato sódico a partir de la sal común, abaratando la producción del jabón y así comienza su uso generalizado. En México, sin embargo, no existen noticias de este proceso sino hasta mediados del s. XX. A fines de 1800 se introducen los aceites de semilla de sésamo, de cacahuete, de algodón, y de coco, preparándose jabones con mezclas variadísimas. El auge del proceso LeBlanc y el nuevo proceso con amoniaco de Solvay dieron impulso decisivo a esta industria. El jabón, sin embargo, presenta inconvenientes: No es estable en solución ácida pues se produce el ácido graso; no funciona en agua dura, ya que precipitan sus sales de calcio y magnesio; no se enjuaga bien, ocasionando que existan residuos amarillentos, deterioro de las telas y mal olor; proviene de materias primas naturales, por lo que no pueden aumentarse los suministros fácilmente y la revolución industrial demandaba mejoras en los objetos y procesos para lavar. El primer detergente sintético fué el aceite de ricino sulfatado usado en la industria textil hacia 1834, pero no amenazó al mercado de los jabones. Posteriormente, se agregó ácido sulfúrico a las olefinas derivadas del petróleo y el producto se neutralizaba para obtener alquilsulfato de sodio secundario. Después de la S.G.M., la rápida disponibilidad de hidrocarburos dió paso a la producción de detergentes baratos y eficientes. Se probó un sulfonato en lugar del carboxilato, escogtiéndose al docelbencensulfonato de sodio. Los agentes de limpieza modernos consisten en tensoactivos y agentes secuestrantes, por lo que su acción primaria es fisicoquímica. Los nuevos agentes limpiadores deben tomar en cuenta las resistencias mecánica y química de las superficies a ser limpiadas así como la heterogeneidad de la suciedad a ser removida; deben ser nobles con la piel, toxicológicamente inofensivos, biodegradables y deben poder almacenarse durante mucho tiempo sin alterar sus propiedades. La siguiente década dará énfasis al cuidado de la piel, los nuevos diseños en producto terminado, a la diversificación lineal con adición de nuevo color o fragancia, y a la combinación con lociones. Se seguirá el empleo de activadores que soporten la dureza del agua y el surgimiento de detergentes líquidos hechos con cadenas alquílicas no iónicas para lograr el mejoramiento en la degradación de los detergentes sintéticos.

CAPITULO I

EL DESARROLLO MUNDIAL DE LOS JABONES Y DETERGENTES.

En este capítulo se presentan las fases más importantes en el desarrollo mundial de los jabones y detergentes (1) a través de fases históricas: 1) Religiosa, que contiene los registros más antiguos de las culturas prehelénicas, (ii) Médica, que corresponde a la época de griegos y romanos, (iii) Desorganización, que ocurre en la alta edad media, (iv) Rehabilitación, durante la baja edad media, v) Inicios del comercio con el incremento en el mercadeo, vi) Apogeo del comercio en los siglos XVI y XVII, vii) Industrial, en el siglo XVIII, viii) Científica en el s. XIX, (x) Actual en el s. XX y finalmente, x) El consumo y mercado actual se analiza junto con las perspectivas a futuro.

1.1 CULTURAS PREHELENICAS (FASE RELIGIOSA).

El hombre primitivo parece haber vivido al borde del agua como lo muestran los restos paleolíticos que aparecen en las cercanías de los ríos. Se bañase o no, aquel hombre necesitaba el agua, y como no tenía aún medios para llevarla a domicilio, construyó su morada a la orilla del río. Posiblemente no le importaba estar sucio o maloliente pero debió descubrir, acaso por caerse accidentalmente dentro, el efecto vivificante que produce un baño frío. Desde entonces, aunque con algún reparo, quizás se aventurara a zambullirse en la orilla y el hontanar le serviría a la vez de bañera y lavabo. Unos miles de años después empezaría a darse cuenta de que los dones de la naturaleza representaban fuerzas superiores a él y supuso que elementos como el agua tenían un origen divino. Los sacerdotes que desarrollaron esta idea convirtieron la magia o la religión en la base de algunos tabús higiénicos y así, consideraron al abastecimiento de agua como algo sagrado. De este modo, se inicia gran parte de las ceremonias y supersticiones creadas con referencia al agua (2).

La reacción de saponificación es sencilla de efectuar, por lo que no es erróneo suponer que pueblos que utilizaron el fuego podían reproducir una especie de jabón con el calentamiento de cenizas de madera mezcladas con sebo animal, al día siguiente de cada cena. Sin embargo, no existe evidencia alguna del uso de esta "pasta" (si en realidad existió) como objeto para el aseo.

El hombre primitivo debió haber limpiado artefactos caseros al enjuagarlos en ríos o lagos. Posteriormente, se daría cuenta de la optimización de este proceso al tallar sus "cacharros" con arena fina mezclada en ocasiones con cenizas de madera (lo que hace esta mezcla el primer detergente). El mismo procedimiento pudo aplicarlo para limpiar ropa.

Es posible que el hombre neolítico tratase algunas enfermedades utilizando hidroterapia. Existen rastros de baños prehistóricos en forma de recipientes cilíndricos de madera de un metro de diámetro que se llenaban de agua caliente natural en la edad del bronce (figura 1) (3).

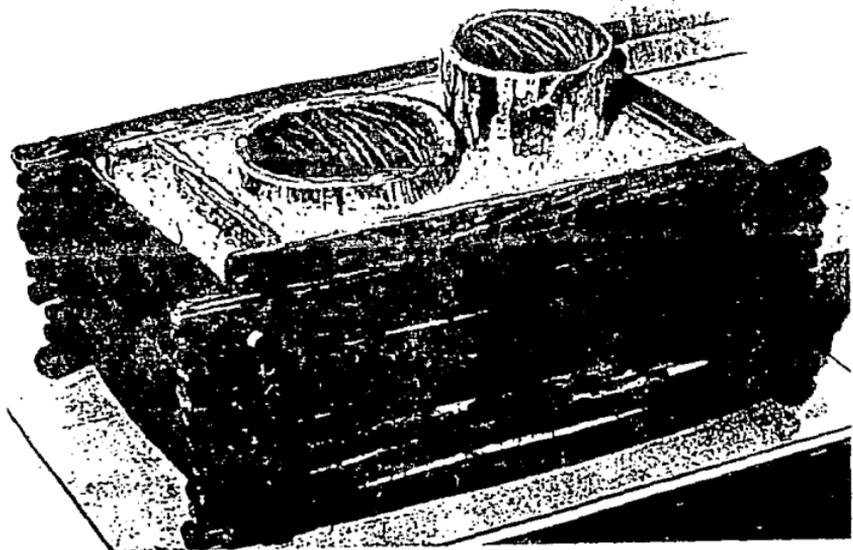


FIGURA 1. RECONSTRUCCIÓN DE UNOS BAÑOS PREHISTÓRICOS DE LA EDAD DEL BRONCE ENCONTRADOS EN ST. MORITZ, SUIZA (3).

Con certeza científica, se sabe (4) que el jabón era conocido por los Sumerios, cuya civilización es la más antigua conocida. Este hecho se demostró por el profesor Martin Levey de la Universidad de Temple, Phil., cuando descubre en 1957 una tabla con caracteres cuneiformes en Tello, región de Lagash, Sumeria. En esta tabla, que data del 2,500 a.C., se muestran las instrucciones detalladas para la preparación del jabón: se mencionan las cantidades necesarias de aceite y cenizas de madera que se mezclaban antes de calentarse, lo que representa el registro mas antiguo de una reacción química hecha por el hombre. El escrito también representa el único registro del uso del jabón para lavado de textiles (ropa de lana) en la época pre-Cristiana.

Los Sumerios también utilizaron el jabón con fines médicos. Así lo muestra una tabla apotecaria del año 2,200 a.C., que describe la formulación del jabón con aditivos especiales y sus aplicaciones medicinales (4).

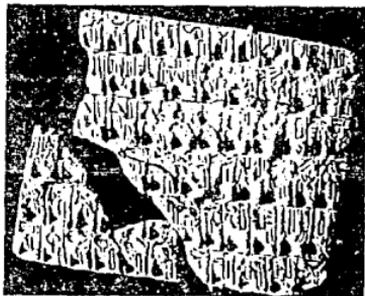


FIGURA 2. TABLAS CUNEIFORMES CON LOS PRIMEROS TEXTOS MÉDICOS QUE REPRESENTAN LOS INICIOS DE LA ESCRITURA (3,5).

En la civilización sumeria, donde se manufacturaron cerámica, barnices, vidrio, pintura, colorantes, jabones y productos cosméticos, existió al menos una clase social de artesanos que conocían un buen número de procesos técnicos (6), entre ellos, posiblemente, la limpieza con diversas composiciones detergentes. Para la limpieza de la lana recomendaban la utilización de cenizas de hayas. Los textiles en general se lavaban con carbonato de sodio, álcalis de vegetales y alumbre. En Mesopotamia, los perfumes y el incienso se utilizaban principalmente en la purificación y la limpieza ritual (5).

Los fenicios elaboraban un jabón hacia el año 600 a. C. con sebo de cabra y cenizas de madera, pero lo empleaban con fines medicinales y como un artículo de trueque con los Galos (7).

En una era temprana, los cosméticos se asociaron con prácticas religiosas. Muchos estudios históricos comienzan en esta fase con los Egipcios, aunque los estudiosos en antropología, arqueología y antología han revelado que en la India, en Oriente y en ciertas regiones del Hemisferio Oeste, civilizaciones tan antiguas como los egipcios utilizaron substancias similares en dichas prácticas, muchas de las cuales persisten hoy en día (1).

En el Egipto muy antiguo, muchos de los sumos sacerdotes eran reconocidos como practicantes de la medicina, y se especializaban en diversas ramas de sus propias artes, pero éstas se encontraban adulteradas por conceptos de astrología, magia, misticismo y religión (1) de tal modo que todo lo relacionado con el cuidado del cuerpo se asoció durante un gran periodo (de 4,000 o quizás 5,000 años) con la medicina. Los sacerdotes que desarrollaron esta idea convirtieron así a la magia y la religión en la base de algunos tabúes higiénicos (2).

Descubrimientos arqueológicos han revelado que los egipcios tenían una preferencia por los cosméticos desde edades tempranas: se encontraron vasijas de unguento que datan del año 3,500 a.C., espejos de la sexta dinastía 2,800 a.C., vasijas de Kohl en vidrio, lápices de la decimotercera dinastía 1,500 a.C., y papiros con hombres y mujeres ataviados con nardo en el cabello (8). En la tumba del rey Tutankhamen, que gobernó hacia 1,350 a.C., se encontraron compuestos aromáticos de aceite de coco, y otros constituidos por 90% de grasa animal y 10% de bálsamo o resina (8). En la tumba de la reina Hetepheres, madre de Keops (3,500 a.C.), se encuentran cosméticos, instrumentos de manicura, y navajas para rasurar (8).

El jabón era utilizado por los egipcios como medicina hacia el año 600 a.C., como lo menciona el famoso papiro de Ebers. Lo producían con grasas animales o vegetales y un compuesto llamado Trona o Natrón, un mineral que se encontraba en abundancia en el valle del Nilo (4), que contiene NaCO_3 , NaCl , Na_2SO_4 , con cantidades de arcilla y CaCO_3 (5). El carbonato de sodio o sesquicarbonato se encontraba en Egipto en el río Wadi Natrun.

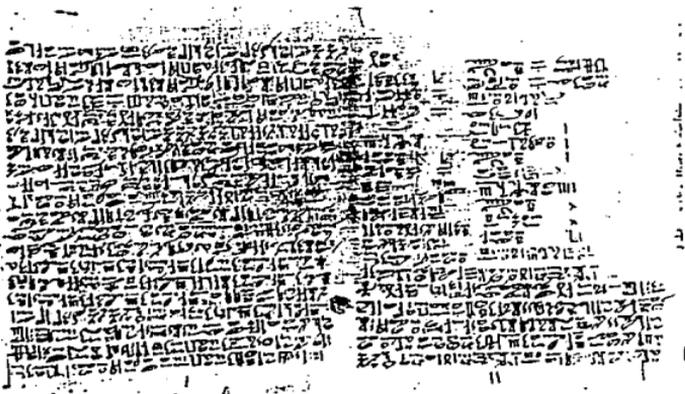


FIGURA 3. TEXTOS MEDICINALES EN EL PAPIRO DE EBERS (5).

Para la manufactura del jabón, se añadía cal (óxido de calcio) a la ceniza de madera con agua. El carbonato de potasio se convertía en potasa cáustica confeccionándose así la lejía. La disolución cáustica se hervía (en algunas ocasiones solo se mezclaba junto con aceites o grasas (9).

A pesar de los frecuentes lavados rituales de los sacerdotes egipcios, no existe certeza alguna de que utilizaran el jabón. Los términos jeroglíficos, demóticos y cópticos tomados generalmente con referencia al

término del "jabón" son dudosos. Algunas recetas médicas indican hervir los aceites y grasas con grandes cantidades de sustancias alcalinas, pero el jabón formado de este modo no se menciona (9).

Los Egipcios fueron probablemente los inventores del baño, embalsamamiento, maquillaje, tinte de pelo y peinados (1,8). Probablemente se ideó el baño en forma generalizada para combatir al tremendo calor que existe en aquél país y era seguido por la aplicación de aceites perfumados y ungüentos que conferían mayor elasticidad a la piel, además de impartir un efecto gratificante. Esta práctica que se sigue llevando en las naciones del este, previene la secadura de la piel y la consecuente irritación posterior (8). Los antiguos egipcios eran muy limpios y atendían con esmero tanto el cuidado de su cuerpo como el de su ropa de lino y su casa. Se lavaban varias veces al día: por la mañana al levantarse, y antes y después de las principales comidas. Los útiles para el aseo eran una palangana y una jarra que normalmente se colocaban sobre una mesita repleta de alimentos. Hay motivos para creer que se colocaba natrón en el agua de la jarra y arena en la palangana (10).

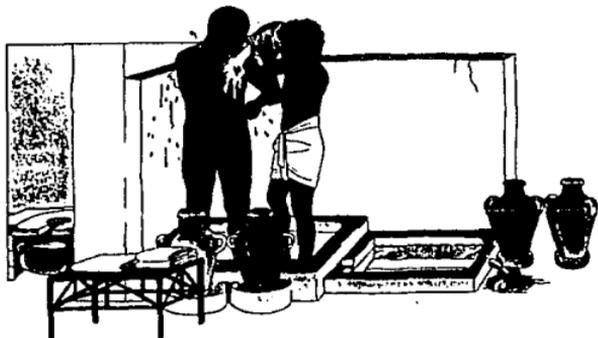


FIGURA 4. BAÑO EGIPCIO TRADICIONAL (11).

Para limpiarse la boca, el agua se esterilizaba con otra sal llamada *bed*. Con el nombre de *swabw*, factitivo de *wab* (limpio, puro), se conocía una pasta solidificada que contenía una sustancia desengrasante capaz de hacer espuma, al mezclarse con la arcilla de batán o la ceniza. Después de un primer lavado, los hombres se ponían en manos del barbero, del pedicuro, del manicuro, y las mujeres, del peluquero. Nuestro hombre salía limpio y aseado, con la barba corta y cuadrada, el cabello rapado o al menos retocado.

Para combatir el mal olor corporal en la época de calor, se friccionaban varios días seguidos con un unguento a base de terebinto e incienso, que se mezclaba con algunas semillas y un perfume (10). Al olor del cuerpo y del aliento se le concedía tanta importancia como actualmente se le da en el oriente y se daban útiles fórmulas para perfumar el olor de la casa y los vestidos que contenían mirra seca, semillas de pino e incienso (6).

Los detergentes mas comunes en Egipto eran los minerales natrón y galactita y la planta atramuz pulverizada que aún se utiliza (9). Los egipcios utilizaban como aditivo del agua en el lavado al carbonato de sodio y lo reemplazaron posteriormente por el silicato de sodio para hacer el agua mas suave. Muchos años después, estas dos substancias formaron la base para la primera marca de detergente comercial, el "Bleichsoda" de Henkel, aparecida en el mercado alemán en 1878. En el ablandamiento del agua se forman precipitados de los iones calcio, magnesio y hierro. De esta manera eran eliminadas las sales de hierro que tienen la tendencia de pintar la ropa de color amarillo (12).

El proceso de limpieza era entonces muy simple: el lavado de cualquier clase era mecánico y consistía en el golpear, pisotear, tallar y formas similares. Seguramente ya se sabía tambien que el poder de limpieza del agua podía incrementarse de varias maneras, p. ej. que el agua de lluvia era mas eficiente que el agua normal de pozo, que el agua caliente tenía mejor poder de limpieza que el agua fría y que ciertos aditivos mejoraban esta cualidad (12). El símbolo utilizado en el antiguo Egipto para representar a un lavadero era el de un par de piernas inmersas en agua. Figura lógica, pues en aquella época la forma común de lavar la ropa era talarla con los pies, pisotearla o caminar sobre ella (12). El jabón de batanero pudo haber sido un cilindro de borita. Textos antiguos de Mesopotamia mencionan cenizas de dos especies de "glasswort" (Chenopodiaceae), que abunda en carbonato de sodio, como componente alcalino en recetas de vidrio. En algunos casos se le añade al nombre el adjetivo "kaláti"; la derivación inmediata proviene del árabe "al-quall" (la ceniza de planta). Curiosamente, las recetas de vidrio dan el peso de la planta seca a utilizarse pero no de las cenizas (9).

En el tejido de tela, los egipcios utilizaban como detergentes al natrón, la raíz de plantas del género *Asphodel* (asfodelo o gamón) y raíces de *Sapponaria Officinails* (jabonera) que se conocía muy bien desde la antigüedad preclásica (9).

Las tiendas de aquél periodo ya ofrecían perfumes, materiales aromáticos, especias, hierbas, resinas, tintes, grasas, aceites y utensilios como peñes, espejos, pelnetas, razuradoras y cajas de oro, plata y metales semipreciosos para guardar sus unguentos y maquillaje. La mayoría de los productos cosméticos se hacían en el hogar, y todas las artes para su aplicación eran aprendidas ahí. Los cosméticos egipcios fueron utilizados con fines comerciales por los fenicios, quienes los dieron a conocer a las ciudades del Mediterráneo, de este modo se comprende que los cosméticos encontrados en las tumbas de varios países sean similares. Todos utilizaban las mismas sustancias para teñir y colorear la piel y el cabello. Se encontraba una cierta variedad en los perfumes utilizados, debido a la disponibilidad de productos nativos de cada región (1).

Los Hebreos parecen haber aprendido las artes de la perfumería y otras cosas mas durante su exilio en Egipto. La referencia más antigua sobre el comercio de esta sustancias data del 1,730 a.C. (8). De esta manera el Viejo Testamento de la Biblia ofrece numerosas evidencias de que conocían este arte y lo llevaron a un gran nivel (1).

Los Hebreos tenían tradiciones religiosas referentes al baño y la higiene humana. En la Biblia (13) encontramos referencias acerca de la limpieza del cuerpo (difieren según la traducción consultada), que indican el conocimiento de sustancias para el lavado del cuerpo: *"Pero aunque hicieras el lavado con álcali y tomaras para ti grandes cantidades de lejía, tu error ciertamente sería una mancha delante de mí"* Jeremías II:22 (627 a.C.); *"Si realmente me lavara yo en agua de nieve, y realmente limpiara mis manos en potasa, entonces..."* Job IX:30. No se menciona el jabón como tal, pero hay que tener en cuenta que la expresión original lo mismo puede significar: jabón, natrón, lejía, sosa, o, en ocasiones, salitre (14).

En Jeremías se encuentra también el método empleado para lavar los paños con agua pasada por diversos estratos de cenizas vegetales, lo que sería una lejía alcalina (14). Otra referencia acerca de lavado de ropa la encontramos en Marcos IX:3: *"...y sus prendas de vestir exteriores se volvieron relucientes, mucho mas blancas de lo que pudiera blanquearlas cualquier limpiador de ropa en la tierra"* (13).

En la antigua Palestina se utilizó para el lavado al natrón, el carbonato de sodio y el vegetal alcalino borita. Estos ingredientes en ocasiones se combinaban con urea, galactita, etc. Los Hititas limpiaban sus manos con cenizas de plantas disueltas en agua. Los bataneros de Palestina obtenían el "kali" quemando la planta del aljajo o *Salsola kali* (9).

1.2 CULTURAS HELENISTICAS (PERIODO MEDICO).

No fué sino hasta el tiempo de Hipócrates de Cos (460-370 a.C.), considerado el Padre de la medicina, que todo el conocimiento inherente adquirió ciertas bases en principios científicos, disociando la medicina de la magia, superstición y religión. Hipócrates y sus asociados contribuyeron a la cosmetología moderna con sus estudios de la dermatología y desarrollo de la salud y belleza como modo de vida "saludable", siguiendo una dieta correcta, haciendo ejercicio y tomando la luz del sol, baños especiales y masajes (1). Diocles de Carystus, un médico hipocrático griego del siglo IV a.C. detalla los eventos a realizar por los ciudadanos en un día rutinario desde que amanece hasta el anochecer. Menciona que la cara y los ojos deben lavarse con agua pura, tallar los dientes hacia adentro y hacia afuera usando polvo de pimienta para limpiar los remanentes de comida, lubricar el cuerpo con aceites, caminatas antes y después del desayuno, tomar baños matutinos e ir al gimnasio. A mediodía, comer (detalla los alimentos) y tomar una siesta, caminar un poco y volver a ir al gimnasio, tomar un baño con agua fría las personas fuertes y jóvenes y un baño caliente para los ancianos y personas mas débiles. Cenar por la noche y tomar otra caminata antes de dormir. Evidentemente este ritmo de vida resultaba caro y consumía mucho tiempo por lo que solo podía llevarse a cabo por los personajes que tenían a su cargo servicios del estado o políticos (15).

Sin embargo, los griegos del tiempo de Homero no conocían el jabón y parece que en el lavado sólo empleaban agua pura, sin sustancias alcalinas (14).



FIGURA 5. HIGIENE Y UNCIÓN DE ACEITE (3).

Las conquistas realizadas por Alejandro Magno de Macedonia llevaron estos hábitos a Persia y la India, Egipto (hacia el 332 a.C.), la península Itálica y Sicilia, poniendo en movimiento una nueva ola de cultura que avanzó el conocimiento de la medicina y cosmetología (1).

Eristratos (258 a.C.) estableció a la fisiología como estudio separado, distinguiendo entre la higiene y el cuidado terapéutico del cuerpo, recomendando dietas, ejercicios y baños para mantener la salud del cuerpo. Con la práctica de estas costumbres, los Griegos dieron culto a la perfección física. En un siglo más, el centro cultural del mundo occidental cambiaría de Atenas a Alejandría, cuna de médicos de gran prestigio en la antigüedad (1). Sin embargo, la biblioteca de Alejandría fué destruida deliberadamente y la civilización clásica que la creó acabó desintegrándose. Sabemos que había una historia del mundo en tres volúmenes, perdida actualmente, de un sacerdote babilonio llamado Beroso. El primer volumen ocupaba un periodo de 432,000 años, es decir cien veces más que la cronología del Antiguo Testamento. La gente se pregunta cuál era su contenido (16).



FIGURA 6. MUCHACHA GRIEGA DISPUESTA A LAVAR SU ROPA (3).

En el siglo comprendido entre la caída de Corinto en Roma (146 a.C.) y la ocupación de Alejandría por Julio César (47 a.C.), los romanos adquirieron fusiones de culturas de muchos pueblos, y durante los tres siglos siguientes, las artes de los cosméticos junto con la medicina griega, alcanzaron alturas sin precedentes (1).

El jabón en sentido moderno tal vez les fué mostrado por los Teutones o tártaros, y comenzó a difundirse hasta los principios de la era Cristiana, utilizado primeramente como cosmético o medicamento. Los romanos adoptaron al jabón llamándolo "sapo" o "sapo"; manufacturaron jabones (se descubrieron utensilios y residuos de sustancias grasas pertenecientes seguramente a una antigua fábrica de jabón en las excavaciones de la ciudad de Pompeya (14)), aunque se ignora si lo hacían como los demás habitantes del mediterráneo, quienes habían aprendido de los Celtas, habitantes de Britania. Los celtas fabricaban jabón a partir de la grasa animal y cenizas de plantas, que servían como álcali. Las cenizas de plantas o madera contienen carbonato de potasio, y al calentarlas junto con la grasa en una mezcla con agua, ocurría el rompimiento en la cadena de la grasa neutral ocasionando que los ácidos grasos se saponificaran con los carbonatos del álcali (7).

El jabón sólo se encuentra citado en el siglo I después de Cristo, por Séneca y el historiador Plinio el Viejo, en su *Historia Naturalis* (23-79 d.C.). Ambos atribuyeron la invención a los Galos que lo fabricaban con sebo de cabra y cenizas de madera y lo utilizaban como pomada para volver rubio cabello y con fines medicinales. La saponificación se limitaba a la acción de los carbonatos sobre los ácidos grasos existentes en la grasa, y resultaba una sustancia poco consistente, constituida en su mayor parte por grasa no saponificada, agua, cenizas y un poco de jabón (14).

Un producto análogo preparaban todavía, según León Droux (*Les produits Chimiques*, París, 1878, pág. 186), cincuenta años atrás las cabillas de Argelia, con aceite de oliva, y resultaba una masa transparente como agente de lavado (14).

También los germanos conocían el proceso, con la diferencia de que al sebo añadían cenizas de plantas silvestres o marinas y lo usaban como una pomada para el pelo (7). La preparación con cenizas y grasa podía servir para preparar medicamentos destinados a combatir enfermedades de la piel, o utilizarse como pomada, pero no tendría notable poder detergente, ya que la saponificación, o sea la formación de verdadero y propio jabón, se limitaba a la acción de los carbonatos sobre los ácidos grasos existentes en la grasa, y de aquí resultaba una sustancia poco consistente, constituida en su mayor parte por grasa no saponificada, agua, cenizas y un poco de jabón. (11).

El uso del jabón como limpiador se olvidó desde el período sumerio (4) y se menciona para este uso por el famoso médico griego Galeno (130-200 d.C.), quien fué el primero que hizo esta referencia hacia el siglo segundo después de Cristo en su obra "*De simplicibus medicamentibus*". Sus estudios prolíficos sobre anatomía, fisiología, higiene, farmacia, patología, terapéutica, filosofía y ética se mantuvieron como la autoridad suprema cerca de 15 siglos. Galeno menciona en sus escritos que el jabón tiene propiedades emolientes, por ello lo recomienda como emplasto medicinal y añade que puede emplearse para eliminar la suciedad corporal y de las prendas. Sin embargo, fué hasta el año 200 d.C. cuando empezó a usarse con fines higiénicos (15) y no existen registros acerca de su uso por los romanos (4). De acuerdo con el médico Teodoro Prisciano (385 d.C.), el jabón se usaba como shampoo, y es el primero en mencionar la profesión de "saponario" para los productores de jabón (7).

Los romanos no se aseaban mucho ni lavaban la ropa tan a menudo como sería deseable, lo que se refleja en la atmósfera pestilente que se desprende de las aglomeraciones. Solamente las casas de los muy ricos disponían de algo parecido a un baño (*lavatrína* o, si es mayor, *balnea*), aunque muchos otros poseían una bañera portátil que instalaban casi siempre en la habitación contigua a la cocina para disponer del agua caliente con más comodidad. En lugar de jabón, se utilizaban aceites y compuestos de sosa (*afonitrium*), y en lugar de esponjas, placas arqueadas (*strigilli* o estrigilos) con las que se raspa la piel, recogiendo el aceite y el sudor. Los juegos de toallas se conocían como *sabana* de baño, *faciales* de rostro y *pedale* para los pies (17).

El hábito del baño se adoptó por los romanos a una escala más elaborada, ya que se unguen con aceite y en ocasiones usaban agentes mecánicos como el salvado de trigo, arena, cenizas, jugos de ciertas plantas y silicato de magnesio (conocido como la piedra de jabón) en baños calientes, fríos o de vapor. Usaron arcillas y fósiles para las manos (7). Los baños romanos eran concurridos como casas sociales donde asistían los caballeros elegantes del período a tomar vapor, aceites, masajes y perfumes, mientras las damas elegantes disfrutaban las prácticas de belleza en casa (1).

Las termas comprendían a la vez el baño frío de piscina (*frigidarium*), seguido por el baño templado (*tepidarium*, fig. 7a), y finalmente el baño caliente de vapor (*caldarium*, fig. 7b), dispuestos en un mismo eje este-oeste. La importancia de las termas se puede estimar por su número (3 para la ciudad de Pompeya, sepultada por el volcán Vesubio, hacia el 75 a.C.) y por su localización en los puntos más frecuentados y accesibles (18). En algunas casas de Pompeya había hasta treinta grifos, además de las letrinas particulares con agua corriente existían muchas públicas (2).



(A)



(B)

FIGURA 7. (A) "TEPIDARIUM" CON CAMA CALENTADO POR UN BRASERO DE BRONCE Y (B) "CALDARIUM" CALENTADO MEDIANTE AGUA CALIENTE QUE CIRCULABA POR TUBERÍAS INSTALADAS EN LAS PAREDES Y SUELO EN UNA CASA DE BAÑOS DE POMPEYA CONOCIDA COMO "FORUM THERMAE" A PRINCIPIOS DEL SIGLO I a.C. (18).

Es difícil formarse una idea del tamaño colosal de estos baños. Las termas de Caracalla (figura 8) abarcaban unos 335 metros cuadrados, más de seis veces la superficie de la catedral de San Pablo de Londres, y en ellos podían bañarse 1600 personas al mismo tiempo. En cuanto a los de Diocleciano se dice que fueron de doble capacidad. Roma suministraba en su momento culminante 1350 litros de agua diarios por persona. Hoy, en Londres, se consume un promedio de 230 diarios por persona, de los cuales 154 son para usos domésticos y 76 para fines comerciales. No cabe duda de que ellos debían desperdiciar más agua que nosotros, pero aún así, consumían más, sobre todo para bañarse (2).

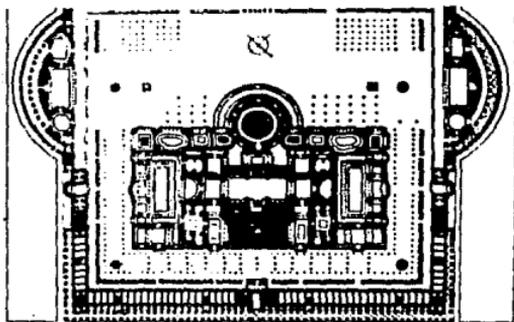


FIGURA 8. LOS BAÑOS DE CARACALLA EN ROMA (SIGLO III d.C.) (2).

Durante el periodo Helenístico (s. XII - VII a.C.), se presentaron algunos cambios referentes a la higiene: los hindúes utilizaron pasta de almendra en vez de jabón para limpiarse el cuerpo. Los Persas, especialmente los hombres, pusieron su atención en el cuidado del cabello y del aliento. En el mundo musulmán, un baño lujoso era el punto primordial de las mejores casas y en el noroeste de Europa se consideraba la práctica de la higiene para la nobleza (1). Además de los jabones de sodio y de potasio, los romanos conocieron también los jabones de plomo, ya que Dioscórides relata que el óxido de plomo cocido con aceite servía para la fabricación de emplastos, y Plinio describe sus propiedades y su empleo (14).

Los agentes de limpieza se utilizaban para la higiene personal y en la industria textil. Los griegos y romanos se limpiaban con aceite con o sin agentes mecánicos, tales como salvado, arena, cenizas, jugos de ciertas plantas y piedra pómez. Se utilizaban arcillas o tierras para las manos. La ropa se limpiaba con detergentes alcalinos como la galactita (silicato natural hidratado de aluminio, finamente dividido) y cualquier álcali. La primera absorbe las grasas y la segunda forma compuestos solubles con ella. El álcali utilizado generalmente era la orina amoniacal, pero en ocasiones usaban una lejía del natrón o cenizas de madera. La acción de estas sustancias se optimizaba por el golpeo mecánico en los molinos bataneros. También se utilizaba en el lavado de ropa el jugo de ciertas plantas, particularmente *Gypsophila struthium* L y *Saponaria officinalis* L (19).

En el proceso de acabado para espesar y engrosar ropas recién tejidas, se añadía tierra de batán (galactita). En una representación antigua de los bataneros de Pompeya hacia el siglo primero d. C., se observan cuatro recipientes de arcilla en compartimientos separados donde tres hombres enjuagaban la ropa y el cuarto la pisoteaba (19).



FIGURA 9. REPRESENTACIÓN DE LOS BATANEROS DE POMPEYA (SIGLO I d.C.). TRABAJABAN EN VASIJAS DE BARRO SEPARADAS; TRES MOJABAN LA ROPA Y EL CUARTO LA PISOTEABA (17).

Se reconoce la iglesia cristiana por Constantino en el 313. En el 330 d. C. el centro de gobierno se trasladó de Roma a Bizancio (Constantinopla) donde los lujos de la corte Imperial se enriquecieron por la adición de nuevas substancias y tratamientos provenientes del cercano este, India y China. Por diversas causas externas e internas, como el impulso del cristianismo con su filosofía de vida simple, el gran Imperio romano pronto empezó a declinar, hasta su caída en el año 476 d. C.. Las artes médicas se redujeron a un estado deplorable del que no se recuperarían sino hasta dos siglos después (1).

1.3 ALTA EDAD MEDIA (FASE DE DESORGANIZACION).

La Edad Media abarca diez siglos de nuestra historia, desde el siglo V al siglo XV, y pueden distinguirse tres periodos principales: el bizantino (o alta edad media) que abarca del año 476 con la caída del imperio romano de occidente al 732 d.C. cuando inicia la dominación árabe. El periodo árabe-judío (baja edad media) de los años 732 al 1096 d.C. y la Edad Media propiamente dicha (Verdadera), del 1096 al 1438 d.C., cuando Constantinopla cae a manos de los turcos (20).

En el siglo V se encuentran en Europa tres culturas principales: El mundo clásico con la herencia Bizantina-Romana, el mundo cristiano y el Indoeuropeo-germanico (21), si bien ninguna de las tres contribuyó a mejorar la tecnología de la limpieza: El imperio romano de occidente sucumbió ante una sociedad donde la degeneración de la mente, el cuerpo y la relajación de la moral, condujeron al misticismo, la magia y lo sobrenatural a cimentar comportamientos de estrechez de criterio, dogmatismo e inercia mental durante

la Edad Media. Debido al conflicto entre los modos de pensar pagano y cristiano, casi toda la energía intelectual del período se dispó en controversias religiosas. En estas condiciones el médico se convirtió más y más en un parásito mercenario y en un vendedor de medicinas fraudulentas; la medicina se convirtió en asunto puramente de pomadas, cataplasmas, talismanes y encantamientos. En este período de más de 1,000 años (395-1453 d.C.), los pocos investigadores serios resultaron solo portadores del conocimiento antiguo, con Galeno como principal fuente de información (20).

Muchos escritores repiten el cuento de que la Iglesia primitiva condenaba el bañarse, citando lo que manda San Benito: "a aquellos que están bien y especialmente a los jóvenes, rara vez les será permitido bañarse". Hay muchos testimonios de una y otra líneas de conducta. Santa Inés murió a los trece años sin haberse lavado nunca y el peregrino cristiano del siglo IV que iba a Jerusalén se jactaba de no haberse lavado la cara durante dieciocho años, por temor a quitarse el crisma sagrado del bautismo. El Bienaventurado San Jerónimo censuraba a sus seguidores por conservarse demasiado aseados. Sin embargo, Gregorio el Magno, que fué el primer monje que llegó a ser Papa y que por lo tanto estaba acostumbrado a la rutina higiénica monástica, (lavado diario de las manos, figura 10), permitió el baño dominical y aconsejaba los baños siempre y cuando no se convirtieran en "un lujo para perder el tiempo". San Bonifacio prohibió en el año 745 que se bañasen juntos hombres y mujeres, aunque a lo que la Iglesia se oponía era a pecar, no a restregarse. El papa Adriano I, en el siglo VIII, recomendaba al clero que visitase los baños todos los jueves, en procesión. El arzobispo Bruno de Colonia en el siglo X, y Adalberto, arzobispo de Brema, en el XI, se abstuvieron de bañarse pero como mortificación de igual modo que a un noble galo se le prohibió lavarse, como penitencia por un crimen cometido. Por otra parte, San Francisco de Asís, pese a hablar de "nuestra Hermana Agua muy servicial, humilde, preclada y limpia", inscribía la suciedad entre los signos de santidad, y Santa Catalina de Siena no sólo evitaba lavarse, sino que practicaba otra forma de abnegación muy estreñida (2).



FIGURA 10. LAVAMANOS DE MONJES MEDIEVALES ANTES DEL OFERTORIO (22).

Las tribus germánicas vivían en un mundo de dioses del bien y del mal. Vivían continuas guerras y abandonaban a los enfermos, débiles y ancianos a su suerte, ya que los consideraban una maldición. Durante el invierno, debían pasar largos meses aislados por el frío, viviéndolo en condiciones sanitarias deplorables (21).

En el año 529 se cierra la academia de Atenas por Justiniano, pero se conserva la herencia helenística al transcribir los textos en pergamino, más caro que el papiro pero más duradero (21).

1.4 BAJA EDAD MEDIA (FASE DE REHABILITACION).

Después del nacimiento del Islam (año 622 d.C.), los musulmanes se expandieron por Siria, Persia, Judea, Mesopotamia y Egipto. Los árabes avanzaron en sus conocimientos de fisiología e higiene, y le dieron particular atención a los efectos terapéuticos del baño, con énfasis en el cuidado higiénico de la piel, cabello y dientes (1). Se le atribuye a los árabes, desde el siglo 7 d.C., el uso del óxido de calcio como componente cáustico en la fabricación de jabones, produciendo jabones más duros parecidos a los producidos actualmente (4). El Califa al-Mansur ordena en el año 765 d.C. la traducción de los textos griegos y se conoce, entre otras, a la obra de Aristóteles, Hipócrates, Euclides, Galeno, Platón y Ptolomeo (21). Los árabes legaron el arte de la manufactura del jabón a los españoles, donde se esparció por los países del mediterráneo (4). Para el siglo VIII, España se convirtió en un importante centro de desarrollo judeo-musulmán (1).

Hacia el 800 d.C. el químico árabe Jabir ibn Hayyan (Geber), "El Padre de la Alquimia", menciona en sus escritos al jabón como un método de limpieza (7). La manufactura era ya una tarea doméstica generalizada en Europa elaborando el jabón con grasas animales. Este jabón tenía un olor desagradable, por lo que comenzó a utilizarse el aceite de oliva para hacerlo y el mercado pasó a la región Española y del Mediterráneo. Para el siglo XII se produce en grandes cantidades y se exporta a muchos países, principalmente Escandinavia (19).

