

1883. X 74-6285

REVISTA CIENTÍFICA POPULAR

Y ARTÍCULOS

SOBRE DIVERSOS PUNTOS DE HISTORIA NATURAL,

FÍSICA Y MEDICINA

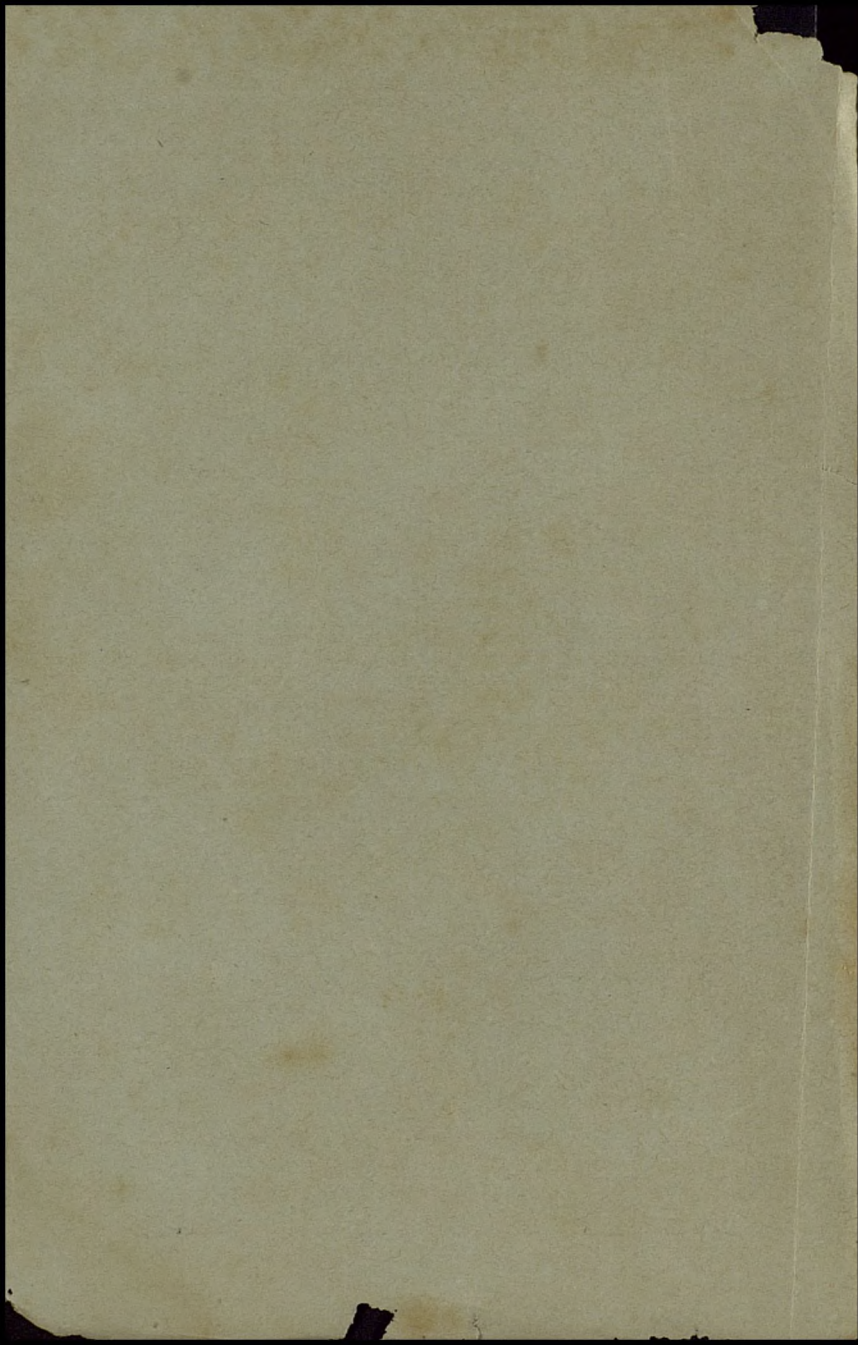
POR

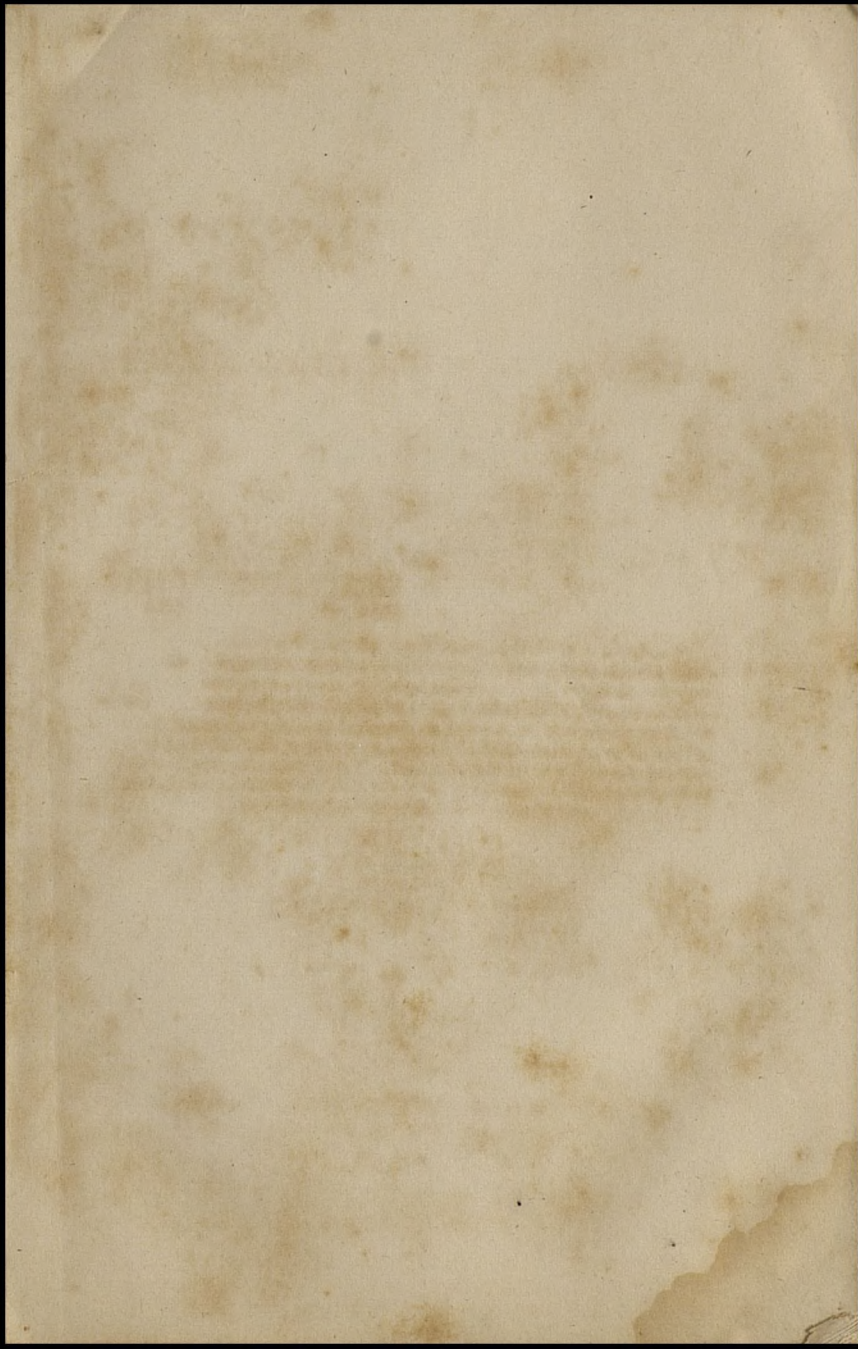
D. JOSÉ ALCOLEA Y JEGERA.

