

## LA SEMANA INDUSTRIAL

MADRID, 13 DE OCTUBRE DE 1882

### ÍNDICE DEL NÚM. 41

- Sección general.**—Industriales y doctores, por G. Vicuña.—Contra la filoxera.—Revelador eléctrico submarino.—Enranciamiento del aceite de olivas, por I. Arista.—La polina.
- Sección económica.**—Economía ferroviaria.—Conservatorio de Artes y Oficios.
- Sección oficial.**—Tratado de Comercio con Venezuela.
- Guía del inventor.**
- Precios corrientes.**

## SECCIÓN GENERAL

### INDUSTRIALES Y DOCTORES

Todos los años por este tiempo, al dar cuenta los diarios políticos de los alumnos que se matriculan en Facultad, dentro de las Universidades, se trata el punto referente al número excesivo de licenciados y doctores, que suelen ser pretendientes á destinos, y de la conveniencia de llevar la juventud á la industria y al comercio. Los habituales lectores de LA SEMANA INDUSTRIAL, no necesitan formar opinión sobre este punto y el autor de este artículo ha manifestado también la suya en diversas ocasiones: habrá, pues, de limitarse á exponer algunas reflexiones sobre la materia.

Nótese en primer lugar, que la mayoría de los que siguen una carrera lo hacen con el fin de tener un capital que les produzca rédito en su día. Por eso áun en las carreras de aplicación técnica, como los de Ingenieros, prefieren los jóvenes, ó más bién sus padres, escoger aquellas en que habrán de tener colocación más segura, como las de Caminos, Minas, Montes y Agrónomos, mientras que pocos son los que siguen la de Ingeniero industrial. En este país, tan frecuentemente perturbado, cuyas empresas parece que prefieren los facultativos extranjeros, que se titulan á sí mismos Ingenieros y que no lo son á veces, todo el mundo busca la protección del Estado y de aquí que se sigan las carreras en que éste necesita mucho personal.

Somos partidarios de la libertad profesional y la hemos defendido siempre; pero claro es que el Estado no puede dar las plazas facultativas sino á los que presenten ciertas garantías y ellas bastan para fijar la corriente de la juventud, más que las aficiones propias, interin no haya aquí una industria robusta y potente, y muchas empresas completamente nacionales que tengan á gala (y obtengan con ello ventajas), colocar tan solo á sus compatriotas.

Entonces habrá ménos doctores y más ingenieros, ménos licenciados y más peritos, ménos bachilleres y más contraamaestres. Todo lo demás no es solución.

Sin embargo, algo puede encauzarse la torcida corriente con varios medios auxiliares, que enumeramos á continuación, porque no hán ménester otra cosa;

- 1.º Organizar y ampliar las escuelas de Artes y

Oficios, tomando el Estado la tutela, de un modo análogo á como la tiene en los Institutos de segunda enseñanza, aunque no tan centralizado.

- 2.º Dar mayor vigor y desarrollo á las escuelas de Ingenieros industriales y de comercio.

- 3.º Divulgar la enseñanza de las buenas prácticas agrícolas hermanadas con los sanos consejos de la teoría.

- 4.º Disminuir el número de Universidades y aumentar en ellas el rigor de los exámenes y reválidas.

- 5.º Elevar á 250 pesetas la matrícula de cada asignatura en la Facultad de derecho, creando un número de becas por oposición, igual á la décima parte de los matriculados en cada clase, para no cerrar las puertas del foro á los pobres.

Hay otros elementos dignos de apreciarse en este problema. En primer lugar la afición á la política (y por ende al periodismo), que lleva á muchas gentes á seguir ciertas profesiones, aunque á las veces vayan á ella por no ejercer ninguna: las consideraciones sociales de que se hallan revestidos algunos títulos; el afán de seguir las trazas del padre ó del protector, y otras causas, determinan en el joven, cuya imaginación es más fuerte que la reflexión, una vocación ficticia de que se arrepiente cuando ya es tarde.

Resumamos, pues; interin no haya industria, agricultura y comercio, fuerza es apelar á los medios indirectos citados, y deber del Estado corregir lo que la opinión de unos pocos no puede variar. La predicación de la buena idea es lenta, aunque eficaz: la práctica del Gobierno es rápida, aunque peligrosa, si no se procede con meditación y prudencia.