Durante el dominio intelectual árabe comenzó un movimiento educacional a través de Europa, debido a Carlomagno (724-814) y Alfredo el Grande de Inglaterra. Como requisito de apariencia personal, los daneses reintrodujeron el concepto del baño en Inglaterra durante el siglo noveno, y se hacía incipiente en su práctica aunque ésta se efectuaba de una manera casual en las grandes ciudades (1).

El baño árabe se practicaba diariamente y había baños públicos en la cercanía de las mezquitas. Se encuentran numerosos restos de estos baños en el Norte de África, en Egipto y Oriente. A mediados del siglo X, la ciudad de Córdoba poseía más de 300 baños públicos y Bagdad unos 2,000. En el siglo XII, Egipto poseía unas 80 casas de baños. Se lavaban la cabeza limpiando los cabellos con un poco de sal quitando el sudor. Los dientes se cuidaban con una mezcla de nácar pulverizado, cáscara de huevo y carbón vegetal machacado (21).

1.5 VERDADERA EDAD MEDIA (INICIOS DEL COMERCIO).

El jabón cada vez más se convertía en un artículo de uso general. En el siglo octavo, se contaba con tan solo unas cuantas industrias fabricantes en Italia y España, pero hacia el año 1,200 se inició una industria mayor en Marsella, Francia (1). El mercadeo y uso del jabón comienza en la región del mediterráneo, dada la abundancia de recursos naturales: crecimiento de árboles de oliva y producción de la "barrilla" (carbonato de sodio anhídrido) que se obtenía de las plantas marinas. El cultivo de plantas aromáticas en el sur de Francia hacia el siglo XII propició perfumes para hacer del jabón un cosmético. Así, Alicante, Valencia, Málaga y Sevilla (y posteriormente Venecia y Génova) fueron los centros del mediterráneo más famosos donde se hacía jabón. Los venecianos marcaban sus productos con símbolos, desarrollando con éxito la rama de las marcas registradas (4). El jabón duro se hacía en el Mediterráneo a partir de aceite de oliva y carbonato de sodio anhídrido con la llamada rochetta o barrilla. El uso del aceite de oliva eliminaba el olor desagradable de las grasas animales, causando que su mercado se extendiera cada vez más. Fue primero introducido por los árabes y después se produce en Castilla, Marsella y Venecia, y se exportaba a los países del norte, como Escandinavia. Comúnmente se encontraba perfumado y se vendía como un artículo de lujo (19). El primer fabricante inglés de jabón vivió a fines del siglo XII en Bristol, donde el jabón se hacía en aquel entonces, y durante los siglos XIII y XIV se creó un vecindario de fabricantes de jabón en Cheapside, Londres. En esos días el fabricante de jabón debía pagar impuesto por tonelada de jabón producida (7).

El proceso de fabricación consistía en dispersar las cenizas vegetales (que contienen carbonato de potasio) en agua; a esa solución se mezclaba la grasa (o aceite) y la mezcla se hervía, proceso que se conoce como SAPONIFICACION y que consiste en la separación química de la grasa neutra, de manera que los ácidos grasos reaccionen con los carbonatos alcalinos de las cenizas y formen el jabón. Este método rudimentario prevaleció en los principales centros productores de Jabón: Marsella, Génova y Venecia, así como en diversos lugares de Inglaterra. A pesar de la difusión del proceso, las materias primas eran caras y la fabricación costosa, causando que el jabón se vendiera a precios elevados, tal vez por ello su uso era poco conocido (22). Como la ceniza de las plantas de tierra contenían solamente carbonato de potasio los jabones producidos en la Europa Central eran jabones suaves. La industria del jabón en pueblos costeros podía utilizar cenizas de plantas marinas que contenían carbonato de sodio, de modo que se producían jabones duros en Marsella, Génova y otros pueblos. Es posible que en muchos lugares de Europa el jabón suave de potasa fuera transformado en un jabón duro por tratamiento con salmuera. Desafortunadamente, no se conoce cuándo se inventó este procedimiento de salado, pero es muy posible que tenga cientos de años de edad. Con la invención del proceso Le Blanc se obtuvo un carbonato de sodio más barato y el jabón duro se convirtió en un producto tan importante como lo es actualmente (19).

La potasa y el carbonato sódico decahidratado eran de gran demanda como detergentes y en la fabricación del jabón, así como para hacer vidrio. Sus fuentes naturales fueron el carbonato sódico, las cenizas de plantas y el tártaro calcinado. El tártaro o argól consiste de tartrato de potasio hidrogenado, que da carbonato de potasio puro cuando se calcina. En el

mediterráneo se tenía un producto proveniente de las cenizas de arbustos, probablemente carbonato de potasio, el llamado "polverine" o "rocchetta" de Siria, y la barrilla de España, y contenía un 20% de carbonato sódico, lo que producía con las grasas un jabón duro en lugar de uno suave (19).

Un trabajo famoso de la escuela de Salerno, datado entre 1130 y 1160, fué el *Regimen sanitatis*, un tratado anónimo acerca de la salud. La escuela floreció hasta 1190, cuando fué destruida por el emperador alemán Enrique VI. Después de esto, el conocimiento que existía repartido en Arabia, Grecia, Italia, Francia, Inglaterra, Alemania y Japón adelantó principalmente en el campo de la salud, con énfasis en el cuidado higiénico de la piel, cabello y dientes. Las nuevas ideas en medicina y cirugía se introdujeron en Francia durante el siglo trece por gente como Aldebradino de Siana (m. en 1287), médico de la condesa Beatriz de Savoy, para la cual escribió el tratado *Le regimé du corps*, detallando la higiene en el pelo, ojos, dientes y cara. El interés por la higiene se estimuló por doquier debido a las epidemias que ocurrían en la época. La educación física y el aseo mediante el baño no fueron olvidados como se supone comunmente, y se incluan masajes y gimnasia en mejora de la higiene personal (1). Entre los siglos XI y XIII, hombres y mujeres asistían a los baños turcos para lavarse con regularidad. Según la tarifa pagada, tenían agua caliente, lienzos para secarse y sales para perfumar el baño. En todas las ciudades hay uno o más establecimientos de este tipo (figura 11).



FIGURA 11. BAÑOS TURCOS EN LA EDAD MEDIA (22).

Hacia 1362, la ropa acabada de tejer se ablandaba y adelgazaba mediante el mismo procedimiento que los griegos y romanos: se lavaba bien con agua y se separaba el pelo de la ropa con la carda, se rascaba, y estiraba uniendo las fibras una con otra. Como agentes de batanería en la edad media continuaban utilizando la galactita o arcilla de batán (un silicato hidratado de aluminio que quita las grasas), y el jugo de la *Gysophilia struthium* y la *Saponaria officinalis*. La ropa se pisoteaba con estas sustancias, se rearreglaban para después lavarla en una vasija y golpearla con palos mejorando la adhesión de las fibras constituyentes (figura 12).



(A)

(B)

(C)

FIGURA 12. PISOTEADO (A), ESTIRADO Y REARREGLADO (B) REMOCIÓN DE IMPERFECCIONES PARA LA ROPA, TOMADO DE UN VITRAL FRANCÉS DE 1460 (19).

En la fábrica de ropa Florencia del siglo XV, se lavaba por dos horas en agua caliente, se trabajaba con jabón u orina amoniacal y una leña de carbonato de sodio (natrón) hasta espumarse, luego se escurría en agua fría y se exprimía. Segulan tres tratamientos de media hora, cada uno con arcilla de batán en concavidades llenas de agua hirviendo. Finalmente, la ropa se rociaba con agua y se colgaba hasta secar (20). Los molinos de bataneros (que reemplazaban el pisado de la ropa por golpeo con mecánico de madera, figura 13) se conocían en el siglo XI y se esparcieron por Europa durante el XIII. Un molino de batanero en Kent hacia el 1438 podía tratar simultáneamente con ropas que juntas median hasta "12 yardas de largo" (21).



FIGURA 13. MOLINO PARA LA BATANERÍA DE ROPA. EL MOVIMIENTO DE LOS MARTILLOS DE MADERA SE EFECTUABA CON EL IMPULSO DEL AGUA (19).

1.5 SIGLOS XVI Y XVII (FASE COMERCIAL).

El periodo del Renacimiento en las artes y literatura se considera iniciado hacia el siglo catorce, pero el Renacimiento en la educación general y especialmente en la ciencia puede considerarse como presenciado ya en los inicios del siglo trece. El rápido crecimiento de las universidades en Inglaterra y otros países del norte y oeste de Europa, el efecto devastador de las Cruzadas en la cultura Greco-Bizantina en el Este y la desintegración gradual del imperio musulmán inclinaron la balanza del poderío hacia oeste y la supremacía de los árabes en el ámbito de la medicina decreció, pero seguían considerándose líderes en campos como la química, botánica y matemáticas (1).

Para el año 1500 se había establecido la manufactura del jabón con una gran variedad de grasas y aceites hervidos con una lejía hecha de un álcali humedecido y mezclado con cal viva como lo muestra la figura 14 (24).



FIGURA 14. VISTA GENERAL DE MANUFACTURA DEL JABÓN HACIA EL AÑO 1500. EN EL FONDO SE OBSERVAN LOS HERVIDORES QUE CONTIENEN ACEITE Y LEJÍA, EL ACARREADO DE LOS BLOQUES DE PASTA DE JABÓN Y CHAROLAS DONDE SE ENFRÍA LA PASTA CALIENTE. A LA DERECHA, LA LEJÍA HIRVIENDO. AL CENTRO EL EMPAQUE DEL JABÓN (24).

Los jabones de grasa de cabra fueron comunes en el norte de Europa, los jabones de aceite de oliva se hicieron en España, Francia e Italia. Bristol, Coventry y Londres fueron los primeros centros de manufactura de jabón de cabra, mientras que los jabones de aceite de oliva eran hechos y exportados particularmente por Venecia, Savona, Génova, Castilla y Marsella. Se fabricaba un jabón negro a partir de los residuos del aceite de lámparas en

Amiens y Abbeville; sin embargo, se cambió la tradición a principios de este período. Alrededor del año 1500, el jabón se comercializaba en Londres en barriles de 30 galones y se hacía de sebo y aceite de oliva provenientes de Sevilla, cenizas importadas y cal apagada. Escritores como Alessio Piemontesi dieron recetas para hacer jabones de sebo y grasa de venados calentada con un álcali cáustico (24).

Las grasas y aceites son esencialmente ésteres del glicerol con ácidos grasos. Cuando un álcali como el carbonato de sodio reacciona con una grasa, se forma la sal de sodio del ácido graso y se libera glicerol. En los métodos antiguos de manufactura, el glicerol se mantenía en el producto, pero éste no tiene acción detergente y puede removerse añadiendo sal a la solución de jabón, lo que separa al jabón (en la solución) y al glicerol (en la salmuera). Actualmente el glicerol se recupera como un subproducto valioso (9).

A principios del siglo XVII se registra la primer patente de jabón Inglés. El fabricante tenía muchas restricciones por parte del gobierno, pues le era requerido que hiciese por lo menos una tonelada en cada carga y se grababa al producto con un impuesto muy alto. El limpiador de piel favorito de la época era la pasta de almendra, la cual, acompañada de la crema limpiadora de cacao (proveniente del chocolate) y vainilla, se importaba a muchos países Europeos desde España (1). Durante este período, los fabricantes ingleses de jabón llegan a América. Sidel, en Nueva York se convierte en uno de los primeros productores de jabón (25).

El jabón se vendía a precios elevados de manera que en épocas tan tardías como el siglo XVII, su empleo era poco difundido, incluso entre los sectores más privilegiados. Se tiene registro de la "gran sensación" causada por presentarse a una caja de jabón a la Duquesa de Juelich, en 1549, y del peculiar paquete de jabón, mandado en 1672 por el alemán A. Leo a Ledy von Schleinitz, acompañado de instrucciones detalladas para poder utilizar "tan misterioso producto" (23).

En general, la lejía para el jabón se hacía como lo describió Tachenius [Tachenius, O. "Hippocrates chemicus" Brunswick, 1668]. Las cenizas se ponían en barriles, se humedecía y se cubría con cal apagada y se dejaba hasta que adquiriese la textura suficiente como para hacer flotar a un huevo. Una segunda y mas débil lixiviación se obtenía añadiendo más agua. Esta lejía se hervía con el aceite o grasa hasta que se formase el cuajo y era cuando se le añadía la lejía fuerte en la proporción de tres partes por una de aceite, y se continuaba hirviendo todo hasta que el cuajo se volviese compacto y aparentemente homogéneo. El cuajo se probaba para verificar si las proporciones de material utilizado había sido la correcta. Si el producto era dulce al sabor, se añadía más álcali, y si era amargo, se añadía más aceite para neutralizar el exceso de álcali. La masa sólida se sacaba y se ponía en plataformas o cajas hasta que secase lo suficiente para empacarlo en barriles (24). Para 1674 se conocía que si se añadía sal al caldero donde se hervía el jabón, éste podía separarse mejor, aunque el proceso de salado se introdujo como tal a fines del siglo XVIII (24).

Se conocían otras fuentes de aceites como el de ballena de Groenlandia y el de pescado proveniente del nuevo mundo. Al inicio el abastecimiento de

estos productos era limitado, pero después se abarataron y los jaboneros los utilizaron. El jabón así obtenido no se usaba para algunos propósitos como el lavado de lana, debido a su mal olor (24).

Pocos de los productos manufacturados en esta época (desde el jabón de Castilla de buena calidad hasta el producto crudo hecho de aceite de ballena sin purificar) no se ajustaban al uso personal sin un tratamiento posterior. La gran demanda de jabones domésticos permitió que se desarrollaran numerosas recetas para permitir que el jabón se hiciera en las cocinas de las grandes casas. Parece que se introdujeron primero en Nápoles y Venecia jabones de aceite de oliva (mezclados con esencias) en forma de pelotas. Otros jabones domésticos se fabricaban con 2 partes de potasa (especialmente la proveniente de la madera del álamo) y 1 parte de cal viva. Se utilizaban ocho marmitas de leña de la dureza acostumbrada por cada olla de sebo fundido o grasa de cocina. La mezcla se calentaba hasta ebullición en un recipiente y se dejaba en el sol por una semana, mezclándose en intervalos hasta producir una pasta. Se añadía agua de rosas y la mezcla se dejaba en el sol por otra semana más, después de lo cual se formaban pelotas que se guardaban entre algodón o lana en cajas de madera. Otras variedades hechas de aceite de oliva se perfumaban frecuentemente con polvo de violetas y especias (24).

Los inicios de la química en Estados Unidos se remontan al año de 1635, cuando John Winthrop Jr., hijo del gobernador de Massachusetts, trae consigo un laboratorio de química proveniente de Inglaterra (1).

Con respecto a la higiene de esta época encontramos que en el año de 1596, Sir John Harrington, ahijado de la reina Isabel de Inglaterra, insta a las gentes que se laven el cuerpo entero a diario. En 1598 había cuartos de baño en el Castillo de Windsor, donde se la reina Isabel se bañaba una vez al mes "lo necesitase o no". Pero con la disolución de los monasterios, el buen ejemplo que daban los monjes en materia de limpieza se perdió. Lord Bacon describe en 1638 que el jabón no se usaba entre los numerosos ingredientes para el baño, entre los que se incluían aceite, pomadas, almáciga, mirra, hierbas aromáticas, azafrán y sal (2). Las preocupaciones masivas por la higiene no aumentaron sino hasta la segunda mitad del siglo XVIII (26).

En 1496 la costumbre de los baños públicos facilitaba la higiene personal en un periodo en que no había suficiente agua en las casas como para tener baños particulares (figura 15) (3). A finales del siglo XVI, estos baños desaparecieron por tres razones principales. Como las ciudades crecían hacia el exterior y los bosques menguaban, los lugares de producción de leña para calentar el agua se iban alejando, y resultaba más barato traer carbón de piedra. En segundo lugar, la Iglesia los censuró, y sobre todo, la propagación de la peste y otras infecciones atemorizó a los clientes y los ahuyentó (2).

En el siglo XVII encontramos a los molinos de bataneros impulsados mediante la fuerza mecánica del agua (figura 16), donde se removía y rearrreglaba a la ropa durante el tratamiento. La ropa recibía un lavado con los agentes utilizados en la batanería, pero el lavado posterior solo se efectuaba con agua, lavándose con jabón después de producirlo con aceite de oliva (24).



FIGURA 15. BAÑOS CUMINALES PINTADOS POR HANS BOCK EL VIEJO A FINALES DEL SIGLO XVI (3).



FIGURA 16. MOLINO PARA BATANERÍA DE 1617, IMPULZADO POR EL FLUJO DE UNA CORRIENTE DE AGUA (19).

1.7 SIGLO XVIII (PERIODO INDUSTRIAL).

La química comenzaba a reconocerse como una rama de la ciencia, después de haber pasado por los períodos de la iatroquímica y del flogisto. Principalmente, todo aquel relacionado con la investigación o el magisterio de la química recibían también estudios sobre medicina y farmacia (12). La medicina dejó de ser una mezcla de alquimia y magia y se convirtió en ciencia (2).

Durante este período, muchos investigadores se convirtieron en químicos de muchas ciudades, cuyo trabajo creó información invaluable acerca de los aceites esenciales, el glicerol, los ácidos orgánicos, los aromáticos y otras substancias relacionadas con la perfumería (1).

Claude Joseph Geoffroy (1686-1752), realizó estudios especiales de los aceites esenciales, jabones y productos relacionados (1).

Nicholas LeBlanc (1742-1806), químico francés descubrió el proceso para fabricar carbonato sódico a partir de la sal común justo antes de la revolución industrial en 1790. Se ayudó en gran forma a la industria del jabón mediante este modo barato de obtención que sería reemplazado por el proceso Solvay, de amonio-carbonato sódico (25).

En la segunda mitad del siglo XVIII, se da la aludicación de Chevreul acerca de la estructura de las grasas y sus saponificaciones y se desarrolla una tecnología para la importación de aceites vegetales tropicales baratos. Después de 4.000 años de historia, se respaldaban los conocimientos científicamente. Con estos adelantos, el jabón dejó de pertenecer a las clases sociales altas y comenzó su uso periódico (1).

Colonias americanas: La primera colonia inglesa fué establecida en Virginia, hacia 1607, y posteriormente se fundaron las Carolinas y Pensilvania por los alemanes y suizos. Durante los siglos XVII y XVIII, se importaban grandes cantidades de cosméticos provenientes de Europa, principalmente de Inglaterra y Francia. Durante la mayor parte del siglo XVII, cada habitante fabricaba su propio jabón, mediante la acumulación de grasas y cenizas animales. El aceite de ballena se incluyó en los ingredientes, y las velas fueron mejoradas utilizando el esperma de ballena (1).

Todos los libros de historia elemental mencionan que Benjamin Franklin era el hijo de un fabricante de jabón y velas. Cuando niño, abandonó este negocio para adentrarse en el periodismo, pero su familia lo mantuvo por varios años. El jabón fabricado hacia 1756 era suave, debido a la utilización de potasa y carbonato de potasio, pero la introducción de la barrilla (carbonato de sodio crudo) permitió la manufactura de un jabón más duro. El producto mejoraba y para fines del siglo se exportaba hacia Inglaterra (1).

El aumento de impuestos, principalmente en el té y el azúcar, y la creación de monopolios por el gobernador enemistaron a las colonias dando origen a la guerra. Existía un monopolio para el jabón de castilla en Rhode Island, debido a John Lucena, en 1761. Casi todas las sustancias químicas utilizadas o fabricadas por las pequeñas industrias en las colonias -potasa, nitrato de potasio, carbón, aceites vegetales y animales, sal, azúcar,

vidrio, tintes, etc.- eran asignados a una compañía o a un individuo. La industria y los negocios florecieron a fines de la Revolución, exportándose muchos millones de dólares (1).

Dos factores contribuyeron grandemente al desarrollo de la industria de los cosméticos durante el siglo XVIII: el establecimiento permanente de los periódicos (el primero en Boston, hacia 1690) y las farmacias legítimas. El jabón Right Persian en 1754 y la pasta dental Bostock en 1747, contaban con el periódico como tipo de publicidad escrita. Algunas mujeres importaban sus artículos, otras hacían sus propias marcas de jabón y otros productos. La tienda más exclusiva en los años anteriores a la revolución fué la de Hugh Gaine, quien poseía también una imprenta. Después de establecidos los periódicos (en 1702), se promocionaron todo tipo de productos y la gente pagaba el aumento en el costo de los anuncios debido a los impuestos (1).

La primer farmacia exclusiva abrió en Boston, por William Davies, hacia 1736. Para 1752 se encontraba jabón de baño en numerosas variedades en todo el mundo, incluyendo algunos que contenían jugos naturales de frutas y vegetales (1).

Educación Profesional.- Las primeras instituciones de educación superior fueron la Universidad de Harvard en 1636 y William & Mary, en Williamsburg, Virginia (1693), donde se enseñaba astronomía, botánica, física, química y fisiología. Las primeras universidades en introducir la química dentro de sus programas formales de estudios fueron las universidades de Columbia (1767), Pennsylvania (1769) y William & Mary (1774) (1).

En poco menos de un siglo y medio, la industria química de los Estados Unidos -y con ella las contribuciones correspondientes en la industria de los cosméticos- creció con sustancias como la sal, el jabón, las velas, los tintes, textiles, vidrio, papel, acero, hiecos, cuero, aceites, pinturas, potasa, nitrato potásico, y pólvora.(1)

En un artículo del tan denominado "jabón Marsellés", E. Maurel representa ciertos datos de interés histórico: Los fabricantes de jabón en este pueblo tan famoso por ser de los primeros en producir jabón mantenían en secreto el proceso de manufactura, y ni la Academia de Marsella en 1769 podía forzarlos a revelar sus secretos cuando se ofrecía un premio para la descripción del mejor modo de producir jabón. No fué sino hasta cinco años después que dicho secreto fué revelado por un personaje anónimo. Antes de la revolución Francesa, la producción de jabón en Marsella había alcanzado ya las 3,500 toneladas por año (cantidad respetable para esos días), producida en 34 fábricas pequeñas. En esta época, la industria Marsellés comenzó a exportar, principalmente hacia América, cantidades de jabón que no eran significantes para ellos. La producción ya era estable, y se tiene cuenta del número de productores principales de jabón en Marsella: había 140 hervidores en el año de 1760, unos 152 en 1775, 236 en 1789 y 360 al inicio del Primer Imperio (7).

Las marcas registradas de las piezas de jabón y empaques se presentaron a fines del siglo XVIII (7). William Yardley pagó al rey Carlos I por la concesión de la manufactura de jabón en todo Londres y se sabe que utilizaba fragancia de lavanda para sus jabones. En el año de 1770 se introduce la

marca de Jabón mas antigua que aún continúa viviendo: "Yardley's original English Lavander Soap" (27).



FIGURA 17. MANUFACTURA DEL JABÓN EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XVIII (24).

Entre los productos cosméticos típicos que se conseguían en Europa hacia los finales del siglo XVIII se encuentran los producidos por la compañía Bayley & Blew, Perfumes, en Londres: Jabones de baño, aceites esenciales para el cabello, grasa de oso, pasta de almendra para la cara, y para los dientes polvos y carbón vegetal. Entre los accesorios se encontraban los cepillos para dientes y cabello, baños de agua, esponjas, pabillos de dientes, esponjas y navajas de rasurar (1).

Es precisamente en el periodo comprendido entre los siglos XVIII y XIX cuando las prescripciones médicas destinadas a detener las fiebres; el miedo provocado por las emanaciones sociales; el ascenso del narcisismo y el deseo de disponibilidad olfativa que suscita; la voluntad de someterse a los olores naturales que revelan la existencia del yo y la armonía del mundo, confluyen para promover las estrategias de la desodorización puestas en marcha a partir de mediados del siglo XVIII. Nuestra historia de la percepción ignoraba hasta ahora al olfato como sentido capaz de modificar profundas conductas humanas: se cambia el concepto de la limpieza como un lujo y creencias como "...la fuerza de la seducción se conserva mejor en los individuos mal cuidados y que no pierden su tiempo para limpiarse..." se dejan atrás por progresos en la higiene corporal que convierten al gabinete de aseo en uno de los templos de seducción. En los finales del siglo XVIII surge el gusto por los perfumes "suaves, delicados, halagadores y refrescantes". En 1779, la limpieza de las calles de París se convierte en motivo de concurso y el problema de las atarjeas mantiene ya un debate permanente (26). Se empezaron a utilizar bombas de vapor (1743) y tuberías de hierro (1846), con el fin de mejorar el abastecimiento de agua. Apareció la tela de algodón barata; el algodón puede hervirse sin que se estropee. La loza barata y los utensilios de hierro fomentaban también el aseo (2).

1.8 SIGLO XIX (PERIODO CIENTIFICO).

El producto de los primeros fabricantes de Jabón era un artículo de lujo, frecuentemente objeto de fuertes impuestos. Después de las guerras Napoleónicas (década de los 1810), el impuesto aumentó a tres centavos de libra esterlina por cada libra de jabón. Los instrumentos de las fábricas eran sellados cada noche, con el objeto de evitar una posible manufactura clandestina. No fué sino hasta 1853 que se abolió este impuesto, dejando el estado de percibir cerca de un millón de libras esterlinas. Esta cantidad de dinero nos da una idea acerca del volumen de jabón utilizado en aquella época (8). La rápida expansión de la manufactura centralizada y la hábil venta a fines del siglo XIX (como resultado de la industrialización de producción de aceites y grasas provenientes del coco, palma y oleina, y la eliminación de impuestos en 1853) convirtieron al jabón en un artículo de primera necesidad para la mayoría de las casas (23).

El jabón tuvo aplicación industrial hacia el siglo XIX con Marsella, Francia, como el principal centro de producción. Ninguna otra región de Europa se desarrolló de igual manera, debido a la falta de materia prima tan abundante en aquella región. El jabón se hacía agitando lejía caliente junto con aceite, y se dejaba reposar hasta que adquiriera espesura (figura 18). Algunos otros jabones se hacían hirviendo grasa con lejía hasta alcanzar la saponificación (25). Las cosechas pobres de oliva hacia 1815 obligaron a la industria del jabón marsellés a buscar otras fuentes de aceite para continuar con la producción del jabón, comenzándose a utilizar aceites de semillas oleaginosas como el aceite de coco y la grasa de cabra. El desarrollo paralelo de la navegación con vapor ayudó al abastecimiento de aceite en cantidades crecientes cada año (7).

En los años que siguieron a las revoluciones Americana y Francesa, la industria química en los Estados Unidos se estimuló a raíz de las guerras Napoleónicas: las importaciones canceladas obligaron a los fabricantes a crear esfuerzos propios para satisfacer sus necesidades. En el siglo XIX, hubo una actividad extraordinaria en los campos de la ciencia y la tecnología. Cada tipo de cosmético era perfumado: los jabones y detergentes tuvieron gran impulso en centros como Philadelphia y Cincinnati (1). Para los fines del 1800, ya se tenía jabón en barra, jabón suave, y jabón en polvo (mejorado con carbonato de sodio y silicato de sodio). Debido a su facilidad y aplicación, el jabón en polvo gana popularidad con una aceptación total al combinar el lavado y blanqueado en un producto, eliminando tiempo, dependencia del medio ambiente y el blanqueo del linón (4). En esta época, Justus von Liebig declaró que "la cantidad de jabón que consume una nación es signo evidente de su nivel de salud y civilización" (23).

Entre los avances científicos de la época relacionados con el desarrollo de los jabones tenemos que en 1810 H. Davy esclarece la naturaleza de los hidróxidos alcalinos y entre 1811 - 1823 es la época del estudio de grasas, aceites, ácidos grasos y glicerol por Michel Eugene Chevreul quien mostró científicamente la importancia química de los ácidos en relación con los álcalis y su lugar en la fabricación del jabón. En el año de 1828 F. Wohler (Alemania) sintetiza el primer compuesto orgánico: la urea y con la industria esteárica se dispuso de una materia prima nueva: la oleina en 1830; en 1835 Robiquet (Francia) extrae perfumes de las flores con el uso del éter y comenzó

en Inglaterra la fabricación de la sosa cáustica sólida; en 1847 R. A. Tilghman introduce el proceso de autoclave para romper grasas; en 1849 se inicia el estudio de la química de coloides por Thomas Graham.

En 1856 W. H. Perkin descubre la mauveína, el primer tinte sintético (1). Para 1865 los hermanos Solvay industrializan el proceso de fabricación del carbonato sódico al tratar la sal común con amoníaco. Este proceso, llamado "Sosa Solvay", permitió obtener al carbonato de sodio aún más barato que el proceso Leblanc, y se dispuso de un producto casi puro (1).

En 1835 apareció en el mercado la semilla de sésamo, de la que pronto se empleó con éxito el aceite. En 1841 empezó a usarse el aceite de cacahuete, en 1851 el de algodón y poco tiempo después se introdujeron los aceites de coco, de palma y de palmisto, llegándose a disponer de un considerable número de materias primas que permitieron preparar jabones diversos con mezclas variadísimas. Así se agregaron a los jabones blancos y a los veteados (fabricados especialmente con aceite de oliva y luego con aceite de cacahuete y de sésamo), los jabones de oleína, los de aceite de palma y los de aceite de coco y de palmisto, los cuales, además, se prestaron a fáciles adulteraciones. El descubrimiento de recuperación de glicerina en la manufactura del jabón en este siglo ayudó a evitar el uso de aceites vegetales comestibles (14).

A continuación, se citan las compañías que se involucraron en la manufactura del jabón (o que más tarde lo harían) y algunos de los productos desarrollados durante esta época (1) :

1806 William Colgate comienza la manufactura del jabón, velas, almidón (Estados Unidos) y es de los primeros en utilizar el trabajo de Chevreul;
1818 Peterson y Compañía, jabones; primer negocio en el medio oriente de Estados Unidos;

1822 Bortolotti funda en Italia "Acqua di Felsina" y jabones finos;

1829 En Inglaterra y Alemania se introduce aceite de coco en la manufactura del jabón;

1836 B. T. Babbit establece una fábrica para jabón y especialidades químicas; da marca a su jabón y pone una fotografía en su envoltura;

1837 William Procter (Inglés, velas) y James Gamble (Irlandés, jabones) comienzan su fábrica en Cincinnati, Estados Unidos;

1838 T. H. Eaton introduce los colores de anilina, hace el jabón de benceno, surfactantes, aromatizantes, perfumes y saborizantes, en Detroit, E.U.A.;

1840 Thomas Emery e Hijos, fundada en Cincinnati, grasas, ácidos grasos, aceites, velas de ácido esteárico;

- Dwight & Company (después Church & Dwight) fundada en N.Y.;

1846 Solon Palmer introduce una loción para la piel en Cincinnati y después en N.Y.; tiene agentes de venta viajeros, ofrece la primer línea completa de cosméticos y perfumes;

1849 Thomas Graham introduce la química coloidal (Inglaterra);

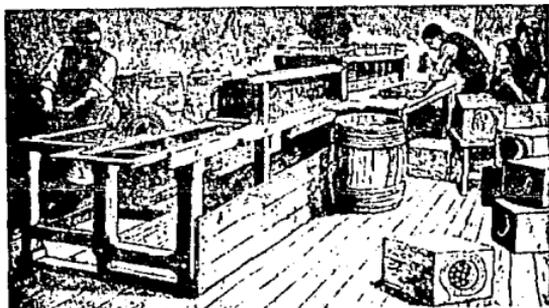
1850 G.W.S. Plesse introduce jabones medicinales (Inglaterra);

1853 Se rechaza el gravamen de impuesto en el jabón;

1858 E. R. Squibb establece un laboratorio de investigación y manufactura en N.Y.;

1864 Se funda la compañía Crusellas en Cuba de jabones finos;

(A)



(B)



(C)

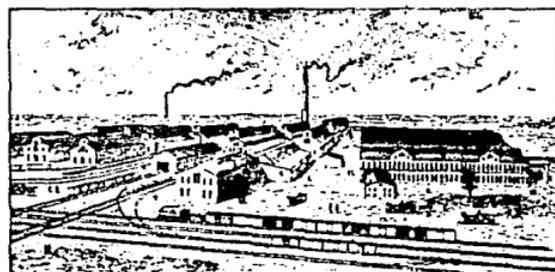


FIGURA 18. LÍNEA DE EMPAQUE DE JABÓN EN 1881 (A), LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN PARA LA FABRICACIÓN DE NUEVOS JABONES EN 1887 (B) Y (C) FÁBRICA DE JABONES HACIA 1890 (28).

- 1865 Se patenta el Jabón líquido por William Sheppard, en Nueva York;
- 1866 El Dr. I.W. Lyon introduce el polvo dental;
- 1868 Se funda Watkins Products, Inc. (Winona, Minn.); jabones, perfumes y cosméticos en general;
- 1871 Resurge la J.S. Kirk & Company en Chicago (E.U.A.) para convertirse en una de las mayores plantas productoras de América en aquél tiempo. Vende en 1886 22 millones de libras del jabón "White Russtan Laundry Soap", la mayor venta mundial de jabón en la época (27).
- 1872 Se funda Peet Brothers, en Kansas City, Mo.; jabones;
- J.A. Forthmann comienza la compañía fabricante de jabón de Los Angeles primero con jabones caseros y después con la creación de jabones en gránulos y detergentes para ropa;
- 1873 Colgate introduce la pasta dental;
- 1875 Se funda la compañía Larkin Soap Company en Buffalo (E.U.); vendiendo todo tipo de jabones y productos para el hogar de casa en casa;
- 1878 Se funda la compañía Mennen, en Newark (E.U.); productos para bebé, micelánea de productos para la piel y cuidado personal;
- Procter & Gamble produce 24 variedades de jabón (27);
- 1879 Procter & Gamble introduce "Ivory", el jabón 99.44% puro que además flota";
- 1880 Andrew Jergens y su vecino comienzan el negocio de producción de jabón en 1880 (27);
- El jabón transparente Pears, de la firma A. & F. Pears Ltd. se convierte en una marca conocida en todo el mundo (27);
- 1882 John H. Woodbury introduce los jabones especiales en N.Y.;
- Se funda la Andrews Soap Company (después Andrew Jergens Company) en Cincinnati, Ohio (E.U.A.);
- P. Belersdorf & Company, fundada en Alemania. Fabrica fármacos, cosméticos para el cuidado de la piel, crema "Nivea", y dentífricos;
- N.K. Fairbank Company produce el jabón "Fairy" (27);
- 1884 Dr. Miles Medical Company fundada en Estados Unidos (después Miles Laboratories, Inc.); propietario de medicinas, después cosméticos y artículos para baño;
- 1885 Lever Brothers se funda en Inglaterra; fabrica jabones, dentífricos y poco después productos para el cuidado personal. Inicia operaciones en E.U. en 1895;
- 1887 Johnson & Johnson se establece en N.J. fabricando productos para bebés, dentífricos, artículos para baño;
- Lever introduce "Lifebuoy", un jabón con fenol que asegura tener propiedades desinfectantes, por lo que se adopta en los hospitales y viajes en barco (27);
- 1888 Aparece la Armour & Company, en Estados Unidos. En 1886 se conoce como la Corporación Dial (27);
- 1890 Wyandotte Chemicals Corp. se funda en E.U. fabricando carbonato de sodio, después coal tar products, surfactantes, solventes;
- El primer Instituto de Belleza se establece en París; se dedica al cuidado de la piel;
- Lever Brothers vende 4,000 toneladas de jabón "Sunlight" en Inglaterra;
- 1896 Se establece Cyclax de Londres, jabones, productos para el sol, cosméticos en general;
- 1898 Surge la B.J. Johnson Soap Company, y hace el jabón flotante Palmolive. La compañía cambia de nombre en 1916 por Palmolive Company y en

1928 se une con Colgate & Company (27);

1900 Se funda Sterling Products Inc. en Estados Unidos: fabrica shampoo, y crema para afeitar.

Existen relativamente pocas compañías en el campo de la industria química en general que no han contribuido con algún material o equipo para la rama de los cosméticos. Muchas de estas compañías se iniciaron en Estados Unidos como representantes o agentes de ventas de firmas Europeas, pero tarde o temprano se establecieron en este país para realizar sus operaciones. Después de la guerra civil, florecieron los negocios gracias a vendedores ambulantes que vendían cosméticos, perfumes y dentífricos (1).

Las revistas no-técnicas florecían en los principios del siglo XIX y en ellas se anunciaron los productos cosméticos. En los años 1890's, se encontraban revistas que promocionaban Jabones como Curicura, Hyomel Antiseptic, Ivory, Jersey Cucumber, Pears, White Rose y Glycerine. Para el cuidado dental se encontraban Rubifoam, Zozodont, y Prophylactic Brushes (1).

THE MANHATTAN

+ COMPARISON +

— OF —

PROCTER & GAMBLE'S

"IVORY" SOAP

— WITH —

Best "Castile" and "English Standard White" Soaps.

CONSTITUENTS	IVORY SOAP	CASTILE, Sapone de San Diego	STANDARD WHITE SOAP
Water	76.400	74.50	75.00
Fat Acids	22.590	24.50	24.00
Soils (combined)	1.000	0.90	1.00
	100.000 (1)	100.00 (1)	100.00 (1)
The fat acids used in the combined alkali are	22.56%	24.50%	24.00%
Real Soap in 100 parts	82.25%	82.50%	82.00%

— This analysis and comparison shows the PROCTER & GAMBLE "IVORY SOAP" to be of remarkable purity, and in every respect of superior excellence. As a Laundry Soap it has no superior, and it is equalled only by the most select vegetable oil Castile Soap.

— All which is respectfully submitted.

B. SILLIMAN,
Professor of Chemistry.

MINERAL DEPARTMENT OF THE COLLEGE,
NEW HAVEN, CONN.
December 15, 1902.

FIGURA 19. PRIMER ANUNCIO DEL JABÓN IVORY DE LA COMPANIA PROCTER & GAMBLE EN DONDE SE COMPARA A ESTE CON EL JABÓN DE CASTILLA Y EL JABON BLANCO COMÚN (28).