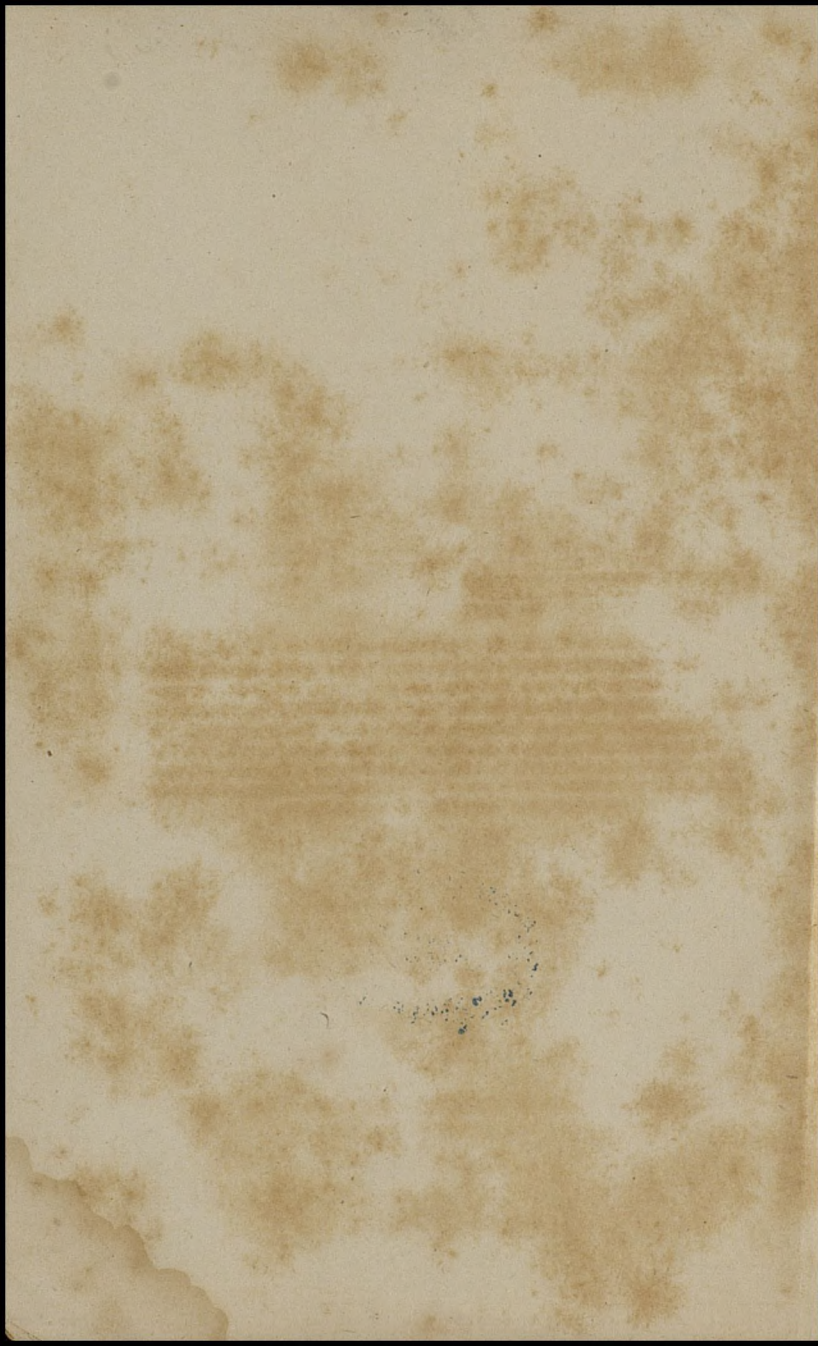
CADIZ.

IMPRENTA DE LA REVISTA MÉDICA, DE D. FEDERICO JOLY.
CEBALLOS, ANTES BOMBA, N.º I.

1883.







lit - 74 - no 288

REVISTA

CIENTÍFICA POPULAR

Y ARTICULOS

SOBRE DIVERSOS PUNTOS DE HISTORIA NATURAL,

FISICA Y MEDICINA

POR

P. JOSÉ ALCOLEA Y JEGERA,

Licenciado en Ciencias físico-químicas y en Medicina y Cirugía, premiado por oposicion en todas las asignaturas y grados de la segunda facultad y en varias de la primera, Perito químico y mecánico, Catedrático por oposicion de Física y Química del Instituto provincial de Cádiz, Profesor encargado de Anatomía pictórica de la Escuela de Bellas Artes, Profesor honorífico de Acústica y Teoría física de la música en la Real Academia de Santa Cecilia, Vice-Presidente y fundador de la Real Academia de Ciencias y Letras de dicha capital, Académico numerario de la provincial de Bellas Artes, Correspondiente de varias corporaciones científicas nacionales, etc.



CADIZ.

IMPRENTA DE LA REVISTA MÉDICA, DE D. FEDERICO JOLY.
CEBALLOS, ANTES BOMBA, N.º I.