G. VICUÑA.

### CONTRA LA FILOXERA

Publicamos el cuestionario del Congreso español antifiloxérico y un extracto de la última reunión celebrada por la Junta de defensa, que radica en el Ministerio de Fomento.

Cuestionario que ha propuesto la delegación permanente del Congreso filoxérico de Zaragoza á los delegados españoles, reunidos en aquella capital el día 9 de Octubre:

- «1.º Si sería más conveniente, para tener más recursos con que defenderse de la filoxera, que se impusiera un recargo á la contribución directa, ó bién sólo á la propiedad vitícola.

- 2.º Si convendría que todas las provincias contribuyeran á satisfacer los gastos de ataque de la filoxera, ó bién si sólo deberían contribuir las en que se presente la plaga y sus inmediatas.

- 3.º Qué organización convendrá dar á la defensa nacional y local contra la filoxera, á fin de que su acción sea enérgica, rápida y constante, en vista de los escasos resultados obtenidos con la ampliación de la ley actual, en Málaga y Gerona.

- 4.º Qué medidas legislativas y administrativas deberán adoptarse en las aduanas y límites de las comarcas nacionales atacadas por el insecto, para evitar su propagación, y cuál será la organización del servicio más adecuada al objeto.

5.° Si es conveniente la creación de un cuerpo de expertos para el cumplimiento de las leyes y reglamentos que se dicten sobre la materia, y en caso afirmativo, qué organización habrá de tener.

6.° Qué procedimiento será el más eficaz para la rápida y económica implantación de plantas resistentes en el reino, y medios más seguros de extenderlas y aclimatarlas en las comarcas vitícolas.»

Con motivo de la aparición de tan terrible plaga en los viñedos de la provincia de Orense, hace pocos días se reunió, bajo la presidencia y en el despacho del ministro de Fomento, la Junta de defensa.

Leídos por el secretario de la Junta los informes remitidos por los Ingenieros agrónomos, de los que resulta que han sido invadidas más de 400 hectáreas en aquella provincia, empezaron á discutirse los medios para evitar la propagación de la terrible plaga.

El Sr. Albareda observó que en primer término debía procurarse hallar la manera de indemnizar á los viticultores de los perjuicios que la invasión de la plaga causaba en los terrenos de su propiedad, sobre todo desde el momento en que la Administración, cumpliendo la ley, procede á la destrucción y arranque de las cepas invadidas por el insecto.

Sustentó la idea de que sólo por medio del mútuo auxilio entre los viticultores, apelando al patriotismo de todos y estimulando á todos también para que comprendan la conveniencia de unirse para defenderse del enemigo común, podrá conseguirse el medio de atender á las múltiples y cuantiosas necesidades que origina la marcha persistente é implacable de la terrible plaga.

Dijo que una suscripción voluntaria entre los viticultores, por ellos mismos recaudada y distribuída, según las necesidades, podría, á su juicio, obviar la dificultad á que el Estado no puede atender, por su absoluta carencia de recursos.

Si este medio no da resultado; si el común interés de los viticultores no les aconseja, por conveniencia y por patriotismo á la vez, apoyar resueltamente aquel pensamiento,—que se traducirá en un decreto dentro de pocos días,—entonces llevaría á las Córtes un proyecto de ley haciendo obligatorio lo que hoy recomienda como voluntario y lo convertirá, si es necesario, en cuestión de gabinete.

La proposición fué aceptada por unanimidad

Además indicó el Sr. Albareda su propósito de dar nueva organización á la Junta central para reducir el número de los vocales que la forman actualmente y ampliar, en cambio, las facultades de que ahora goza.

La Junta se ocupó después de otros asuntos de escasa importancia.

#### REVELADOR ELÉCTRICO SUBMARINO

La balanza de inducción inventada por el profesor y académico D. E. Hughes ha recibido un gran número de aplicaciones útiles, y una de estas últimas es el revelador eléctrico submarino del capitán Mac Evoy, conocido ya por sus trabajos sobre los torpedos. En sus primeros experimentos con la

balanza de inducción, el profesor Hughes ha demostrado cuán extraordinariamente sensible era el aparato para las piezas metálicas pequeñas que se ponían cerca de uno ú otro de los carretes.