La producción de detergentes es reciente y data de finales del siglo XIX. Por siglos la gente limpió ollas, sartenes, calderas y otros objetos caseros con arena fina, mezclada en ocasiones con lejía o cenizas de madera. Sin embargo, con el advenimiento de la fabricación de bienes materiales cada vez mas y mas sensibles, como metal pulido, madera pintada, porcelana y plástico, se necesitaron agentes de limpieza mas especializados. El desarrollo de estos nuevos agentes limpiadores debía tomar en cuenta diversos factores: las diferentes resistencias mecánica y química de las superficies a ser limpiadas así como la heterogeneidad de la suciedad a ser removida requieren, en la mayoría de los casos, una multiplicidad de agentes químicos, no todos compatibles entre si. Además, se desea que los limpiadores no dejen residuos visibles, produzcan una adecuada espuma y tengan un aroma agradable. Los componentes de estos agentes de limpieza deben ser nobles con la piel, toxicológicamente inofensivos y tener la propiedad de poder almacenarse durante mucho tiempo sin alterar sus propiedades (29).

El primer detergente sintético fue el aceite de ricino sulfatado (Aceite de rojo turco), que se utilizó en la industria textil desde 1834 (30). Este compuesto fue producido al sulfonar directamente el aceite de ricino, sin embargo se producian muchas reacciones paralelas (doble sulfatación o sulfonatación). La mayor desventaja de este producto fue la dificultad para obtener una composición reproducible, razón principal por la que no se aplicó en industrias diferentes a la textil y a la de la piel (34). Este agente humectante aniónico ahora se utiliza para obtener colores más brillantes en fábricas de teñido, y en el proceso de acabado del algodón y el lino (31).

En 1876 se utilizaba como detergente una mezcla de silicato de sodio, jabón y almidón para lavar algodón, lino o lana en hervidores. En 1878, se utilizaron el carbonato y el silicato de sodio como ingredientes del primer detergente comercial "Henko" de la compañía Henkel en Alemania. Para 1890 se desarrolla la fibra textil "cupro" (29).

En algunos países, se exige actualmente que tanto los componentes individuales como los detergentes y agentes de limpieza sean biodegradables. Las operaciones de limpieza caseras normalmente se realizan a temperatura ambiente ya que se utilizan pequeñas cantidades de solución limpiadora que rápidamente adquiere la temperatura de la superficie a ser limpiada. Cuando se utilizan mayores temperaturas la operación de limpieza se simplifica, ya que se funden los residuos grasosos y se aceleran los procesos químicos y fisicoquímicos de limpieza. Los agentes de limpieza modernos consisten fundamentalmente de tensoactivos y agentes secuestrantes. Así, su acción primaria es fisicoquímica en naturaleza (29).

1.9 SIGLO XX (PERIODO ACTUAL).

a) JABONES

1900-1910

En el año de 1900 se dan los primeros estudios en la química de superficies por el científico inglés Lord Rayleigh, quien descubrió la forma

en la cual los jabones lavan. A continuación, ideó una amplia gama de detergentes nuevos superiores en muchas maneras al jabón de estearato sódico (25).

Hacia 1901, la Monsanto Chemical Company fabrica sustancias orgánicas sintéticas, aceites esenciales y perfumes en San Luis. En 1902, se funda la Verona Chemical Company que produce posteriormente aceites esenciales y productos químicos. La Victor Chemical Works comenzó con los compuestos de fósforo y después desarrolló agentes humectantes y detergentes. En 1903, L. Sonneborn Sons, Inc. funda su negocio con aceites blancos, petróleo y grasas microcristalinas. En 1904, la Seydel Chemical Company comienza en Jersey City con jabones y sustancias para textiles. Después produciría anilina, blanqueadores y benzoatos aromáticos. John H. Breck, Inc. se establece en 1907, para fabricar shampoos y otras preparaciones para el cabello (1). En 1907, la National Red Oil and Soap Company (después la National Oil Products Company, NOPCO) se funda para fabricar y vender aceites sulfonados de aceites animales, vegetales y de pez. Strand Cosmetics Inc. se establece hacia 1907, y la compañía se vuelve en un prominente productor de ácidos grasos (1).

En 1910, la Onyx Oil & Chemical fabrica tensoactivos, shampoos "sin jabón" y otros productos cosméticos después de fabricar aceites para textiles. Se establece la empresa Charles L. Huiscking & Company Inc., para la manufactura de aceites esenciales, y después, a través de la Conti de Leghorn en Italia, adquiere el jabón de aceite de oliva. En este mismo año, Procter & Gamble introduce los aceites vegetales hidrogenados para la manufactura del jabón (1).

1911-1920

En 1913 se funda el Instituto para la Investigación Industrial de Mellon, en Pittsburgh para utilizar conocimientos científicos en la solución de problemas prácticos. También se funda la Lightfoot Company que fabrica jabones y productos para la higiene personal (1).

El crecimiento de la industria cosmética durante la primera guerra mundial (1914-1918) conduce a muchos problemas de comercio, principalmente en las tarifas de los perfumes. Muchas compañías de los Estados Unidos se fundan en 1916, como Myrurgia, Inc. (España) para hacer perfumes, jabones y maquillaje. Estados Unidos participa en la guerra Europea, siendo 1917 el año más difícil: sin un control oficial de prioridades, es casi imposible obtener materias primas, especialmente porque la perfumería y los cosméticos se consideraban como no esenciales. El glicerol estaba muy restringido y el jabón se volvió un subproducto. Aún así, el uso de los fosfatos se incrementó, los silicatos se utilizaron más que antes y la hidrogenación de grasas era cada vez más importante (1).

Publicaciones de revistas femeninas de los años 1905, 1910, 1915 y 1919 revelaron anuncios para jabones como Cuticura, Fairy, Hand Sapolio, Ivory, Packer's Tar, Palmolive, Resinol, White Rose y Woodbury's. En cuanto a tratamiento para el cabello: Buckingham, Mrs. Graham, Q-Bran, Mrs. Robinson, Golden Glint Shampoo, Swedish Powder (shampoo seco) y Petrolia Hahn y para los dientes: Crema Colgate, Forhan's, Clox, Pepsodent, Prophylactic Brushes, Rubifoam y Sanitol (1).

1921-1930

La industria química se ajustó a la economía de expansión que siguió de la depresión industrial de postguerra que duró hasta 1922. Junto con los fabricantes europeos que establecieron fábricas en Estados Unidos están Bertrand Freres, Bourjois, Caron, Corday, Coty, Givaudan, Goldschmidt, Lautier Fils, Naarden, Polak's Frutal Works, Roure-(Justin) Dupont, y Yardley. Compañías nuevas como los laboratorios Kolmar (1921) hacían cosméticos para el cuidado personal; Croda Inc., fundada en Inglaterra, hace alcoholes grasos con sus derivados, lanolina y sus derivados emolientes. Felton Chemical Company fue fundada en 1922, fabricando compuestos aromáticos, aceites y saborizantes sintéticos (1).

En 1926, la Comisión Federal de Comercio (FTC) determina que no existe una virtud especial o composición química en la designación "Castilla", por lo que dicha denominación puede aplicarse a cualquier tipo de jabón y no solo al típico jabón duro hecho con carbonato de sodio y aceite de olivo (1).

El jabón utilizado presentaba varios problemas, como la formación de agregados pegajosos de jabón que se adherían al producto, manchándolo. Los jabones con óxido de calcio podían también adherirse a las mercancías; de este modo se intentó por más de un siglo (hasta 1925) desarrollar agentes limpiadores más efectivos (33). Se introdujeron entonces los jabones sintéticos a base de alcoholes sulfatados y etanolaminas reaccionadas con ácidos esteárico y oleico (1).

Hacia 1926 se establecen compañías como la American Home Products Corp., que comenzó a producir medicinas, pero después se adentró en los cosméticos, dentífricos y productos para el hogar; W. C. Hardesty Company Inc., comenzó a fabricar ácidos grasos y se expande con el glicerol y sustancias químicas sintéticas orgánicas (1). En este año, surge una notable conjunción de compañías cuando la Johnson (Palmolive) Soap Company de Chicago se asocia con la Peet Brothers de Kansas City; y en 1928 Palmolive-Peet se asocia con Colgate. Esto junta tres de las más antiguas compañías fabricantes de jabón en el país (27).

En 1927, se fundan las empresas Bonne Bell, que fabrica cremas y lociones para el cuidado de la piel, y Glyco Químicos, Inc., productora de agentes quelantes, surfactantes, ácidos grasos, ceras sintéticas (ahora Glyco Products, Inc.). En 1928 se funda la Perfumery Associates en Nueva York, que fabricaba perfumes; Duke Laboratories (en Connecticut), para fármacos, jabones y cosméticos (línea "Nivea") (1).

La prohibición de fórmulas con alcoholes desnaturalizados causaba muchos problemas y fabricantes como la Standard Oil of New Jersey experimentaron con la sustitución del isopropanol por etanol en los cosméticos, fármacos y perfumes de uso externo (1).

1931-1940

La crisis financiera en Nueva York en 1929 tuvo impacto en la industria de los cosméticos y de artículos para baño. El número de fabricantes decrece de 815 a 539 pero surgen nuevos productos debido a intensas investigaciones

de materiales sintéticos que reemplazaban a las caras y difíciles de obtener materias naturales (1).

Nuevas compañías: Almayn Cosmetics comenzó en el año de 1931 con productos hipoalergénicos. Ahora es una división de Schieffelin y ofrece perfumes y una variedad de productos para la piel, cabello, uñas y e higiene personal. Germaine Montiel Cosmetics Corp. se funda en 1936, fabricando fragancias, maquillaje, cremas y productos para la higiene personal. También Cyclax de Londres se establece en Nueva York para vender jabones finos, cremas, lociones y productos para el sol. En 1939 se funda The House of Westmore, Inc., comprendiendo un grupo de subsidiarias, perfumes, preparaciones para la piel y cabello, maquillaje. Pacquín (ahora una división de Pifzer, Inc.) hacía cremas especializadas y lociones, colonias y aguas para baño (1).

En los tiempos tempranos de esta década, se impusieron los impuestos en los cosméticos, perfumes, gasolina, goma de mascar, dulces e ingreso personal. La investigación origina muchos cambios en la formulación de los productos cosméticos en la búsqueda de nuevos descubrimientos. Los derivados del petróleo, como el aceite mineral y las parafinas se utilizaban para fabricar cremas, así como las etanolaminas, aceites hidrogenados y sulfonados, bases de absorción, el sorbitol y el manitol, y nuevos emulsificantes. Muchos de los compuestos nuevos que se descubrieron servían a la industria de los perfumes, entre ellos: aldehidos, acetales, alcoholes alifáticos superiores, quinolínas, etc. (1).

Entre los productos que recibieron publicidad en esta década encontramos (1):

Jabón.- Woodbury (prueba de la mitad de la cara); Palmolive (testimonios).

Para el cabello.- Sampoos de aceite de coco emulsificado: Admiration y Blondex.

Para la boca.- Lavoris, Listerine (halitosis) (1).

El mundo se recuperaba de la crisis económica de los años 30's cuando en Europa surge la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). De nuevo, los cosméticos, y perfumes se consideraban no esenciales; sin embargo, las mujeres que trabajaban en la industria (y obtenían dinero por ello) invirtieron en el ramo de los cosméticos (1).

En 1943 la Toilet & Goods Association (AMTA, antes de 1935) establece una Sección Científica cuya publicación Proceedings of the Scientific Section TGA, fué muy valiosa, ayudando a la industria a emerger de los periodos de guerra.

En 1946 se funda Estée Lauder, Inc., para hacer productos para la piel, maquillaje, manicura, afeitado, higiene personal y perfumes. Después de la segunda guerra mundial, se aceptan los surfactantes sintéticos en todo el mundo debido a su poca sensibilidad al agua dura relativa al jabón. Procter & Gamble introduce el jabón sintético Tide en los Estados Unidos, con las primeras cuatro unidades de secado construidas en 1945 en St. Bernann, Puerto Ivory, Chicago y Dallas.

Se propone por Maison G. de Navarre la Society of Cosmetic Chemicals, comenzando en 1945 con 12 miembros. En su 25 aniversario en 1973 contaba con 1,696. Una sociedad similar se formó en Inglaterra en 1948 y en 1957 se funda la International Federation of Societies of Cosmetic Chemists (IFSCC). Ahora contiene 16 miembros: Australia, Bélgica, Chile, Checoslovaquia, Francia, Alemania, Gran Bretaña, Italia, Japón, Corea, México, Holanda, Escandinavia, España, Suiza y los Estados Unidos (1).

Revistas de 1944 y 1949 anunciaban:

Jabones. Checkmate, Lux, Sweerheart, jabón-aceite para la piel del bebé.

Para el cabello, los shampoos Breck, Halo, Helene Curtis Cream, Lustre Creme, Prell. Para la boca, la crema dental Squibb's Dental Cream.

1951-1960

1950's.- La abundancia de tetrapropilbenzensulfonato (TPS), producto de la industria petroquímica, y una economía favorable provocan que el TPS complete en 1959 el 65% de la demanda total de surfactantes sintéticos de oriente y se obliga a que el jabón se utilice solo como regulador de espuma, no como ingrediente surfactante activo en los detergentes (12).

Sin embargo, grandes cantidades de espuma se formaban en las presas y otras obstrucciones al flujo del agua, causadas por el TPS y etoxilados de nonifenol (segunda clase de detergentes recién introducida al mercado) que no tenían el poder biodegradable suficientemente rápido (12).

En 1951, se funda la Montana Industries Inc. para hacer surfactantes derivados de ácidos grasos y materias primas. También se funda Croda Inc. en Inglaterra, comenzando su negocio en los Estados Unidos suministrando alcoholes grasos y sus derivados, lanolina y derivados y emolientes.

En 1952, el jabón Zest comienza promocionándose como la barra desodorante que no deja capa al final del lavado.

En 1958, Myrurgia de España abre una agencia en Nueva York para vender jabones perfumados.

En 1959 la producción del jabón Neutrogena (desarrollado por el químico belga Edmond Fromont en 1954) alcanza ventas de un millón de dólares. Este jabón especializado tiene naturaleza hipoalergénica (27).

La corporación Arway se funda en 1959 para fabricar y vender persona a persona una gran variedad de cosméticos, perfumes, utensilios para el cuidado personal a manera de aerosoles. La TGA cambia de nombre a la Asociación de los Cosméticos Fragancias y artículos para baño.

Muchas publicaciones han dedicado artículos sobre cosméticos, perfumes y jabones. El Chemical Abstracts ha cubierto la parte correspondiente a los cosméticos desde 1932 y pueden encontrarse artículos en publicaciones profesionales y técnicas, dedicados a diversas ramas de la medicina, ciencia, tecnología, antropología y zoología.

En Inglaterra se ayudó a las necesidades de la industria publicando Soap Perfumery and Cosmetics, y el The Indian (ahora Oil and) Soap Journal.

Es imposible listar todas las publicaciones periódicas en lenguas extranjeras relacionadas con la industria de los cosméticos. Algunas de las más famosas son (1) :

Francés.- Journal de Parfumerie et Savonnerie; La France et ses Parfums; Parfums, Cosmétiques, Savons; Industrie de la Parfumerie; Parfums de France.

Alemán.- Deutsche Parfümerie-Zeitung; Die Parfümerie (Vienna); Parfümerie und Kosmetik; Seifen, Leinwand, Fette, Wachse; Seifensieder-Zeitung; Zeitschrift für Kosmetik (Austria); Riechstoff Industrie und Kosmetik.

Italiano.- Cosmeticci, Profumeria, Sapone; Annali Generale della Profumeria; Profumi Italiani; Rivista Italiana Essenze, Profumi.

La Helvetica Chimica Acta de Suiza y el The Alchemist Belga son multilingües.

Algunas de las compañías que emiten boletines técnicos son: Amerchol, Atlas, Colgate, Croda, Dragoco, Dupont, Fritzsche, General Aniline, Goodrich, Hoffman-La Roche, Rohm & Hass, Union Carbide y Van Dyk (hacia 1930's).

Los aceites volátiles, por Gildemeister y Hoffman es un tratado clásico. "Perfumes, Cosmetics and Soaps" por W.A. Poucher fué el primer libro de esta clase en inglés. Se introdujo en 1923, y ha crecido manteniéndose al día en su séptima edición de 1960.

La primera definición propuesta por la Food & Drugs Administration para un cosmético es que "un cosmético es aquéllo aplicado externamente para a) lavar, b) alterar la apariencia y c) promover el atractivo de la persona", lo que nos brinda una idea de la amplitud del tema. El futuro de la tecnología y ciencia de los cosméticos dependerá en lo sucesivo de las cualidades y funciones del producto y de las de su usuarios, no de el tiempo que permanezca promocionándose (1).

1961-1970

En el mercado, la oferta de jabones es muy amplia; desde 1968 han aparecido jabones multicolores en todo el mundo (27), los hay específicos para lavado de ropa y de textiles en general las líneas de tocador incluyen especiales para cada tipo de cabello, así como para los diversos tipos de piel: normal, seca, grasosa o mixta, a los cuales se les adicionan los beneficios de plantas como sávia, lechuga, zanahoria, tomate entre otros, o bien, aceites de mink, almendras, tortuga, según el uso a que se destinan. La mayoría de las líneas de cosmetología ofrecen jabones perfumados con esencias exclusivas (23).

En 1970 comienza la venta de Basis, el jabón hipoalérgico de Beiersdorf recomendado por los dermatólogos. Hoy en día es uno de los jabones especializados de mayor venta junto con Neutrogena (27).

En 1961 se adopta la primera Ley del Detergente Alemán, efectiva en 1964, pues los detergentes no podían degradarse aún en las plantas de tratamiento de aguas. La comisión del Detergente prohibió la producción de detergentes o agentes limpiadores cuya biodegradabilidad fuera menor al 80%.

Inicialmente esta medida afectaba solo a los detergentes aniónicos, pero después englobó a los noiónicos (12).

La iniciativa alemana fué seguida en forma similar en Francia, Italia y Japón. En el Reino Unido y los Estados Unidos, la transición a los detergentes biodegradables resultó de acuerdos voluntarios entre la industria y el gobierno. Se reemplaza al poco biodegradable tetrapropilbencensulfonato por el fácilmente degradable y lineal alquilbencensulfonato (LAS) en Europa, Estados Unidos y Japón. Los alquilbencensulfonatos ramificados y los nonifenoles etoxilados fueron reemplazados por los alquilbencensulfonatos lineales y los etoxilados de alcohol graso que representaban una mayor degradabilidad (4).

Otro adelanto en el desarrollo de los detergentes fué el reemplazo de los constructores como el carbonato sódico por agentes complejos como los del tipo del difosfato sódico. Recientemente se han introducido Intercambiadores iónicos inorgánicos como la zeolita 4A (12).

Los agentes limpiadores modernos presentan la incursión de otros ingredientes que mejoran la detergencia. Los principales son (12):

Agentes que evitan ensuciamiento por tierra.

Enzimas.

Agentes fluorescentes para blanqueo.

Reguladores de espuma.

Activantes para blanqueo.

La tabla 2 de la referencia 12 presenta el desarrollo histórico de los detergentes y surfactantes, junto con el desarrollo industrial textil y de máquinas de lavado. El lavado de ropa se ha mantenido con el desarrollo de los detergentes y los procesos mecánicos de lavado. Con los nuevos textiles la cooperación fabricantes ha resultado ser esencial para desarrollar procesos de lavado óptimos (12).

1970-1980

1972, Colgate introduce Irish Spring, "El jabón desodorante doble" con "La frescura de la mañana irlandesa". En 1974 Procter obtiene el "Abridor de ojos" Coast. En 1974, se cambia la forma y el color del jabón Caress, con crema medicinal y se anuncia con argumentos como "Caress, con aceite de baño, para la suavidad que no puede obtenerse con el jabón normal". En 1977 el jabón Gentle Touch se promociona como "Descubra la suavidad de sentir la piel de bebé" (27).

1980.- Shield, "El jabón desodorante" de Unilever se introduce originalmente en 1975 en Inglaterra, y se reintroduce en Estados Unidos en este año como "Jabón desodorante extra fuerte" (27).

1980-1990

1983.- Barra de belleza Oil of Olay, piel limpia con el toque de la inocencia (27).

1984.- Nuevo FA (Fa Fresco, Suave y un año después, Bello). El Jabón desodorante 8x4 de Belersdorf podía conseguirse en cuatro barras de diferente color y fragancia: Elegancia, Carisma, Deportivo y Clásico. La barra acondicionadora de la piel Aloe y Lanolin fué introducida por Jergens con zábila, vitamina E (en 1987) y lanolina como principales ingredientes y su estrategia de mercado (novedosa en EUA) está dirigida a la condición de la piel. Se introduce el Jabón Cleopatra, de Colgate Palmolive y el Nuevo Camay, "jabón cremoso de coco" con una fórmula para cada tipo de piel: normal, grasosa y seca" (27).

1985 Dial introduce el Jabón "Pure & Natural" como el Jabón más puro y suave del mercado, y por primera vez un Jabón no flotante ofrece competencia al Jabón Ivory. En 1986, la Armour-Dial Inc. se convierte en The Dial Corporation (27).

1987 Camay reformulado. La versión Francesa se presenta como barra de lujo de color rosa perla. Italia tiene el "Camay Clásico" y el "Camay Chic" y en Inglaterra se tiene además el "Camay Light" con fragancias suaves. En 1987, Procter & Gamble obtiene ventas por 12.4 mil millones de dólares por concepto de todos los productos que vende. Surge el primer jabón con el nombre Lever, el Lever 2000 para "todas las 2,000 partes de su cuerpo" y ofrece protección limpiadora y desodorante para la piel con fragancias para todos los miembros de la familia (27).

1988 Aparecen en el mercado el jabón desodorante Shield de Inglaterra; el jabón desodorante Safeguard para proteger la piel seca y el jabón desodorante "New Mountain Fresh Dial" tan refrescante "como la brisa de una montaña" entre otros (27).

1989 Jabón Palmolive hipoalergénico, sin fragancia y aprobado por dermatólogos. Nace el Dove Sin Fragancia (27).

Para el lavado eficaz del cabello hay que considerar si es normal, normal a graso o seco, maltratado, teñido o seborreico, negro o claro, y para cada tipo hay en la actualidad un jabón especial: el de jitomate proporciona apariencia natural a los filamentos pilosos; el de hiel de toro es auxiliar contra la caspa y evita el mal olor que generan las secreciones orgánicas del cuero cabelludo; el jabón de coco limpia y elimina el exceso de grasa; los que contienen pantenol, alquitrán de Noruega y yodo protegen el cabello maltratado, el de azufre es útil en infecciones capilares. Los que contienen organogal son indicados para conservar el cabello negro y los formulados con manzanilla sirven para aclarar y conservar los tonos rubios (23).

Para el cutis normal es deseable emplear jabones con ingredientes naturales como miel de abeja, lechuga, herbales, leche de burra o zanahoria; como la piel normal a seca es delicada, se deben utilizar los formulados con aceites emolientes que protegen de la pérdida excesiva de humedad, por ejemplo, basados en jojoba, almendras, tortuga, glicerina y mink. Por su parte, las pieles normales a grasosas requieren tratamientos especiales para evitar la suciedad y apariencia maltratada, y para ello son útiles los que contienen avena, sávila, coco y manzanilla. Los jabones de salvado se indican para pieles mixtas, en cambio, los de zanahoria y lechuga se recomiendan para los adolescentes, ya que suelen exponer su piel a cambios

bruscos de temperatura y dedican mayor tiempo a actividades deportivas. Los jabones neutros y de glicerina son adecuados para pieles sensibles porque limpian y no la irritan innecesariamente (23).

Jabones medicinales y para el cuidado de la piel: Existe un gran número de jabones de este tipo. Una lista de los más importantes da una idea de la gran variedad para escoger (27):

Alpha Keri	Barra limpiadora humectante.
Almayn	Jabón facial humectante libre de fragancia.
Aveeno	Barra de limpieza para Acne.
Bonne Bell	Barra de limpieza facial.
Clairon	Purificador de piel facial.
Cuticura	Jabón para piel sensible.
Euriclen	Jabón sin esencias para piel sensible y seca.
Fostex	Barra para limpieza profunda de la piel.
Phisoderim	Barra de limpieza -deja la piel suave y tersa.
Pond's	Limpieza profunda -100% libre de jabón.
Soapure	Barra de limpieza sin esencias.
Stiefel	Jabón para la eccema, psoriasis y scorbrea.

b) DETERGENTES

Tal vez, el mayor problema que presentan los jabones es su sensibilidad con otros agentes químicos, particularmente con los ácidos que matan su espuma e iones metálicos. Forma compuestos insolubles con los iones Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} y Fe^{3+} que se depositan en los tejidos, acartonándolos. Esto ocasiona que no se forme espuma ni se pueda lavar. Con respecto al mojado y al poder de penetración, los jabones son definitivamente inferiores a los agentes tensoactivos sintéticos modernos y se han mejorado al mezclarse éstos con aquéllos. Las actividades de los laboratorios de investigación en la búsqueda de nuevos productos y áreas de empleo de tensoactivos han producido la variedad de detergentes que conocemos hoy en día (34).

1900-1910

En 1907 la compañía alemana Henkel desarrolla el primer detergente con acción propia (auto activado), con el nombre comercial de Persil. El jabón formaba parte de un sinnón de sistemas para el lavado de textiles rutinario y se combinaba con los llamados constructores, usualmente carbonato de sodio, silicato de sodio y perborato sódico. Estos agentes de lavado evitaban el tener que depender del clima para blanquear la ropa en el campo, y aumentaron el poder limpiador para reducir el trabajo del lavado a mano (12).

En 1909, Rhom & Hass comienza una fábrica de textiles en Chicago para posteriormente fabricar tensoactivos alquilarílicos. En 1917, la Badische Anilin and Soda Fabrik introduce los detergentes sintéticos en Alemania (1).

1910-1920

Hasta la primera guerra Mundial los alemanes lograron desarrollar el primer detergente sintético de uso general, al que llamaron "Nekal" que hoy

todavía se manufactura en grandes cantidades y se emplea en la industria textil (23).

En 1917 el químico alemán Fritz Günter de BASF, en Ludwigshafen, logró la alquilación y sulfonación del naftaleno (patente alemana 336,558) del aceite de ricino, obteniendo el ácido graso butil-éster- sulfonato como agente surfactante; agente humectante excelente, pero sin una detergencia adecuada (4).

1920-1930

Durante los años 1920's las compañías alemanas desarrollaron la producción de alcohol graso saturado de ácidos grasos y sus ésteres por hidrogenación catalítica. En 1923, la Seydel-Wooley Company de Atlanta comenzó fabricando sustancias para el tratamiento de textiles; después fabricaba surfactantes y detergentes. En 1925 se descubren detergentes con acción limpiadora en Alemania, para uso en la industria textil (1).

Los ingredientes de los detergentes tienen estructuras químicas básicas, como hidrocarburos petroquímicos con azufre, oxígeno u otros grupos unidos para constituir la parte soluble de la molécula (25). Los alquilo sulfatos primarios y especialmente los derivados del éter alquílico son materias primas derivadas de fuentes naturales y son indispensables para realizar espumas de alta calidad y detergentes para delicados y lavado de vajillas manual. Después de los surfactantes a partir de alcoholes grasos naturales se introdujeron surfactantes sintéticos; en 1929 fueron lanzados al mercado los productos de condensación del tipo Igepone, y en 1930 los primeros éteres poliglicoles de alcoholes grasos, ácidos grasos y aminas grasas (4).

En 1928 H. Bertsch utilizó alcoholes grasos como materia prima, en lugar de ácidos grasos y derivados. De la sulfonación de éstos, se obtuvieron las primeras sustancias de limpieza sintéticas. Para esa época, se producían los alcoholes grasos por la reducción de sodio, de acuerdo a Bouveault y Blanc, ruta química no factible a escala industrial (4).

1930-1940

Hasta los años 1930's, el jabón era el detergente de uso doméstico por supremacía, pero ya desde fines de los años 20's la industria de las pieles y de teñido de telas demandaban un producto diferente. Fué la escasez de grasas en Alemania durante la primera guerra mundial lo que propició investigaciones extensivas que impulsaron el desarrollo de sustitutos para el jabón (31).

Los alquibencensulofanos (ABS) son los surfactantes detergentes más importantes. Este grupo se sintetizó por primera vez en IG-Farbenindustrie AG, y después en Nueva York por National Aniline AG. Hydrierwerke, en Rodében realizó primero la manufactura del alcohol oleico y el estearico a partir del aceite de esperma natural, expandiéndolo a alcohol láurico (C₁₂H₂₅OH) y alcohol mirístico (C₁₄H₂₉OH). Se obtuvieron cantidades baratas de estos alcoholes con el trabajo de W. Schrauth que convirtió a los ésteres de ácidos grasos en alcoholes, en una reducción catalítica con hidrógeno a alta presión. H. Th. Böhme AG y Deutsche Hydrierwerke AG se unieron después

con Henkel (4).

En 1931 Procter & Gamble evaluó el alquil sulfato de sodio alemán para posible aplicación como detergente en productos para el hogar. Se negociaron acuerdos de licencia con los dueños de la patente alemana formándose la sociedad "Cardinal Corporation" por Procter & Gamble y Du Pont, quien también poseía la patente para la aplicación de procesos para fabricar alcoholes grasos. Estos acuerdos firmados en 1932 dejaron a Procter & Gamble libre para desarrollar y comercializar alquil sulfatos como detergentes sintéticos para utilizarse en las tareas domésticas y de lavado. Con esta ruta química, se podían producir detergentes sintéticos a partir de materiales naturales, con propiedades superiores a las de los jabones clásicos (4).

El siguiente paso evolutivo se dio cuando se incluyeron las máquinas para lavado de ropa, lo que requirió cambios apropiados en la formulación de los agentes de lavado. Los jabones fueron reemplazados por los sulfatos de alcohol graso, descubiertos en Alemania por Bertsch en 1928. La existencia de alquilsulfatos sintéticos basados en grasa naturales hicieron posible que se desarrollara el primer detergente neutro para el lavado: Fewa de Henkel, en la Alemania de 1932, seguido en 1933 por Dreft de Procter & Gamble en los Estados Unidos con propiedades similares (12). Dreft fué el primer detergente sintético americano empacado, para uso en tareas domésticas; era un polvo ligero que consistía de aproximadamente 40% de sulfato sódico de coco con sulfato de sodio y agua como el resto de la fórmula. A pesar de que Dreft y otros detergentes sintéticos ligeros no formaban grumos con agua dura y limpiaban las prendas ligeramente sucias adecuadamente, no limpiaban las prendas muy sucias de manera apropiada y el volumen de ventas era limitado. Con la ayuda de "edificantes" se podría mejorar la detergencia, pero éstos causan una espuma objectionable. Finalmente se reemplazó una gran parte de sulfato de sodio por tripolifosfato, obteniéndose una detergencia aproximada a la del jabón. En presencia de polifosfatos, pequeñas cantidades de surfactantes orgánicos se podían utilizar con una mejora en suavidad sin sacrificar la espuma o las propiedades de limpieza.

Los métodos para destilar se mejoraban, lo que profundizó el conocimiento acerca de los aceites esenciales. También se mejoraron procesos industriales detergentes de tarea pesada, detergentes especiales, agentes para lavado de platos, cosméticos y lociones. Otros conceptos nuevos para las cremas y ungüentos fueron las etanolaminas, aceites hidrogenados y sulfonados, bases de absorción, el sorbitol y el manitol.

Entre las compañías fundadas en 1936 encontramos a la corporación General de Anilina, GAF (General Aniline & Film Corp.) se funda en 1929 con otras tres compañías que producían surfactantes, destinados entre otras cosas para fabricar detergentes y emulsificantes (1).

Los shampoos de aceite sulfonado (los llamados "carentes de jabón" o shampoos sintéticos) fueron muy populares; uno de los primeros fué el "Drene" de Procter & Gamble (1).

Antes de la guerra se contaban con tensoactivos de tipo aniónico sulfonatos de alquilbencen naftaleno, establecidos comercialmente después de la segunda guerra mundial y utilizados como derivados isopropílicos. Estos

sulfonatos tienen un poder humectante excelente con resistencia marcada a la precipitación de óxido de calcio. Por esta razón se utilizaron en la industria del blanqueo como agentes humectantes pero no se utilizaron como detergentes. En el Reino Unido, Thomas Hedley introdujo Orvus, como polvo para uso de la industria textil; junto con Dreft, la formulación contiene alquil sulfato como agente activo (al 40% en peso) y sulfato de sodio como diluyente. Hacia 1937, Unilever comercializó un polvo llamado Leda, con el Igepon 702K como componente activo. El cloruro de sodio era utilizado como diluyente. Henkel lanza al mercado a Fewa, un polvo parecido a la composición de Dreft. Por la misma época, Colgate-Palmolive-Peat introduce Vel en los Estados Unidos, con un sulfato monoglicérido de amonio como ingrediente activo. Este era un nuevo tipo de surfactante que, al igual que los alquil-sulfatos de sodio, era hidrolizado con ácidos pero no tan estable como los Gardinoles. En este tiempo era difícil de preparar a los monoglicéridos puros. El alto costo de manufactura comparado con el del jabón operó en contra de estos productos y no se hizo mucho esfuerzo en promocionar su venta. Aún más, no se sabía que la inclusión de constructores era esencial para inducir la detergencia al igual que los polvos de jabón. El pirofosfato era de valor en los polvos de jabón y metafosfatos (como el Calgon) y se introdujeron en épocas tempranas para ablandar el agua, pero no se incluyeron en los productos comerciales. Otros dos constituyentes interesantes hacían su debut antes de la guerra: Los derivados del ácido etilén diamín acético y los agentes fluorescentes para la blancura (31).

1940-1950

En 1940-42, el tripolifosfato era solo una sustancia química de laboratorio y no era comercialmente disponible. Aún cuando el fosfato fuera disponible, se tendrían que construir nuevas plantas para procesar el nuevo producto. Consecuentemente, fué hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando se construyeron dos plantas de fosfatos y se arrancaron las nuevas torres de secado.

Los alquil sulfatos primarios y especialmente los derivados del eter alquílico son materias primas indispensables para realizar espumas de alta calidad y detergentes para delicados y lavado de vajillas manual. Debido a que se derivan de fuentes naturales, su importancia continuará creciendo. Después de los surfactantes a partir de alcoholes grasos naturales, se produjeron surfactantes sintéticos; en 1929 fueron lanzados al mercado los productos de condensación del tipo Igepone, y en 1930 los primeros éteres poliglicoles de alcoholes grasos, ácidos, grasos y aminos grasos (IG-Farbenindustrie) (4).

Los alquibencensulfonatos (ABS) son los surfactantes detergentes más importantes. Este grupo se sintetizó por primera vez en IG-Farbenindustrie AG, y después en Nueva York por National Aniline AG (4).

Progresos en época de guerra y de postguerra.- A).- Ácidos grasos sintéticos a partir del petróleo. b) Sulfatos de alcoholes secundarios. c) Alquilaril sulfonatos, d) Ácido graso de coco en 1948. e) Trifosfato de sodio, comercialmente disponible hacia 1948 (31).

La cadena ramificada de los alquilbencensulfonatos no es biodegradable, ocasionando considerables problemas en las corrientes de alcantarillado (surfactantes biológicamente duros han sido reemplazados ahora por las variedades suaves). En estos, la cadena alquílica se deriva de cadenas de hidrocarburos lineales que son biodegradables en un 80 a 95%. Los n-alkilbencen de cadena lineal presentan bajas solubilidades en agua (31).

Entre las compañías fundadas encontramos a Avon Products Inc., que vende de casa en casa todo tipo de productos para el baño, cuidado de la piel, uñas, boca y perfumes; Fabergé Inc., ahora asociado con Raymond Laboratories, tenía divisiones para perfumes, preparaciones para la piel, cabello, higiene personal, y maquillaje y GAF Corp. (General Aniline & Film Corporation) se funda en 1929 con tres otras compañías que producían surfactantes para detergentes y emulsificantes (1).

Los surfactantes no iónicos incluyen cadenas ramificadas de etoxilados alcohólicos grasos, ésteres grasos de azúcar, aminas grasas y etoxilados de aminas grasas, óxido de etileno y propileno, copolímeros, óxidos de alcohol de etileno y propileno y los correspondientes gliceroles (31).

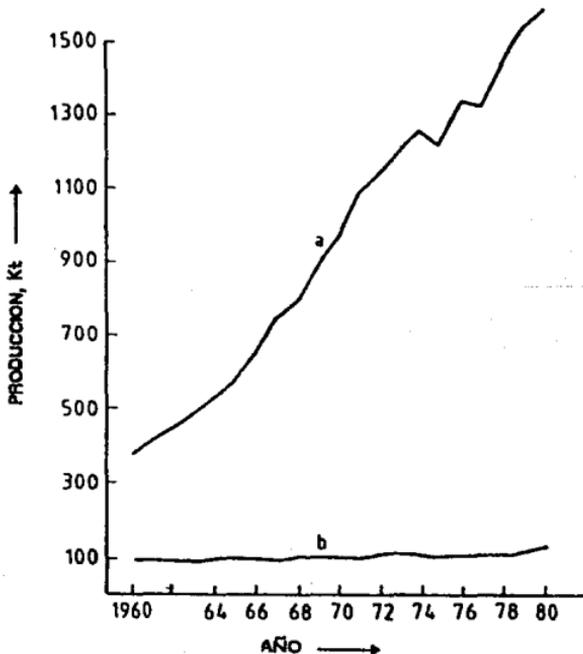
Los limpiadores para todo uso son efectivos para casi cualquier tipo de suciedad. Sus soluciones diluidas son neutras o levemente alcalinas, y pueden utilizarse en casi todas las superficies. Algunas de las marcas comerciales que entran en esta división son: Maestro Limpio (Procter & Gamble), Ajax (Colgate Palmolive), Dor (Henkel), Magic Clean (KAO). Para remover mayores cantidades de grasa se recomiendan los polvos alcalinos, con una composición típica de (29):

- 5-25% peso de surfactante aniónico
- 0-5% en peso de surfactante no iónico
- 10-25% en peso de ortofosfato trisódico
- 0-50% en peso de carbonato sódico
- 0-0.5% en peso de sulfato de sodio

1.10 CONSUMO, MERCADO Y EL FUTURO.

Hemos visto como los productos Europeos influenciaron a los Americanos, y los anuncios y mercadeo Americanos influenciaron a Europa. En la época actual, es el consumidor quien proporciona la última especificación de los productos de limpieza mediante pruebas que se realizan a los consumidores. La precisión de dichas pruebas es limitada y los resultados tienen solo validez estadística. Sabemos que el promedio de la vida moderna aumenta, y el mercado del jabón se enfrenta a una clientela más demandante, dispuesta a invertir más dinero para obtener un producto mejor y más agradable. Los retos y oportunidades actuales residen en tener originalidad y capacidad para ofrecer opciones a mercados mayores y más maduros, con clientes más demandantes y selectivos.

