

victoriosamente los obstáculos relativos á medios de transporte.

* * *

En Mayo de 1903, la misión regresó á México; su viaje había durado cerca de ocho meses. Bien que las investigaciones á que se dedicó puedan considerarse como incompletas, puesto que no visitó las Antillas, ni la América Central, ni varios países de la América del Sur, las comprobaciones hechas, le permitieron adquirir la convicción de que en las circunstancias actuales, México debe renunciar á abrirse, en provecho de su industria, los mercados de la América latina.

En cuanto á los artículos que México tuviera algún interés en pedir á los países que visitamos, sólo hablaré para memoria. Las mismas dificultades que se oponen á la exportación de nuestros productos á esas comarcas, se oponen en efecto, y con el mismo título á la importación de los suyos en México.

Como dije ya, los productos agrícolas del Brasil son, poco más ó menos, los mismos que los nuestros. Excepto el algodón quizá, no hay nada que podamos pedirle en mucho tiempo. De la Argentina podríamos importar lanas, y en ese caso, que no es probable, ganado y carnes congeladas.

El Chile sólo puede ofrecernos abonos en forma de nitratos; pero el uso de esos abonos es apenas conocido en México, donde gracias á la riqueza de la tierra, puede en general carecer de ellos.

En fin, del Perú podríamos importar algodón cuando la producción de esa fibra tuviera en ese país un excedente.

Pero no dejaré de repetir que nada de eso es posible, sin medios de transporte regulares, rápidos y relativamente poco costosos.

* * *

Las cinco repúblicas que la misión visitó son las más prósperas y las más adelantadas de Sud América; y sin embargo, sus progresos generales son sensiblemente inferiores á los que México ha llevado á cabo desde hace algunos años. Sus finanzas tampoco son tan prósperas como las de México; sin embargo es justo reconocer que esos países están en pleno período de desarrollo industrial y agrícola.

Se hace constar una tendencia muy marcada á liberarse de lo extranjero, en lo que se relaciona con lo fabricado en el país; y esta es una razón más para no conservar la esperanza de poder, en mucho tiempo, exportar á sus mercados los productos de nuestra industria.

¿Quiere decir esto que debemos renunciar para siempre á ver aumentarse las relaciones comerciales entre México y Sud América?

Ciertamente que no, la rapidez con que se perfeccionan aquí los métodos de cultura y de fabricación, nos hace esperar, por el contrario, que, en un futuro próximo, México estará en mucho mejores condiciones que hoy, para hacer una nueva tentativa para abrirse los mercados de las otras repúblicas latinoamericanas. Entonces, sin duda, los obstáculos que nos han hecho fracasar y que he indicado en el curso de este informe, no existirán ya, y esa tentativa dará los felices resultados que el país esperaba de nuestros esfuerzos.

Para terminar, no me cansaré en insistir respecto á las atenciones tan corteses y tan benévolas de que fué objeto la comisión en todos los países que visitó.

Al cumplir con este agradable deber, que me dicta la gratitud más rudimentaria, debo decir que las muestras de simpatía que nos fueron prodigadas, se dirigen no sólo á la personalidad de los Delegados, sino á los representantes de México.

He podido comprobar en estas circunstancias, la profunda estimación, mezclada de admiración, de que goza este país en la América del Sur. Si los productos de la industria mexicana causaron verdadera sorpresa por su calidad y su buen gusto, observamos en cambio que nada teníamos que enseñar á los Sudamericanos respecto á la brillante situación de la República Mexicana.

Resumiré diciendo que la obra del señor Presidente Díaz y de sus colaboradores, especialmente del Señor Limantour, es conocida allí y apreciada en todo su valor, y que á México se le considera en Sud América como el modelo de las repúblicas hispano-americanas

LEON SIGNORET.

AGRICULTURA

CULTIVO DEL HULE.

INTRODUCCION HISTORICA.

"... Seguid esta goma cuyo primer aspecto es "sucio y poco agradable; seguidla en sus innumerables aplicaciones, y la veréis presentarse á cada instante con una forma diferente, con "un aspecto nuevo."
"Aquí la encontraréis en telas, en impermeables, allí.... en mil y mil cosas, en fin, tan numerosas y variadas, que á su vista, el espíritu asombrado se pregunta, no que el caoutchouc haya encontrado un uso, sino por qué "antes esta substancia no había sido empleada."
"Y lo que aun hay más de notable, lo que constituye un hecho que es nuevo en la historia industrial, es que la utilización general de este "caoutchouc no se remonta á más de treinta "años [1855.] es que, en tan corto espacio de "tiempo, se haya creado esta industria y llegado al grado de esplendor en que hoy la vemos."