La primera idea de su aplicación al descubrimiento de masas metálicas parece debida al ingeniero M. J. Munro, quien, al principio de 1880, describió una disposición de la balanza que permitía descubrir la presencia de filones metálicos en el terreno. Esta disposición, que es la única dada á conocer, es en principio la empleada más tarde por el profesor Graham Bell para determinar la posición de la bala en el cuerpo del difunto presidente de los Estados Unidos, Garfield, y por el capitán Mac Evoy para descubrir la presencia de torpedos de cubierta metálica, buques de hierro sumergidos, anclas y otros objetos caídos al fondo del mar.

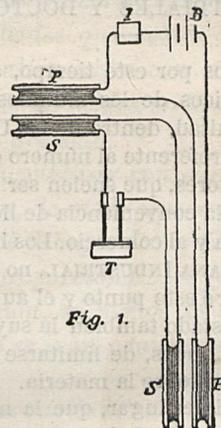


Fig. 1.

Esta disposición se comprende inspeccionando la figura 1.°, en la cual  $P S$  y  $P' S'$  son los cuatro carretes de la balanza, dispuestos por pares distintos y unidos por alambres aislados. Los alambres  $P$  y  $P'$  van unidos á una pila  $B$  y á un interruptor  $I$ , y constituyen el circuito *primario* de la balanza. Los carretes  $S S'$  van unidos á un teléfono  $T$  y constituyen el circuito *secundario* del aparato. El interruptor  $I$  puede funcionar á mano ó automáticamente, de modo que produzca una acción continua. Siempre que con ayuda de este interruptor se cierra el circuito primario, pasa una corriente por los carretes primarios  $P$  y  $P'$  é induce una corriente secundaria correspondiente en los carretes  $S$  y  $S'$ . Esta corriente puede evidentemente notarse en el teléfono  $T$ , pero invirtiendo el sentido de uno de los carretes secundarios,  $S'$ , por ejemplo, la corriente inducida por el carrete  $S'$  es de sentido contrario á la inducida por el otro carrete primario  $P$  en el secundario  $S$ , de modo que se puede hacer que las dos corrientes inducidas se destruyan y que el teléfono quede silencioso.

En otros términos: se puede efectuar un equilibrio prácticamente perfecto entre las dos corrientes inducidas.

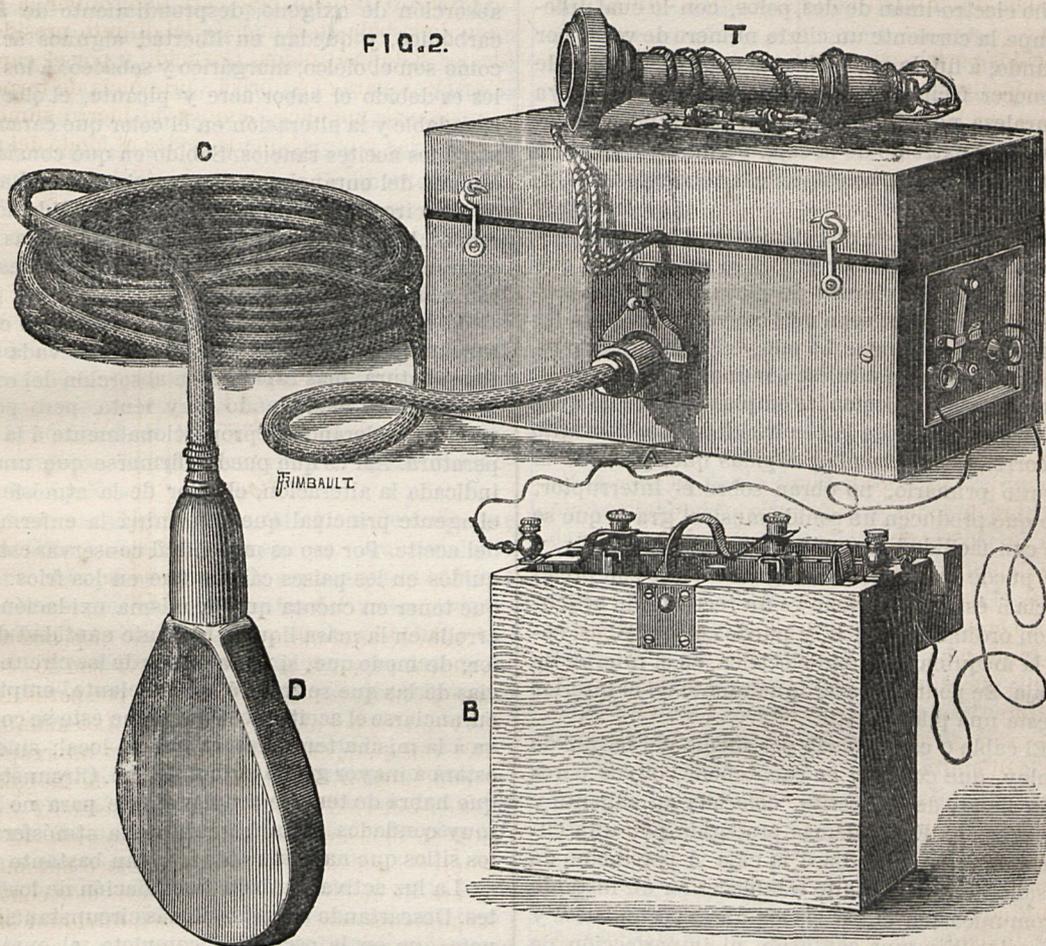
Se llega á este resultado haciendo los dos carretes primarios y los dos secundarios parecidos en todos sus puntos y colocando los carretes secundarios  $S S'$  respectivamente á la misma distancia de los carretes primarios  $P P'$ . La regularización final que ocasiona el silencio en el teléfono, puede efectuarse haciendo variar la distancia entre uno de los