La producción y venta de jabones en algunos países se ha desarrollado a un paso muy distinto que los detergentes, como se ilustra en la siguiente figura para la República Federal Alemana en la que a) muestra la producción de Jabones y b) la de detergentes sintéticos (12).



En la siguiente tabla, se presenta la división del consumo de tensoactivos en Europa, Japón y el Reino Unido en 1982, y puede apreciarse que la mayor contribución de éstos lo es en la rama de la limpieza (35):

	%
Detergentes y Limpiadores (incluye algo de jabón)	49.4
Cosméticos y Farmacia	7.9
Textiles y Fibras	17.7
Minería, Flotación, Petroquímica (incluye algo de jabón)	7.6
Pinturas, Lacquers, Plásticos (incluye algo de jabón)	5.3
Industria Alimenticia (incluye aditivos y agentes de limpieza)	5.1
Pulpa y papel	2.8
Agroquímicos	2.7
Pieles	1.5

El consumo mundial de los detergentes varía según el país que se estudie, sin embargo, la tendencia mundial sugiere un incremento constante en el consumo. Así lo señala la tabla siguiente (12):

	1960		1970		1980		1984	
	1000 t	Per capita, kg						
1	3 047	9.7	4 767	13.8	7 050	18.9	7 800	20.7
2	2 034	6.5	2 253	6.5	3 268	8.6	3 650	9.4
3	2 521	12.8	4 574	20.2	7 564	30.1	8 200	31.3
4	247	4.1	617	6.9	2 757	7.8	3 300	8.3
5	652	4.6	887	4.7				
6	166	13.1	237	15.4	300	16.1	350	17.5
7	539	2.3	780	2.3	1 494	3.2	1 900	3.5
8	1 594	1.0	2 324	1.2	5 241	2.1*	6 250	2.3
9	10 800	3.8	16 439	4.6	27 674	6.3**	31 450	6.6

- 1 ALEMANIA DEL OESTE
- 2 ALEMANIA DEL ESTE
- 3 NORTE AMERICA
- 4 CENTROAMERICA
- 5 SUDAMERICA
- 6 OCEANIA
- 7 AFRICA
- 8 ASIA
- 9 MUNDIAL

* EXCLUYENDO CHINA: 2.5 Kg.

** EXCLUYENDO CHINA: 7.7 Kg.

En Estados Unidos se consumió en 1985 el 67% de los surfactantes en "aplicaciones industriales" y el 33% en el cuidado de la casa y personal. En Europa del oeste, el 59% fué consumido para el cuidado de la casa y personal y el 41% para aplicaciones industriales (35).

En 1939, Procter & Gamble vendió el 40% de el total de 6 mil millones de libras de jabón; Colgate y Lever el 10% cada uno, y el 10% restante se dividió entre otras firmas pequeñas. Cincuenta años mas tarde, las contribuciones de mercado en 1989 fuéron (27):

Procter & Gamble	34%
Lever	25%
Dial	20%
Colgate	10%
Jergens	7%
Todos los demás	4%

El consumo total de jabón para baño y lavandería en 1987 fué de 17.5 mil millones de libras. De este total, Europa Occidental y Japón consumieron 2.2 mil millones de libras y los Estados Unidos, mil millones (27). Los consumos de jabón aproximados, volúmen de ventas y población en Estados Unidos se listan en la siguiente tabla (27):

Año	Volúmen Vendido (millones de lbs)	Ventas en millones de dólares americanos	Población Americana (millones)
1968	600	950	220
1978	700	950	220
1988	800	1,450	245

El mercado del jabón americano se divide en los segmentos:

a) Desodorantes	40%
b) Complección	22%
c) Economía	28%
d) Todos los demás	10%

Algunos de los tensoactivos utilizados actualmente en la industria de la limpieza se presentan en la siguiente tabla (35):

Humectantes de baja espuma para polvos de lavado de platos y agentes de enjuague	Esteres de fosfatos
	Copolímeros de los óxidos de etileno y propileno
	Alcoholes grasos alcoxiados
Limpiadores de superficies duras	Alcanolamidas
	Alquilsulfatos
	Etoxilados de alcohol graso
	Sales de ácidos grasos sulfonados
	Esteres hidrotropos fosfatados
Sanitizadores	Complejos anfotéricos
	Etoxilados de alcohol graso
Detergentes para lavar ropa	Sales de amonio cuaternarias
	Alquibencensulfonatos
	Alcoholes etoxilados
Geles para lavado de manos	Alcanolamidas
	Sal de amonio del alquibencensulfonato
	Etoxilados de alcohol graso
	Etoxilados del nonyl fenol

Tendencias del desarrollo de los jabones y detergentes.

Pueden distinguirse las siguientes: El cuidado de la piel con un nuevo diseño en la complexión de las barras y extensión de las marcas en versiones aromatizadas y sin fragancia (Lever 2000, Camay, Safeguard DS, Palmolive Hipo-alérgico y Dove Sin Fragancia son ejemplo de ello); existe una tendencia al reempacado y nueva forma, como se ha hecho con las marcas Irish Spring, Lifebuoy, Lux y Palmolive.

La diversificación lineal se presenta también como tendencia en un futuro cercano. La adición simple de un nuevo color o fragancia, como una variante a una marca establecida pueden reiniciar el ciclo de mercado del producto. Un ejemplo de esto lo han sido las marcas Safeguard Sun Spray, Palmolive White Cream Color Tone y Mountain Fresh Dial.

El jabón se ofrece ahora en combinación con lociones, un jabón líquido o una esponja para tallado de la piel. Aloe & Lanolin, Vitamin E & Lanolin, Cuticura, La barra Revlon's & Buff son los ejemplos.

El desarrollo de detergentes y una forma de lavado que contribuya al ahorro de energía y que disminuya el consumo de agua será tarea importante para el futuro. Por un lado, cada vez se dificulta el desarrollo de nuevas fuentes de agua, y por otro, el crecimiento rápido en el consumo de agua en la vida cotidiana y para lavado hace que sea tarea urgente el mejoramiento no sólo de los detergentes sino también de las lavadoras. Con la disminución del contenido de fósforo, el empleo de activadores que soporten dureza del agua y el surgimiento de detergentes líquidos a base de cadenas alquílicas no iónicas, se ha logrado el mejoramiento en la degradación del 85% al 90% (36).

CAPITULO II

EL DESARROLLO DE LOS JABONES Y DETERGENTES EN MEXICO

En este capítulo se presenta el desarrollo de los jabones y detergentes en México a través del periodo prehispánico, con la sabiduría de nuestras primeras civilizaciones; el periodo colonial, con la etapa de integración, y las reformas borbónicas; el periodo independiente, junto con la república restaurada y la época de revolución, el perfil del México moderno y las tendencias en la demanda de productos de limpieza.

II.1 CULTURAS PREHISPANICAS.

La teoría más aceptada para explicar la presencia del hombre americano considera las sucesivas migraciones del continente asiático por el estrecho de Bering, solidificado en el periodo de las glaciaciones. En México se dan agrupaciones nómadas desde el 11,000 a.C. que conocen como producir fuego, tallar piedras para cazar y redes para pescar. Se realizaban prácticas religiosas y las pinturas rupestres. Con la aparición de la agricultura, hacia el 5,000 a.C., el grupo humano se hace sedentario y la cultura se torna en domesticación de animales, cerámica, tejido de vestidos, empleo del barro y maderá en construcciones y una incipiente organización social y política. Las faenas agrícolas suponen conocimientos sobre el cultivo de las plantas, cuidado de los animales, armas, viviendas y fenómenos meteorológicos. Los grupos integraron pueblos que constituyeron naciones con manifestación cultural en los aspectos social, político, económico y religioso (37).

En Mesoamérica, área a la que perteneció una parte importante de nuestra República, se reconocen cinco horizontes culturales: El Preagrícola (de 7,500 o 10,000 a 5,000 a.C.) que comprende las manifestaciones culturales de los primeros pobladores de Mesoamérica (fundamentalmente cazadores y recolectores). El Protoagrícola o Arcaico (del 5,000 al 2,000 a.C.) cuyas características son la iniciación de la agricultura, el desarrollo de técnicas primitivas, el establecimiento de aldeas rudimentarias permanentes y la organización social incipiente. El Preclásico o Formativo (del 2,000 a.C. al año 0) donde se desarrolla la cerámica, se eleva el nivel cultural de los primeros grupos humanos sedentarios agrícolas y surgen las llamadas culturas Preclásicas. En este periodo sobresale la cultura olmeca, con el área de la Venta como centro principal (figura 20). En el Periodo Clásico (del año 0 hasta el 800/1,000 d.C.) se dan las sociedades urbanas que convierten a Mesoamérica en una verdadera superárea cultural y se inician las grandes civilizaciones teocráticas. De este periodo sobresalen las culturas de las zonas Altiplano Central (Teotihuacán), Oaxaca (Monte Albán y Mitla) y Maya (figura 20). Finalmente, el Periodo Postclásico (del 800/1,000 al 1,521 d.C.) incluye la conversión de las sociedades teocráticas en guerreras, la aparición de la metalurgia y la adopción del arco y la flecha como armas de guerra, así como el origen de las primeras fuentes históricas de México, se inicia la constitución de las sociedades guerreras en verdaderos Estados y la desintegración de la cultura mesoamericana como resultado de la conquista hispana (38). De este periodo es el esplendor de la cultura maya (Chichén-Itzá) y el apogeo de la cultura azteca (Tenochtitlán) (figura 20).

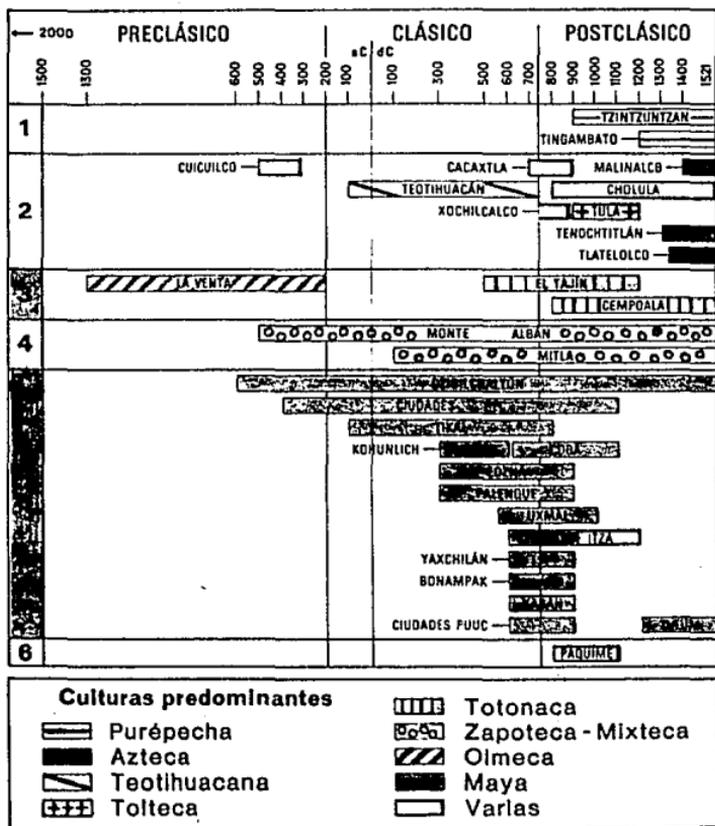


FIGURA 20. CULTURAS PREDOMINANTES EN LAS REGIONES (1) OCCIDENTE, (2) ALTIPLANO CENTRAL, (3) GOLFO DE MEXICO, (4) OAXACA, (5) MAYA Y (6) NORTE EN LOS PERIODOS PRECLÁSICO, CLÁSICO Y POSTCLÁSICO (39).

Al comenzar el Preclásico Medio se desarrolla a lo largo de la Costa del Golfo la cultura olmeca (37). Con frecuencia se ha comparado los aztecas a los romanos, los mayas a los griegos; los olmecas, en cambio, nos hacen pensar en los sumerios: largo tiempo desconocidos y ocultos a nuestros ojos por los vestigios de los pueblos que les han sucedido. Si vastas porciones de la antigua Sumeria hoy se encuentran desecadas y desiertas, es en las soledades de la selva, bajo el velo espeso de la vegetación tropical y en los pantanos de las bajas llanuras costeras donde se ocultan los monolitos y los altares olmecas. Se ignora cómo los olmecas se llamaban a sí mismos, qué lengua hablaban ni de dónde llegaron; hace poco más de medio siglo, aún ignorábamos todo acerca de su existencia (40).

Hoy, los olmecas "los que viven al borde del agua salada" han quedado situados en el tiempo como el primer pueblo civilizado en Mesoamérica. El centro de esta civilización se sitúa en el Sudeste de México, entre Veracruz y Villahermosa, más precisamente en las regiones de Los Tuxtlas, Tres Zapotes, San Lorenzo y La Venta (40) (figura 21).



FIGURA 21. LA ZONA METROPOLITANA OLMECA (40).

San Lorenzo se ubicó hacia el 1,200 a.C. y después de florecer durante trescientos años fué abandonado. Las exigencias del comercio entre diversas regiones de México y la necesidad de controlar el comercio determinaron que los olmecas se dirigieran hacia el altiplano central donde hicieron cerámica. El hogar metropolitano sufrió, por razones desconocidas, un eclipse definitivo hacia el 400 a.C.; desde entonces, las colonias expuestas a poblaciones autóctonas más numerosas, debieron perder su identidad étnica y cultural y desaparecer como entidades distintas (40).

Parece que desde esta época la vestimenta mesoamericana quedó fijada a lo esencial: el hombre llevaba un taparrabo, una especie de falda corta, y eventualmente un amplio manto; la mujer iba vestida con falda y huipil, posiblemente tejidos de algodón. El clima del país olmeca no hacía necesaria una vestimenta más elaborada. Se conoce que poseyeron al menos una "pre-escritura" basada en símbolos para designar cierto número de nociones, de objetos, de fenómenos. De ésta se derivaría la escritura de Monte Albán, la "cuna de la escritura en mesoamérica", sin embargo no se ha podido averiguar nada acerca de su contenido (40).

Al habitar cerca del mar, ríos y pantanos, podemos suponer que los olmecas conocieran el hábito del baño y, tal vez, la limpieza de la ropa la efectuaban en los ríos, sin embargo, no existe evidencia alguna del jabón.

Una de las razas más antiguas que poblaron México fué la de los nahoas (hacia 3,000 a.C.). Sin embargo, no fué la raza autóctona de América, ya que a su llegada existían en nuestro territorio pueblos tan antiguos que ellos mismos ignoraban su origen (41). Tal parece que desde entonces se concentraron en pequeños grupos, siendo los toltecas representantes de esta antigua cultura nahua, limitada a los Valles de México y Puebla (42). Entre los años 1,700 y 1,100 a.C., los primeros pobladores se formaron en la cuenca de México, y para el año 100 a.C. la población era aproximadamente de 15,000 habitantes. Hacia comienzos de la era cristiana la población de Texcoco era ya de unos 3,500 habitantes. En esa misma época comenzó el desarrollo de Teotihuacán y Cuicuilco (cultura muy desarrollada pero sepultada bajo el basalto formado por la erupción del volcán Xitle entre los siglos I y III). Hacia el año 100 d.C. Teotihuacán tenía 30,000 habitantes y cinco siglos más tarde, en el año 650, la población superó los 150,000 habitantes y en esta época, se tuvo el máximo esplendor intelectual y material de las culturas antiguas del México central. Un siglo más tarde, la población descendió a 10,000 habitantes tal vez por el deterioro de los recursos naturales al expanderse esta cultura (43). Coincidiendo con la ruina de Teotihuacán, surge poco a poco Tula, que actuó como centro civilizador de los grupos de cazadores nahuatl. Se atribuyó a Tula el privilegio de haber sido el creador de todo el conjunto de artes y más elevados ideales (42).

Varias culturas existieron en las márgenes de los lagos, antes y durante la llegada de los aztecas. Además de los asentamientos de Teotihuacán y Texcoco, se asentaron los chichimecas (Xoloc), acolhuas, tepanecas y otomiles (Azcapotzalco, Tlacopan y Coyohuacan) y algunos grupos de influencia tolteca (Cuahuacán, Chimalpa y Chimalhuacán). El desarrollo de nuevas técnicas agrícolas se basaron en el riego por inundación y en la construcción de canales que servían a la vez como vías de comunicación y de drenaje (43).

Los toltecas poblaron la ribera de un río de Tula a principios del siglo X d.C. Hallaron y descubrieron la mina de las piedras preciosas de turquesas, cerca del pueblo de Tepetzotlán, y después de sacadas éstas, las lavaban y limpiaban muy bien en un arroyo llamado Atoyac. Sabían pintura, carpintería, albañilería, cerámica, hilado y tejido. Podría llamarse a los creadores de Teotihuacán como toltecas antiguos y a los de Tula, toltecas recientes (42).

Es conocido el baño de vapor entre los aztecas y es de suponerse que los toltecas les hayan legado esta tradición ya que fueron los primeros pobladores de la cuenca y se encontraban en contacto continuo con el agua. Las viviendas del Valle de México (*xacalli*) aún indican huellas de sus antepasados de hace 500 años. Estos caseríos aldeanos se componían, además de la casa habitación, de un granero para el maíz al lado del cual se encuentra a menudo un baño de vapor (*temazcalli*), en forma de cúpula, hecho de piedra y argamasa, calentado por fuera y cuyo estrecho pasillo de entrada se adornaba con una efigie de la diosa de la Tierra y del parto (figura 22) (44). No existe evidencia de la existencia del jabón y menos de su utilización en esta época.

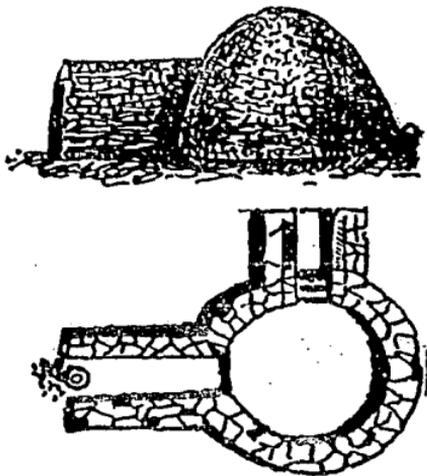


FIGURA 22. BAÑO DE VAPOR (VISTA LATERAL Y DE LA BASE) DEL VALLE DE PUEBLA (44).

Los toltecas se extendieron (en el año 1165) hacia el Sur llegando hasta Tabasco, el norte de Yucatán, Guatemala, Honduras San Salvador y Nicaragua. En esta propagación asimilaron muchos elementos de otras culturas (42).

El periodo del 1 al 500 d.C. es el primero en el que América exige un lugar preferente en la historia del mundo que presenció el primer logro de elevada civilización en Mesoamérica, la civilización maya. Los mayas estaban muy atrasados técnicamente: no había en uso ningún tipo de rueda ni tenían metales en su Edad Clásica iniciada con la adopción del cristianismo por Constantino y el periodo Gupta de la India. Los zapotecas estaban ampliando Monte Albán mientras el pueblo de Teotihuacán construía sus grandes pirámides a principios del periodo y los totonacas se asentaban en el Tajín. Los mayas serían quienes sobrepasarían a todos los demás como intelectuales, constructores y artistas. La escritura glífica y los cultos al calendario se desarrollaron por vez primera y la vida intelectual de los matemáticos-astrónomos sacerdotales fue más sutil y avanzada (45). La economía se basó principalmente en el cultivo del maíz, frijol, calabaza, camote, tomate, y la yuca. La caza del jaguar y del venado proporcionaron pieles para capas y sandalias (38).

La vida de los mayas antiguos dependía de la variedad de los productos naturales. Conocían entre otras muchas plantas comestibles y útiles, cultivadas y silvestres al jaboncillo (*Sapindus saponaria*), cuyos frutos dan una pulpa jabonosa que sirve para lavar (46) y es posible que también conocieran al guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*, *Shizolobium parahybum*), árbol cuya corteza se emplea como sustituto del jabón, en virtud de que hace espuma al contacto con el agua y proporciona resultados similares y al pich (*Callandra portorricensis*, *Enterolobium cyclocarpum*) (47).

Los mayas se bañaban diariamente después de una comida compuesta de tortillas, frijoles, huevos, carne, legumbres, y chocolate. Después de haberse bañado y vestido, los hombres se sientan a conversar hasta la noche (46). Se lavaban las manos y la boca después de comer y les gustaba el aroma de buenos olores y yerbas (37).

En la zona arqueológica de Chichén Itzá se encuentran construcciones de tres secciones conectadas por un ducto que servían como baño de vapor. El pórtico de éstas quizá funcionó como sala de espera y se accedía al cuarto de vapor por un estrecho pasadizo a nivel del piso y consta de un par de banquetas dos orificios de ventilación y un horno que servía para calentar las piedras sobre las que se vaciaba el agua (figura 23) (39).

En la zona maya, la selección de la pareja se hacía en edades muy tempranas y en el momento de la consumación del matrimonio el estilo de boda consistía en que los parientes de la novia iban por el novio y lo llevaban al río a lavar; lo mismo hacían los parientes del novio con la novia. Los llevaban a ambos al río y los lavaban, los envolvían a cada uno en una manta blanca nueva y los llevaban a la casa de la novia (48).

La mitad norte de la península es muy seca, debido a la escasa precipitación pluvial y al extenso desagüe subterráneo. Los cenotes proporcionan casi la única fuente de agua superficial exceptuando los pocos lagos y arroyos salobres próximos a la costa. Estos pozos naturales son cavidades de formación natural producidas por el hundimiento del suelo calizo que deja en descubierto la capa de agua subterránea que se encuentra en la península. Algunos de los cenotes miden 60 metros o más de diámetro y su profundidad varía de acuerdo al nivel del subsuelo acuífero de la zona donde

se localizan. Cerca de la costa norte, esta capa de agua subterránea se halla a menos de 5 metros bajo el nivel del suelo, pero a medida que se avanza hacia el sur la profundidad de los cenotes aumenta hasta más de 30 metros (46).

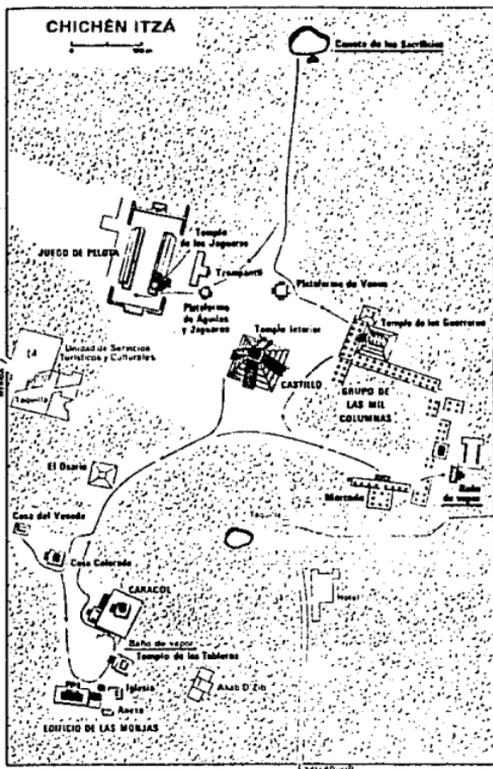


FIGURA 23. CHICHÉN ITZÁ ("EN LAS CISTERNAS DE LOS ITZÁ"). EL ESPLENDOR DE ESTE CENTRO SE SITUA HACIA EL SIGLO VII (39).

La repentina afluencia de población en la región Puuc (figura 24) y el extraordinario brote de actividad arquitectónica en la región parece haber dependido del desarrollo de una técnica para almacenar agua potable ya que el área carece casi por completo de agua durante los seis meses que dura la estación seca. Esta área es notable por la abundancia de "chultunes",

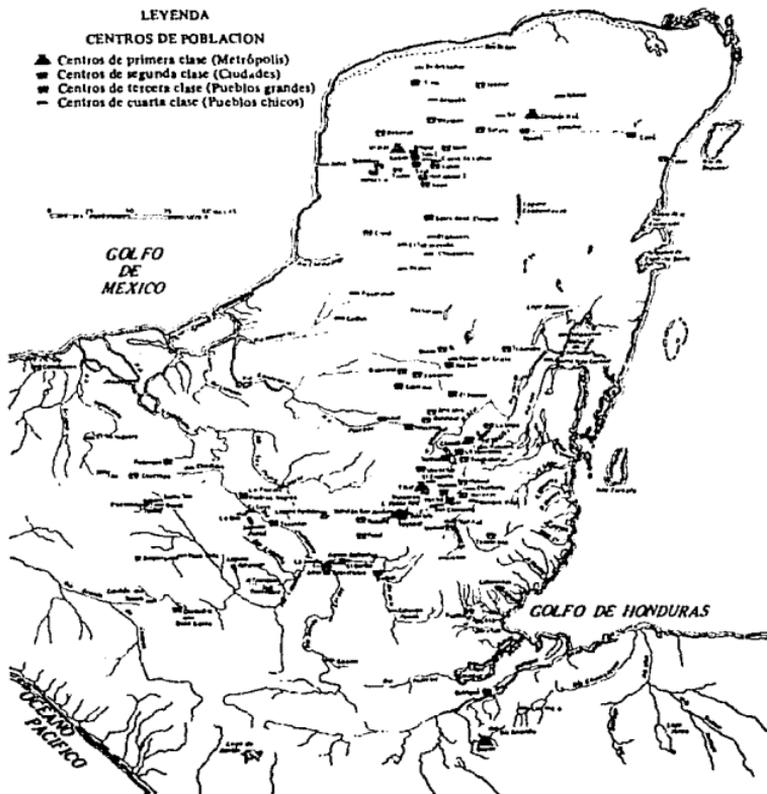


FIGURA 24. MAPA ARQUEOLÓGICO DEL TERRITORIO MAYA (46).

cisternas mayas talladas en el lecho calizo de la roca o construidas en el terraplén de piedra de las plazas de los centros ceremoniales con plataformas recolectoras que drenaban las áreas pavimentadas de las plazas circundantes a sus embocaduras. Estos chultunes tienen generalmente una forma semiesférica, el fondo plano, y una abertura de cerca de 40 centímetros de diámetro. Están bajo los restos de un piso de argamasa, en declive como para desaguar en la cisterna. La abertura superior se cubría con una tapadera de piedra cuidadosamente biselada, al mismo nivel del suelo, tal vez para excluir el peligro de caer en ellas. Se encuentran más chultunes bajo las plazas de los centros ceremoniales, pero son característicos también de las pequeñas áreas domésticas de esta región. El tamaño de los chultunes varía poco en general y tiene una capacidad media de 28,389 litros. De acuerdo con cálculos basados en las cifras de la precipitación pluvial mensual en la región Puuc, y en el consumo de agua por persona en esta región, un chultún podía abastecer a 25 personas con agua potable y para la cocina de una familia en un centro residencial. Se ha calculado que la zona drenada de las mayores plazas de Uxmal podría proporcionar agua a cinco mil personas durante un año (46).

Actualmente, esta región se encuentra deshabitada y parece haberlo estado siempre, menos durante la época maya de mayor esplendor. Debe haber sido muy sencillo para los Toltecas invasores el haber inutilizado las cisternas por medio del sabotaje sistemático, lo que posiblemente originó la decadencia de estos pueblos hacia el año 1,100. No se han construido chultunes en Yucatán desde los toltecas (46).

Los toltecas se dispersaron por el Valle de México y llegaron a Cholula y hasta Chichén Itzá. Aparecieron así, desde mediados del s. XII d.C. nuevos centros que iban a convertirse en focos de cultura: Coatlinchan, Texcoco, Coyoacan, así se añadieron a las poblaciones más antiguas, creadas desde tiempos arcaicos y teotihuacanos: Azcapotzalco, Culhuacán, Chalco, Xochimilco, etc (42).

Tal era el escenario político del Valle de México, cuando a mediados del s. XIII, hizo su aparición un último grupo nómada, venido también del Norte: los aztecas o mexicas. Estos, en menos de tres siglos, iban a convertirse en los amos supremos del México Antiguo (42).

Según la leyenda, los aztecas -o mexicas- proceden de una isla situada en una laguna llamada Aztlán, probablemente localizada en el estado de Nayarit. Allí se dedicaban a la pesca. Una vez situados en el valle de México, fueron rechazados por los tepanecas de Azcapotzalco y huyendo de Culhuacán, penetraron en el lago donde fundaron Tenochtitlán en 1325 (37).

La familia azteca desempeñó un papel especialmente religioso-educador con privaciones encaminadas a crear hábitos de auto-control y dominio por sí mismos. Existían las instituciones educacionales de los Calmécac, Teplohcalli y el Cuicacalli. El origen prehistórico del "calpulli" o "chinancallec" fue la base de la organización social del imperio azteca que llegó a dominar gran parte del territorio mexicano, exceptuando las zonas de Tlaxcala y de cultura maya (37).

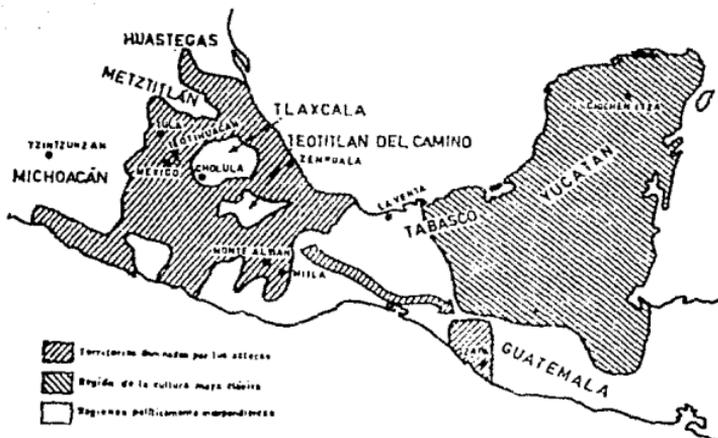


FIGURA 25 . EXTENSIÓN DEL IMPERIO AZTECA (49).

Las culturas prehispánicas en el México precolombino tenían muy arraigada la costumbre del baño y el lavado, buscando principalmente la limpieza, la salud y los ritos religiosos. Una casa "media" se componía de una cocina, de una alcoba donde dormía toda la familia, de un pequeño santuario doméstico y un baño (*temazcalli*) que estaba construido aparte (50). El baño constituía ya entre las tribus más antiguas de la Meseta central una práctica preliminar a todo acto cultural. Ce-ácatl-Quetzalcóatl, sacerdote y rey de Tollan, se bañaba cerca de la medianoche en Atecpán amochco (El palacio de agua en el lugar del estañol) y en otras aguas de Tollan, y cayó en "grave pecado" cuando en cierta ocasión omitió efectuar el lavamiento ritual por haberse embriagado (44). Los navajos usaron grandes tubérculos del *penicereus greggi*, el tallo molido del *Stenocereus* y hojas de *águave* o *Furcraea* para lavar ropa (51).

Famosos son los baños del rey Texcocano Nezahualcoyotl (1402-1472), descendiente del imperio chichimeca. Fernando de Alva Ixtlilxóchitl relata que el bosque de Tezcutzínco presenta uno de los más hermosos jardines de Nezahualcoyotl: "el agua que se traía para las fuentes, pilas y caño que se repartían para el riego de las flores y arboledas de este bosque era conducida desde su nacimiento mediante fuertes y altísimas murallas de argamasa, desde unas sierras a otras sobre la cual hizo una tarrea hasta venir a dar a lo más alto del bosque. De el primer estanque de agua se partía esta agua en dos partes, que la una iba cercando y rodeando el bosque por la parte del norte, y la otra por la parte del sur. De otra alberca salía un caño de agua, y saltando sobre unas peñas salpicaba el agua que iba

a caer a un jardín de todas flores olorosas de tierra caliente, que parecía que llovía con la precipitación y golpe que daba el agua sobre la peña. Tras este jardín se seguían los baños hechos y labrados de peña viva, que con dividirse en dos baños eran de una pieza y por aquí se bajaba por una peña grandísima de unas gradas hechas de la misma peña, tan ojen grabadas y lisas, que parecían espejos" (52).



FIGURA 26. DANO DE NETZAHUALCÓYOTL, CUADRO DE JOSE M. VELASCO (53).

Ya desde la época nahua las tribus conocían numerosos usos para la planta del maguey: "cuando acababan de florecer los xitli del maguey, les servían de vigas para sus xacalli y las pencas les empleaban como tejas. Estos techos tenían la ventaja de ser de muy difícil combustión y no estaban expuestos a incendios. Los desperdicios de las hojas pequeñas son perfectamente combustibles y les servían como leña. Las cenizas de las pencas se empleaban de dos maneras: para abonar la tierra y para hacer una excelente lejía. Además una cierta parte de las raíces servía para lavar la ropa" (41).

Gran extrañeza causó a los recién llegados españoles el ver que los indígenas acostumbraban bañarse asiduamente (54): los cuidados relativos a la limpieza parecen haberse extendido a toda la población. Sin duda los miembros de la clase dirigente y en especial el tlatoani les consagraban más tiempo y atención que los simples ciudadanos: "Motecuhzoma Xocoyotzín lavábase el cuerpo cada día dos y hasta cuatro veces", observa no sin admiración el conquistador Andrés de Tapia (55). Clavijero (56) menciona que "todo el mundo" (mexicas y habitantes de ciudades circunvecinas) "se bañaba frecuentemente, y muchas veces todos los días", en los ríos, lagunas o canales (54). El hábito del baño se inculcaba a los jóvenes por medio de la educación en el hogar; muchas veces, por la noche, tenían que dejar la cama para irse a bañar en el agua fría de la laguna o de una fuente. Moteczuma I estableció las casas de baño en Tenochtitlán para las clases pobres y cada casa de la nobleza azteca y clase media tenía su propio cuarto de baño así como un ejército de recolectores de especies vegetales a incluir en los jardines botánicos imperiales, para la investigación, y desarrollo de la farmacología (57).

Los aztecas no fabricaban jabón, pero dos productos vegetales lo sustitulan: el fruto del copalxocotl (*cyrtocarpa edulis*), llamado por los españoles "árbol de jabón", y la raíz de la amatli (*saponaria americana*). Uno y otra producen una espuma que podía utilizarse no sólo para el aseo personal, sino también para lavar la ropa, hecha principalmente a base de algodón y de la fibra del maguey (*ixtle*) (54). Agustín de Betancourt, franciscano de México; lo menciona en su obra de 1698 "Teatro mexicano" bajo el nombre de árbol de jabón con que es conocido de los españoles y Vaimont de Bomare lo describe en su *Diccionario de Historia Natural* con el nombre de *Savoter* y *Saponaria americana*. La raíz de este árbol sirve también de jabón, aunque no tan bueno como el del fruto. Al respecto, Tomás López Medel en su "Tratado de los tres elementos" escrito hacia 1570, menciona que los naturales de México y Guatemala utilizaban la raíz de una hierba que es tan buena para lavar la ropa que no hechan de menos el jabón que se conocía en España, aunque, como lo menciona, "verdad es que gasta algo las ropas". Clavijero también menciona haber oído que tenían animales de los cuales obtener jabón, por ejemplo, que del zorrillo podían sacar un "excelente jabón" (56).

En casos muy particulares se abstentaban de enjabonarse el pelo y de bañarse: los comerciantes, por ejemplo, cuando partían para una expedición lejana y peligrosa, hacían voto de no bañarse hasta su regreso, infligiéndose así un verdadero sacrificio o como los sacerdotes sacrificadores que sólo debían lavarse de vez en vez y en condiciones rituales. Durante el mes Atemoztli se hacía penitencia absteniéndose de usar jabón (54).



FIGURA 27. ULTIMO DIA DE TLACAXIPEHUALIZTLI: LOS QUE HADIAN PRESENTADO CAUTIVOS Y SUS FAMILIARES SE LAVARAN LAS CABEZAS Y SE BANABAN (CODICE FLORENTINO) (50).

El baño no sólo era una medida higiénica, sino que también, en muchos casos, era una ablución ritual. Los cautivos destinados a ser sacrificados a Huitzilopochtli durante las fiestas del mes *Panquetzaliztli* eran sometidos a un baño ritual: "Los ancianos de los *calpuilli* obtenían el agua en una caverna de Huitzilopochco, donde brotaba una fuente llamada Huitzilati", y las víctimas llevaban el nombre de *tlaaititlan* "los que han sido bañados" (Huitzilopochco, hoy Churubusco, significa "el lugar de Huitzilopochtli". Huitzilati quiere decir "el agua, atl, del colibrí, *huitzilin*"). Los baños que celebraban los sacerdotes durante el mes *Etzalcualtli* presentan evidentemente un carácter ceremonial (54). El nacimiento también era objeto de varias ceremonias: a ciertos días de nacida la criatura la partera lavaba al niño varias veces con pulque y agua (53).

En la ceremonia de la boda se lavaban las bocas de los novios dándoles a comer cuatro bocados de una comida llamada *tlatonilli* (tamal con salsa). Los novios tenían que hacer una penitencia durante 4 o hasta 20 días sin consumir matrimonio y sin bañarse. Al finalizar ésta, se bañaban los novios sobre unas esteras verdes con la ayuda de los ministros del templo (48).

(A)



(B)



FIGURA 28. A) CEREMONIAS DEL NACIMIENTO (50) Y B) REPRESENTACIÓN DEL BAÑO RITUAL DE LOS RECIEN CASADOS (48).

Lo mismo sucedía, en cierta medida, con el baño de vapor típicamente mexicano, el *temazcalli* o temazcal. Esta costumbre tan característica, que perdura hasta nuestros días en las aldeas náhuatl, estaba tan extendido en la época prehispánica que la mayor parte de las casas tenían anexo el pequeño edificio semiesférico de piedra y argamasa que servía para tomar el baño de vapor (54).

El hogar, construido en la parte exterior del *temazcalli* propiamente dicho, tenía una pared común a éste, hecha de piedras porosas que se calentaban al rojo por medio de leña. El indígena que iba a tomar el baño se introducía en el *temazcalli* por una puertecilla de poca altura y arrojaba agua sobre la pared sobrecalentada. Se hallaba entonces rodeado de vapor y se restregaba enérgicamente con hierbas. Con frecuencia lo acompañaba otra persona (sobre todo si se trataba de un enfermo) que lo friccionaba, después de lo cual el usuario se extendía sobre una estera para dejar que el baño hiciera su efecto. Evidentemente se esperaba que este baño rindiera un doble efecto; estaba considerado por una parte como procedimiento higiénico y como medida terapéutica, y por otra como purificación. Las mujeres que habían dado a luz usaban el *temazcalli* antes de reanudar sus actividades normales, costumbre que se ha mantenido vigente hasta hoy. El *Códice de 1576* refiere que en el año *ce acatl* 1363 "muchas mujeres mexicanas dieron a luz en Zoquiapan y se bañaron en Temazcaltitlán (el lugar de los baños de vapor)" (54).