1883.

ES PROPIEDAD DEL AUTOR.

Al Excmo. Sr. D. Miguel Colmeiro,
Doctor en Ciencias y en Medicina, Decano de la
facultad de Ciencias de Madrid, Director del jardin
botánico, etc.

*Aunque los altos merecimientos que á V. E.
han conquistado sus sabias explicaciones en la
Cátedra y los trabajos con que ha enriquecido la
ciencia debieran alejar su esclarecido nombre de
este sitio; me ha hecho prescindir de tan atendible
consideracion el grato recuerdo de que V. E. fué
el primero que con su ejemplo y acertados consejos
hizo germinar mi aficion á los estudios físicos.*

*Diversas corporaciones científicas han dado
una prueba de justicia llamando á V. E. á su
seno; yo cumpla un deber de agradecimiento como
discípulo al dedicarle esta heterogénea coleccion
de modestos trabajos, cuya naturaleza hace bien
patente que mi único propósito ha sido ofrecer á
V. E. un debil testimonio de mi vivo reconocimiento.*

José Alcolea.

Junio de 1883.

OBRAS DIDÁCTICAS DEL MISMO AUTOR.

MEMORIA sobre las densidades de los cuerpos.—1866.

RESÚMEN de Física.—1868.

COMPENDIO de Física.—1873. [2.^a edición.]

LECCIONES de Química inorgánica.—1873.

Obra declarada de mérito por el Real Consejo de Instrucción pública.

PROGRAMA de Física y Química.—1877.

Aprobado por la Dirección de Instrucción pública, de conformidad con el Real consejo.

ELEMENTOS de Acústica y Teoría física de la música.—1883.

Esta obra es la primera que se ha publicado en España para el estudio de esta asignatura especial.

PROGRAMA de Elementos de Acústica y Teoría física de la música.—1883.

PRÓXIMA Á PUBLICARSE.

CURSO de Anatomía Pictórica.

Comprende la anatomía humana, anatomía zoológica y organografía vegetal.

RAZON DE SER DE ESTE LIBRO.

Frecuentes compromisos, inseparables de las profesiones científicas, son causa de que vayan á la prensa muchos trabajos, que acaso sus autores no hubieran espontáneamente publicado.

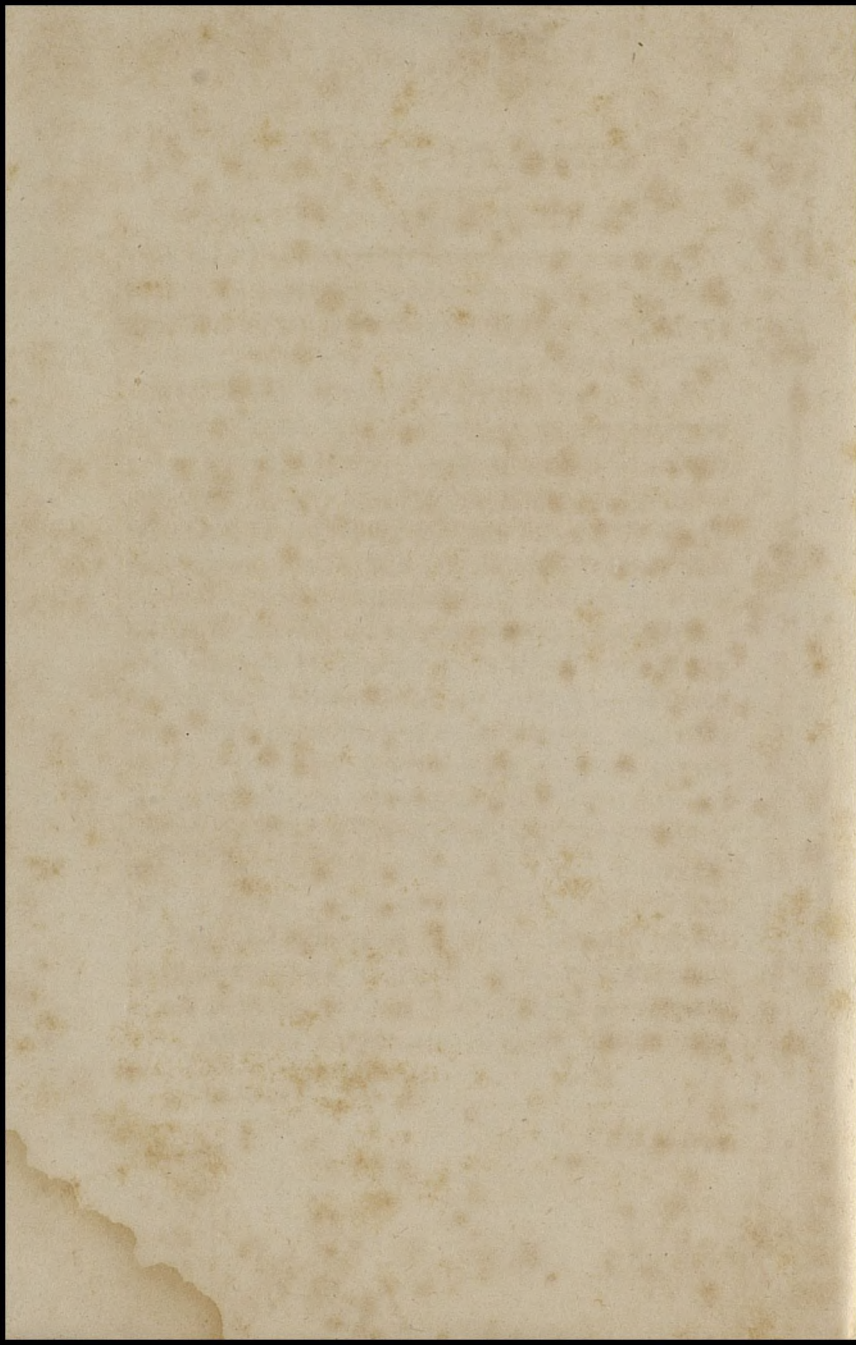
No ha sido, ciertamente, el que suscribe de los ménos circunspectos en este particular, tanto por condicion de carácter, cuanto por el convencimiento de sus exiguas dotes literarias; pero aun así, ha visto con alguna sorpresa al recorrer periódicos de lejana fecha, que era mayor de lo que suponía el catálogo de sus insignificantes publicaciones.