carretes secundarios y su carrete primario; por ejemplo, la distancia entre  $S$  y  $P$ , se puede también efectuarla por medio de una piecicita metálica colocada cerca de uno de los pares de los carretes, como lo hizo primitivamente el profesor Hughes.

Para emplear este aparato en la revelación de la presencia de las piezas metálicas, basta establecer un equilibrio suficientemente perfecto, como acaba de decirse, y explorar el espacio en el que se pre-

sume que hay metal, haciendo moverse en él el par de carretes  $S'$  y  $P'$ .

Si estos carretes llegan á la proximidad de una pieza metálica, la perturbación que produce su presencia en la inducción destruye el equilibrio establecido, y el teléfono que estaba silencioso dejará notar sonidos perceptibles, por consecuencia del predominio de las corrientes inducidas del carrete secundario  $S'$  sobre las del  $S$ . La naturaleza de la pieza metálica, así como sus dimensiones y forma



no pueden determinarse evidentemente por este método, á ménos que el ensayo ó la experiencia permita sacar algunas indicaciones sobre esto; se puede también confundir un trozo de plomo con uno de oro, ó una ancla enroñecida con un torpedo. Sin embargo, se comprenderá que es una gran ventaja el poder determinar la presencia de los metales de este modo, y es fácil colegir cuán precioso es un aparato de esta clase para los oficiales de mar y tierra, para los médicos y para los ingenieros de minas.

Los carretes  $S'$  y  $P'$  bajados, por ejemplo, por el agujero de una sonda, indicarán la presencia de capas metalíferas; podrán revelar el afloramiento en una explotación superficial y marcar aproximadamente la riqueza de un trozo de mineral.

La idea feliz de aplicar la balanza de esta manera, ha sido hábilmente realizada por el capitán Mac Evoy, y á fuerza de razonamiento paciente, de

trabajo y de experiencia, ha llegado á dar una forma muy práctica al aparato. Este va representado en la figura 2.ª:  $A$  es una caja portátil que contiene los carretes regularizados  $P S$  y el interruptor  $I$ ;  $B$  es una pila voltaica de dos elementos, que se puede reemplazar por una maquinita magneto-eléctrica, de corrientes alternadas;  $C$  es un cable aislado que contiene los alambres que reúnen los dos pares de carretes, y  $D$  es la caja reveladora ó explotadora que contiene los carretes secundarios  $S' P'$ .

Los carretes  $P S$  de la caja  $A$  están separados por una capa de caoutchouc y una rosca de marfil los atraviesa, así como á la rodaja de caoutchouc colocada entre ellas. Una cabeza de ebonita, montada sobre la rosca, se aprieta á mano cuando se quiere aproximar ó separar los carretes uno de otro, regulando la presión que ejercen sobre el caoutchouc. Esta disposición, sencilla é ingeniosa, permite arreglar la balanza de inducción y hacer silencioso el

teléfono *T* ó como prefiere el capitán Mac Evoy, hacerle emitir un sonido casi imperceptible. Cuando el oído tiene un sonido débil para guiarle, el aumento notable de su intensidad, producido por la aproximación de la caja reveladora á un cuerpo metálico, es quizás más fácilmente observable y comparable. Por esto el capitán Mac Evoy no quiere el silencio completo en su revelador.