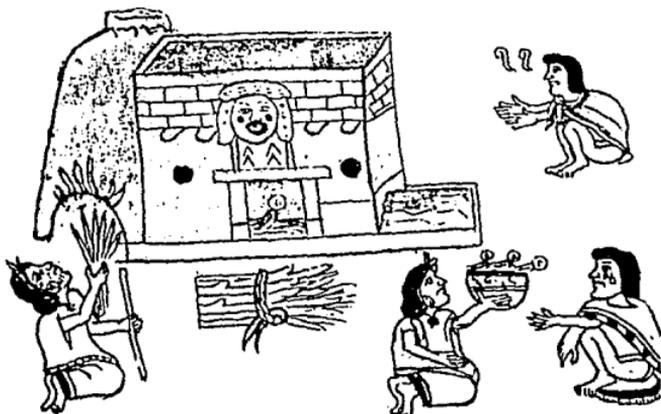


FIGURA 29. UN RASGO CARACTERÍSTICO DE LOS NAHUAS PREHISPÁNICOS FUE EL USO DEL BAÑO EN TEMAZCAL. ERA AMPLIAMENTE USADO TANTO EN UN SENTIDO RITUAL COMO TERAPÉUTICO (CÓDICE MAGLIABECHI) (54).

La moda femenina en México tendía a reaccionar contra el gusto bárbaro de ornamentación que reinaba en los pueblos vecinos. En Tenochtitlán, se consideraba que las mujeres de la clase dirigente no debía recurrir más que al simple aseo para hacer valer sus encantos. El lavado de las manos y la boca formaba parte de las enseñanzas que el padre debía transmitir a sus hijos. Por la mañana, dice un padre a su hija, "lávate la cara, lávate las manos, lávate la boca... Para que tu marido no te aborrezca ataviate, lávate y lava tus ropas" (54).

Las *aulanime*, cortesanas asociadas a los guerreros jóvenes, eran quienes hacían uso de tales recetas de belleza. La cortesana "pútese mucho y es tan curiosa en ataviarse que parece una rosa después de bien compuesta, y para aderezarse muy bien primero se mira en el espejo, báñase, lávase muy bien y refráscase para más agradar; tiene también por costumbre andar mascando *tziçtli* para limpiar los dientes." La palabra azteca *tziçtli*, de la cual deriva chicle, designa la goma de mascar que se producía por la coagulación de la savia del chicozapote (*Achras sapota L.*), árbol de las regiones tropicales. Es la materia prima con que se fabrica la goma de mascar (50).

La blancura y el buen aspecto de los dientes eran tenidos en alta estima, recomendándose distintas medidas para mantenerlos así. Para prevenir los caries, se insistía en que no se comieran ni bebieran sustancias ni alimentos muy calientes, ni tomar nada frío después de haber comido cosas calientes. Asimismo se insistía en la limpieza de los dientes, a los que debía quitarse todos los restos de alimento que quedaran en ellos, especialmente la carne. Los médicos de Tlatelolco que dieron su información al padre Sahagún hablaban de tallar los dientes, indicando para cuando tenían sarro o toba, lavarlos con agua fría, limpiarlos con una tela y después rasparlos con carbón; para hacerlos relucir se agregaba luego sal; recomendaban diversas fórmulas para lavarlos, como *tlatauhcapatli* (*Geranium carolinianum*) con sal y chicle o *nocheztili* (*Opuntia Sp.*) a la que se agregaban las mismas sustancias. El agua de *cuauhtepuztli* (no identificada) era recomendada para lavar y su corteza hecha polvo como abrasivo. En el códice de la Cruz-Badiano se ofrece un dentífrico, la mezcla de ceniza blanca y miel blanca que debía de frotarse con un lienzo también blanco, tras de que se habían frotado y limpiado los dientes de la sociedad que tenían (54).

En el códice Florentino se recomienda el uso de *tillitli tlamtlahualli* (no identificada) para ser aplicado a los dientes para ennegrecerlos. Una de las versiones transmitidas por los historiadores indígenas en cuanto a la conquista de Tlatelolco por los mexicas, da como pretexto para el inicio de la guerra el repudio por Axayácatl de la hija del rey de aquella ciudad, a causa de tener mal aliento. Aun tratándose de una justificación política, el hecho bien puede darnos idea de la importancia prestada a las buenas condiciones de la boca (54).

En México-Tenochtitlan los templos y las calles eran limpiados, barridos y regados diariamente y la ciudad entera repintada de blanco con mucha frecuencia, de modo que fue motivo de admiración para los conquistadores la limpieza y buen aspecto de la ciudad (54). Existía una policía sanitaria que patrullaba la ciudad para asegurar que se cumplieran estas tareas (57).

Los aztecas conducían agua potable a su capital desde las fuentes de las colinas de Chapultepec mediante un impresionante acueducto a través del lago y se comparaba con aquéllos que servían en la Roma antigua. El agua se conducía a los palacios, fuentes de la ciudad y recipientes públicos de donde los sirvientes y amas de casa cargaban en ollas hasta su casa (57).

Salagún menciona tres establecimientos de baños entre las construcciones sagradas de Tenochtitlan. Con ocasión de la fiesta de Xochiquétzal, jóvenes y ancianos iban al baño muy de mañana; a quien dejara de hacerlo lo amenazaban enfermedades venéreas y de la piel (44). Las prácticas de higiene y el control de epidemias propiciaron las condiciones biológicas para que esta sociedad presentara, hace 500 años, una explosión demográfica como hoy en día (57).

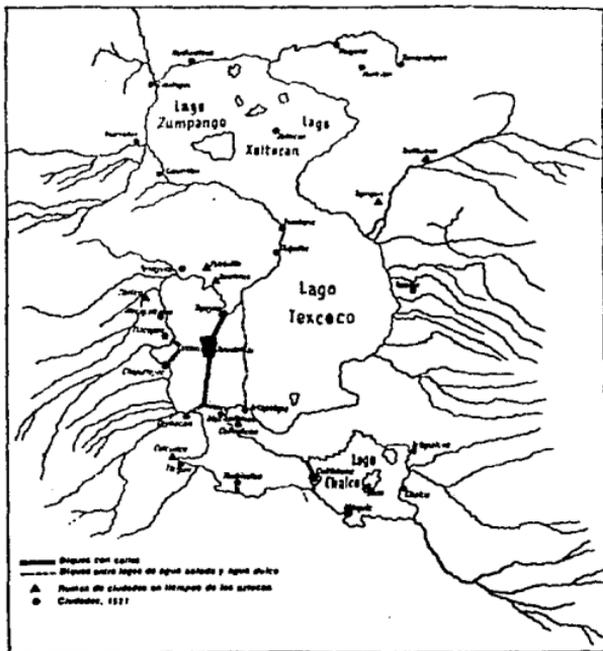


FIGURA 30. EL VALLE DE MEXICO EN 1519. LOS AZTECAS NO BEBÍAN EL AGUA DEL LAGO, A PESAR DE QUE LA CIUDAD SE ENCONTRABA RODEADA DE AGUA DULCE (58).

II.2 MEXICO COLONIAL.

Tras la conquista, los españoles se establecieron fundando ciudades y constituyendo un aparato de sujeción y de gobierno. Como capitán general y gobernador, Cortés concentró en sus manos todos los poderes de la colonia pero los ejerció a través de delegados suyos. Para la gobernación de los indios conservó bajo su dependencia a los antiguos caciques. Las ciudades españolas tuvieron, además del alcalde o justicia mayor, sus propios cabildos (38). Durante los tres años de gobierno por Cortés, estableció el sistema de encomiendas y la repartición de tierras para satisfacer los reclamos de sus soldados. Con las encomiendas, los conquistadores y sus descendientes obtenían un grupo de indios que debían servirles y tributarles como encomendados, mientras se les proporcionara doctrina cristiana y buen trato. Con el sistema de encomiendas se consideraba que quedarían resueltos los problemas centrales del nuevo país: La evangelización y el mantenimiento de la observancia cristiana, y la riqueza y propiedad de la tierra por los tributos y servicios personales (59).

Después de Cortés y hasta 1528, el país estuvo gobernado por oficiales reales o jueces de residencia que actuaron desacertadamente y condujeron a la colonia al borde de la anarquía. Para acabar con tal estado de cosas, el emperador Carlos V estableció en México la Primera Audiencia que asumió los poderes judiciales y de gobierno. Los males no se remediaron sino hasta el establecimiento de la segunda audiencia, en 1531, cuando se inició el asentamiento de la autoridad real en la Nueva España, labor que continuarán los dos primeros virreyes Mendoza y Velasco. En este periodo se extiende y consolida la dominación española (38).

A medida que la colonización avanzaba, fue cambiando considerablemente la distribución de la población sobre el territorio. A los pueblos indígenas se sumaron las ciudades españolas, las haciendas agrícolas o ganaderas, los reales de minas, las misiones y los presidios. Las misiones estuvieron enclavadas en los pueblos indígenas cuya evangelización les había sido confiada (38). A pesar del trabajo médico tan dedicado de los sacerdotes, el fanatismo religioso de la España medieval operaba como una fuerza negativa, prohibiendo las prácticas de la higiene indígena como la circuncisión y el baño frecuente. El antiguo conocimiento empírico de la medicina azteca, las prácticas terapéuticas probadas y la experimentación científica murieron entre los indios, provocando el posterior deterioro de la medicina antigua (57). Sin embargo, la necesidad de conocer las costumbres religiosas de los indígenas para poder combatir las como contrarias al cristianismo, llevó a los misioneros al estudio detallado de las lenguas, costumbres, ceremonias y prácticas religiosas de los indígenas, que permiten ahora reconstruir aspectos de su vida que de otra manera se hubieran perdido para siempre (60).

La corona reglamentó la propiedad indígena conforme al sistema español: Dividió la propiedad de los pueblos en comunal, destinada a usos colectivos, e individual, que era la parcela o milpa y convirtió a la propiedad de la nobleza en privada. En la agricultura siguieron ejerciendo supremacía el maíz, el maguey, el frijol y el chile. En las técnicas agrícolas de los indios hubo una transformación profunda al emplear las mulas en la labranza, siendo el núcleo de la economía agraria hispana el trigo y la caña de azúcar. España introdujo también todas las especies de ganado y pastos (38).

España trasladó a México el sistema de ordenanzas y de gremios que imperaba en la Península y por ello toda la actividad industrial estuvo canalizada rígida y meticulosamente (38). En esta época, la organización del trabajo alcanzó un alto grado de excelencia, especialmente en su parte legislativa. Los artesanos estaban agrupados por la religión en cofradías y por la ley en gremios. Las cofradías eran las sociedades espontáneas que la fe mantenía unidas por el culto; los gremios, las clasificaciones de oficios que las leyes establecían para reglamentar la producción y los impuestos respectivos. Cada oficio tenía su cofradía y cada cofradía su santo patrón. Los gremios eran más numerosos todavía como que no hubo oficio, por insignificante que fuera, que la ley no clasificara y diera reglamento por medio de ordenanzas. Las ordenanzas de gremios eran dadas invariablemente por el Cabildo de la Ciudad de México y confirmadas por los virreyes. Como materia legislativa son, en su género, de lo más minucioso y elaborado; no hay detalle que se escape a sus previsiones, ni en personas, ni en la parte técnica ni en administración. En muchos casos se efectuaban exámenes teórico-prácticos para comprobar si se tenían los conocimientos necesarios para ejercer la profesión (61).

Las ordenanzas de sederos se promulgaron los años de 1570, 1557 y 1595 y prohibían la limpieza de seda con otra cosa que no fuera agua corriente: "que a las sedas no se les pueda hechar aceite, cera, miel alumbre ni mojarle con agua salada ni hecharle alguna otra cosa que pueda venirle en perjuicio y que no se puede lavar la seda para teñir en agua sino en agua de río o fuente corriente, clara y limpia, pues se enraza con agua puerca y trueca de color y se pudre. Las penas son de 10 y hasta 20 pesos y pérdida de la seda".

Las ordenanzas del jabón fueron dadas a conocer el 16 de octubre de 1572 por el virrey Martín Henríquez. El texto original es muy explicativo, por lo que se muestra en su integridad a continuación (61):

"Que se haga el Xavón de manteca de puerco limpia bien colada y blanca, y con sus legías de Tequesquite, cal viva que cuesa quatro dias en caldera de cobre, y no se haga con cevo, ni otra manteca. Que acabado de coser, se heche en ártesas limpias con sus ánegos hasta que el Xavon este quajado y despues le tenga quatro dias para que destille toda la legía.

Que sacado de la arteza, lo tengan cortado en panes ocho dias al aire para que éste seco, y enjuto, y se venda á la manera siguiente.

Por una libra de Xavon medio real.

Que para vender el Xavon tengan pesas, y valanzas áfietadas y marcadas.

Que para que se veá, si el Xavon esta bueno se nombren dos veedores, que nombrará la ciudad en principio de año.

Que para que se nombren todos los años se junten á principio de él, todas las personas que usan el oficio, para que elija el cavildo, los dichos dos veedores y hagan juramento.

Que los veedores tengan cuidado de si el Xavon es bueno, y si lo venden á la postura, y denuncien á la fiel executoría.

Lo qual se cumpla pena de veinte pesos á los veedores y diez pesos á los demás que no cuplteren con lo ordenado aplicado por quartas partes."

En las ordenanzas de 1573 se confirman la alza y baja de los materiales pero no el del "bien de agravie", o sea el del jabón. Sólo la "fiel Executoría" podía inquirir en su valor para subir y bajar la postura (61).

La educación en la época colonial tuvo dos sectores bien delimitados: para los indios y mestizos hubo colegios en conventos como el de Santa Cruz de Tlatelolco y el de San Juan de Letrán, y para los criollos hubo escuelas de maestros laicos y de órdenes religiosas. La escuela superior fué acaparada por los agustinos y los jesuitas (38). En 1551 se establece oficialmente la Real y Pontificia Universidad de México, la primera universidad creada en el continente americano. En ella, se inicia la enseñanza de la Medicina en 1553 lo que marca un gran avance intelectual y científico (57). El Herbario de Badiano fué producido en 1552 por indígenas ilustrados de clase alta en el Colegio de Santa Cruz. Distingue las variedades de suelos y hace referencia a la adaptabilidad de las plantas a suelos específicos. Sin embargo, los españoles no adoptaron ninguna de las designaciones indígenas para los suelos de alta fertilidad (62).

Los españoles construyeron facilidades médicas de tipo europeo como el Hospital de Jesús, el primero en el continente americano y construido por orden de Hernán Cortés. Este hospital inició operaciones en 1524 y fué construido junto a una fuente que traía agua al imperio azteca desde Coyoacán. Durante toda la era colonial fué el centro del conocimiento médico y la sede del Protomedicado. En la época de las mayores epidemias fué refugio para nativos y criollos (57).

Aún así, la enormidad del país, la disolución de la estructura social indígena, la imposición de la ley europea, la creciente explotación laboral del indio, la poca difusión del conocimiento médico y, sobretudo, las epidemias de 1520 (viruela), 1530 (tifoidea) 1545-6 (neumonía) y 1576-77 (sin definir) crearon grandes problemas al desarrollo de la colonia (57) y diezmaron la población de casi 17 millones de indígenas en 1532 a 2.6 millones en 1568, 1.4 millones en 1595 y 1 millón en 1608 (63).

El Protomedicado funcionó como el Departamento de salud pública regulando la actividad médica, la sanidad civil y la salud pública. En 1628 tenía obligación de además inspeccionar la condición de comidas y bebidas que se vendían en la ciudad; el mantener en condiciones apropiadas las calles, plazas, edificios y cementerios. Sin embargo, estos preceptos fueron más o menos apoyados dependiendo del virrey (57). En 1603, el virrey Juan de Mendoza y Luna dedicó su atención al saneamiento de la ciudad y la provisión de aguas potables (pero no resolvió más que lo segundo). En 1606 se reconstruye el acueducto de agua dulce desde Chapultepec (38).

A partir de 1650, se definen las principales estructuras económicas de la Nueva España y surge la Hacienda como principal unidad de producción. Existía un mercado muy reducido para los productos agrícolas ya que la mayoría de la población, los indígenas, consumían maíz y no los cereales producto de la hacienda. Esta, requirió controlar grandes cantidades de terreno que pudieran dedicarse a varios cultivos, disponer de montes productores de leña y carbón, tener tierras de pastoreo y magueyales. A medida que mayores extensiones de terreno pasaban a formar parte de ella, un número mayor de personas perdía toda posibilidad de tener un terreno y dedicarse a la producción agrícola. Con ello, la hacienda no sólo monopolizaba la producción, sino que al despojar a los indígenas de sus tierras, los empujaba a las ciudades y provocaba un aumento de consumidores de sus productos. La escasa población, aunada a su dispersión en las zonas rurales, hacía que el

trabajo se convirtiera en un recurso muy disputado por los hacendados. Por ello, la hacienda pagó bajos salarios a los trabajadores agrícolas manteniéndolos en un nivel de subsistencia que los obligaba a pedir préstamos a los hacendados, endeudándose. De manera semejante a lo que sucedía con la hacienda, el obraje de telas reclutaba mano de obra entre delincuentes y esclavos negros (60).

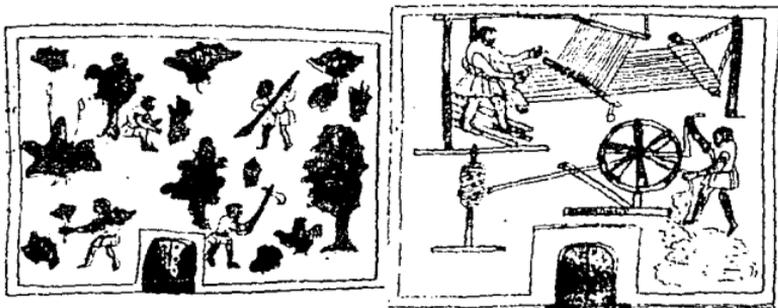


FIGURA 32. LABOR DE LOS INDÍGENAS EN LA HACIENDA Y EL OBRAJE (62).

La minería jugó un papel fundamental en el desarrollo de la economía colonial. Alrededor de los centros mineros del norte del país surgieron numerosas haciendas que se dedicaban a abastecer las necesidades de los trabajadores mineros. La minería constituía la base que sustentaba a todo el aparato administrativo de la colonia. La importancia de esta función aumentaría al extenderse la burocracia colonial durante el siglo XVII. El auge minero se inicia con el descubrimiento de Zacatecas en 1545 que alcanza sus mejores días en la década de 1570, se termina en los primeros años del s. XVII. Entre 1650 y 1750, la minería pasa por un período de estancamiento, lo que, sumado al descenso de la población explica la contracción de la economía colonial durante la segunda mitad del siglo XVII. En este siglo se centraliza la actividad comercial en la ciudad de México debido a los productos europeos que comerciantes monopolistas compraban para venderlos a lo largo del año. Es entonces cuando se definen los mecanismos de una economía dependiente (60).

En 1718, se aprueban en México las ordenanzas del virrey de la Nueva España Márquez de Valero, que confirman el método de elaboración del jabón como lo era conocido hace 136 años (61):

"Que el xavon se haga de manteca limpia con sus legias de tequesquite y cal y cueza veite días, que cosido se heche én artezas, y esté quatro dias, y cortado, lo tengan ocho, y se venda por peso, y sele pone precio."

José Dumont, médico francés llegado en 1740, sostuvo hacia 1752 que el análisis de las aguas del Peñol presentaban un alto contenido salino por estar en tierras salobres y tequesquitosas. Estas aguas cortaban el jabón y dejaban un residuo amorfo, soluble en agua y cristizable (64).

Las reformas que a partir de mediados del siglo XVIII comenzaron a implantar los Borbones en todo el Imperio español buscaban remodelar tanto la situación interna de España como sus relaciones con las colonias. Los principios básicos de esta nueva política se identificaban con las del llamado "despotismo ilustrado": impulso de la agricultura, industria y comercio con sistemas racionales, desarrollo del conocimiento técnico y científico y difusión de las artes; reformas que iban en contra del sistema anterior (de los Habsburgo) basado en leyes naturales y el juicio supremo del monarca (60).

El desarrollo de la química en México en el período colonial está fuertemente vinculado a los aspectos prácticos de dicha ciencia, en particular a la metalurgia, a la farmacia y a diversas industrias tales como la del jabón, el vidrio, la pólvora y elaboración y conservación de alimentos. La fundación del Real Seminario de Minería en 1792 marca un momento crucial en la historia de la ciencia y la tecnología en México, ya que introdujo la enseñanza de disciplinas abstractas y modernas como el cálculo diferencial, la geometría analítica, química teórica, etc. (64).

Hacia el año de 1780, Duhamel du Monceau en su "Arte de Jabonero", asienta haber hecho análisis de un poco de natrón de Egipto, remitido por el Señor Granger a la Academia de las Ciencias de París, y que sólo halló en el un poco de sal marina y mucha sal álcali, absolutamente semjante a la barilla bien purificada. Tanto la historia como el análisis manifiestan que el natrón es lo mismo que el tequesquite, el cual, separado de la sal marina, se cristaliza en tablas gruesas que hacen efervescencia con todos los ácidos y combinadas con sustancias oleosas forma un perfecto jabón. El tequesquite del lago salado de México de aquélla época contenía 25.10% de Na_2CO_3 y 37.59% de NaCl (65).

Barquera consagró algunos artículos de su "Semanario" a dar noticias de diversas máquinas útiles, por ejemplo para templear el acero, elaborar pan, obtener colorantes vegetales, fabricar y purificar jabón. Muchos de estos inventos hacían uso de conceptos elementales de física que ya para entonces eran de uso corriente (64).

Dentro de los principales objetos de comercio del puerto de Veracruz en el año y 1802 se encontraba el jabón. El jabón se importaba de España (119 quintales, 1,785 pesos fuertes; 5474 kg) pero se exportaba a otros países Hispanoamericanos (1,946 cajas; 55,832 pesos fuertes) (66).

El Jabón era un objeto de comercio considerable; en Puebla se producían 200,000 arrobas al año. En la intendencia de Guadalajara se cuentan por el valor de 260,000 pesos. Favorece mucho a esta fabricación la abundancia de sosa que se encuentra casi por todas partes de la meseta interior de México. El tequesquite cubre la superficie del terreno, sobre todo el mes de octubre en el valle de México, en las orillas de los lagos de Texcoco, de Zumpango y de San Cristobal; en los lagos que rodean la ciudad de Puebla; en los que se extienden desde Celaya a Guadalajara; en el valle de San Francisco, cerca de San Luis Potosí, entre Durango y Chihuahua, y en los nueve lagos que están esparcidos en la Intendencia de Zacatecas. Ignoramos si se debe su origen a la descomposición de las rocas volcánicas que lo contienen o a la acción lenta de la cal sobre la sal. En México se compran 1,500 arrobas de tierra tequesquitosa por 62 pesos, es decir de una tierra arcillosa impregnada de mucho carbonato y de un poco de sal. Estas 1,500 arrobas purificadas en las fábricas de jabón dan 500 arrobas de carbonato de sosa puro; y así resulta que en el estado actual de las manufacturas el quintal sale a 4 reales de plata, o 50 sueldos torneses. El señor José Garcés y Egula que emplea con buen éxito el carbonato de sosa en la fundición de los murietos de plata, ha probado que perfeccionando la manipulación técnica las refinarias de sosa de México, llamadas tequesquiteras, podrían dar el carbonato de sosa a menos de cuatro reales de plata el quintal y siendo el precio de los carbonatos de sosa de España, comúnmente en Francia, en tiempo de paz, de 4 a 5 pesos el quintal, se concibe que, a pesar de las dificultades de su conducción, podrá algún día la Europa sacar sosa de México, como saca mucho tiempo hace la potasa de los Estados Unidos de la América Septentrional. Puebla fabrica anualmente (1802) 200,000 arrobas de jabón y curte cueros de vaca y Veracruz 142 arrobas de jabón (66).

Desde 1786 se divide el país en intendencias, base de la futura división en Estados. Se construye el Jardín Botánico de México y la Escuela de Bellas Artes. En otro orden, si no se logró acabar con la mugre, sí se consiguió disminuir el hábito del "agua va", que era la voz terrible que servía para anunciar el lanzamiento de orines y excrementos a la calle. La ciudad de México (100,000 habitantes) cambia su fisonomía y sus costumbres. Los hábitos de los de arriba se afrancesan poniéndose de moda el cortejo y la marcialidad. A las mujeres de la alta sociedad, antes tan austeras e introvertidas, encerradas en un hogar del que sólo sallan de visita o a la iglesia, les da por reunirse en tertulias, dejarse cortejar y cometer liviandades. Con todo, el crecimiento territorial, la prosperidad económica, el reajuste político administrativo y las nuevas costumbres, sólo afectaron positivamente a una mínima parte de la población neoespañola; fuera de ellos, los demás empeoraron o se quedaron como estaban, adscritos de por vida a las haciendas y comunas, maltratados en los obrajes, esclavizados en minas e ingenios, sin pizca de libertad, sin fortuna y sin letras. Alejandro de Humboldt proclama que México es el país de la desigualdad en cuanto a riqueza y cultura, de los que nada tienen (unos 5 millones de indios, mestizos, mulatos y 1 millón de blancos) y los que lo tienen todo (unos 20 mil españoles dueños de puestos de mando, almacenes y comercios y unos 10 mil criollos, poseedores de enormes haciendas y riquísimas minas de plata y de oro). La juventud de criollos formada por los nacidos entre 1748 y 1764 ya no soportará el recrudescimiento de la tiranía, maldecirá el espectáculo de la gran hambre y no será insensible a las soluciones planteadas por la Revolución Francesa, y a la independencia y constitución de E. U. A. (67).

II.3 INDEPENDENCIA, RESTAURACION Y REVOLUCION.

Apoyado por el alto clero, los españoles y los criollos mineros y latifundistas, Iturbide lanzó con Guerrero el Plan de Iguala o de las Tres Garantías: religión única, unión de todos los grupos sociales e independencia de México, y en 1821 Juan O'Donohú firmó el Tratado de Córdoba para nombrar el primer gobierno independiente. La guerra contra España había costado 600 mil vidas, la décima parte del total o la mitad de la población trabajadora. En 1823 Antonio López de Santa Anna se sublevó en Veracruz proclamando la República; Iturbide abdica y en 1824 se crea una nueva Constitución dividiéndose a México en diecinueve estados y cinco territorios. En 1824 se promulgó que el lugar de residencia de los supremos poderes de la federación fuese la ciudad de México. A pesar de la victoria de independencia, entre los años de 1821 y 1850 reinó la inquietud en todos los órdenes: En treinta años hubo cincuenta gobiernos, casi todos productos del cuartelazo; once de ellos presididos por el general Santa Anna. La vida del país estuvo a merced de divididas logias masónicas y militares ambiciosos. Las partidas de bandidos llegaron a contarse por cientos, principalmente en la región central. En las zonas periféricas el azote fueron los indios; en el norte las tribus de comanches, apaches, yaquis y mayos; en la península Yucateca, los mayas comenzaron en 1848 la guerra de las castas que durante tres años robó, mató y quemó sin tregua ni piedad (67).

En medio de la guerra civil la economía del país no hace mayores progresos. Los esfuerzos por estimular el desarrollo de industrias nacionales, alentar el cambio tecnológico y lograr el establecimiento de la industria fabril mediante apoyo financiero del Banco del Avío (creado en 1830 como banco estatal de desarrollo industrial) no tuvieron éxito. Dentro de la industria, sólo avanza la textil en algunas fábricas de lana y otras de menor importancia como el papel y el hierro. Muchos factores impedían su desarrollo, todos ligados a la fuerte descapitalización que había ocurrido en los trescientos años de explotación colonial: la falta de transportes adecuados; el mal estado o inexistencia de caminos; las trabas al comercio interior, tales como las alcabala (impuestos); la hegemonía de actividades de corte especulativo, de usura y agio; y fundamentalmente los numerosos movimientos militares de independencia y guerra contra Estados Unidos (1846-1847) (68). Hacia 1850, la clase intelectual de México, alarmada por la pérdida de medio territorio patrio, la pobreza del pueblo y del gobierno, la incesante guerra civil y el desbarajuste en la administración pública, decidió tomar las riendas de la nación. Los ilustrados se encontraban divididos en liberales y conservadores. A los liberales pertenecía Benito Juárez quien en 1861 ocupa la presidencia concretando las Leyes de Reforma que estatuyen la nacionalización de bienes eclesiásticos, el cierre de conventos, y el matrimonio y el registro civiles entre otras cosas. La negación del pago de la deuda externa ocasiona la invasión Francesa a México en 1861 y el establecimiento de Maximiliano, quien, sin apoyo del ejército europeo se rindió ante los liberales en 1867. La victoria de la República y del partido liberal situó a México libre de acechos exteriores e interiores y por lo tanto se comenzaba a presentar la paz y tranquilidad necesarias para dedicar su esfuerzo y tiempo a salir de la pobreza, reanimando la economía con la explotación de abundantes riquezas naturales (67).

Durante este siglo, Leopoldo río de la Loza se ocupó en estudiar repetidamente el origen y características del lago de Texcoco, sus efectos sobre la salubridad pública y la manera de remediar sus consecuencias dañinas. En 1833 la capital contaba con 350,000 habitantes y la extensión líquida del lago de Texcoco ascendía a 184,500,000 metros cuadrados. Los lagos de Xochimilco y Chalco derramaban por el canal de la Viga, que arrastraba moluscos de aguas dulces hasta la unión, al canal de San Lázaro y su desembocadura en el Peñón de Los Baños. La mezcla con las aguas negras urbanas y la escasa diferencia de nivel entre la ciudad y el lago de Texcoco hacían un flujo lento de acentuado azolve. Todo el conjunto de carga, acuífero en contacto con una gran extensión de evaporación y las formas de vida propia del lago (*ephydra*, *spirulina*...) convertirían, sobre todo en época de secas, gran parte del lecho del lago en un gran secadero de material orgánico que despedía un notable olor a molusco, podrido y amoniacal que se respiraba aún en la misma ciudad. Si bien el deterioro de las condiciones ambientales del lago hacía poco factible las operaciones de beneficio de sales en mayor escala, no puede atribuirse sólo a esta causa la tardía insaturación de la industria de los álcalis en México. Creadas en Europa fuentes propias de suministros alcalinos, la inesperada exportación de México desaparece y la producción interna es desalentada por la oferta externa de vidrio y loza, ramos consumidores de álcalis. De la compilación industrial de Orozco y Berra se desprende que la ciudad de México contaba en 1852 con dos fábricas de jabón, 10 de loza corriente, siete salitreras y dos hornos de vidrio. La producción de jabón en la ciudad de México ascendía, según Río de la Loza, a 1,593,581 kg alrededor de la misma época (69).

De estos establecimientos que comprenderían el mercado inmediato de carbonato sodico proveniente de Texcoco, en especial los ramos de jabón y vidrio, se puede medir la escasa demanda en el consumo alcalino de la ciudad. El mismo fenómeno se observa en Puebla. Durante el siglo XIX la situación de México cambió de país exportador de jabón a un importador. En el periodo comprendido entre 1808 y 1911 las importaciones de jabón representaron erogaciones entre 50,000 y 200,000 pesos por año precios corrientes. Las tentativas de instauración de la industria de los álcalis sódicos en México, fundados en la riqueza del vaso de Texcoco y en respuesta a los señalamientos de Río de la Loza, habrían de concretarse en 1948 con el inicio de operaciones de la empresa Sosa Texcoco, S.A. Otros países que no contaron con el suministro natural de carbonato, presentan desde luego trayectorias de desarrollo y procesos diferentes: La exploración natural de álcalis tenía como origen dos grandes fuentes: por un lado el natrón, importado principalmente de Europa que corresponde al tequesquite mexicano, trona egipcia o urano de Centroamérica; mezcla de cloruro de sodio, carbonato y bicarbonato de sodio en proporciones mayoritarias. La segunda fuente fueron las cenizas vegetales que, tratadas por lixiviación y concentradas después dejaban como sólido o en solución la potasa. La creciente demanda de álcalis superó el abasto proveniente de fuentes naturales, hasta que en 1791 se registra el proceso Leblanc para fabricar sosa artificial. El agotamiento de las exportaciones de jabón mexicano coinciden con el periodo de expansión de la industria de los álcalis en Europa, que ya contaba con un suministro interno para sostener su propia industria del vidrio y el jabón. En la comparación temporal, observamos que México establece las bases de una producción continua en materia de álcalis en 1943, prácticamente un siglo después de haberse consolidado en Europa la misma industria (69).

Durante la colonia y las primeras décadas del México independiente, gente y mercancías se transportaban por una extensa red de caminos y senderos proyectadas en todas direcciones con la ciudad de México como centro. Fué a partir de 1876 cuando el capitalismo industrial se consolidó como modo de producción dominante con la introducción de la máquina de vapor como fuerza motriz y la extensión del sistema ferroviario, cuya etapa de rápido desarrollo se inició hacia 1880. En 1879 se introdujo en México la energía eléctrica. México experimentó un considerable crecimiento económico entre 1895-1910. El producto interno bruto aumentó en términos reales a una tasa anual de 3.6%, siendo en el primer lustro (1895-1900) de 4.9% y en el decenio siguiente (1901-1910) de 3.5%. Las inversiones del gobierno de Porfirio Díaz en la ciudad de México fueron cuantiosas. En el periodo de 1877 a 1910 las inversiones en infraestructura alcanzaron la suma de 1,036.9 millones de pesos de la época, distribuidos en 286 millones de inversión con fondos privados, 667 millones contratados con compañías extranjeras y 83.9 millones invertidos por el gobierno. También se eliminan los impuestos adicionales por aduanas interiores (68).

Hasta fines del siglo XIX, los jabones se hacían en México con grasas animales tratadas con tequesquite, en pequeñas pailas anexas a las tócinerías. Tras varios ensayos para fabricarlos con sustancias vegetales (resina de pino, higuera, ajonjolí y semilla de algodón), entre 1870 y 1899 se establecieron en ciudades del centro y norte del país fábricas modernas que usaban grasas vegetales. Esto originó un considerable aumento en la importación de aceite de coco. Al aumentar el cultivo del algodón, la industria jabonera encontró una localización ventajosa en las comarcas productoras de esa semilla, especialmente en las riberas del río Nazas, en Coahuila y Durango. Hacia 1892 ya había nuevas fábricas de esta índole en Veracruz, México, San Luis Potosí, Chihuahua, Villa Lerdo y Monterrey, aparte de las que existían desde tiempo atrás en Puebla, Toluca, Huamantla, Zapotlán y otros lugares. La Compañía Industrial Jabonera de La Laguna estableció en Torreón, en enero de 1900, una de las mayores plantas del país, la cual extendió sus actividades para destilar glicerina. La fábrica La Luz, en el Distrito Federal, producía anualmente 3.5 millones de kilogramos de jabón corriente (70).

El historiador Machuca Macías apunta que en 1884, los socios de la jabonera de Gómez Palacio, *La Esperanza*, comienzan a consolidar todos los molinos de aceite y fábricas de jabón que estaban diseminadas en los estados del norte, en un sólido consorcio y unidos con los propietarios de las grandes haciendas algodoneras de la región lagunera formaron la poderosa *Compañía Industrial Jabonera de La Laguna, S.A.*, que inició sus labores en 1895 con inversionistas norteamericanos. Además de esta factoría, el consorcio contaba con las fábricas *La Favorita*, *La Nacional*, *El Provenir* y *La Estrella del Norte* y en unión con dos empresas francesas, formaron la *Compañía Mexicana de Explosivos*, que vendía glicerina fabricada por *La Esperanza*. En 1900, *La Esperanza* producía 75 mil cajas de jabón anuales, la fábrica de glicerina mil toneladas, y el molino de aceite, 300 toneladas diarias. Por muchos años los productos de esta empresa se exportaban a los países de América central y el Caribe, repuntándose como la industria jabonera más importante de América Latina. En esta época ocurre la situación paradójica de importar semilla seleccionada de los E. U. A. para elaborar aceite, dado el interés central por exportar todo el algodón mexicano (71).

La industrialización de las oleaginosas no va más allá de 1890. En 1900 laboran algunas pequeñas fábricas jaboneras que utilizan el aceite de la semilla de algodón y en menos medida la linaza y el ajonjolí. Fábricas aceiteras-jaboneras se combinan con las plantaciones algodoneras que florecen en el último cuarto del siglo XIX bajo el estímulo del capital extranjero proveniente del uso del ferrocarril central de los Estados Unidos a México (71).

La industria se desenvuelve bajo el estímulo doble del alza de los precios y el bajo costo de la materia prima: 10 pesos la tonelada de semilla de algodón. Para 1910, las jaboneras se encuentran entre las 25 empresas más importantes del país. La elaboración de aceite comienza a ser tan redituable como la posible exportación de algodón, de tal suerte que alrededor de Torreón se multiplican los negocios aceiteros que inculca la semilla de algodón (71).

La descomposición del régimen Porfirista se manifiesta en los primeros años del siglo XX cuando entró en crisis el modelo agro-exportador debido a que ocurrió un proceso de concentración de la propiedad territorial con disminución de la producción per cápita, la economía presentó dificultades para brindar trabajo a una población de lento crecimiento y se redujo la inversión extranjera acelerando los problemas de tipo de cambio y balanza comercial entre 1902 y 1903. A la crisis económica sobrevino una crisis política que fue el detonante del movimiento revolucionario. Madero asumió el poder en medio de profundas discordias y surgió el régimen neporfirista de Victoriano Huerta. En 1914 Venustiano Carranza encabezó un nuevo gobierno pero la subversión no se detenía. El carrancismo a su vez fue destruido en 1921, asumiendo el poder Alvaro Obregón y posteriormente Plutarco Elías Calles que tuvo que hacer frente a los últimos levantamientos de finales de la década de los años veinte. El resultado fue que hasta 1922 se logró obtener un producto interno bruto mayor que el de 1910. Sin embargo, la industria manufacturera y el sector agrícola tuvo que esperar hasta 1925 para superar la cifra de 1910. Las amenazas de intervención extranjera y guerra civil no desaparecieron sino hasta el régimen de Lázaro Cárdenas (1934) (68).