Perdida ya la reminiscencia no solo de las causas que le desviaron de su justificado retrainimiento, sino hasta de los asuntos que trató; ocurrióle la idea de entresacar de sus efímeras producciones las que constituyen este libro, sin otro objeto que satisfacer la natural tendencia que á conservar recuerdos se despierta al entrar en la segunda mitad de la vida.

Como la forma en nada modifica la esencia, tan estériles han de ser hoy como en otro tiempo los frutos del agostado campo de su inteligencia, y ahora, como entonces, solo puede aspirar á que sus amigos y compañeros acojan esta desaliñada coleccion con la benevolencia propia de personas tan ilustradas.

JOSÉ ALCOLEA.

Junio de 1883.



ARTICULOS

SOBRE DIVERSOS PUNTOS DE CIENCIAS FISICAS Y MEDICINA.

SECCION PRIMERA.

REVISTA CIENTIFICA POPULAR.*

I.

Importancia de las Ciencias naturales: necesidad de vulgarizar sus conocimientos.

Uno de los caracteres que en primer término distinguen á la época contemporánea es, sin disputa, el adelanto de las ciencias experimentales. A ellas se debe muy especialmente el desarrollo de la agricultura, la industria y el comercio, elementos poderosos del bienestar social; siendo tan estrecho el vínculo que liga el progreso de las Ciencias físicas con el de las naciones, que pudiera medirse el uno por el otro.

Los grandes centros manufactureros é industriales solo se mantienen con el impulso que constantemente reciben de la rápida evolucion por que la ciencia atraviesa. El magnífico desenvolvimiento de los conocimientos físicos, abriendo nuevos y cada vez mas dilatados horizontes en la esfera de las aplicaciones, vá entronizando el principio de *querer es poder*, lema fecundo que ha presidido á esa admirable série de gigantescas concepciones en que cada una es precursora de otra mayor.

Siéntese la necesidad de estrechar los lazos de union entre las mas apartadas regiones, y no hay dificultad que no

* Los artículos comprendidos en esta seccion fueron publicados, el año de 1868, en la CRÓNICA y en el DIARIO DE CADIZ.

se allane para conseguirlo. Se perforan inmensas montañas, se hacen comunicar mares distintos, se tienden de uno á otro hemisferio conductores inertes que trasmiten el pensamiento con prodigiosa velocidad, se abren tuneles bajo el lecho de caudalosos rios y no se vacila en proyectar un camino socavado en la profunda cuenca del mismo mar. La locomotora y el telégrafo han variado la acepcion práctica de las ideas de tiempo y distancia.