El interruptor es otro órgano especial, digno igualmente de atención. Se compone de una lengüeta de hierro, mantenida en vibración por un pequeño electro-imán de dos polos, con lo cual interrumpe la corriente un cierto número de veces por segundo, á fin de producir una nota que se puede reconocer fácilmente en el teléfono, y sobre cuya naturaleza no cabe engaño. Un conmutador, colocado en el extremo de la caja, permite establecer ó interrumpir instantáneamente la corriente en el interruptor.

La pila consta de dos elementos Leclanché, colocados en una caja portátil, pero es probable que los elementos de cloruro de plata, que son de menores dimensiones, sean más convenientes para las operaciones de campo. La pila y el interruptor pueden igualmente sustituirse por una maquina magneto-eléctrica, tal como las empleadas para las aplicaciones médicas de la electricidad. Este aparato da corrientes alternadas, rápidas que, pasando al circuito primario, no obran sobre el interruptor, sino que producen un sonido musical grave que se oye con facilidad. Es un auxiliar útil de la pila, y que puede emplearse en algunos casos con preferencia á ésta. El teléfono es un receptor de articulación ordinaria de Bell, y puede colocarse, así como la máquina magneto-eléctrica, en el interior de la caja. Se podría colocar igualmente en el interior de ésta una pila portátil.

El cable *C* está aislado por medio del barniz de Henley, que consiste en caoutchouc, cuyos poros están llenos de ogokerita, colocada en caliente y con presión. Está además protegido por una cubierta exterior, y se fija á la caja *A* por medio de un saliente, que permite establecer en un instante la comunicación entre los alambres secundarios y primarios. Ninguna confusión ni imperfección de contacto puede producirse por la precipitación del operador al usar el aparato. La caja reveladora *D* es de madera impregnada de parafina, y después de varios ensayos se ha llegado á su forma actual, parecida á las en que se vende la pólvora inglesa. Es impermeable, y encierra los dos carretes exploradores *SP* de la figura 1.<sup>a</sup>. Cuando se la mete en agua por medio del cable *C* y que se la pasea sobre el fondo, no bien llega cerca de una pieza metálica, tal como el cuerpo de un torpedo, una cadena, un cable submarino, etc., el equilibrio del aparato desaparece, y el sonido que hasta entonces se notaba en el teléfono resulta claro é intenso, de modo que no cabe duda alguna. Es sorprendente el poder asegurar un efecto tan preciso.

Se vé, según la descripción, que el capitán Mac Evoy ha dado á su revelador una forma práctica excelente, y con gusto manifestamos que las autoridades del arsenal marítimo de Chatham van á ensayarlo.—(*Engineering*.—*L'Ingenieur*.)

## ENRANCIAMIENTO DEL ACEITE DE OLIVAS

La alteración más frecuente que el aceite experimenta, y contra la que hay que estar constantemente prevenidos, es el enranciamiento. Muchas son las circunstancias que pueden determinar esta enfermedad ó alteración del aceite; pero sean cualquiera estas circunstancias, el enranciamiento es producido por las modificaciones que el aceite sufre en contacto del aire.

En efecto; cuando da el aire á los aceites, hay absorción de oxígeno, desprendimiento de ácido carbónico, y quedan en libertad algunos ácidos, como son el oléico, margárico y sebáceo, á los cuales es debido el sabor acre y picante, el olor desagradable y la alteración en el color que caracterizan á los aceites rancios. Sabido en qué consiste la esencia del enranciamiento, conviene estudiar todas las circunstancias que facilitan las oxidaciones, esto es, la absorción del oxígeno, porque todas ellas activarán el enranciamiento, y conociéndolas, serán más fácilmente evitadas.

El calor acelera la oxidación, y por tanto el enranciamiento del aceite; cuanto más elevada es la temperatura, más rápida es la absorción del oxígeno. Empieza ésta siendo muy lenta, pero poco á poco va acelerándose, proporcionalmente á la temperatura. Así es que puede afirmarse que una vez indicada la alteración, el calor de la atmósfera es el agente principal que determina la enfermedad del aceite. Por eso es más difícil conservar estos líquidos en los países cálidos que en los fríos. Hay que tener en cuenta que la misma oxidación desarrolla en la masa líquida bastante cantidad de calor; de modo que, si por algunas de las circunstancias de las que se tratará más adelante, empieza á enranciarse el aceite, no se crea que éste se conserva á la misma temperatura que el local, sino que estará á mayor grado termométrico. Circunstancia que habrá de tenerse muy presente para no estar muy confiados en la frescura de la atmósfera, en los sitios que naturalmente no sean bastante fríos.