En cuanto a la Química, la desaparición del Instituto Médico Nacional desintegró los estudios de medicamentos provenientes de vegetales. La primera guerra mundial trajo por consecuencia la carencia de productos químicos importados y resultaba imposible traer investigadores extranjeros. Ante esta situación, el gobierno de Carranza pidió al ingeniero Roberto Medellín que formulara el establecimiento de una Escuela de Química Industrial (72). La Escuela Nacional de Ciencias Químicas, hoy Facultad de Química se crea el 23 de Septiembre de 1916, fundada por el único personaje en la república que sabía de química: el maestro Salvador Agraz que había sido alumno de grandes sabios de Alemania y Francia. El primer maestro de química fue un boticario de apellido Aguilar que enseñaba química con un libro de texto en francés. Se impartían además clases de física, dibujo, alemán y de Jabonería. Al respecto apunta el Ing. Ángel Tovar, primer alumno de la ENCQ: "El profesor de la clase de jabonería tenía su fábrica de jabón. Se juntaban ramas y palos y sobre piedras grandes se ponía la cazuela y los materiales que se hervían con movimiento continuo. Al cabo de cierto tiempo lo tapábamos con una lámina (por si acaso lloviera en la noche) y al día siguiente con un alambre lo partíamos en trozos. Ya estaba el jabón de lejía (73).

II.4 MEXICO MODERNO

En 1920 México parecía iniciar una era de paz. Ese año y tras un breve interinato civil, Alvaro Obregón, uno de los militares más brillantes y poderosos que habían surgido con el movimiento revolucionario, ocupaba la presidencia de la República y en 1921 daba principio a la reconstrucción nacional con la puesta en marcha de la reforma agraria. El sistema de reparto agrario no se condujo siempre con la amplitud y celeridad que las necesidades de los campesinos exigían, pero sí logró despertar en ellos una actitud esperanzada que permitió establecer una alianza entre el Estado y los hombres de campo. El paso siguiente sería organizar a esos hombres en grandes asociaciones para dar mayor coherencia y efectividad a su fuerza social; un procedimiento semejante habría de seguirse con los obreros, incorporando a los dirigentes al aparato estatal con cargos de la mas amplia jerarquía. En 1924, establecidas ya las nuevas bases del poder político, ocupa la presidencia Plutarco Elías Calles y funcionaron con gran efectividad las directrices de acción social y de ortodoxia política ya aceptadas. México vivía sin duda una época de transformaciones; al construirse las obras complementarias para la transformación de la economía agraria, de los servicios públicos, de la salubridad y la educación, una derrama de bienes empezó a generar una clase nacional económicamente fuerte fuera y dentro del poder público. Por otra parte, la necesidad del crédito extranjero para el propio crecimiento nacional, había atemperado mucho las actitudes nacionalistas mantenidas durante la revolución armada (74).

En 1926, la Geografía Nacional de México da cuenta de las siguientes empresas jaboneras: *La Victoria* de Saltillo; *El León* de León; *La Cruz* de Sinaloa; *La Especial* de Acapulco; *La Fama* y *La Victoria* de Morelia; *La Industrial* de Pátzcuaro; *El Cónдор* y *La Fama* de Xalapa; *La Esperanza* de Orizaba; *La Purísima* de Veracruz y *La Mexicana*, *Tres X*, *La Aurora* y *La Luz* en el Distrito Federal. Para 1930 la ciudad aglutinaba 27.2% de la industria del país. En 1930 se funda *La Polar* y la planta jabonera *Bola de Nieve* con la compra de Acco en 1934. Entre los mexicanos que incursionan dentro de estas actividades, se encuentra José Muñoz Castillo, quien funda la fábrica de Jabón Castillo en La Laguna y *La Luz* en el D.F. Otro impulso importante en el desarrollo de esta industria lo representa la compra de dos pequeñas fábricas jaboneras en la ciudad de México, la del inglés Charles John y la del norteamericano Koenight por la compañía *Colgate-Palmolive*. A partir de entonces se genera su expansión y el consiguiente enfrentamiento con *La Esperanza*, hasta entonces dominadora del mercado. Sus recursos y la tecnología la convierten en la empresa más importante del ramo. Conoce bien el mercado mexicano pues lleva 10 años de exportar desde sus plantas estadounidenses significativas partidas de jabón "Octagón" para el lavado de ropa y otros jabones de tocador (71).

En 1927 La Luz, la Laguna y las otras 84 empresas del ramo produjeron 21 mil toneladas de jabón corriente, 117 de jabón fino y 61.3 de lejía. Al finalizar 1942, esta actividad contaba con 103 establecimientos y 1,402 obreros. Y en 1960, la Dirección General de Estadística registró la siguiente producción, en toneladas: jabón de tocador, 13,144, y de lavanadria, 106 mil; detergentes, 76,372, y glicerina, 2,650 (70).

En el estado de Jalisco se desarrolla la industria jabonera a principios de siglo. Su producción se destina a mercados cercanos a Guadalajara,

Ingluyendo el Bajío. En el estado de Guerrero La Minaya, primera empresa importante que elabora aceite en la ciudad de Iguala se fortalece al adquirir la fábrica Bola de Nieve en 1934, y transformada bajo esta denominación, el grupo adquiere en 1945 la fábrica La Especial que funciona en Acapulco desde 1908. El poderío del monopolio Bola de Nieve logra controlar el 75% de la producción regional de copra y ajonjolí, y vende sus jabones de la capital 10 centavos más caros que en el resto de la república. El 22 de agosto de 1934 se reconstituye en Torreón la Anderson Clayton, Co. (ACCO), como sociedad anónima dedicada a promover los cultivos de algodón, cacahuete, cártamo, sorgo, soya y otras oleaginosas necesarias para la producción aceitera - jabonera. Posteriormente en 1943 la empresa 1-2-3 le vende a la ACCO su fábrica de aceite instalada en La Laguna (71).

La concentración industrial se ejemplifica a través de los siguientes casos: 1.- La antigua empresa jabonera *Las Delicias*, se transforma en *La Rosa* y se entrelaza con las compañías *La Luz* y *Castillo* a través de uno de sus principales accionistas comunes. Con ello, sus conexiones financieras se amplían hacia Financiera de Morelia, Financiera Potosina, General Hipotecaria y grupo Somex. 2.- Surge en Monterrey *Industrias González*, productora de los aceites *Libertador* y *Cordial* en las empresas *La Central* y *La Palma* en Guadalajara y México. 3.- *Industria Aceitera* se extiende a Guadalajara, Mazatlán y Córdoba, Veracruz, fabricando aceites. 4.- *Aceitera Monterrey* y *Despepitadora Anzaldúa*, formadas en 1927 son del grupo Elizondo de Monterrey. 5.- *Compañía La Esperanza* creada por capital franco - estadounidense al que se agregan capitalistas nacionales después de la revolución hasta 1930 cuando la ACCO y la *Compañía Jabonera de La Laguna* se adquieran la *Compañía Industrial Jabonera* y *La Esperanza*. En 1937, las tierras de *La Esperanza* manejadas por capital europeo pasan con la reforma agraria de el programa Cardenista a depender del capital norteamericano. Se enfrenta a conflictos con el sindicato de los trabajadores jaboneros y cinco años después se resuelven los conflictos, solo que la empresa se declara en quiebra (71).

La herencia que legara el México antiguo a la sociedad colonial en el beneficio de los álcalis naturales y que persista hacia los inicios del siglo XX, desaparece paulatinamente durante el siglo pasado, y con ella las posibilidades de modernización de aquellos ramos que requieren el álcali como materia prima. El primer intento organizado de explotación de las reservas naturales del valle de México principió en 1938 al instalarse la *Compañía Industrial Los Reyes, S.A.* para fabricar sosa cáustica utilizando el tequesquite como materia prima. El proceso de extracción de sales se iniciaba con el cultivo y recolección de tequesquite secando las sales a temperatura ambiental, después se calcinaba para eliminar la materia orgánica y formar una solución que era introducida en las torres de carbonatación. El gas procedía de un horno que quemaba caliza y coque para la producción de dióxido de carbono, que hacía la transformación del carbonato a bicarbonato; este último, poco soluble en presencia del cloruro de sodio, permite separar el sólido del líquido. El calentamiento del bicarbonato y la caustificación posterior hacían posible la obtención de sosa cáustica. Las variaciones en el abasto de materia prima debidas a las condiciones climáticas, defectos de diseño, en especial de las torres de carbonatación y el equipo de segunda mano, llevaron a la empresa al fracaso y suspensión de actividades. De manera independiente, Fernando Haro trabajó las soluciones concentradas del

"Caracol", combinando el proceso amoniacal Solvay y el proceso de carbonatación con un aumento del 75% sobre la cifra obtenida solo por carbonatación. El "Caracol" es hoy en día un gigantesco evaporador solar con una superficie de 900 hectáreas, donde se concentran sucesivamente las soluciones alcalinas extraídas del subsuelo del antiguo vaso de Texcoco. La parte central colecta las soluciones de mayor concentración para ser enviadas a las instalaciones industriales de la empresa Sosa Texcoco, S.A. constituida en 1943 que beneficia las aguas para la obtención de carbonato de sodio (69).

Con la llegada de Antonio Medinavetia, en colaboración con el Dr. Fernando Orozco (entonces director de la Escuela de Ciencia Químicas) crearon en 1941 el Instituto de Química de la Universidad Nacional (72). Es significativo que el Boletín de éste publicara en su primer número, en 1945, el trabajo realizado sobre las aguas del Lago de Texcoco, observándose el nacimiento paralelo y vinculado del primer organismo de investigación en química en la República Mexicana y uno de los más importantes proyectos industriales de la época (69).

Desafortunadamente, se pierde el esfuerzo de la investigación financiada inicialmente por el gobierno federal al cederse la exclusividad de la explotación de las salmueras a la iniciativa privada. Con la contratación de servicios de ingeniería de compañías extranjeras debido a la inexistencia de programas de investigación en otras áreas básicas como la fisicoquímica e Ingeniería química en el país, el país pierde la oportunidad para reforzar sus propios cuadros técnicos y profundizar en el desarrollo de una tecnología local (69).

El plan sexenal de 1934 recomienda la utilización de medidas arancelarias proteccionistas a la industria azucarera mexicana. Se piensa que la simple industrialización de los países subdesarrollados romperá el atraso y la dependencia. De tal modo que aplicando una política de protección aduanera y de estímulos fiscales se multiplicarían las industrias y el país avanzaría a estadios superiores del desarrollo. El segundo plan de 1940 reitera la misma demanda. En 1945, los norteamericanos proponen por boca del subsecretario de estado Will Clayton y el secretario de agricultura Linton Anderson, la reducción de barreras y aranceles al comercio interamericano y la libre inversión del capital extranjero. Empeñada la política estadounidense en reconstruir la economía europea occidental en espera de un posible enfrentamiento con el bloque soviético, a Latinoamérica le corresponde el papel de proveedor de materias primas a la economía norteamericana. Complementa el proceso el movimiento internacional de capitales de postguerra efectuado en los países imperialistas enviando una parte ínfima de capital a Norteamérica respecto al que extrae de ella. El traslado beneficia principalmente a Europa. La política mexicana inicia la política de proteccionismo y sustitución de importaciones como respuesta de un país dependiente a las transformaciones ocurridas en el capitalismo mundial, que emerge como neocapitalismo, pero que no cancela la dependencia. La organización que expresa el punto de vista del nuevo grupo de industriales de México es la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación, (CNIT), creada en abril de 1942. Los fabricantes nacionales de jabón y aceite se convierten pronto en uno de los pilares más sólidos de la recién creada CNIT. La realización del proyecto industrializador basado en el proteccionismo y el control del movimiento no conduce a las metas públicamente señaladas por el

Estado. Para los obreros significa mayor represión para sostener sus niveles de vida infrahumanos. La intervención del imperialismo para regular, que no suprimir la política proteccionista dado que en el futuro sus empresas aquí instaladas se beneficiarán con él, aparece en el tratado de comercio celebrado entre México y los Estados Unidos en 1942, mediante el cual nuestro país se compromete a mantener limitadas las medidas protectoras frente a la importación (71).

El número de empresas jaboneras y aceiteras desciende entre los años de 1930 a 1935, de 329 a 106 la primera y de 120 a 84 la segunda. Si correlacionamos estos datos con la aparición y consolidación de las más importantes empresas monopolísticas estadounidenses, encontramos una explicación justa de tal reducción. Quiere decir que en 1930 existen una gran cantidad de pequeñas empresas jaboneras que enfrentadas a las nacientes multinacionales que cuentan con recursos financieros, tecnológicos y publicitarios infinitamente mayores, van a ser desplazadas del mercado al verse obligadas a fusionarse con otras nacionales o extranjeras. En cambio, entre 1940 y 1955 se observa una situación contraria: comienza a multiplicarse el número de empresas aceiteras-jaboneras, debido a que la guerra mundial impide la exportación de grasas y jabones a los países industriales obligando a acrecentar la producción nacional. A partir de este último año, la tendencia vuelve a mostrar una ruta descendente, es decir, monopolística (71).

Durante los 20 años que comprenden de 1940 a 1960, la industria de los jabones y detergentes otorgan los salarios más bajos a su masa trabajadora, por lo que se infiere que su tasa de ganancia sea una de las más elevadas, dado que precisamente durante ese período el valor de la producción se ha multiplicado. No todas las empresas pueden aumentar a ese ritmo el valor de la producción, lo que depende de los recursos de las empresas multinacionales (71).

Entre 1941 y 1952, los empresarios de Nayarit, Jalisco, Michoacán y Colima agrupados en la Cámara Regional de la Industria de Aceites, Grasas y Jabones de Occidente denuncian la política desnacionalizadora del Estado al permitir la importación de manteca norteamericana en perjuicio de los industriales y agricultores mexicanos. En este período, la industria jabonera permanece estancada y la aceitera disminuye su volumen de producción. Algunas empresas jaliscienses productoras de Jabón en 1950 : Sánchez y Martín, S.A., Jabones Vergara, S.A., Minakata y Cía, S.A., La Norma, S.A., La Occidental, Fábrica de Jabón México, S.A., Salvador Alvarez, Cía. Jabonera "La Azteca", S.A., La Vicotira, Jabones y detergentes de Occidente, José R. Ibarra R., Carlos Ramírez Fuentes, La Trinidad (75).

La industria jabonera producía Jabones para lavandería en dos clases principales: Jabones puros o con un grado mínimo de causticidad, y jabones compuestos o mixtificados (uso de aduiterantes: silicato, carbonato sódico, talco, bentonita, harina). Jabones para tocador en pequeñas cantidades y Jabón en polvo. Entre los jabones corrientes para lavandería, algunos de los nombres comerciales son: Gitano, blanco, León, Herradura, Vapor, Jalisco, Mexicano, Tapatío, Chapala, Ley, viena, Famoso, Danubio, Zorro, Torre, Indio, Altos, Niza, Cepeda, Real, Jaspe, Rosa, blanco, Charro, etc. Los nombres comerciales de Jabones para tocador son Norma y Xóchitl (75).

En 1948 se instala la *Procter and Gamble*, tradicional competidora de *Colgate*, tanto en la producción de los recién introducidos detergentes como en las demás ramas de la jabonería y cremas dentales. Si bien es cierto que durante varios años, 7 u 8, la *Procter* no obtiene ganancias, su poderío internacional la sostiene, pues lo que trataba era ganar el mercado a la *Colgate*. En sus inicios compra las instalaciones de *Acetiera La Union* en la ciudad de México y después de fracasos rotundos con los técnicos cubanos importados que aconsejan la producción del aceite canario, trae a un grupo de expertos escoceses que la echan a andar sin números rojos (71).

En 1950 se inauguró la exposición de aceites, grasas y jabones, mostrando el adelanto de nuestra industria. Sin embargo, existen dos peligros para que siga avanzando, expresaron los directivos de la Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas y Jabones. La inexplicable importación de grasas comestibles (mantequilla de cerdo) que viene a sustituir la producción nacional y la competencia desleal de los llamados detergentes sintéticos cuya calidad es muy inferior a la de los jabones de fabricación nacional que gracias a las campañas publicitarias, desplazan a los jabones. Por lo tanto, solicitamos la cancelación de la producción de los detergentes. En 1951, los industriales jaboneros ante el impacto de los detergentes han solicitado importar sebo de precio bajo y poder reducir así el precio del jabón y lanzarse a competir favorablemente en contra de los detergentes. Devaluado el peso, se vuelve más atractivo el país para los inversionistas norteamericanos que con la misma cantidad de dólares obtienen mayores recursos, materias primas y propiedades. La Asociación de Fabricantes Nacionales de Aceites, grasas y Jabones A.C. menciona en 1957 que "para evitar que sigan cerrándose empresas nacionales que se dedican a la elaboración de jabones, aceites y grasas vegetales es necesario que se estudie la limitación de la producción por parte de estas negociaciones subsidiarias de empresas extranjeras. Estas empresas forman además un verdadero monopolio, pues elaboran más de la mitad de la producción nacional de aceites, mantecas vegetales y jabones". La considerable producción de algodón del país, en su mayor parte en poder de las empresas mencionadas, significa para la industria de aceites, grasas y jabones, el que los precios de las otras materias primas se señalen en el mercado tomando como base el del algodón. El cacahuete, el ajonjolí, la copra aumentan o disminuyen su valor en el mercado, según se señale por las empresas extranjeras, un alto o reducido precio al algodón. En 1957, el Banco de Crédito Ejidal vendió a la *Anderson Clayton Co.* 10 mil toneladas de semilla de algodón, el 25% del total que se vendió a las negociaciones mexicanas ya que lo pagaba a razón de \$700 la tonelada en vez de los \$650 que ofrecían las empresas mexicanas. Mientras el partido oficial discute los programas de impulso a la industria acetiera jabonera nacional, la *Monsanto Mexicana* declara que al finalizar 1957 inaugurará una planta en Lechería, para fabricar tripolifosfatos de sodio, una de las materias primas básicas para la elaboración de detergentes que se importaban con un costo de 25 millones de pesos (71).

La revista *Aceites, Jabones y Grasas* de 1952, menciona en una carta abierta al presidente Miguel Alemán la situación de la industria jabonera mexicana: La cosecha de cacahuete se compra a menor precio (de 1 peso a 60 centavos el kilo), ya que el mercado se encuentra saturado de mantequilla de cerdo americano. La copra también se paga a menor precio (de \$2.20 el kilo a

\$1.30) y en cantidades limitadas por la misma razón anterior. El Departamento de Comercio de los Estados Unidos reporta 70 mil toneladas de aceites y grasas exportadas a México, cuyo importe es de cerca de 200 millones de pesos, aunque el informe de las Aduanas Mexicanas sólo registra una importación de 50 mil toneladas, lo que quiere decir que se contrabandearon en lo que va del año 20 mil toneladas sin pagar derechos. Mientras la CEIMSA (empresa estatal encargada de la importación de grasas) compra a \$2.00 el kilo de manteca de cerdo en los Estados Unidos, aquí lo vende a \$4.00 a costo de mantener en crisis a los agricultores. No obtenemos créditos fáciles y directos para ampliar cultivos y hacerlos más reducidos. Carecen de protección los precios de las oleaginosas, lo que conduce a caer en manos de acaparadores y agiotistas. La industria aceitera está en bancarrota, porque no es posible que puedan trabajar sus molinos todo el año, con las escasas cosechas que se avecinan, pues tenemos que reducir las siembras por la inestabilidad y porque el mercado está saturado de productos americanos (71).

Entre las materias primas oleaginosas que se importan para la elaboración de aceite y jabones, le corresponde a la copra el primer sitio, al considerar que la copra importada rinde 61% de aceite por kilo, frente a la nacional que produce solo un 57%. Sin embargo, en la industria aceitera en general se utiliza preferentemente a la semilla del algodón, el ajonjolí y el cacahuete (71). Entre las diversas semillas y frutos oleaginosos que existen en nuestro país, ya sean cultivados o de origen forestal, la palma de coco de agua tiene gran importancia, pues la copra que de ella se obtiene es una de las materias primas para la producción de aceite que más se utiliza en la elaboración de jabones y grasas comestibles (76). La siguiente tabla muestra la producción de copra en México entre 1927 y 1956. A partir de esta fecha, luego de numerosos conflictos sindicales, la producción de copra pasa a ser producción de Anderson Clayton Co.

Año	FAO	BNCA	Año	FAO	BNCA
1928	18	17	1956	151	151
1930	20	17	1958	170	170
1932	21	17	1960	179	180
1934	20	20	1962	203	181
1936	23	17	1964	170	167
1938	28	18	1965	168	168
1940	24	24	1966	179	170
1942	22	23	1967	170	170
1944	18	18	1968	195	172
1946	31	32	1969	141	143
1948	31	31	1970	144	173
1950	45	32	1971	144	173
1952	49	49	1972	150	
1954	75	75	1973	195	
1955	87	87	1974	146	

En la década de 1950 a 1960, la industria jabonera observa una disminución de 223 a 167 plantas frente aun considerable aumento del valor de

la producción que va de \$33,100 a \$931,792, o sea que dos veces y media se multiplica, y que la sola devaluación del peso no puede explicar. En cuanto al personal ocupado, su crecimiento es doble: absoluto de 5,004 a 5,558 es decir, 10% y relativo, porque en 1950 trabajan esos 5,004 empleados en 223 plantas y en 1960, laboran 5,558 personas en 167 plantas. En cuanto a la industria aceitera, ocurre la misma tendencia, aunque menos marcada. Consideramos que dos razones explican los acontecimientos: El proceso de concentración monopólica unido a la concentración geográfica de la industria jabonera en dos o tres áreas fundamentales (considerando que en el DF se concentra el 79% de la producción nacional jabonera) y el aumento del valor de la producción, ocasionado por los bajos salarios pagados, bien en números absolutos o bien comparativamente con otras ramas productivas. Sin embargo, no todas las empresas pueden aumentar a este ritmo el valor de la producción; ello depende de la tecnología, el grado de integración, la cercanía de los mercados y los recursos financieros que solo los monopolios de las empresas multinacionales pueden asegurarse (71).

En 1959, la Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles plantea a) cooperación con el gobierno federal y local, para incrementar el cultivo de oleaginosas y satisfacer el mercado nacional; b) que las grasas importadas tengan el mismo precio que las nacionales, mediante un impuesto especial que se destine a incrementar el cultivo de las oleaginosas en el país; c) que se importe sólo lo necesario y se distribuya proporcionalmente entre los fabricantes; d) que se prohíba la utilización de sebo para elaborar grasa comestible; e) representar los intereses colectivos de los industriales en el ramo. Mientras tanto, la Colgate llega a elaborar 114 productos diversos e instala sus laboratorios *Lakeside*. Comienza a formarse una imagen nacionalista y enraizada en las tradiciones religiosas mexicanas, previamente comercializadas. En los paquetes de jabón palmolive introduce un grabado del Papa Juan XXIII con su respectiva biografía complementada al dorso con un texto del arzobispo de México. De esta manera, los años 60 se convierten en la vía libre para el crecimiento de las multinacionales en México. Dentro de la producción aceitera-jabonera, la tendencia es similar: Un estudio de Terrones Langone efectuado en 1966 sobre 90 empresas aceiteras muestra que 74 de ellas aun utilizan prensas *expeller* y sólo 16, los solventes químicos. El uso de solventes permite moler semillas tanto de bajo contenido graso como la soya con un 18%, como de alto contenido como el ajonjolí con un 50% de aceite. En cambio el *expeller* no puede operar con semillas de bajo contenido que son la mayoría de las oleaginosas nacionales: cártamo, soya y algodón. Ante esta perspectiva, Terrones Langone propone en la VIII Convención del Instituto de Ingeniería Química 1.- La producción de oleaginosas debe ser excedente al consumo, para formar un fondo de estabilización, manejado por la Conasupo; 2.- Utilizar al máximo la capacidad instalada en la industria aceitera; 3.- Exportar los remanentes de aceite; 4.- Para esto se necesitará subsidiar la producción aceitera para igualar los precios nacionales a los extranjeros. Este subsidio se irá reduciendo a medida que los precios de garantía para las semillas oleaginosas se vayan reduciendo mientras el agricultor aumente su productividad. 5.- Las importaciones solo deben hacerse de oleaginosas y no de productos terminados (71).

Para 1960, la compañía jabonera La Esperanza considerada la más grande de América Latina, produce jabón de lavandería Perla, Isla, Oro y Miel y el

Jabón de tocador Olivol. 600 obreros laboran en ella. En la actualidad el grupo de La Esperanza lo forman Industrial Jabonera La Esperanza S.A., Despepitadoras Laguna S.A., La Ceres Lagunera S.A., Cia Harinera de Durango S.A. y Cia Harinera Río Nazas S.A.. La competencia creciente obliga a los industriales a fundirse en empresas mayores que abarquen todo el proceso productivo. Con ello adquieren además otras ventajas como la reducción de los costos en el transporte de insumos, en la administración y los aspectos publicitarios (71).

El mercado interno, hasta 1964, se satisfacía mediante cuantiosas importaciones. La escasa producción nacional adolecía de infinidad de defectos. Aun cuando por carencia de productos nacionales de aceptable calidad, el consumo fuese principalmente cubierto por los de procedencia extranjera, al establecerse las nuevas empresas y como consecuencia de la prohibición para importar productos suntuarios, entre ellos los perfumes y cosméticos, esta industria logró desarrollarse además por las siguientes razones: La oferta de una serie de productos novedosos en el país, a precios más accesibles que los importados; la instalación casi simultánea de varias firmas productoras y el deseo común de adueñarse del mercado, tanto existente como potencial, una importante rama consumidora de productos cosméticos, como es la industria cinematográfica, vino a completarse con el desarrollo de otras actividades artísticas y de propaganda como el teatro, y la televisión. A todo ello se agrega la demanda cada vez mayor de estos productos, generada por el creciente deseo de lograr una mejor presentación personal desde el punto de vista estético, el incremento demográfico constante, el incremento del ingreso de un importante sector de la población, a consecuencia del desarrollo económico operado en el último decenio, el sentido más amplio de la higiene, fomentado por la educación impartida al pueblo, así como las dotaciones de agua corriente a numerosos poblados, que también ha reflejado un incremento en el consumo per cápita de estos productos. La introducción de detergentes de 1954, mismos que han desplazado al jabón de lavandería. Los pequeños productores nacionales, como una defensa frente a las grandes compañías extranjeras, se han visto precisados a incrementar la producción de jabones de tocador con el fin de nivelar los decrementos sufridos en las ventas de jabón de lavandería (76).

Anderson Clayton Co. (ACCO) instala en México entre otras plantas: 2 plantas productoras de aceites y jabones: Industrias Modernas y Compañía Industrial Jabonera del Pacífico, S.A., 3 subsidiarias algodoneras, 7 empresas avícolas. La ACCO otorga créditos a los campesinos para que cultiven oleaginosas a condición de venderles en exclusiva sus cosechas a precios por ella determinados. En 1966 aumenta su capital de 7 a 213 millones de pesos debido a la compra y/o fusión con varias empresas mexicanas: dulces Lux (1963); Industrias Modernas; Algodonera de San Luis; Algodonera Delta, S.A.; despepitadora del Pacífico, SA de CV; Compañía Industrial Jabonera del Pacífico SA de CV. En 1967 la ACCO otorga un financiamiento de \$340 millones para el cultivo de oleaginosas en una extensión de 100 mil hectáreas y en 1968 \$337 millones en 80 mil hectáreas más. Con todas esas exacciones, el 40% del valor de la cosecha del campesino queda en manos de la ACCO. El avance de la ACCO y la Purina es evidente, mientras en 1969 representan el 23.8% del consumo nacional, un solo año después manejan el 29% en detrimento de fabricantes menores cuya participación disminuye del 13.3% al 3.4% (71).

Empresas 1-2-3 Santiago Ontañón: "De todas las ramas de la industria no hay ninguna más castigada en los últimos 30 años que la de aceites, grasas y jabones". En 1957 reporta que las empresas extranjeras crecen representando un 90% de las ventas de pastas dentífricas; un 60% de la producción de aceite de algodón y un 80% de los fabricantes de alimentos concentrados. En 1965, la nueva empresa manufacturera de jabones, detergentes, margarina y otros aceites y grasas comestibles ha sido creada: son tres compañías que al fusionarse formarán la gran empresa Lever de México con Unilever (65% del capital), Comercial Herdez (el 25%) e Industrias 1-2-3 (el 10% restante). En 1972 se transforma en Productos Lever, S.A. La fábrica "La Corona" les maquila el jabón y el detergente y Aceites finos S.A. elabora el aceite 1-2-3-. En 1976, La corona obtiene la concesión para fabricar y vender los jabones "Lux" y "Rexona", marcas registradas de la Unilever (71).

Aceitera la Glora se fusiona con General Foods. Después de 1950, la industria jabonera en Jalisco, en la que no participa directamente la inversión extranjera, se reduce a 9 plantas pequeñas que con excepción de la de Sánchez y Martín, Zepeda, Minakata y La Moderna, son industrias familiares dedicadas a fabricar jabón de lavandería (71).

Las empresas extranjeras consolidadas en México preparan la conquista de otros mercados en América Latina, considerados dentro del área natural de influencia mexicana. Sin embargo, ceden la vanguardia a empresarios mexicanos: En 1963 la empresa mexicana Longoria y Cia. va a extablecerse a Nicaragua para vender artículos de consumo popular, principalmente jabón y sus derivados, a cambio de comprar algodón Nicaragüense. En realidad, el verdadero beneficiario es la ACCO, pues Industrias Longoria ha pasado a ser de su propiedad. La empresa que sigue anunciando su expansión es la Procter que exporta sus productos al caribe (71).

A continuación se muestra la estructura de la industria aceitera - jabonera en México de 1930 a 1970 (71).

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA JABONERA Y ACEITERA EN MEXICO

	1930	1935	1940	1945	1950
Jabón de toda clase					
Núm. establecimientos	329	106	116	165	223
Personal ocupado	2538	2063	2595	2055	5004
Capital total	18449	11695	16525	35691	199249
Sueldos y salarios	1993	1878	3987	5808	32999
Valor materias primas	16600	15890	31662	85473	198058
Valor producción	22332	21681	47099	115096	339100

ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA JABONERA Y ACEITERA EN MEXICO

	1930	1935	1940	1945	1950
Aceites y mantecas vegetales					
Núm. establecimientos	120	84	92	98	95
Personal ocupado	1620	1818	2524	3521	4643
Capital total	12792	17429	29173	69872	328587
Sueldos y salarios	1291	1431	2955	7917	25568
Valor materias primas	11657	20431	50883	160642	333708
Valor producción	15982	27173	63272	213348	502778

	1955	1960	1970
Jabón de toda clase			
Núm. establecimientos	232	167	50
Personal ocupado	19083	5558	7418
Capital total	1116079	518339	
Sueldos y salarios	174379	71533	286251
Valor materias primas	971405	555607	
Valor producción	1723907	931792	2609277

Aceites y mantecas vegetales			
Núm. establecimientos	109	138	65
Personal ocupado	11924	9492	7577
Capital total	710148	1555747	
Sueldos y salarios	68971	99688	202557
Valor materias primas	888718	1527877	
Valor producción	1381513	1908430	3856449

Para 1974, las multinacionales controlan el 74.24% de la industria aceitera instalada en México. En lo que respecta a la producción de detergentes, su participación se acerca al 95%. Al lado de estas empresas mayores existe una multitud de pequeñas fábricas, cuyo capital apenas rebasa al millón de pesos por lo que su participación resulta insignificante dentro del panorama general. El número de establecimientos industriales aceiteros disminuye entre 1960 y 1974, de 138 a 59 y el de las jaboneras de 167 a 47. en el fondo se encuentran las 9 gigantes multinacionales que manejan dichas ramas productivas: Unilever, Procter & Gamble, General Foods, American Home Products, Colgate-Palmolive-Peet, Bristol-Myers Co., Henkel, Avon Products Inc. y la Anderson Clayton and Co (71).

La industria jabonera transforma materias primas de origen animal, vegetal y de síntesis química, para producir artículos de limpieza y aseo, entre los cuales destacan además de los jabones, los detergentes, blanqueadores, polvos limpiadores y dentífricos. El número de empresas disminuyó de 155 en 1970 a 135 en 1975, pero creció a 176 en los cinco años siguientes. En 1970, el 7.1% de las empresas produjo el 82.9% del total de jabones y detergentes, y en 1980, el 6.5% aportó el 88.6% de la producción. También se acentuó la concentración geográfica, pues para 1980 el 71% de las plantas estaban en los estados de Jalisco, México, Nuevo León, y el Distrito Federal. El comportamiento de la industria en esos 10 años se expresa en el cuadro siguiente (70).

	1970	1975	1980
Número de empresas	155	135	176
Principales productos:			
Jabones			
(miles de t)	691	220	238
Detergentes sólidos			
(miles de t)	279	393	511
Detergentes líquidos			
(millones de l.)	5.7	10.9	22.6
Empleo (personas)	7,924	9,110	10,698
Remuneraciones al personal			
(millones de pesos)	275	602	2,155

En el período de 1972 a 1980 los consumos por persona crecieron de la manera siguiente: jabones corrientes, de 3.8 a 3.9 kg; jabones de tocador, de 0.79 a 1.47 kg; y detergentes líquidos, de 0.11 a 0.34 l. En el mismo lapso, los precios de estos productos aumentaron 37.5% en promedio. En el proceso de producción se utilizaron grasas y sebos de bovinos y ovinos; aceites derivados de soya y cártamo, y dodecibenceno, sosa cáustica, fosfatos, ácido sulfúrico, sulfatos y silicatos. La demanda de sebos y grasas por parte de esta rama de la industria se incrementó 9.3% en promedio anual, superior al ritmo de crecimiento de la producción nacional, lo cual originó que el volumen importado alcanzara la cifra de 82,964 t en 1980. Ese año, se utilizaron 82 mil toneladas de aceites vegetales (70).

Mientras el consumo nacional aparente de dodecibenceno aumentó a una tasa anual de 7.7% de 1972 a 1980, la producción sólo lo hizo al 0.5%, de modo que las compras de ese producto en el exterior representaron el 2.9% de la demanda en aquel año y el 42.7% en éste (70).

De 1970 a 1980, las inversiones en la industria de jabones y detergentes pasaron de \$1,311.2 millones a \$8,882.1 millones; las ventas, de \$2,716.4 millones a \$14,594 millones; y las utilidades, de \$595.7 millones a \$2,493.2 millones. En 1983, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, sólo registró 44 establecimientos dedicados a esa rama de la

industria, acaso porque la crisis haya hecho desaparecer a los pequeños. Aquellos tuvieron una producción con valor de \$79,968 millones y ventas netas de \$80,732 millones (70).

Según estudio del Banco de México, desde el siglo pasado se establece la industria del jabón empleando grasas del país, pero sosa cáustica importada. Con el tiempo, se aumentó la producción de álcalis sódicos para satisfacer la demanda nacional, con excepción de la zona norte del país... En 1954 se inicia en México la producción de detergentes empleando materia prima básica importada como el etilbenceno, pero la elaboración de detergentes requiere además de la importación de fosfatos y sulfatos de sodio. En 1962 las fábricas de detergentes consumieron \$55 millones de fosfatos importados, \$52 millones de fósforo para producir ácido fosfórico y \$9 millones de sulfato de sodio calcinado (71).

El detergente es una respuesta de la tecnología más avanzada a la escasez de oleaginosas que padecen algunas naciones metropolitanas como Alemania o los Estados Unidos, pero paradójicamente se difunde e impone en las naciones productoras de oleaginosas. A ello debemos agregar el hecho de que las fórmulas para la fabricación de los detergentes difieren de una región a otra. En Alemania y los Estados Unidos la legislación obliga a utilizar materia prima no contaminante con el medio ambiente, mientras que en nuestro país ocurre lo contrario debido a la inexistencia de alguna reglamentación al respecto y a que resulta menos costoso fabricar detergentes con base en materiales inorgánicos (71).

Esquemáticamente diremos que existen dos métodos para elaborar detergentes. El primero utiliza los derivados cíclicos del petróleo, fabricados en México por Pemex, estos compuestos cíclicos son muy estables y difícilmente solubles en la naturaleza, aunque su producción resulta más barata que la del alcohol aurico, derivado de aceites vegetales. Sin embargo, en tanto los derivados de la petroquímica no son biodegradables, los desechos del detergente se constituyen en un obstáculo para repotabilizar el agua y por lo tanto, dañan la flora de los ríos, lagos y mares. Cuando se les agrega sales (fosfatos) ablandadores del agua dura o mineral, aumentan los daños a la naturaleza (71).

El segundo método aplicado en la metrópolis, dada la prohibición estricta de utilizar el anterior, es a base de aceites vegetales, que dentro de la química orgánica se denominan de cadena lineal y cuya característica es su mayor facilidad para biodegradarse, es decir, disolverse en la naturaleza. Sin embargo como su elaboración resulta más costosa no lo utiliza en México ninguna multinacional, ni las que venden el detergente directamente al público como la Procter, la Colgate o la Unilever, cuyas plantas elaboradoras se instalaron a partir de 1950, ni tampoco las empresas proveedoras de insumos para la fabricación de detergentes por compañías mexicanas, como sucede con la Monsanto y la Henkel (71).

Las primeras décadas del siglo XX trajeron consigo un auge de la industria petrolera con el descubrimiento de nuevos yacimientos con altos rendimientos. Estos hicieron crecer rápidamente la producción comercial de petróleo, que en 1901 era de alrededor de 10 millones de barriles anuales, aumentando hasta 193 millones en 1921. A partir de este año la producción

descendió hasta menos de 33 millones de barriles en 1933, elevándose a 47 millones en 1937. El crecimiento de la producción petrolera y las políticas del gobierno de establecer menores impuestos a la exportación de productos destilados permitió que hasta 1925 se construyeran diecinueve refinerías con capacidad de 461,390 barriles diarios. En 1938, año de la nacionalización de la industria petrolera, su número se había reducido a seis refinerías por la declinación de la producción del petróleo y el impacto de la depresión mundial de los años treinta, que afectó a las refinerías dedicadas a la exportación. A partir de 1931, con la iniciación de la construcción de la refinería de Azcapotzalco en la ciudad de México, comenzó la *primera red troncal* de hidrocarburos. El oleoducto hacia la ciudad de México integró varias secciones con origen en el puerto de Tampico, Tamaulipas. Los tramos que constituyeron este primer ducto hacia el centro del país fueron: Tampico - Naranjos Veracruz - Tuxpan, Tuxpan - Palma Sola y Palma Sola - Azcapotzalco. El siguiente ducto importante de la década fue el gasoducto construido entre San Pedro, Roma Tamaulipas, y la ciudad de Monterrey Nuevo León, que entró en operaciones en 1936. Monterrey era ya la segunda ciudad en importancia industrial y, al igual que a la capital, se le dotó de suficientes energéticos a precios subsidiados para estimular la continuación de su industrialización. La política gubernamental de dotar, mediante grandes obras de infraestructura para su transportación, de energéticos a las localidades relativamente más industrializadas, constituye un factor central en la concentración industrial del país y conforma un segundo patrón de localización de las refinerías al empezar a establecerse en los centros de consumo. Entre 1940 y 1950, se aumentaron los ductos un 66.4%; en el decenio 1950-1960, se aceleró la instalación de ductos y su longitud aumentó 171.8%, para 1970 se elevó la extensión de los ductos un 54.9%. Hacia 1980, el sistema de oleoductos, gasoductos y poliductos se extendió aceleradamente hasta alcanzar 20,624 km de longitud constituyéndose en la columna vertebral del transporte de hidrocarburos en México (figura 33). La demanda de energía se encuentra estrictamente vinculada al desarrollo económico por medio de los procesos de industrialización y urbanización (68).