A. GIRARD. *Les Arts Chimiques á l'Exposition Universelle.*

En efecto, el progreso industrial de esta planta es reciente; gracias á los pacientes y constantes trabajos de los investigadores, desde hace un cuarto de siglo la industria del caoutchouc emplea á miles de brazos y poderosos capitales.

Desde tiempo bien remoto es conocida esta planta y algunas de sus propiedades. En 1536, Gonzálo Fernandez de Oviedo y Valdez, en su historia General de las Indias [L. V., Cap., II, pág. 165]; menciona el juego de *Batey* [1] de los Indios, que se semeja al de pelota, aunque se juega un poco diferente, y que la *pelota* es de una materia *distinta* de la usada por los Cretences.

El padre Charlevoix, de la Compañía de Jesús describió en 1530, el *Batos*, una especie de globo de una materia sólida, pero extremadamente *porosa* y *ligera*. *Salta más alto que nuestra pelota, cae al suelo, y rebota á mayor altura que la de la mano que la ha soltado, cae nuevamente y vuelve á rebotar, aunque á menor altura, y así continua disminuyendo gradualmente la altura de los rebotes.*

Antonio de Herrera Tordesillas, que escribió por los años de 1580 á 1610, completa estas enseñanzas en su «Historia General de los Viajes y Conquistas de los Castellanos en las Islas y tierra firme de las Indias Occidentales,» y por primera vez, da el nombre de *Goma* á la bola de que se servían los Indios. Hablando de la Conquista de México, cita como una de las particularidades de Cumana, ciertos árboles que picados, dan leche, que se convierte en goma blanca y de buen olor.

Torquemada, en su obra «La Monarquía India» [615], habla del uso que hacían de las bolas elásticas, y llama el árbol productor de la materia «*Ulequahuil*»

(1) Juego de pelota.

ó árbol de *ule*, con que aun se designan por los indígenas los *Castillea Markamiana* y elástica. Los conquistadores, por su parte, lo empleaban para recubrir sus abrigos y preservarse de la lluvia.

De tiempo en tiempo, algunas muestras del producto elástico llegaban á Europa, para servir de adorno á los salones de aquel entonces.

La academia de París nombró, en 1731, dos expediciones, una de las cuales integraban Lacondamine y de Bourguier, para decidir sobre tan debatida cuestión de la forma exacta de la Tierra y su aplanamiento en los Polos. Lacondamine, que no tan sólo era un gran matemático, sino también un eminente naturalista, hizo un estudio de la rica fauna é incomparable flora del Perú y Brasil, y de los productos naturales de estos dos países. En 1736 envió á la Academia unas muestras de una masa negraza y resinosa conocida con el nombre de *Caoutchouc*. Acompañó á su envío una memoria en que dice:

«Crece en los bosques de la provincia de Esmeralda, un árbol llamado por los naturales *Hevé*; escurre por la menor incisión hecha al árbol, un líquido blanco semejante á la leche, que endurece y ennegrece poco á poco al aire libre; los habitantes lo utilizan para hacer hachones que arden muy bien y dan muy hermosa luz.

El mismo árbol crece á orillas del Amazonas, y los indios *Mainas* llaman «*Cahuchú*» á la resina que extraen. Ellos hacen botes para contener cualquier líquido, y que una vez pasados por el humo, parecen ser de cuero.

El uso que de esta resina hace la tribu de los *Omaguas*, situada á orillas del Amazonas, es aún más singular; construyen botellas en forma de peras, al cuello de las cuales adhieren una cánula de madera; oprimiendo aquel recéptáculo, hacen salir por la cánula el líquido que contienen, y de este modo hacen verdaderas jeringas. Tales el origen del nombre dado por los portugueses al árbol que posee esta goma: «*Pao Xiringa*» y *Ceringarios* [jeringueros], á los encargados de extraerla.»

Las investigaciones de Lacondamine, determinaron al botánico francés *Fuset Aublet* á partir para la *Guayana* en 1762, y en 1764, este sabio publicaba su «*Flora de la Guayana*,» en que hacía conocer los detalles que desde el punto de vista botánico, presenta el árbol del *Caoutchouc*, el que él llama *Iveva Guyanensis*.