La luz activa también la oxidación de los aceites. Descartando todas las demás circunstancias, se nota que en la oscuridad completa, el enranciamiento es apenas sensible, mientras que á la luz muy viva es bastante rápido.

La presencia de materias parenquimatosas ó mucilaginosas procedentes de la pulpa de la aceituna, es otra de las causas que hacen que el aceite se enrancie fácilmente. Dichas sustancias, en efecto, se oxidan con mucha más facilidad que el aceite puro, y hacen que una vez iniciada por ellas la oxidación, se propague á dicho aceite; además, los productos mismos de la oxidación de dichas materias mucilaginosas son muy bastantes para comunicar mal color, y olor y sabor desagradables á los aceites en donde se encuentran.

Por esta circunstancia se comprende que han de tener mucha influencia en la facilidad ó resistencia que el aceite presente para enranciarse, el estado de la aceituna en el momento de la elaboración y el procedimiento que para esta elaboración se siga.

Los aceites obtenidos de aceitunas poco madu-

ras se conservan más tiempo en buen estado que los procedentes de aceitunas muy pasadas. En este último caso acontece que el enranciamiento ha empezado ya en el fruto mismo, y durante las operaciones de la elaboración se acelera, pues durante todo este tiempo el aceite se encuentra en presencia de las sustancias pulposas del fruto, que con su oxidación facilitan la alteración del aceite. Conviene advertir, sin embargo, que no es menester que dichas materias mucilaginosas existan para que la enfermedad del aceite tenga lugar; en caldos perfectamente clarificados y purgados de toda sustancia extraña, tiene lugar el enranciamiento, como sucede también en las mantecas y demás grasas animales; pero quiere decir que en estos últimos casos, esto es, cuando se trata de productos puros, la alteración es mucho más tardía y más lenta, pudiéndose combatir por esto más fácilmente.

De todo lo que queda dicho se desprende claramente cuáles son los cuidados que deben tenerse para evitar en lo posible la más frecuente alteración del aceite, cual es el enranciamiento.

Siendo éste originado por una oxidación, convendrá tenerlo al abrigo del aire, esto es, en vasijas cerradas y de modo que la superficie de nivel sea lo menos extensa posible; debe evitarse asimismo la acción de la luz, y tener los recipientes en sitios frescos. Tampoco conviene el agitar ó remover los líquidos.

Supuesto además, como está fuera de duda, que los aceites resisten tanto mejor el enranciamiento cuanto más puros son, será sumamente ventajoso depurarlos perfectamente antes del verano, sea filtrándoles, sea clarificándoles por la adición de sustancias que separan por completo todas las materias mucilaginosas que constituyen las impurezas del aceite.

En el caso de que, á pesar de todas estas precauciones, ó bien porque no se hubiese tomado alguna, el aceite empezase á enranciarse, conviene conocer los medios que pueden emplearse para purificar ó corregir el aceite.

El método más sencillo es usar el agua pura. Mézclanse para esto 25 partes de aceite con 40 de agua á la temperatura de 30° centígrados. La masa se agita y mezcla bien durante un cuarto de hora, y después se deja en reposo, decantando ó separando la capa aceitosa de la acuosa. Se vuelve á añadir después agua pura en la misma proporción, y se opera de igual modo, y así tres ó cuatro veces, con lo cual pierde el aceite gran parte del rancio. Los resultados son mucho más marcados si se añaden al agua 12 partes de sal de cocina, agitando y decantando después conforme queda dicho para el agua pura.

Otro de los medios que pueden emplearse para corregir el enranciamiento, es el tratamiento con el vinagre. Se mezclan 25 partes de aceite con 5 de vinagre de primera; se mezcla bien la masa, se deja en reposo y se separa el líquido ácido. Esta operación se repite tres ó cuatro veces, empleando vinagre nuevo en cada una, y el aceite queda bastante puro.