La propia producción de Pemex de 60 mil toneladas de dodecibenceno en 1974, fue insuficiente para satisfacer la demanda de las multinacionales consumidoras, teniéndose que importar el resto necesario. No obstante, la carrera de los detergentes versus jabones se muestra claramente favorable a los primeros. Entre 1960 y 1970, muestra que en tanto la producción de Jabón de tocador se duplica, la de los detergentes se triplica en tanto que la producción de Jabón para lavar apenas si alcanza a aumentar 1.4 veces, casi al mismo ritmo del crecimiento de la población en la misma década, lo que significa su estancamiento. Entre 1970 y 1974, se reafirma la competencia desventajosa para los jabones respecto a los diferentes tipos de detergentes. Mientras el jabón permanece y aún disminuye un poco su producción en los últimos 4 años, la fabricación de detergentes aumenta un 73.42%, con todas las consecuencias sociales, económicas y tecnológicas señaladas. Se repite la supremacía del detergente líquido sobre los blanqueadores líquidos: el primero aumenta en un 51.36% frente al segundo con 44.4%. Finalmente, se encuentra un aumento de la producción de jabones de tocador del 73.63% porque precisamente en este rubro no existe competencia alguna de los detergentes. Ese ritmo de crecimiento es el que tendrían los jabones de lavandería de no existir los detergentes sintéticos (71).



FIGURA 33. CENTROS DE REFINACION Y OLEODUCTOS EN OPERACION Y PROYECTO EN LA REPUBLICA MEXICANA HACIA 1980 (48).

Los productos de la industria nacional de jabones y detergentes abastecen prácticamente al 100% del mercado nacional, mediante una amplia gama de presentaciones, tipos, variedades y marcas. En términos globales, la industria utiliza el 79.5% de su capacidad instalada. Actualmente, este sector cuenta con tecnologías avanzadas y con dos de las plantas más grandes del mundo lo que le ha permitido ofrecer precios competitivos y abastecer al mercado interno. Las ventas en el mercado interno se concentran en un 90 por ciento en las tiendas de autoservicio, comercios y similares y un 10 por ciento en lavanderías.

El consumo de detergentes y jabones, tuvo una tasa de incremento anual entre 1964 y 1975, del 7 por ciento, elevándose a 275 mil 879 toneladas a 580 mil 918, lo que representa para el último año indicado, un consumo per cápita de 9.8 kg. De aquí corresponden a detergentes para el periodo indicado, 160 mil 871 ton y 397 mil 061 ton, respectivamente. Los detergentes han mostrado un incremento de su participación en el consumo, su relación con los jabones, pasando del 49.4 por ciento en 1966, al 68.4 por ciento en 1975 (tasa promedio: 7.0 por ciento anual) (71).

DEMANDA DE AGENTES TENSOACTIVOS (78):

AÑO	TON	AÑO	TON
1976	104,080	1981	156,790
1977	113,250	1982	171,060
1978	123,090	1983	186,532
1979	133,920	1984	200,174
1980	145,640	1985	217,604

Considerando un crecimiento del orden 8.8 por ciento anual, se obtiene la siguiente demanda esperada de agentes tensoactivos (78) :

AÑO	TON
1980	473,282
1985	610,923
1990	769,861
1995	953,367
2000	1,165,260

Consumo de jabones y detergentes en México en toneladas (81):

Año	Jabón de lavandería	Jabón de tocador	Detergente en polvo
1983	164,800	78,100	622,700
1984	163,000	89,900	617,000
1985	186,000	92,500	642,600
1986	180,400	89,800	636,000
1987	170,600	101,700	720,000
1988	185,000	100,000	727,000
1989	211,000	106,000	752,000
1990	226,000	114,000	800,000

Se ha observado que la demanda de estos productos aumenta según la población. En 1990, México contaba con 81,140,922 habitantes, con lo que se obtiene el consumo de 2.78 kg de jabón de lavandería, 1.40 kg de jabón de tocador y de 9.86 kg de detergente en polvo per cápita (81).

En 1990, las ventas al exterior sólo alcanzaron el uno por ciento de la producción nacional, que sumaron 36.8 millones de dólares (sin considerar exportaciones por maquila). El principal destino de las exportaciones fue el mercado hispano de Estados Unidos al que se dirigió más del 90% del total exportado (82).

Durante 1990, México realizó importaciones de varios insumos para jabones y detergentes de 41 países, por un valor de 33.5 millones de dólares, siendo Estados Unidos el principal proveedor, con una participación del 87.5%, equivalente a 29.3 millones de dólares. A su vez, los productos adquiridos en Canadá ocuparon el noveno lugar y representaron solamente el 0.2% con 700 mil dólares (82).

Estados Unidos presentó en 1990 el primer lugar como proveedor de los siguientes productos (82):

Aceites minerales sulfonados
Preparaciones suavizantes de telas
Detergentes Aniónicos (Iauril)
Composiciones de polialquilfenol
Mezclas limpiadoras
Jabones en otras formas
Sales de amonio
Jabón de tocador
Detergentes no iónicos
Detergentes aniónicos
Glicerina refinada
Detergentes catiónicos
Detergentes orgánicos
Detergentes no iónicos
Preparaciones tensoactivas de Iauriles

Los principales productos de este ramo exportados de México hacia Estados Unidos fueron (82):

Lugar como proveedor

Preparaciones limpiadoras	1
Aniónicos	1
No iónicos	1
Jabones de tocador medicinales	1
Preparaciones limpiadoras	2
Mezclas limpiadoras orgánicas	3
Jabón de tocador	4
Glicerina en bruto, aguas y legías glicerosas	5
Glicerina refinada, excepto grado dinamita	5
Mezclas limpiadoras de productos orgánicos	2
Jabones en otras formas	4
Preparaciones limpiadoras	5
Detergentes Catiónicos	6
Detergentes aniónicos	9
Preparaciones suavizantes	7
Detergentes no iónicos	9
Agentes aromáticos de limpieza	9
Agentes de superficie orgánicos	9

Para fabricar una tonelada de detergente, se requieren alrededor de 240 Kg de ABS; para una ton de este agente tensoactivo, se necesitan 728 Kg de dodecibenceno (en México se dispone del ramificado) y para obtener una ton de dodecibenceno ramificado deben emplearse 585 Kg de benceno y 960 Kg de tetramero de propileno (78). La norma oficial mexicana que incluye definición, clasificación, especificación, muestreo, métodos de prueba, y envase de los jabones de tocador, de lavandería y de detergentes en polvo para uso en general son las aprobadas por la secretaria de patrimonio y fomento industrial, y tienen el número NOM-Q-3-1982, NOM-Q-10-1982 y

NOM-Q-2-1982 respectivamente. Estas normas han estado en vigencia desde 1982 y según la Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas y Jabones, esta norma cambiará en el presente año (1992), introduciéndose al alquilbencénsulfonato lineal para la producción de detergentes, ya que éste último es más fácilmente biodegradable que el ABS ramificado. Las nuevas normas oficiales se publicarán en el diario oficial y estarán aprobadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y por la Secretaría de Salud (81).

Según clasificación de la Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas y Jabones (CNIAGJ) existen en el país 94 empresas agremiadas (no todas estas se dedican a la producción de jabones y detergentes), de las cuales 57 producen el 96% de los jabones y prácticamente la totalidad de los detergentes fabricados en el país. Las empresas proporcionan empleo a once mil personas y se encuentran localizadas en el Distrito Federal (14) y en 18 entidades de la República Mexicana, entre las que destacan Jalisco con 13 y el Estado de México con 11 (82).

Con respecto a la utilización de detergentes provenientes de materiales naturales es importante resaltar las investigaciones realizadas con las saponinas contenidas en un producto denominado "guishe", que resulta del tallado manual o mecánico de las hojas de una planta desértica conocida como lechugilla, la cual se recolecta para obtener, usualmente, una fibra o ixtle de interés general. El "guishe" es factible de aprovechar, debido a que las saponinas constituyen el valor detergente de la planta y pueden obtenerse como un producto en polvo para limpieza, de fácil manejo. El residuo posterior a la separación de las saponinas presenta cierto valor nutritivo que podría utilizarse como un forraje o alimento suplementario para el ganado de zonas áridas. La Federación de Cooperativas Limitadas está integrada por más de 760 cooperativas y cuenta con dos factorías beneficiadoras del ixtle de lechugilla. El área correspondiente a la zona ixtlera abarca cinco entidades federativas: Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí y Tamaulipas. Los rizomas y las hojas del Agave lechugilla han sido ampliamente utilizados por sus propiedades limpiadoras, ya que contiene altas cantidades de saponinas y la solución jabonosa que se forma, cuando los fragmentos de la raíz se colocan en agua y se agitan, erradican efectivamente la suciedad. El rizoma, para que produzca esta solución jabonosa, debe estar recientemente cortado. La espuma jabonosa que resulta de agitar el rizoma en agua retiene su eficiencia limpiadora por dos emanaciones; los campesinos lo utilizan como champú. La combinación de la pulpa jabonosa y espinas abrasivas hacen del guishe un limpiador eficiente, tradicionalmente reconocido en México. De este guishe se produce un promedio mensual de 25,800 toneladas que se desperdician por falta de tecnología. Los resultados en cuanto a la toxicidad de estas saponinas son similares a los de las bases tensoactivas de detergentes comerciales como el LAS (Alquil Bencén Sulfonato Lineal), ABS (Alquil Bencén Sulfonato Ramificado) y el DBS (Dodecil Bencén Sulfonato Ramificado). Por lo tanto, el empleo de estas saponinas como detergentes presenta riesgos análogos con respecto a la de detergentes sintéticos utilizados comúnmente. Sin embargo, a diferencia de los detergentes sintéticos, las saponinas presentan mayor probabilidad de biodegradación con el consecuente menor riesgo de contaminación ecológica (79).

La espuma puede ser una propiedad necesaria o indeseable, dependiendo del uso propuesto del detergente. Para polvos o líquidos detergentes designados para máquinas lavadoras automáticas, una espuma copiosa puede ser problemática, por lo que éstos detergentes no deben producir virtualmente espuma. Por otra parte, en el lavado a mano la espuma representa una parte importante en la atracción comercial y también en el proceso de limpieza. Las saponinas muestran buenas propiedades detergentes y buena espumación comparativamente con prototipos comerciales. En relación con el gulshe se puede adquirir con facilidad un producto fibroso y seco, tipo estropajo, conocido usualmente como Shi-Shi; éste es utilizado comúnmente para limpiar terrazas y pisos dado que al sumergirlo en agua y agitarlo se produce abundante espuma. No se ha establecido hasta el momento un mercado para la utilización formal de las saponinas como detergentes en polvo común ni se ha evaluado su competitividad con los ya conocidos, por desconocerse aún sus aplicaciones directas. Además no se ha previsto el impacto que ocasionaría su empleo en la modificación de los niveles usuales de manejo de los detergentes sintéticos (79).

Por otra parte, las sarsapogeninas esteroidales se encuentran en las plantas unidas a uno o varios azúcares, formando lo que se llama saponina o glicósido. Estas sustancias tienen la propiedad de formar espuma con el agua. Debido a esta propiedad a las plantas que contienen saponinas se les emplea como jabón, tal es el caso de los rizomas de varias especies de Amarilidáceas, que se usaron en la época prehispánica y aún se usan en la actualidad como jabón. A estos rizomas se les llama *amolte* palabra que en náhuatl significa jabón. Entre los rizomas que más se usan como jabón para prendas delicadas destaca el *amolte* obtenido de diversas especies de nardos, sobre todo de *Pollanthes tuberosus*. También se usan como jabón no alcalino los rizomas de algunas Cucurbitáceas, conocidos vulgarmente como sanacoche, así como el residuo que queda después de obtenida la fibra de lechuguilla (80).

Pocas veces se hace el esfuerzo de aislar las saponinas. Lo que generalmente se hace es tratar con ácido minerales a la planta que los contiene para que se hidrolicen, enseguida se lava con agua para quitar el ácido y eliminar los azúcares, el residuo insoluble en el agua se seca y se extrae con hexano u otro disolvente poco polar, al evaporar el disolvente se obtiene la saponina cruda (80).

CAPITULO III

DISCUSION

El Jabón no siempre fué un artículo indispensable como lo es hoy. No puede seguirse un patrón evolutivo de las prácticas de limpieza e higiene, sino otro que los adelantos provocados por la revolución industrial y la tecnología en medicina, farmacia, y fisicoquímica de superficies. Numerosas sustancias se usaron en para limpiar los utensillos o la ropa, así como para fines religiosos o medicinales comprobaron tener propiedades para lavar. La evolución de las características de los jabones y detergentes se ha modificado de acuerdo con las técnicas descritas.

Este trabajo muestra una recopilación de todos estos aditivos para lavado, rescatando este pasado protoquímico. Conforme se hizo la investigación se encontró que los estudio dedicado al respecto solo son fácilmente disponibles en las introducciones históricas al inicio de los libros de cosmetología e información dispersa en tratados de medicina y economía.

Veamos que es lo que pasa en cada etapa histórica:

El periodo Prehelénico, nos muestra que la práctica del baño data desde por lo menos de la edad del cobre, por lo que se considera inherente a cada ser humano la necesidad de limpieza del cuerpo y del vestido por el simple bienestar que esto provoca, sin contar los beneficios higiénicos que este proceso conlleva. La reproducción de la reacción química de la saponificación se conocía por uno de los pueblos más antiguos: los sumerios.

Es asombroso que el jabón se utilizara ya desde entonces para lavar textiles, proceso que también se efectuó con detergentes primitivos que ejercían una limpieza mecánica (arena, cenizas de madera) y en ocasiones química, como la lejía de los álcalis de vegetales. Parece ser que el paso evolutivo siguiente fué hacia un sentido religioso debido a que el hombre limpio se consideraba puro y más cercano a una perfección: en Mesopotamia surge esta idea con la introducción de perfumes e incienso para una purificación y limpieza ritual.

El jabón también se utilizó con fines médicos desde muy tempranas edades, tal vez por la sensación de limpieza que dejaba (si se lavaba al enfermo) o por las características emolientes del producto. Los sumerios y los fenicios fueron los principales impulsores de esta idea, por lo que legaron este conocimiento a los egipcios. Ya desde etapas muy antiguas, los sumos sacerdotes egipcios eran reconocidos como practicantes de una medicina joven que se encontraba adulterada por conceptos de astrología, magia, misticismo y religión muy característicos de los egipcios; conceptos desarrollados por el odio que le tenían a la muerte (como lo muestran las prácticas de embalsamamiento y la creencia en una vida futura). El jabón egipcio manufacturado con carbonato u óxido de calcio y grasas o aceites se utilizaba como emplasto medicinal y no existe con certeza alguna referencia que mencione al jabón para el lavado generalizado, aunque conocían sus

efectos espumantes y desengrasantes. Ciertamente se empleaban para el lavado, al natrón, la arena, y a la galactita, que ablandaban el agua al formar precipitados de iones calcio, magnesio y hierro, en un proceso de limpieza puramente mecánico.

La profunda significación religiosa del lavado y la limpieza efectuada con natrón y lejía de cenizas vegetales se extendió a los hebreos, a las culturas de medio oriente como los hititas y palestinos, a los celtas, a los galos y a los germanos.

El griego Hipócrates de Cos disocia el conocimiento médico de la magia, superstición y religión, dando un giro en el concepto del baño, ya no ritual sino como una costumbre que debe adoptarse para llevar una vida saludable. Aunque no empleaban al jabón para el lavado, la ola de culturización que impulsaba la costumbre del baño, provocada por las conquistas de Alejandro Magno, extendieron el conocimiento de la medicina, la cosmetología y el culto al cuerpo. La etapa imperial precristiana hizo que los romanos fusionaran culturas de muchos pueblos conociendo así los secretos para producir jabón que se cita hacia el siglo I después de Cristo. En este siglo cuando la medicina griega retoma el uso olvidado del jabón como limpiador. El imperio romano mantiene estos conocimientos como autoridad suprema en el mundo antiguo cerca de 15 siglos. Los agentes de limpieza romanos y griegos consistían en el salvado, la arena, cenizas, la galactita y cualquier álcali. Aún así, el hábito del baño se consideraba un "lujo" y no era tan asiduo entre los habitantes comunes del imperio romano.

Por otro lado, los persas y musulmanes ponían esmero en la presentación corporal cuidando el cabello y el aliento; los hindúes utilizaban pasta de almendra para limpiarse el cuerpo y un baño lujoso era el punto primordial de las mejores casas en el noroeste de Europa, donde la higiene se practicaba por la nobleza.

Durante la edad media no se mejoró la tecnología de la limpieza mas que por las contribuciones árabes; el pensamiento místico y el criterio estrecho característico de la época, evitaban el aseo. Los pocos pensadores serios de la época citaban a Galeno como fuente del conocimiento.

Se le atribuye a los árabes el uso del óxido de calcio como componente cáustico en la fabricación de jabones, produciéndose jabones más duros parecidos a los hechos actualmente. Los árabes legaron el arte de la manufactura del jabón a los españoles, donde se esparció por los países del mediterráneo. La manufactura de jabón con grasas animales y lejías era la única tecnología en Europa hacia el s. IX. El uso posterior de aceite de oliva con el objeto de quitar el aroma desagradable del jabón, produjo que el mercado se extendiera a la región española y del mediterráneo; para el siglo XII se produce en grandes cantidades y se exporta a muchos países. Como requisito de apariencia personal, el concepto del baño se reintroduce en el norte de África, Egipto, Inglaterra, y las ciudades de Córdoba y Bagdad. Se lavaban la cabeza empleando un poco de sal para quitar el sudor y los dientes se lavaban con mezclas abrasivas.

Hacia el año 1200 el mercadeo y uso del jabón comienza en la región del mediterráneo, en Castilla, Marsella y Venecia dada la abundancia de recursos

naturales como árboles de oliva, la producción de la barilla que se obtenía de las plantas marinas, y de los aromas y perfumes extraídos de plantas aromáticas. El proceso de fabricación de jabón consistía en dispersar las cenizas vegetales (con K_2CO_3 , lo que producía un jabón suave, tal vez transformado a jabón duro con salmuera) en agua, se mezclaba con grasa o aceite y se hervía, sin embargo las materias primas eran caras y su uso era poco conocido. Las cenizas de plantas marinas de pueblos costeros contenía carbonato de sodio, de modo que se producían jabones duros en Marsella, Génova y otros pueblos. La potasa y el carbonato sódico decahidratado eran de gran demanda como detergentes, y en la fabricación de jabón y vidrio. Sus fuentes naturales fueron el tártaro, el carbonato sódico y cenizas de plantas marinas y terrestres (rochetta, con 20% de Na_2CO_3). Los agentes de batanería, utilizados fueron la galactita o arcilla de batán (silicato hidratado de aluminio que quita las grasas).

Entre los siglos XVI y XVII se da el renacimiento en la educación general y especialmente en la ciencia. Para el año 1500 seguía fabricándose el jabón con una gran variedad de grasas y aceites hervidos con una lejía hecha de un álcali humedecido y mezclado con cal viva. Los jabones de grasa de cabra fueron comunes en el norte europeo, los jabones de aceite de oliva se hicieron en España Francia, Italia, Venecia, Savona, Génova, Castilla y Marsella. Se separaba al jabón del glicerol añadiendo sal. Se registra la primera patente de jabón en el s. XVII, pero los elevados precios hicieron que no fuese muy difundido el empleo del jabón. Otras fuentes de aceites eran el de ballena y el de pescado pero no se usaba para lavar lana debido a su mal olor. Se introducen los jabones domésticos con recetas y se comenzaron a perfumar con perfumes de plantas y especias. Comienzan los inicios de la química en América hacia 1635. desde el siglo XV existían baños públicos pero la propagación de infecciones atemorizó a los clientes y los ahuyentó, pero las preocupaciones masivas por la higiene no aumentaron sino hasta la segunda mitad del s. XVIII. Se encuentran molinos de bataneros en el s. XVII; la ropa recibe lavado con agentes bataneros pero el lavado posterior solo se efectuaba con agua, lavándose con jabón después de producirlo con aceite de oliva.

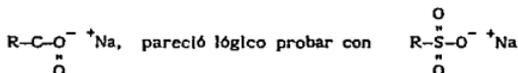
Hacia el siglo XVIII se comienza a reconocer la química como una rama de la ciencia y se complementaba con estudios de medicina y farmacia. Se crearon trabajos acerca de los aceites esenciales, el glicerol, los ácidos orgánicos, los aromáticos y substancias de perfumería. En 1790 nace el proceso LeBlanc para obtener de un modo barato carbonato sódico a partir de la sal común, lo que causó que el jabón dejara de pertenecer a las clases sociales altas y comenzó su uso periódico. Durante los s. XVII y XVIII, cada fabricante americano hacía su propio jabón mediante acumulación de grasas y cenizas animales, y después con aceite y esperma de ballena. El aumento de impuestos y la creación de monopolios ocasionaron guerras, floreciendo la industria y los negocios a fines de éstas. El establecimiento de periódicos y farmacias dieron auge a la publicidad. Los fabricantes de jabón de Marsella mantuvieron en secreto el método para producir jabón. Se comienza a exportar hacia América y la producción se estabiliza. Los productos típicos de la época eran jabones de baño, aceites esenciales para el cabello, grasa de oso, pasta de almendra para la cara, polvos y carbón vegetal para los dientes. Accesorios: cepillos para dientes y cabello, baños de agua, esponjas, pañillos de dientes y navajas de rasurar. A fines del siglo XVIII,

comienza una revolución olfativa y de apreciación personal que impulsa procedimientos sanitarios (abastecimiento de agua y limpieza) en las calles de las urbes.

Siglo XIX (periodo científico): El jabón era un artículo de lujo, frecuentemente grabado con altos impuestos. La eliminación de los impuestos a fines del siglo XIX, la rápida expansión de la manufactura centralizada y hábil venta (como resultado de la industrialización de producción de aceites y grasas provenientes del coco, palma y olefina) convirtieron al jabón en un artículo de primera necesidad para la mayoría de las casas, desarrollándose principalmente en Marsella debido a la abundancia de materia prima en esta región. El jabón se hacía agitando lejía caliente con aceite o grasa. Las cosechas pobres de oliva de 1815 obligaron a buscar otras fuentes de aceite como el de coco y la grasa de cabra. El desarrollo paralelo de la navegación con vapor ayudó al abastecimiento de aceite en cantidades crecientes cada año. Para los fines del 1800 ya se tenía jabón en barra, jabón suave y jabón en polvo (mejorado con Na_2CO_3 y silicato de sodio). Avances científicos de primera mitad del s. XIX: Naturaleza de los hidróxidos alcalinos, estudio de grasas, aceites, ácidos grasos y glicerol por Chevreul; síntesis de la urea, industria esteárica, extracción de perfumes de flores, fabricación de sosa, proceso autoclave para romper grasas, química de coloides. En la segunda mitad del s. XIX, surge el proceso Solvay. En este siglo: aceites de semilla de sésamo, de cacahuete, de algodón, coco, palma y palmisto, llegándose a disponer de un considerable número de materias primas que permitieron preparar jabones diversos con mezclas variadísimas. La recuperación de glicerina ayudó a evitar el uso de aceites vegetales comestibles.

Sin embargo, el jabón distaba de ser un producto ideal. Claramente es biodegradable (o sea que los microorganismos en una planta de tratamiento de aguas negras lo descomponen), tiene buenas propiedades detergentes y se disuelve rápidamente. Asimismo, proviene de materias primas renovables. Por otra parte, debido a sus propiedades gelantes tiende a taponar los sistemas de drenaje, se deteriora en el almacenamiento, no es estable en solución ácida y su poder limpiador es menor que el de los detergentes especializados modernos. De mayor perjuicio es el hecho que las sales de calcio y magnesio de los ácidos grasos del jabón son insolubles. En áreas donde el agua es dura las mezclas de jabón con agua producen un precipitado grumoso que se sedimenta sobre el artículo que se lava; éste es pegajoso y difícil de eliminar. Aún en áreas de agua blanda, la suciedad que contiene iones calcio y magnesio permanece sobre las telas. En cualquier caso, el jabón no se enjuaga bien sino deja residuos sobre las fibras que a largo plazo se acumulan y producen amarillamiento, deterioro de la tela e incluso mal olor. Más aún, el hecho de que el jabón provenga de materias primas renovables (o sea agrícolas) no es precisamente una gran ventaja. El precio de los aceites y grasas naturales varía y los suministros no se pueden aumentar con facilidad. Las nuevas plantaciones de palma de coco tardan mucho en crecer y compiten por la tierra con las cosechas de alimento. El sebo es un subproducto de la producción de carne de res y su suministro depende por res y aceite de coco para permitir que se eliminen los detergentes volviendo al jabón, aun si esto fuese deseable. Después de la Segunda Guerra Mundial, la rápida disponibilidad de hidrocarburos procedentes de la industria petroquímica en desarrollo hizo atractiva la idea de que existiese un sistema

de detergentes barato y eficiente. Si la sal de sodio de un ácido graso de cadena larga es un buen tensoactivo pero tiene ciertas propiedades indeseables, entonces quizá una ligera modificación molecular produciría un artículo que retuviese las buenas propiedades del jabón sin sus desventajas. Una modificación obvia es probar un sulfonato en lugar del carboxilato, ya que el ácido sulfúrico es barato y fácilmente asequible. Así pues, en lugar de



En último término, el compuesto seleccionado fue el dodecibencensulfonato de sodio. Los agentes de limpieza modernos consisten fundamentalmente de tensoactivos y agentes secuestrantes, por lo que su acción primaria es fisicoquímica.

La producción de detergentes es reciente y data de finales del siglo XIX. El desarrollo de nuevos agentes limpiadores debía tomar en cuenta diversos factores como resistencias mecánica y química de las superficies a ser limpiadas así como la heterogeneidad de la suciedad a ser removida requiere una multiplicidad de agentes químicos, no todos compatibles entre sí. Los componentes de estos agentes de limpieza deben ser nobles con la piel, toxicológicamente inofensivos y tener la propiedad de poder almacenarse durante mucho tiempo sin alterar sus propiedades. En ocasiones se exige que los componentes sean biodegradables. Los agentes de limpieza modernos consisten fundamentalmente de tensoactivos y agentes secuestrantes, por lo que su acción primaria es fisicoquímica.

En la época actual, es el consumidor quien proporciona la última especificación de los productos de limpieza mediante pruebas que se realizan a los consumidores, cada vez mas reacios en lo que se refiere a cuidado de la piel y un producto de "mayor calidad" (definida por el color, la fragancia, y la resistencia del empaque y el producto a fenómenos físico y químicos) y que no afecte al medio ambiente.

Las antiguas culturas americanas comenzaron sus asentamientos junto a ríos o agua, así como las primeras culturas del mundo y conocían los baños de vapor, y se conoce que ya desde la época nahua se utilizaba el magüey para preparar lejías y una cierta parte de la planta para lavar la ropa. Los mayas usaron las propiedades de las plantas como el jaborcillo, el guanacaste y el pich. Se bañaban a menudo. Recolectaban el agua en cisternas talladas en lecho calizo de la roca llamadas chultunes. Los toltecas fueron el pueblo conquistador de la antigüedad y crearon los primeros focos de cultura en la meseta central, y tal vez aprendieron el uso de las plantas por los mayas (no hay evidencia). Aparecen hacia el s. XIII los aztecas. La familia azteca desempeñó un papel religioso-educador con privaciones encaminadas a crear hábitos de auto-control y dominio por sí mismos. Existían instituciones educacionales que fueron la base de la organización social que dominó gran parte del territorio mexicano. Las culturas prehispánicas en el México precolombino tenían muy arraigada la costumbre del baño; famosos son los

baños de Nezahualcóyotl. Los aztecas también eran asiduos bañistas, hábito que se les inculcaba desde pequeños. Se establecieron casas de baños para los pobres y cada casa de las clases media y alta tenía su propio cuarto de baño así como un ejército de recolectores de especies vegetales a incluir en los jardines botánicos imperiales para la investigación y desarrollo de la farmacología. No fabricaban jabón pero tenían sustitutos de plantas para efectuar la limpieza. El baño no solo era una medida higiénica, sino que también en muchos casos era una ablución ritual (matrimonio). El temazcal además se utilizaba con fines médicos. El aseo también se consideraba como un medio para la atracción a la pareja, y se inculcaba a las mujeres con este fin, también se lavaban los dientes con una mezcla de ceniza blanca y miel que se frotaba. Cuando llegaron los españoles, se admiraron de la limpieza y buen aspecto de la ciudad. Existía policía sanitaria que hacía cumplir las tareas de higiene y un acueducto que brindaba agua limpia. Estas prácticas propiciaron las condiciones biológicas para que esta sociedad presentara hace 5,000 años una explosión demográfica como hoy en día.

Cortés concentró el poder de la colonia; repartió las tierras y estableció el sistema de encomiendas que se proponía dejar resueltos los problemas centrales del país: la evangelización y propiedad de la tierra. Para evitar la anarquía de la colonia causada por los sucesores de Cortés, se crearon las audiencias. El fanatismo religioso de la España medieval operaba como una fuerza negativa, prohibiendo las prácticas de higiene indígena. Se establece el sistema de ordenanzas y gremios, y se comienza con la fase estabilizadora propicia para el desarrollo del jabón. La actividad industrial estuvo canalizada rígida y meticulosamente, tanto que controlaban los precios de venta, los volúmenes producidos y los impuestos que se le cargaban. Los indígenas usaban el tequesquite para hacer jabón, aunque preferían el amole para lavar la ropa y el temazcal para asearse. Los españoles consideraron ya desde el siglo XVI que los sucios de tequesquite de la región del lago de Texcoco servían para fabricar jabón, concepto generalizado a las demás lagunas tequesquiteras. La educación se presentó en sectores delimitados para indios, mestizos y criollos. Se establece la Universidad de México en 1551, primera en el continente americano. La enormidad del país, la disolución de la estructura social indígena, la imposición de la ley europea, la creciente explotación laboral del indio, la poca difusión del conocimiento médico y las epidemias crearon grandes problemas al desarrollo de la colonia. El protomedicado como departamento de salud pública regulaba la actividad médica, sanidad civil y salud pública, pero los preceptos eran más o menos apoyados según el virrey. Hasta 1606 se reconstruye el acueducto de agua dulce desde Chapultepec, y a partir de 1650 se definen las principales estructuras económicas de la Nueva España y surge la Hacienda como principal unidad de producción que monopolizaba la producción y despojaba a los indígenas de sus tierras empujándolos a las ciudades, provocando aumento de consumidores de productos pagando bajos salarios para mantener a los trabajadores en un nivel de subsistencia que los obligaba a pedir préstamos a los hacendados.

Las ordenanzas del jabón de 1718 confirman el método de producción de jabón como se hacía desde hace 136 años, con tequesquite. Fué el en s. XVIII cuando comienzan a desarrollarse las técnicas de producción de jabón y mineras en las instituciones educativas y se da un auge en las costumbres y elegancia de la alta sociedad a la que pertenecía una reducida minoría. El

trabajo de Humboldt acerca de las exportaciones de este siglo fué uno de los únicos efectuados en aquélla época, y el proceso LeBlanc se adopta hasta 1943. Tal vez el no prestarle atención a esta industria por causa de los conflictos e Innumerables gobiernos del siglo XIX, fué lo que atrazó el desarrollo de esta industria con respecto a las extranjeras. En efecto, en medio de la guerra civil, la economía del país no hace mayores progresos. Las principales consecuencias de la guerra fuéron la falta de transportes adecuados, la Inexistencia de caminos, las trabas al comercio interior, y la hegemonía de actividades de usura. El país pasó de ser un exportador de jabón a un importador. Hacia fines del siglo XIX cuando todavía los jabones se hacían de tequesquite, comienza la fabricación con aceites vegetales como el del algodón y de coco. La producción nacional encontró una localización ventajosa en el norte del país, donde aumentaba el cultivo del algodón. en los inicios del siglo XX, se da la situación paradójica de importar semilla de algodón a México para producir aceite, dado el interés por exportar algodón a E.U.A.. Aún así, la industria se desenvuelve bajo el estímulo del alza de los precios y bajo consto de materia prima, por lo que se multiplican los negocios aceiteros alrededor de Torreón. Se abandona el proceso de elaboración de jabón con tequesquite hasta 1938, cuando se retomó el proyecto, dando origen a la compañía de Sosa Texcoco. Desafortunadamente, se pierde el esfuerzo de la investigación por parte del gobierno y las compañías extranjeras hacen su aparición para poco a poco lograr introducirse en el mercado mexicano.

Actualmente, es necesario encontrar nuevas fuentes energéticas que nos permitan realizar nuestras operaciones sin dañar al medio ambiente. México es un país muy rico en productos naturales como el petróleo, por lo que el análisis de fuentes alternas de materia prima como el alquibencensulfonato lineal con carbonos pares (biodegradable) y las de saponinas naturales debe analizarse de nuevo.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

La reacción de saponificación para producir jabón es una de las reacciones químicas más antiguas ya que, desde sus inicios, la humanidad contó con las materias primas fundamentales para poder efectuar esta reacción: las grasas o los aceites, un álcali, temperatura (el fuego) y el medio de reacción (el agua). Desde el año 2500 a.C. los sumerios ya lo utilizaban para lavar ropa de lana, pero pueblos posteriores como los egipcios sólo lo emplearon con fines religiosos y hasta los tiempos del médico griego Galeno se recomendó emplearlo en la limpieza personal debido a sus propiedades emolientes, sin embargo, esta utilidad no se generalizó hasta finales del siglo XI con los primeros fabricantes del mediterráneo.

Las primeras civilizaciones utilizaban el agua en la higiene personal desde una perspectiva de purificación religiosa. En este contexto, los egipcios generalizan la limpieza de manos, cara y el baño diario usando agua con arena y natrón, es decir, la limpieza personal consistía de un tratamiento mecánico y químico. Los griegos dan un giro en el concepto de la limpieza, ya no ritual, sino como una costumbre que debe adoptarse para llevar una vida saludable. Como parte fundamental de ésta, fomentaron los baños calientes y fríos, se limpiaban con aceites a los que añadían agentes mecánicos como arena, arcillas, cenizas y salvado. Estas prácticas se mantuvieron como autoridad suprema en el mundo antiguo cerca de 15 siglos. En México, los mayas y aztecas inculcaban a sus hijos el hábito del baño diario y del temazcal utilizando básicamente agua y en ocasiones plantas medicinales y con saponinas, conjuntando los conceptos religioso-ritual, terapéutico e higiénico.

El lavado de ropa en los inicios de la humanidad consistió en golpear, tallar y pisotear la prenda en agua de río o mar añadiendo en ocasiones arena (limpieza mecánica). Posteriormente se utilizaron los primeros detergentes que combinaron la acción mecánica, química y fisicoquímica: jabón (solo por los sumerios), cenizas de madera (sumerios y egipcios), natrón (egipcios), arcillas y silicatos (egipcios y griegos), álcalis provenientes de vegetales (sumerios y egipcios) y plantas conteniendo saponinas (palestinos y egipcios). La limpieza de ropa con lejías de álcalis se mantuvo en forma generalizada hasta la aparición de los primeros detergentes sintéticos. En México, los mayas y aztecas utilizaron como detergentes a las saponinas naturales provenientes de plantas como la saponaria y el maguay.

Durante la edad media el uso del jabón (fabricado con grasas animales) en la higiene personal se extiende solo dentro de las clases sociales altas debido al alto costo para elaborar el producto. Hacia el año 1200 el mercadeo del jabón comienza en la región del mediterráneo (en Castilla, Marsella y Venecia) dadas las abundantes fuentes naturales de potasa y carbonato sódico, como el tartrato de potasio, las cenizas de plantas marinas (para el Na_2CO_3) y de plantas de tierra (para el K_2CO_3).

El aseo no fué olvidado como se supone comunmente y entre los siglos XI y XIII hombres y mujeres asistían a baños turcos para lavarse con regularidad. El baño se extiende en el norte de Africa, Egipto, Inglaterra, y en las ciudades de Córdoba y Bagdad. Las culturas de Oriente como los persas se esmeraron en el cuidando del cabello y del aliento.

Para el año 1500, los Jabones de sebo de cabra fueron comunes en el norte de Europa y los de aceite de oliva en los pueblos del Mediterráneo. Las pequeñas cantidades de carbonato de potasio obtenidas de las cenizas de madera se convertían al hidróxido añadiendo cal: $K_2CO_3 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + 2KOH$ y con la lejía así obtenida elaboraba el jabón. A medida que creció esta industria, se quemó más y más madera amenazando con destruir los bosques europeos. En México, después de la conquista española, comienza la fabricación del jabón con tequesquite y grasas animales. Los indígenas continuaban con sus prácticas higiénicas y preferían el uso del temazcal y plantas para lavarse en vez del jabón.

En el siglo XVII, algunos fabricantes de velas de sebo animal comienzan a elaborar jabón y se utilizan los jabones perfumados para lavar ropa. Los jabones fabricados con grasas y carbonato de potasio o de sodio, los aceites esenciales para el cabello, la pasta de almendra para la cara y el carbón vegetal como abrasivo para los dientes eran los típicos productos empleados en el cuarto de baño. En 1790, LeBlanc obtiene carbonato sódico barato a partir de la sal común lo que a su vez abarata la producción del jabón. Con la difusión de este proceso en diversos países comienza el uso generalizado del jabón entre la población. Este hecho se apoya también en los descubrimientos desarrollados a fines del s. XVIII por Chevreul respecto a la naturaleza de los hidróxidos alcalinos, y el comportamiento de grasas, aceites, ácidos grasos y glicerol; se da la extracción industrial de perfumes de flores, la fabricación de sosa y nace la química de coloides. En México, se exportaba jabón hacia otros países, pero no existen noticias de la adopción del proceso Leblanc sino hasta mediados del s. XX.