El Dr. *James Howison* fué quien con el nombre de *an elastic gum wine* determinó la especie llamada más tarde *Urecola Elástica* por *Koxburg*, quien además descubrió en los bosques de *Brahmaputra* en *Assam*, el *Ficus elástica*.

Por último, *Coffigny* fué el primero en señalar en la *Isla de Mandagascar* una planta sarmentosa del mismo género botánico de los jazmines, que provee un jugo lechoso, el que, espesándose, daba una resina elástica como el *caoutchouc*.

Mientras los botánicos llevaban á cabo su obra, los químicos estudiaban la nueva resina y lograban disolver el *caoutchouc*. En 1768, *Herissant* y *Macquer*, enviaron á la Academia de París una Memoria, en la cual señalaron el aceite de *Dippel*, [1] la trementina y éter puro, como cuerpos susceptibles de ablandar y aun disolver la resina elástica insoluble en el agua y en el alcohol. Ellos proponían esta resina así ablandada, para la fabricación de sondas y útiles para laboratorio.

Por su parte el químico inglés, *Priestley*, llamó la atención del mundo industrial, sobre el empleo del *caoutchouc* [en 1770]. Recomendaba la goma para borrar las huellas del lápiz.

(1) Aceite de cuerno rectificado.

Magalhaens (2) propagó este uso en 1778 en Francia, y en 1778 se vendían en las papelerías de Inglaterra pequeños cubos de goma llamados *pieles de negros* ó *India Rubber*, nombre que el *caoutchouc* ha guardado definitivamente en estos dos países.

Los ensayos de *Berniard* en 1780, complementando los trabajos de *Herissant* y *Macquer*, hicieron entrever las numerosas aplicaciones que se podrían hacer un día de la goma elástica.

Por esta época, *Faujas de St. Fond* hacía estudios sobre una especie de betún encontrado en las minas de *Castelton*, y que no vaciló en calificar con el nombre de *caoutchouc mineral*.

Otros químicos de renombre, *Fouroy*, *Be:tollet*, *Giobert*, se ocupaban también del estudio del *caoutchouc*; *Grossart*, entre ellos, hizo conocer el procedimiento más práctico para fabricar con las botellas de *caoutchouc* del Brasil todo lo necesario para la química, la cirugía y usos domésticos.

Para construir pequeños tubos, dividía las botellas en tiras apropiadas, y después de haberlas hecho ablandar sumergiéndolas en éter durante media hora, ó más, en un aceite volátil, enrollaba las tiras en una varilla, y prensaba fuertemente la materia por medio de una pieza contorneada en espiral; al secarse las superficies se soldaban, y las piezas así preparadas conservaban las formas que se les había dado.

Besson en 1791, *Jolinson* en 1797, *Champion* en 1811 *Clark* en 1815, trataron de construir las telas impermeables, más no fué sino hasta 1820 cuando el *caoutchouc* hizo su entrada en el mundo industrial. Hacia esta época, *Nadier*, industrial inglés, empleó los hilos elásticos de *caoutchouc* en sustitución de los metal, enrollados en hélice.

En 1823, *Makintosh* descubrió y aplicó la disolución del *caoutchouc* en las esencias de hulla sobre las telas dando así nacimiento á la impermeabilización de ellas. Los vestidos hechos así impermeables, recibieron el nombre del inventor del método.

Más el empleo de la goma elástica presentaba serias dificultades, consistentes en la poca comodidad para su manipulación, en la necesidad de aparatos especiales y en la imperfección de los métodos de disolución, lo que hacía que los objetos de caucho tomaran difícilmente las formas que se deseaban.

Hanckoke, en 1836, resolvió felizmente estas dificultades, habiendo notado que el *caoutchouc* cortado en pequeños pedazos, sometido á una especie de amasado energético y bajo la influencia de un calor moderado, podría proporcionar piezas de suficiente tamaño, en las que suprimiéndose temporalmente su elasticidad, guardaban las formas que se les quisiera dar.

Más no obstante estos progresos, la industria del hule hubiera perecido sin uno de esos descubrimientos geniales, de los que el pasado siglo nos dió tantos ejemplos.

En efecto, la acción del calor y del frío obran opuestamente sobre el *caoutchouc*; el primero lo dilata, y es muy intenso, acaba por ablandarlo, hacerlo pegajoso y de muy desagradable olor; el segundo le vuelve duro, y si se intenta estirarle, se rompe. Estos defectos hicieron que á ningún precio se expendieran los objetos hechos impermeables, principal aplicación en aquél entonces de tan útil materia. El químico alemán *Ludersdorf* fué quien inició, en 1832, el empleo del azufre para quitar la viscosidad al *caoutchouc* disuelto en la trementina.