Da también buen resultado mezclar cada 90 litros de aceite con 10 de alcohol de buena clase. Se

agita la masa durante media hora, se separa después el alcohol y se repite la operación con alcohol nuevo dos ó tres veces.

El procedimiento más racional de todos, consiste en tratar los aceites rancios con la magnesia calcinada, que neutraliza la acidez de los aceites alterados. Para esto se ponen 5 partes de magnesia calcinada en un poco de agua, se añaden después 80 partes del aceite rancio que se trata de purificar, y se agita la masa tres ó cuatro veces al día y durante unos quince minutos cada vez. A los cinco ó seis días se filtra el aceite. En vez de la magnesia, puede surtir un efecto análogo una mezcla hecha en frío de 1 parte de cal, 3 de ceniza de leña y 100 de agua, lo cual se añade á 200 de aceite, operando después como en el caso anterior.

Conviene advertir que los aceites así tratados deben utilizarse en seguida, porque quedan con gran tendencia á enranciarse de nuevo con mucha facilidad.

IÑIGO ARISTA.

(Los vinos y los aceites.)

### LA POTELINA

Mr. Potel ha presentado últimamente á la Sociedad de Fomento de la Industria, en París, un nuevo compuesto plástico, que merece la pena de darse á conocer, y al que ha dado el nombre de *potelina*. Está formado de gelatina, glicerina y tanino; añadiendo, según los usos á que se destina, sulfato de barita ó blanco de zinc, teñido todo, si es necesario, por medio de colores vegetales. Con la potelina se preparan una multitud de objetos útiles, como botones, cabezas de muñeca, mármoles artificiales para relojes de mesa, estatuas, etc.

Para la fabricación del mármol artificial se amasa la sustancia con fécula teñida, sometiéndolo todo á una presión conveniente.

La potelina se modela en caliente y toma mucha dureza por el enfriamiento. Puede pulimentarse. La aplicación que nos parece más útil es la de la conservación de las carnes y el taponar hermético de las botellas.

Es difícil conseguir un taponado hermético; pero Mr. Potel, empleando su gelatina, glicerina y tanino casi líquidos, obtiene las cápsulas que se solidifican poco á poco y ponen el líquido al abrigo del contacto del aire.

Lo mismo sucede con la carne. La envuelve en potelina semilíquida á 50 grados, destruyendo casi los gérmenes superficiales de putrefacción, y como la carne en esta disposición está al abrigo del aire y preservada contra las variaciones bruscas de la temperatura, se sostiene en buen estado durante algunos meses.

Mr. Potel ha presentado á la Sociedad de Fomento una pierna de carnero envuelta, y la carne se encontraba completamente fresca. Puede conservarse de cincuenta á sesenta días. El nuevo producto está llamado á muchas aplicaciones útiles, según parece.

## SECCIÓN ECONÓMICA

## ECONOMÍA FERROVIARIA

Con este título ha publicado D. J. Costa, distinguido escritor y hombre de vastísima erudición, un artículo en el *Boletín de la Asociación libre de Enseñanza*. De él extractamos los párrafos siguientes, que sintetizan una cuestión debatida hoy en todos los países que poseen tranvías.

La oposición crudísima con que fueron acogidos en un principio por la opinión, así en América como en Inglaterra y en el continente, ha ido cediendo en todas partes, delante de los justificantes irrefutables de la experiencia, y hoy los tranvías han penetrado ya en las costumbres y arraigado sólidamente en la opinión, y contribuyen de un modo eficaz á la prosperidad de las poblaciones y de los campos. Hay quien atribuye, y no sin fundamento, el prodigioso incremento que ha tomado Nueva York en pocos años al desarrollo sin igual de sus tranvías urbanos, cuya importancia fué la primera aquella ciudad en reconocer. Pues todavía aventajan en interés los tranvías rurales á los urbanos: con ellos ha quedado resuelto uno de los más graves problemas de economía pública, principalmente en aquellos países que, como España, Portugal, Italia y otros tantos, no habían podido preocuparse de los llamados ferrocarriles secundarios ó de interés local, tan desarrollados en Francia, en Suiza y en Hungría.