La publicidad recién nacida, los avances en la tecnología de perfumes, y la eliminación de impuestos del producto, hicieron que poco a poco se fuese extendiendo el uso del jabón. Hacia el siglo XVIII surge de manera generalizada un nuevo concepto de la belleza y apariencia personal que impulsa el hábito del baño. La eliminación de los impuestos a fines del siglo XIX, la rápida expansión de la manufactura y hábil venta de los aceites y grasas industrializados convirtieron al jabón en un artículo de primera necesidad para la mayoría de las casas. A fines del 1800 ya se tenía jabón en barra, jabón suave y jabón en polvo (con Na_2CO_3 y silicato de sodio). El auge del proceso LeBlanc y la introducción del proceso Solvay dieron el impulso decisivo esta industria.

Sin embargo, el jabón presenta importantes inconvenientes: no es estable en solución ácida, pues se forma el ácido carboxílico; en áreas donde el agua es dura, las mezclas de jabón con agua producen un precipitado de sales de calcio y magnesio de los ácidos grasos del jabón, pegajoso y difícil de eliminar que se sedimenta sobre el artículo que se lava. Aún en áreas de agua blanda, la suciedad que contiene iones calcio y magnesio permanece sobre las telas. El jabón no se enjuaga bien y deja residuos sobre las fibras que a largo plazo se acumulan y producen amarillamiento, deterioro de la tela e

Incluso mal olor. Más aún, el jabón proviene de materias primas naturales agrícolas, por lo que los suministros no se pueden aumentar con facilidad. Además, el desarrollo de la industria de textiles sintéticos y las manchas de fábricas provenientes de la revolución industrial demandaron mejoras de los objetos y procesos para lavar.

El primer detergente sintético fué el aceite de ricino sulfatado (aceite de rojo turco) que se utilizó en la industria textil desde 1834, pero no presentó amenaza alguna para la industria de los jabones. Posteriormente, se agregaba ácido sulfúrico a las olefinas derivadas del petróleo y el producto se neutralizaba para obtener alquilsulfato de sodio secundario. Después de la Segunda Guerra Mundial, la rápida disponibilidad de hidrocarburos procedentes de la industria petroquímica en desarrollo abrió paso a la producción de detergentes baratos y eficientes. Se probó un sulfonato en lugar del carboxilato, ya que el ácido sulfúrico es barato y acequible, seleccionándose el dodecibencensulfonato de sodio. Los primeros productos europeos influenciaron a los americanos mientras que los anuncios y mercadeo americanos influenciaron a Europa. Los agentes de limpieza modernos consisten fundamentalmente de tensoactivos y agentes secuestrantes, por lo que su acción primaria es fisicoquímica. El desarrollo de nuevos agentes limpiadores debe tomar en cuenta las resistencias mecánica y química de las superficies a ser limpiadas así como la heterogeneidad de la suciedad a ser removida. Los componentes de estos agentes de limpieza deben ser nobles con la piel, toxicológicamente inofensivos y deben poder almacenarse durante mucho tiempo sin alterar sus propiedades. Hoy en día se exige que los componentes sean biodegradables.

Las nuevas conductas de la limpieza para la siguiente década son: cuidado de la piel y nuevo diseño en producto terminado, el reempacado, la diversificación lineal con adición de nuevo color o fragancia, y la combinación con lociones. Se seguirá el empleo de activadores que soporten la dureza del agua y el surgimiento de detergentes líquidos hechos con cadenas alquílicas no iónicas para lograr el mejoramiento en la degradación de los detergentes sintéticos.

Las prácticas de limpieza son el resultado de descubrimientos fortuitos por la humanidad. Se descubrió que los periodos de paz y los conceptos de belleza tuvieron que influir en que se aceptaran o no estos descubrimientos, corroborando la hipótesis de que el avance civilizatorio y el crecimiento demográfico determina el uso del producto. El aseo es una necesidad inherente al ser humano, tan gratificante que muchos lo siguen considerando un lujo que no pueden darse, como en los tiempos que no avanzó la tecnología de limpieza.

APENDICES

DEFINICIONES

ACEITE.— Los aceites grasos que se dividen en vegetales y animales son ésteres de la glicerina, esto es, compuestos o mezclas de compuestos, de ácidos orgánicos (oleico, principalmente) con el alcohol glicerina.

ALCALI.— (Del árabe *al-qali*, la sosa o cenizas de plantas alcalinas). Hidróxido o base que resulta de la unión de un metal alcalino (especialmente sodio o potasio), o alcalinotérreo (sobre todo calcio) con el agua. Los álcalis como todos los hidróxidos se caracterizan por la presencia del radical monovalente, llamado oxhidrilo ($-OH$), tomado tantas veces como sean precisas para neutralizar las valencias del metal. Se producen al hidratarse el óxido metálico correspondiente; por ejemplo, la cal viva u óxido de calcio (CaO) se transforma en contacto con el agua en cal apagada u hidróxido de calcio [$Ca(OH)_2$]. Álcalis típicos: la sosa cáustica ($NaOH$) y la potasa cáustica (KOH), que son las bases más enérgicas.

ALMÁCIGA.— Gomorresina clara, translúcida, amarillenta y algo aromática, en forma de lágrimas, que por incisión se extrae del lentisco (*plataea lentiscus*). Perteneció al grupo de las resenretinas o resinas predominantes en los resenos. Se usaba antiguamente como masticatorio pues es algo astringente. Su solución en éter se introduce en los dientes cariados como cemento.

ARCILLA.— Nombre que se aplica en general a los materiales de grado fino, con un grano de 0.004 mm como máximo. Las arcillas están formadas por silicatos hidratados de aluminio, con hierro, magnesio, calcio, sodio y potasio.

BATÁN.— Del lat. *battuere*, apelmazar. Máquina, generalmente hidráulica, compuesta de gruesos mazos de madera movidos por un eje para golpear, desengrasar y enfurtir (apelmazar el pelo) los paños.

BATANEAR.- Sacudir o dar golpes.

BARRILLA.- (Inglés *saltwort*, *glass-wort*, *salsola kall*, *salsola soda*, *barilla*) Ceniza de la planta del mismo nombre que crece en terrenos salitrosos, de la que se obtenía el carbonato de sodio anhidro (Na_2CO_3) conocido erróneamente como sosa o carbonato impuro de sosa. Su uso ha perdido importancia por haber sido sustituida por sales de origen mineral. La mejor barrilla que se obtenía era la llamada de Alicante.

BARILLA.- Carbonato de sodio anhidro.

CAL.- Oxido de calcio.

CARBONATO DE POTASIO.- K_2CO_3 se obtiene por la extracción de la ceniza de los vegetales y posterior concentración por evaporación hasta llegar a su cristalización. Industrialmente se obtiene por el método Leblanc, partiendo del cloruro sódico y el sulfato potásico. No se encuentra libre en la naturaleza. Se emplea en la fabricación de jabones blandos y vidrio, en el teñido de pieles y como reactivo en el laboratorio.

CARBONATO DE SODIO Na_2CO_3 El carbonato más importante comercialmente y es la sal de sodio más interesante desde el punto de vista industrial. Proceso Leblanc: Se calienta la mezcla de sulfato de sodio (como residuo en las fábricas de H_2SO_4) y CaCO_3 en un horno. Proceso Solvay: Una solución saturada de NaCl se trata con otra de bicarbonato de amonio, se calienta y se convierte en carbonato neutro y en el comercio se le conoce como "sosa". Se emplea para hacer vidrio, jabones, en la industria textil, etc.

CARDA.- Instrumento de madera con puntas de hierro utilizado para preparar el hilado de la lana, a fin de poder hilarla con facilidad y perfección.

DETERGENTE.- Cualquier mezcla que remueva la suciedad, especialmente aquella que actúa como agente humectante y emulsificante. Una sustancia limpiadora, especialmente una que actúa como agente humectante y emulsificante y que está hecha de compuestos químicos y no de grasas y lejía (Del latín *detergens*).

Detergente aniónico.- Un detergente que produce en una disolución, iones coloidales con carga negativa.

Detergente catiónico.- Un detergente que produce en una disolución, iones coloidales con una carga positiva.

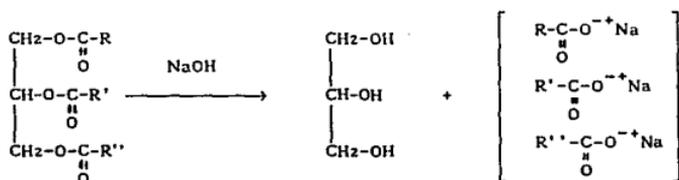
Detergente no iónico.- Un detergente que produce en una disolución, partículas coloidales con carga eléctrica neutra.

Detergente sintético.- Un detergente producido por síntesis química, y que comprende una composición distinta a la del jabón.

Detergente alcalino inorgánico.- Una sal alcalina o un álcali inorgánico, solubles en agua con propiedades detergentes, pero que no contiene jabón o sustancias químicas sintéticas.

GALACTITA.- (Del griego *galaktites*, lácteo) Silicato de aluminio hidratado. Arcilla jabonosa que, deshecha en el agua, la pone del color de la leche, pero que no tiene acción fisicoquímica de detergencia.

GRASAS.- Son ésteres carboxílicos que se derivan de un solo alcohol, el glicerol y se conocen como glicéridos. Cuando las tribus germanas de la época de César hervían sebo de cabra con potasa que obtenían por lixiviación de las cenizas fuego de leña, efectuaban la misma reacción química que la que realizan los fabricantes de jabón modernos en escala enorme: la hidrólisis de glicéridos. La hidrólisis produce sales de ácidos carboxílicos y glicerol.



Mezcla de sales sódicas de ácidos grasos de cadenas largas
Jabón corriente.

Los ácidos carboxílicos más importantes usados en la manufactura del jabón son los ácidos grasos naturales que contienen de 12 a 18 átomos de carbono. Éstos son de cadena recta con número par de carbonos. Los miembros saturados más importantes son:

- Ácido láurico (12 carbonos)
- Ácido mirístico (14 carbonos)
- Ácido palmítico (16 carbonos)
- Ácido esteárico (18 carbonos)

Los ácidos orgánicos insaturados más importantes tienen 18 carbonos y son:

- Ácido oleico (1 doble ligadura)
- Ácido linoleico (2 dobles ligaduras)
- Ácido linolenico (3 dobles ligaduras)
- Ácido ricinoleico (1 doble ligadura y 1 grupo oxhidrilo)

Estos ácidos grasos se encuentran en grasas y aceites como ésteres de glicerina, esto es, triglicéridos. Los ácidos grasos predominantes en las grasas y aceites comunmente usados en la manufactura de jabones son:

- Aceite de coco.- Láurico y mirístico.
- Aceite del Senegal (aceite de cocotero).- Oleico y palmítico.
- Sebo de buey.- Oleico, palmítico, esteárico y linoleico.
- Aceite de semilla de algodón.- Linoleico, oleico y palmítico.
- Aceite de ricino.- Ricinoleico.

JABÓN.- El jabón es el producto formado por la saponificación o neutralización de grasas, aceites, ceras, resinas o sus ácidos con bases orgánicas o inorgánicas, formándose así la sal del ácido carboxílico correspondiente. Se han aplicado varios adjetivos descriptivos al nombre de jabón para indicar ciertas características, según a) Método de fabricación: jabón hervido, de proceso frío; b) Forma física: jabones en barra, en lentejuelas, líquido, en polvo; c) Una propiedad especial: jabones flotantes,

suaves. d) Un ingrediente en particular. e) Un uso particular como el jabón para el automóvil, jabón para la limpieza en seco, y el jabón para agua salada. Un agente de limpieza, manufacturado en barras, granulos, hojuelas o en forma líquida, hecho de una mezcla de sales de sodio de varios ácidos grasos de aceites y grasas naturales. Podría pensarse que son solubles en agua, sin embargo, no son soluciones verdaderas. El jabón (del lat. *sapo*) es un compuesto medicinal que resulta de la acción del amoníaco u otro álcali o de un óxido metálico sobre aceites, grasas o resinas y se mezcla a veces con otras sustancias que no producen saponificación como alcohol, para hacerlo transparente.

JABÓN BLANDO.- O de potasio, color oscuro, consistencia de unguento.

JABÓN DE CASTILLA.- El fabricado con aceite de oliva.

JABÓN DURO.- O de sodio. Color blanco y mucha consistencia.

JABÓN DE SASTRE.- Esteatita blanca usada por los sastres para marcar la tela en el lugar donde deben efectuar el corte.

JABÓN SOLUBLE EN AGUA.- Sales de ácidos carboxílicos de Sodio, Potasio, Amoníaco y Aminas como la trietanolamina, isopropanolamina y morfolina. Se usan para preparar soluciones aceite en agua y suspensiones de partículas sólidas en agua. Las soluciones de jabones con amoníaco se usan frecuentemente para limpiar metales, en la limpieza en seco de textiles y en la inhibición de la corrosión.

JABÓN METÁLICO.- Sales de ácidos carboxílicos de Aluminio, Calcio, Magnesio, Bario, Litio, Cinc, Plomo, Cobalto y Cobre. Los jabones metálicos no son solubles en agua pero pueden disolverse o dispersarse en líquidos orgánicos. Su principal uso consiste en formar emulsiones agua en aceite, como lubricantes, o geles orgánicos.

LEJÍA.- Del latín *lixivia*. Todo líquido alcalino formado por una solución acuosa de carbonato e hidróxido alcalino, generalmente de sodio o de potasio.

Agua en que se han disuelto álcalis o sus carbonatos, especialmente la que se usa en la colada. Líquido alcalino colorado que se emplea para el lavado doméstico en sustitución de la colada.

NATRÓN.- Cenizas de la planta llamada barrilla. Sal blanca, translúcida, cristallizable, eflorescente que se halla en la naturaleza o se obtiene artificialmente. El el carbonato sódico Na_2CO_3 usado en las fábricas de jabón, vidrio y tintes.

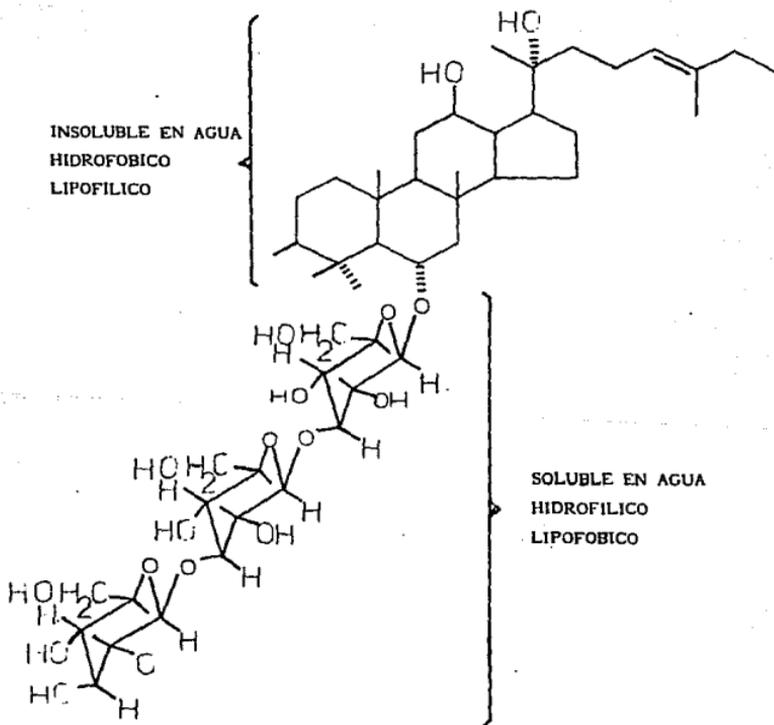
SAPONINA.- (del latín *sapo*, jabón). Se le da el nombre de saponinas a un grupo de glicósidos que se disuelven en agua y disminuyen la tensión superficial de ésta; por lo tanto, al sacudir sus soluciones, se forma una espuma abundante y relativamente estable (Ver figura).

Por hidrólisis de las saponinas se obtienen carbohidratos y una anglicona, llamada genéricamente sapogenina, la cual puede tener un esqueleto esteroidal (tipo colano) como la esmilagenina, o de triterpeno tipo β -amirina como en la chichipegenina; tipo α -amirina, como en el ácido asiático; tipo lupeol, como en la estallogenina; o de tipo tetracíclico como el panaxadiol. La sarsaponina se ha encontrado en las raíces de la sarsaparilla mexicana; la diosina en los tubérculos de la *Dioscorea Tokaro*; otras saponinas han sido aisladas de las hojas, flores y semillas de ágaves como la *Yucca schottii* o frutos de la *Sapindus saponaria*. En ésta última, encontramos al Gratósido α -hederina de fórmula $\text{C}_{24}\text{H}_{46}\text{O}_{14}$, que tiene los azúcares rhamnosa y arabinosa y su glicona es la gratiogenina α -hederugenina.

TÁRTARO.- Tartrato ácido de potasio impuro, de fórmula $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6\text{K}$. Es el sarro que se encuentra en los dientes.

TRONA.- (Quizá del mismo origen que natrón, del árabe "natrun" y éste del griego "níttron"). Carbonato de sosa cristallizado que suele hallarse formando incrustaciones en las orillas de los lagos y grandes ríos de Africa, Asia y América del sur. Es translúcido, vítreo, blanco o amarillento y poco más duro que el yeso.

ESTRUCTURA GENERAL DE LAS SAPONINAS



TEQUESQUITE.- Carbonato de sodio. (Del náhuatl *tetlquixquiti*). Eflorescencia frecuente en los vasos desecados de los lagos, de donde se recoge en forma de costra, más o menos blanca. Se compone principalmente de carbonato de sodio, bicarbonato de sodio y cloruro de sodio; se distinguen 4 clases: espumilla, confitillo, cascarilla y polvillo. Se emplea en la cocina mexicana como sustituto del carbonato para cocer vegetales y para que el pan esponje. Separado de la sal marina, se cristaliza en tablas gruesas, cuadrangulares. Hace efervescencia con todos los ácidos y al combinarse con sustancias oleosas forma un perfecto jabón.

TERPENO.- Nombre común a ciertos hidrocarburos que se encuentran en los aceites volátiles obtenidos de las plantas, principalmente de las coníferas y de los frutos cítricos y que tienen en común el estar formadas por moléculas enteras de isopreno. Entre los de bajo peso molecular, se hallan el limoneno, mentol y otros aceites vegetales; son también lípidos isoprenoides los esteroides y los carotinoides mientras el caucho es un politerpeno.

TIERRA DE BATÁN.- (Inglés *Fuller's Earth*) Arcilla (o greda) muy limpia que se emplea en los batanes para desengrasar los paños. Tierra de Fulero. Galactita.

APENDICE II

PLANTAS USADAS COMO SUSTITUTO DE JABON Y DETERGENTE

AMOL *Pollanthes tuberosa*, Planta bulbosa con tallos de 60 cm a 1 m. El rizoma es útil para lavar.

AMOLE *Agave Hartmannii*, *Agave mayoensis*, *Sapindus Saponaria*, *Stegnosperma halimifolium*. Las pencas machacadas de esta especie de maguey sin espinas se usan para lavar.

CHICHI *Aspidosperma megalocarpon*, *Aspidosperma shtapensis*, *Aspidosperma stegomerts*. Pulpa del maguey.

CHICHIBE *Sida acuta*. Las hojas y los retoños estrujados en agua producen espuma. También conocido como:

Ajalache, calalagua, ch'ichebe, escoba, escobilla,
malva, malva de cochino, malva amarilla, malva de
castilla, malva colorada, malva de platanillo,
malvavisco, k'aax y chik'ich-bik'aak.

CHICHICAMOLE *Curcubita foetidissima*, *Curcubita radicans*. La raíz de esta planta rastrera es carnosa y contiene saponinas. También conocida con el nombre de Calabacilla Loca.

COPALXOCOTL *Cyrtocarpa edulis*, cuyo fruto era usado por los aztecas para bañarse.

GUANACASTE *Enterolobium cyclocarpum*, *Shizolobium parahybum*. Es un árbol que alcanza 45 m de altura por 3 m de diámetro cuya corteza se emplea como sustituto del jabón, en virtud de que hace espuma al contacto con el agua y proporciona resultados similares.

También conocido como: huñecastle, cuanacastle, nacastle,
cascabel, sonaja, piche, orejón, nacaxtle y parota.
Cuchillal, tzementé y palo picho.

GUISHE DE LECHUGUILLA *Agave lechuguilla*. De la cual puede obtenerse un producto en polvo para limpieza, de fácil manejo.

LAVAPLATO *Solanum diversifolium*. Arbusto de la familia de las solanáceas de 1 a 3 m. de altura con inflorescencias blancas o azulosas y furtode 1 a 1.5 cm. de diámetro.

MAGUEY El género ágave subgénero *litifera* posee especies y variedades que brindan fibras de buena calidad y tienen alto grado de saponina que contiene propiedades detergentes.

SANACOCHE Planta rastrera cuya raíz voluminosa contiene saponina.

PICH *Calliandra portorricensis*, *Enterolobium cyclocarpum*. Usada en Yucatán.

TEXIYOTL, *Sedum praealtum*, blanquea los dientes en vez de usar pasta dental (También conocido como *tetzmtli*, *textioli*).

Ocrouley menciona que la raíz del árbol de las bachatas sirve para lavar como el jabón.

FAMILIAS DE PLANTAS:

Hojas de *AGAVE* o *FURCRANEA*, para lavar ropa. *AGAVE BRACTEOSA*, conocida como amole de Castilla en las cercanías de Monterrey, Nuevo León. *AGAVE SCHOTTII*, en el estado de Sonora, suele usarse la corona de este maguey como un sustituto del jabón. Las hojas son verdes, falcadamente ascendentes hasta 30 cm. de largo por uno escaso de ancho, con una espina pardusca o amarilla de 5mm de largo y pocas hebras marginales muy finas y encorvadas en lugar de dientes; flores apareadas.

MACHAROCEREUS GUMMOSUS, Cactácea que produce una resina rica en saponinas cuya principal importancia industrial radica en la fabricación de esteroides.

NOLINA PALMERI, En Baja California, las raíces de esta planta se usan a manera de jabón con el nombre de "amole".

PENIOCEREUS GREGGI, Cuyos tubérculos se usaron por los navales para lavar ropa.

POLIANTHES TUBERCULOSUS, Utilizadas para fabricar esteroides.

PROCHNYANTES VIRIDESCENS, se conoce como amole de tallo florido de hasta 2 m. de alto, cuyas raíces se usan para lavados como insecticidas.

SAPINDUS SAPONARIA Sinónimos:

Amole

Palo blanco (Chihuahua)

Amole de bolita

Mata muchacho (Sonora)

Guayul

Jaboncillo

Ma-mu-jó (lengua chinanteca,
Lalana, Oaxaca)

Palo de voladillo (El Tajín,
Veracruz)

Snotpu'u (totonaca, región
de El Tajín, Veracruz)

Yaga-plaa (lengua zapoteca,
Oaxaca)

Huálul (lengua huasteca, sur-
este de San Luis Potosí)

Chirrión (región del Río
Bavispe, noreste de Sonora)

Cholulo

Ma-mu-ho (Oaxaca)

Tehuiztle (Tuxtla Gutz. Chis)

Ximbl'p (lengua mixe,
Oaxaca)

Yamoli

Pipi (Jaltenango, Chiapas).

Bolche (Sinaloa)

Coyul (Puebla)

Devanador (Veracruz)

Huayul

Luci (Lengua chapaneca)

Palo de cuentas (Oaxaca)

Pipe (Oaxaca)

Yaga-bia (lengua zapoteca,
Oaxaca)

Pipa (Oaxaca)

Hualule (sureste de San Luis
Potosí)

Pibi (lengua zapoteca, Oaxaca)

Gualulo (Oaxaca)

Tehuiztle (Tuxtla Gutiérrez,
Chiapas)

Tzatzupú (Tuxtla Gutz. Chis.)

Yamole

Zubul (Yucatán)

Hojas del *SILICOTE* para lavar los trastes.

Tallo molido del *STENOCEREUS*, para lavar ropa.

REFERENCIAS

Alvarez, José Rogelio: "Enciclopedia de México" Compañía editora de enciclopedias de México. Coedición de la SEP, México, D.F.: edición especial (1987).

Bravo-Hollis, Helia: "Las cactáceas de México" UNAM México, (1978) segunda edición (primera edición: 1937). págs. 67-72.

Conzatti, Cassiano: "Flora Taxonómica Mexicana" Vol. 1. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, D.F. (1988).

García Peña Ma. de Lourdes: "Ácidos grasos contenidos en *Astrocaryum mexicanum* (Palmaceae) Facultad de Química UNAM (1975).

Marie-Odile Rivera: "Sepsetentas" SEP, (1976).

Martínez, Maximino: "Catálogo de nombres vulgares y científicos de Plantas Mexicanas" Fondo de Cultura Económica México, D.F. (1979).

O'Grouley, Alonso P.: "Idea del reino de Nueva España" Editado por Juan Fernández de la Vega; edición de colección. Ciudad de México, (1975).

Sánchez Mejorada Hernando: "Algunos usos prehispánicos de las cactáceas entre los indígenas de México". Secretaría de desarrollo agropecuario, dirección de recursos naturales. Toluca, México (1982).

Sahagún, Fray Bernardino de: "Historia general de las cosas de la nueva España" F.C.E. Segunda Edición, (1989).

BIBLIOGRAFIA

- (1) Wall, F.E. "Historial Development of Cosmetic Industry" en Balsam, M.S. & E. Sagarin Cosmetics, Science and Technology Vol.3 John Wiley & Sons, Inc. (1974) pags. 37-161.
- (2) Wright, L. Pulcro y Decente (La interesante y divertida historia del cuarto de baño y del W. C.) Ed. Noguer Barcelona, España (1962).
- (3) Lyons, A.S. & R.J. Petruccelli. Historia de la medicina Ed. Doyma. Barcelona (1984).
- (4) Verbeek, H. "Historical Review" en Falbe, J. Surfactants in Consumer Products Ed. Springer-Verlag Heidelberg. FRG (1987) pp. 1-4.
- (5) Sigerist, H. A History of Medicine Vol. I, Oxford University Press. (1955).
- (6) Lain, Entralgo, P. Historia Universal de la Medicina Tomo I "Era Pre-técnica" Salvat Editores, S.A. Barcelona, España (1972).
- (7) Davidsohn, J. Soap Manufacture Vol. I, Interscience Publishers Inc., New York, (1953) pags. 1-5.
- (8) Poucher, S.A. Perfumes, Cosmetics & Soaps Vol. II, Chapman & Hall, Ltd. (1974) pags. 1-15.
- (9) Singer, C.; E.J. Holmyard & A.R. Hall A History of Technology Vol. I "From Early Times to Fall of Ancient Empires" Oxford University Press, (1954) reimp. 1979 pags. 249, 260-261.
- (10) Montet, P. La vida cotidiana en Egipto en los tiempos de los faraones. Editorial Planeta. Primera reimpresión México (1991) pags. 93-96.
- (11) Maruéjol, Florence Viaje por el Egipto de los Faraones Plaza & Janés Editores, Barcelona, España (1989) pág. 22.
- (12) Jakobi, G.; Lohr, A.; Schwuger, M.J.; Jung, D.; Fischer, W. K.; Gerike, P. & Künstler, K. "Detergents" en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry vol. A8 5th. ed. VCH Weinheim, FRG (1987) pags. 315-438.
- (13) Watch Tower Bible and Tract Society of Pennsylvania Traducción del Nuevo Mundo de las Santas Escrituras E.U.A.
- (14) Scansetti, V. Manual del fabricante de jabones Ed. Gustavo Gili, S.A. Barcelona, España (1949) pags. 1-8.
- (15) Sigerist, H. A History of Medicine Vol. 2, Oxford University Press. (1961) pags. 238-241.
- (16) Sagan, C. Cosmos Ed. Planeta, Barcelona, España (1980) pag. 17-21.
- (17) Eslava Galán, J. Roma de los cesares Ed. Planeta, Barcelona, España (1989) pags. 138-140 y 165.
- (18) Etienne, R. Pompeya, la ciudad bajo las cenizas Ed. Aguilar, Madrid, España (1990) pags. 94-101.
- (19) Singer Ch., Holmyard E.J., Hall A.R., & Williams T.I. A History of Technology Vol. II "The Mediterranean Civilizations and the middle ages" c. 700 B.D. to c. 1,500 A.D. Oxford University Press, (1956) reimp. 1979 pags. 214-217, 354-356 y 609.
- (20) Garrison, F.H. Historia de la Medicina. Ed. Interamericana, México (1966) pags. 72-60.
- (21) Lain, Entralgo, P. Historia Universal de la Medicina Tomo III "Edad Media" Salvat Editores, S.A. Barcelona, España (1972).
- (22) Brochard, P. Viaje por el corazón de la Edad Media Ed. Plaza Joven Barcelona, España (1989).
- (23) De León, Jorge. "Los jabones y detergentes, indispensables para la

higiene diaria". Geomundo, Octubre de 1990.

(24) Singer Ch., Holmyark E.J., Hall A.R., & Williams T.I. A History of Technology Vol. III "The Mediterranean Civilizations and the middle ages" c. 700 b.D. to c. 1,500 a.D. Oxford University Press, (1956) reimpr. 1979 pags. 703 - 707.

(25) Osipow, Lloyd: "History of Soaps", The Encyclopedia Americana: "Soap" Vol. 25, pág. 157. Americana Corporation, 1962 Edition.

(26) Corbin, Alain: El perfume o el pulgama. Siglos XVIII y XIX. Fondo de cultura económica, México, D.F. (1987) págs. 47, 92, 108.

(27) Spitz, Luis Soap Technology for the 1990's American Oil Chemists' Society, Champaign, Illinois U.S.A. (1990) págs. 1-47.

(28) Schisgall, O. Eyes on Tomorrow (The evolution of Procter & Gamble) Ferguson Publishing Co. New York (1981) págs. 15-42, 130-135, 281-292.

(29) Heitland, H.-J.; Marsen, H. & Schlüssler, H.-J. "Cleansing Agents" en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry vol A7 pags. 137 - 151 5th. ed. VCH Weinheim, FRG (1987).

(30) Wittcoff, H.A. y Reuben, B.G. Productos químicos orgánicos Vol. 2 Ed. Limusa, México (1991) págs. 207-234.

(31) Longman, G.F.: "The Analysis of Detergents and Detergent Products". John Wiley & Sons, (1975) Pags. 1-20.

(32) Stecher, P.G. The Merck Index Merck & Co. Inc. N.J., USA (1968).

(33) Fleet, Lawrence: "Detergent" The Encyclopedia Americana: vol. 9 pág. 17-18. Americana Corporation, (1962).

(34) Schwarz, A.M., and Perry, J.W., "Surface Active Agents: Their Chemistry and Technology" Robert E. Krieger Publishing Co. New York (1978).

(35) Karsa, D.R.: Industrial applications of surfactants Royal Society of Chemistry, Londres Inglaterra (1987).

(36) Kao Soap, Co. Ltd. "Synthetic detergents" Energy saving products and production methods. Yushi 1978, 31 (1) pags. (1978).

(37) Oltra, E.: "Praidela Precolombina". Ediciones Castañeda, Buenos Aires, Argentina (1977) p. 13.

(38) Jiménez, W.M.; Miranda, J. y Fernández, Ma. T.: "Historia de México" Ed. E.C.L.A.L.S.A., librería Porrúa; México, D.F. (1965).

(39) Guía Turística Michelin de MEXICO. Michelin et Cie, Propriétaires-Éditeurs. Clermont-Ferrand, Francia (1988).

(40) Soustelle, Jaques: "Los Olmecas" Fondo de Cultura Económica, México D.F. (1984).

(41) Rivá Palacio V.: "México a través de los siglos" Editorial Cumbre, S.A. México, D.F. (1981) Tomo I p. 61, 125-127.

(42) León-Portilla Miguel de: "De Teotihuacán a los aztecas" Lecturas Universitarias no. 11, UNAM México, D.F. (1983) p. 17-151.

(43) Ezcurra, E.: Crecimiento y colapso en la cuenca de México Revista CIENCIAS no. 25 (Enero, 1992) p. 13-27.

(44) Krickeberg, W.: "Las antiguas culturas mexicanas" Fondo de Cultura Económica, México, D.F. (1961) págs. 31, 151-152, 371.

(45) Hawkes, J.: "El Hombre, las culturas de la Antigüedad" Ed. Aguilar (1982) p. 199-202.

(46) Morley, Silvanus G.: "La civilización maya". Fondo de Cultura Económica, México, D.F. (1987) págs. 29-30, 76, 191-194, 280-281.

(47) Investigación directa.

(48) Tarazona, Silvia G.: "La mujer mesoamericana" Ed. Planeta Mexicana. México D.F. (1991) págs. 104-105.

- (49) Carrasco, Pedro: "la sociedad mexicana antes de la conquista" Tomado de: "Historia general de México" SEP/El Colegio de México. México D.F. (1976) Tomo I pág. 220.
- (50) Soustelle, Jaques: "La vida cotidiana de los aztecas" Fondo de Cultura Económica. México, D.F. (1956) págs. 129-139.
- (51) Sánchez Mejorada Hernando: "Algunos usos prehispánicos de las cactáceas entre los indígenas de México" Secretaría de desarrollo agropecuario, dirección de recursos naturales. Toluca, México (1982).
- (52) Vigil, José Ma.: "Nezahualcōyotl" Gobierno del Estado de México (1972) págs. 103-106.
- (53) Riva Palacio V.: "México a través de los siglos" Editorial Cumbre, S.A. México, D.F. (1981) Tomo II p. 221.
- (54) Viesca, Carlos T.: "Medicina prehispánica de México" Panorama Editorial. México, D.F. (1986) págs. 165-168, 204-211.
- (55) Icazbalceta, J.G.: "Relación sobre la conquista de México" Documentos para la historia de México, México (1866) págs. 581-582.
- (56) Clavijero, Francisco Javier: "Historia antigua de México" Editorial Porrúa, S.A. Colección Sepan Cuantos No. 29 México, D.F. (1987) p. 270.
- (57) Schendel, Grodon: "Medicine in Mexico" University of Texas Press, Austin Texas, U.S.A. (1968) págs. 32-44, 87, 132.
- (58) Haberland, Wolfgang: "Culturas de la América Indígena" Fondo de Cultura Económica, México (1969) p. 27.
- (59) Lira, Andrés y Muro, L.: "El siglo de la integración" tomado de "Historia General de México" SEP/El Colegio de México. México D.F. (1976) Tomo II.
- (60) Moreno Toscano Alejandro: "El siglo de la conquista" tomado de: "Historia General de México" SEP/El Colegio de México. México, D.F. (1976) Tomo II.
- (61) Barrio Lorenzot, Francisco del: "Ordenanzas de gremios en la Nueva España" Dirección de talleres gráficos. México, D.F. (1920)
- (62) Gibson Charles: "Los aztecas bajo el dominio español 1519-1810" Ed. Siglo Veintiuno, México (1967).
- (63) S.F. Cook and Woodrow Borah: "The Indian Population of Central Mexico 1531-1610" Ibero-Americana, Berkeley University of California Press (1960).
- (64) Trabulsee, Elias: "Historia de la ciencia en México" Conacyt/FCE, México, D.F. (1983). Tomo I, Siglo XVI págs. 112, 117, 120, 162, 281 y 282.
- (65) Trabulsee, Elias: "Historia de la ciencia en México" Conacyt/FCE, México, D.F. (1985). Tomo III Siglo XVIII págs. 396-397.
- (66) Humboldt, Alejandro de: "Ensayo político sobre el reino de la nueva España" Editorial Porrúa, S.A. Edición "Sepan Cuantos" No. 39
- (67) Villorio, Luis: "La revolución de independencia" Tomado de "Historia General de México" SEP/El Colegio de México. México, D.F. (1976).
- (68) Garza Villarreal, Gustavo: "El proceso de industrialización en la ciudad de México 1821-1970" El Colegio de México. México, D.F. (1985).
- (69) Gracla Fadrique, Jesús: "Estado y fertilizantes (1760-1985)"; Fondo de Cultura Económica México, D.F. (1988).
- (70) Alvarez, José Rogelio: "Enciclopedia de México"; Compañía Editora de enciclopedias de México, S.A. de C.V. Coedición: SEP, Edición Especial, México, (1987).

- (71) GomezJara, Francisco A.: "Aceites, jabones y multinacionales" Ediciones nueva sociología. Colección La Investigación Social, México, D.F. (1978).
- (72) De Gortari, Eli de: "La ciencia en la historia de México" Tratados y manuales Grijalbo. México, D.F. (1980) pág. 367.
- (73) Tovar, Miguel Angel: "Testimonio del primer alumno de la ENCO" Gaceta de la F.Q., Ciudad Universitaria México, D.F. V época, No. 10 Agosto-Septiembre (1991) págs. 29-31.
- (74) Blanquel, Eduardo: "La revolución mexicana" tomado de: "historia mínima de México" El Colegio de México/Harla editorial. México, D.F. Primera edición (1973), Séptima reimpresión (1983).
- (75) Zamudio, José y Loyola, Elias M.: "La industria de los aceites, grasas y jabones en el estado de Jalisco" Monografías industriales del Banco de México, S.A. (1953).
- (76) Sil Ramos Laura: "Las industrias de jabones de tocador, perfumes y cosméticos y sus posibilidades de expansión a base de materias primas naturales" Facultad de Economía, UNAM. México, D.F. (1964).
- (77) Almaraz Hernández Ricardo: "La industria de aceites y grasas vegetales y su importancia económica en México" Facultad de Economía, UNAM (1971).
- (78) Córdenas Vásquez Carlos Alberto: "Tecnología, Información y comunicación: Los detergentes granulados para uso doméstico de fabricación nacional. Proyecto editorial para el gran público. Acerca de algunos problemas derivados del uso Inmoderado de tales productos" Facultad de Química UNAM (1979).
- (79) Malanco C. Fernando, Montalvo C. Gabriela, Ladrón de Guevara, Francisco y Márquez C. Felipe: "Aprovechamiento de las saponinas del guishe de la lechuguilla para la preparación de detergentes" Instituto Mexicano del Petróleo. Gerencia de Energéticos Alternos y Química Ambiental. Rev. Scoc. Quím. Méx. 34 [2] marzo-abril (1990).
- (80) Romo de Vivar, Alfonso: "Productos naturales de la flora mexicana". Ed. Limusa, México, D.F. (1985) págs. 198-211.
- (81) Investigación Directa en la Cámara Nacional de la Industria de Aceites, Grasas y Jabones (CNIAGJ).
- (82) Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI): "Jabones y Detergentes ante el Tratado de Libre Comercio en América del Norte" Monografía SECOFI no. 17 (1992).