Por la misma época *Hayward*, después de haber intentado el uso de los polvos de carbón, de cal, etc.,

(2) Magallanes.

para secar la goma, sin mayor éxito, encontró que los polvos de azufre producían un efecto satisfactorio; pero ni el Dr. Ludersdof, ni Hayward, prosiguieron adelante sus investigaciones; se detuvieron á la mitad del camino, y no pensaron jamás en someter el caucho azufrado á la acción del calor.

En el año de 1839. Hayward vendió su patente á Goodyear, que debió perfeccionar su método y dar su nombre á un procedimiento que constituye uno de los más maravillosos descubrimientos del siglo XIX.

El descubrimiento de Goodyear consiste en someter el caoutchouc natural desde luego, á la acción del azufre, y después á una elevada temperatura. A esta operación se dió el nombre de *vulcanización*, y al caoutchouc así tratado, *caoutchouc vulcanizado*.

La goma así tratada conserva su elasticidad á baja como á alta temperatura [hasta 120° C.]; además presenta mayor resistencia á los agentes químicos más enérgicos.

La invención de la vulcanización, dió á la industria del caoutchouc un desarrollo sin límites, y, por espacio de 20 años, cada día se realizan descubrimientos y

industria del caoutchouc; multitud de aplicaciones encuentra hoy día, y de las más variadas; más aún no se pronuncia la última palabra y aún está en pie uno de los más importantes problemas: la regeneración de los despojos de caoutchouc vulcanizado.

Continuará.

RECREATIVO

LA QUIMICA Y LA ALQUIMIA.

Por una de esas coincidencias sobrenaturales (raras, para mejor decir), parece que la química moderna, la ilustre hija de alquimia de antaño, se encuentran en vísperas de hacer el mejor elogio posible de su antecesora: para demostrar que son reales y posibles las teorías á que, por estupendas, absurdas, y sobrenaturales, dieron de mano nuestros abuelos.

Se sabe que los buscadores de oro, los pacíficos, los que no navegan como no sea en el vasto océano de la quimera, ha sido en épocas anteriores á la nuestra



Cascada en la Exposición de St. Louis Missouri.

perfeccionamientos de la nueva industria, salida del estado embrionario.

El gran químico inglés Hancock, en 1844, pidió patente por su procedimiento de vulcanización al baño de azufre. Ya en 1843, Parkes encontraba un nuevo disolvente de caoutchouc, el sulfuro de carbono, é hizo registrar su método de vulcanización: *al temple ó vulcanización al baño químico de cloruro de azufre*.

Al mismo químico se debe el primer ensayo de *desulfuración* del caoutchouc vulcanizado.

Austin G. Day, pidió en 1858 patente por su método de vulcanización perfeccionado, y Girard propuso los sulfuros alcalinos para la vulcanización de los objetos poco espesos.

Por último la brillante serie de descubrimientos en esta noble industria, se concluye con la invención del caoutchouc endurecido, debido al infatigable Goodyear. Este célebre inventor consiguió por medio de un tratamiento más enérgico de la goma por el azufre, transformar esta materia en una masa córnea, análoga á la ballena y aún al marfil.

Tales son los principales progresos realizados en la

muy numerosos. Se creía firmemente en la existencia de un "metal-base" de una sola materia, que, modificándose en virtud de leyes físicas y químicas, podría producir los cuerpos todos que conocemos sobre la tierra.

Tras de la "piedra filosofal" los alquimistas perdieron la existencia en vanas especulaciones y en experimentos raros. Creían posible encontrar la substancia que hiciera cambiar la plata ó el cobre, en oro, el reactivo maravilloso que habría de permitir la transmisión de los metales, partiendo de la idea de que solamente era una la materia base de la constitución física del globo.

Los sabios—muchos de indiscutible mérito—de la Edad Media, buscaron ansiosamente la piedra filosofal, el "coral de oro," que habría de dar á la plata el aspecto y los caracteres todos del metal amarillo, y muchos son los que han dejado escritas curiosas fórmulas, en las que se nos dice cómo hay que proceder, para hacer la transmutación maravillosa. Por supuesto que en estas fórmulas, algunas de las cuales existen aún, se encuentran siempre alguna substancia, algún