Las aspiraciones de nuestro siglo, no viendo límites en el campo de lo realizable, tienen al espíritu de invencion en un continuo pugilato. De la necesidad de enlazar las márgenes opuestas de un brazo de mar sin interceptar el paso de los buques con las obras de construccion, surge la invencion de los puentes tubulares. La febril rapidez con que se quiere dar cima á ciertos trabajos en grande escala llegó á encontrar un obstáculo en la natural alternativa de los dias y las noches, y la luz eléctrica vino en auxilio de esta exigencia, realizando la mágica metamórfosis de difundir á poco precio sobre extensas superficies una luz comparable á la del sol. Los peligros de la navegacion cerca de las costas aumentaban los azares del comercio y la marina en proporcion á su creciente desarrollo por la insuficiencia del antiguo sistema de faros; mas este escollo se venció muy pronto con la invencion de las lentes de Fresnel que, condensando la luz en estrecho cauce, llegan á proyectarla á la enorme distancia de ochenta kilómetros.

Hasta la medida de la inflexible marcha del tiempo ha tenido que amoldarse á las tendencias de la época: un solo reloj irradia segundo por segundo sus indicaciones no solo por todos los barrios de las grandes capitales, sino por el extenso trayecto de las vías férreas que las unen.

Si levantando el velo que para la generalidad cubre el íntimo movimiento de la ciencia, fijamos directamente la vista en el foco de donde parten estas y otras infinitas trasformaciones; se nos presenta lleno de vigor un sorprendente

panorama donde se destacan los gérmenes de gran número de invenciones, que constituyen los mas gloriosos timbres de la inteligencia.

La Optica, con sus perseverantes trabajos, vá consiguiendo imprimir á los instrumentos el rigorismo de la teoría. Por una parte nos brinda con el microscopio y el telescopio, esos dos caminos del infinito, que depurados de muchas causas de error, son hoy en manos de la Zoología, la Química, la Medicina y la Astronomía fuentes inagotables de los mas sorprendentes descubrimientos. Encontrámosla por otro lado interviniendo como elemento principal en los rápidos progresos de la fotografía, y como auxiliar indispensable en no pocos ramos de la industria ó higiene pública.

La Electricidad, ese proteo cuya mágica influencia parece vitalizar á la materia, ha conquistado tal predominio, que su solo nombre vá llegando á ser para el vulgo una explicacion concluyente hasta de los supuestos mas absurdos. Tan capaz de producir la muerte como de parodiar los fenómenos de la vida, es el agente destructor de todas las combinaciones químicas y á la vez el mas poderoso escitante para provocar la asociacion de los cuerpos. Sus conquistas, hijas la mayor parte de este siglo, no tienen rival en importancia: los telégrafos, motores y relojes eléctricos, la galvanoplastia, electrotipia, aparatos fotogénicos y otros con aplicacion al tratamiento de muchas enfermedades; sin contar un crecido número de menos trascendencia, justifican la preponderancia alcanzada por este agente misterioso.

El pasmoso adelanto de la Química contemporánea prodiga á manos llenas materiales preciosos que son la sávia con que se nutren la agricultura y la industria en casi todas sus formas, es á la vez el apoyo de las demás ciencias naturales sus hermanas, y su horizonte es tan dilatado como las necesidades materiales del hombre. Es tal la riqueza de ejemplos que patentizan el influjo de la química en

la creciente prosperidad de la industria, que no cabe su enumeracion en los límites de un artículo.

En lo referente á la Astronomía, basta considerar que al número de siete planetas conocidos hasta fines del siglo pasado, se han agregado en lo que vá del presente mas de 80, entre los que figura Neptuno, cuyo descubrimiento calculado con rigurosa axactitud por el distinguido Le-Verrier, es la prueba mas locuaz del grado de precision que ha llegado á alcanzar esta sublime ciencia. Y si de la parte sometida al rigorismo del cálculo pasamos á la de los hechos, ahí están los trabajos de Mr. Courvier-Gravier para probarnos que en la actualidad se explora la inmensidad del espacio con igual facilidad que se hacen escavaciones para arrancar á nuestro globo los interesantes secretos que enriquecen la geología moderna.