Los ferrocarriles no satisfacen sino muy imperfectamente las necesidades de las localidades, porque miran más al servicio general del comercio y á los trasportes á grandes distancias; las poblaciones situadas á derecha é izquierda de las carreteras quedan como recluidas en un triste aislamiento, desde el instante en que el movimiento principal afluye á las vías férreas; no se puede pensar, por razones óbvias, en construir ferrocarriles rurales económicos que sirvan directamente los intereses de la agricultura, uniendo los pequeños centros de población con los populosos y comerciales, desde el momento en que hay que establecer nuevos trazados, costosas obras de arte, expropiaciones de terrenos, etc.

Tal es el conflicto que han venido á resolver los tranvías rurales, construidos sobre el plano de las carreteras ordinarias. Ora se haga la tracción por caballos ó por vapor, los tranvías se acomodan á todas las inflexiones y relieves del camino, sin perjudicar ni entorpecer la viabilidad ordinaria: sin terrenos que expropiar, sin muros ni puentes que construir, sin estaciones que edificar, sin telegrafos que tender, sin jefes de estación ni expendedores de billetes, los tranvías son una simplificación de los ferrocarriles, los ferrocarriles puestos al alcance de las poblaciones más humildes y de las comarcas más pobres y aisladas; especies de venas afluentes, que llevan á las grandes arterias de los ferrocarriles la vida con una actividad funcional tres, cuatro ó seis veces mayor que la de los carros y carreteras ordinarias. Merced á ellos, se hace servir el capital que las generaciones pasadas invirtie-

ron en carreteras, á la creación de esos ferrocarriles populares que han de proporcionar baratura en los trasportes y rapidez en las comunicaciones á la generación presente. Va siendo ya opinión común que los tranvías, hoy por hoy, responden mejor que las líneas secundarias de ferrocarriles á las necesidades que unos y otros vienen á satisfacer. Italia es, principalmente, quien ha acreditado este sistema de transporte; á fines de 1880 llevaba construidos ya cerca de 1.000 kilómetros de tranvía, los cuales se explotan en su mayor parte por medio de locomotoras, y en construcción ó proyectados más de 2.000. El ejemplo ha partido de Turin y de Milan, de cuyas ciudades irradian numerosas líneas en todas direcciones. No estará demás consignar aquí que en la construcción de tranvías rurales hay en todas partes tendencia manifiesta á aislar la zona ó faja de la carretera donde están tendidos los rai-les, por medio de guardaruedas ó de un ligero desnivel, á fin de vincularla al uso exclusivo de los carruajes del tranvía; pero la experiencia ha enseñado que no existe ningún inconveniente en dejar los carriles al nivel del suelo, lo mismo que en el interior de las poblaciones, haciendo de uso promiscuo la vía para los carruajes ordinarios y para el tranvía con tracción por vapor, no habiéndose registrado un solo accidente nacido de la promiscuidad en las varias líneas donde ese sistema se halla establecido.

Todavía ofrece este sistema de transporte otro aspecto económico que lo recomienda eficazmente á la atención de los poderes públicos, de los hacendados y de los capitalistas, y es el aumento considerable de valor que experimenta la propiedad inmueble cuando le alcanza el beneficio de los tranvías ó de los ferrocarriles rurales. De aquí el que á menudo la iniciativa de la construcción de éstos haya partido de los grandes propietarios é industriales, y cuando no, que la hayan favorecido con medios positivos, convencidos de que en ello tenían un interés directo. De dos modos han contribuido á ese resultado: 1.º Cediendo terrenos gratuitamente á las empresas concesionarias y tomando acciones ó dando prestaciones de obras ó subvenciones, como ha sucedido frecuentemente, según Bartels y Spencer, en los Estados Unidos, en los condados ingleses de Yorkshire y Northumberland; en Francia, en la línea vecinal de la Meuse, y en Hungría, en la línea de Arad-Korossthr. 2.º Asegurando un interés de un tanto por ciento fijo á una determinada cantidad por kilómetro de ferrocarril, como ha sucedido, según Weber, en la línea Gomorer-Industrie-Bahnen.

Mirados desde un punto de vista rentístico, los tranvías pueden constituirse en fuente importante de ingresos para la hacienda municipal, si los explotan los particulares á virtud de una concesión: primero, porque satisfacen á la autoridad concedente un cánón ánuo por la ocupación y uso especial que hacen de la vía pública, y aún á veces le ceden una participación en las utilidades de la empresa, como en Luxemburgo, donde se estipuló que el beneficio líquido, luego que excediera del 7 por 100, cediese por mitad en provecho de la municipalidad y del concesionario; y segundo, porque