Ahora bien; si todo esto es cierto, si la evidencia de los hechos nos persigue por todas partes, ¿cuál es la causa de la aparente indiferencia con que en España se miran las ciencias físicas, no ya como objeto de estudio sério, sino hasta como medio de satisfacer la curiosidad y de recrear el espíritu?

¿No encierra una patente contradiccion ver que un pueblo en masa se congrega lleno de regocijo para solemnizar la inauguracion de una via férrea y queda satisfecho con saber que la causa de tanta velocidad se llama locomotora?

¿No desconcierta notar que entre miles de espectadores que presencian la ascension de un globo, solo los niños inquieran con insistencia porqué sube?

¿No parece absurdo que siendo tan general oir elogios y discusiones sobre el gas del alumbrado, sean tan pocas las personas que conocen el mecanismo de un contador y los detalles mas esenciales de la fabricacion de aquel producto?

Pero ¿qué mas? Del sin número de individuos que acuden á las estaciones telegráficas, aprovechando una y otra vez las ventajas de este sistema de trasmision, la inmensa

mayoría sabe más de las condiciones de los llamados andarines, que del modo como funciona un telégrafo.

Estos y otros muchos ejemplos no ménos gráficos que pudiéramos citar, prueban quizás que los fenómenos llenos de atractivo del orden físico, amortiguan en la inteligencia la natural tendencia á inquirir la causa que los origina? Todo ménos eso.

Para comprender el verdadero fundamento de esta anomalía, figurémonos á un prestidigitador exhibiendo ante un numeroso concurso el poder de su magia, ó como si dijéramos, desenvolviendo una novela físico-química: los circunstancias, despues de pasar por todas las gradaciones de la sorpresa, vivamente estimulada su curiosidad, se fraguan mil teorías para hallar una explicacion natural á los ilusorios portentos que van presenciando; pero como el único que pudiera sacarlos de su perplejidad se ve obligado á rodear de misterio hasta los más pequeños detalles, forzoso es renunciar al porqué deseado y contentarse con los hechos.

No de otra suerte la ciencia revestida con sus formas severas, henchida de pormenores, de raciocinios y experimentos, enlazados y dependientes unos de otros, oculta á su pesar tras esta muralla los tesoros mismo con que brinda. Este convencimiento desalienta á los que son estraños á ella, que en la imposibilidad de forjarse alas, se avienen por precision á contemplar desde abajo las apariencias de la elevada region á que no les es dado subir.

Afortunadamente este mal no es irremediable: porque si bien es verdad que las ciencias no viven de superfluidades, no es ménos cierto que para explicar con claridad un hecho concreto, ó un orden de fenómenos, se pueden entresacar los datos puramente necesarios para fijar el principio en que se fundan y desnudarlos de la forma dogmática sin menoscabo de la exactitud.

De aquí las ventajas de popularizar las ciencias físicas: ventajas que redundan en beneficio de la sociedad y de las

ciencias mismas. En las filas de los curiosos se reclutan los hombres de estudio; y por lo mismo que en estos ramos del saber se avanza con más dificultad que en la literatura y en las ciencias sociales, importa más el concurso para asegurar los buenos resultados.

La obra del hombre en la evolucion de las ciencias experimentales se cuenta por siglos, aunque el fruto se recoja en poco tiempo. El portentoso edificio de los adelantos modernos, no se ha construido sin cimientos; los esfuerzos titánicos no bastan á realizar una autopia, y para marchar con tanta velocidad en línea recta, ha sido preciso que generaciones enteras se pierdan por mil tortuosos caminos.

Difundir los sublimes principios que las ciencias experimentales entrañan, abriendo á los ojos de todas las inteligencias el libro donde se registran los portentos de la creacion, es el medio más seguro de sacudir el yugo con que el indiferentismo irreflexivo abruma á la sociedad moderna, que seducida por las apariencias, olvida cada vez más que las leyes del orden físico solo son emanaciones de una causa superior, centro y único punto de partida de la armonía universal.

Presentar á la consideracion del industrial, del agricultor, del comerciante, bajo formas sencillas, con hechos concretos y de fácil apreciacion la razon de ser de todo aquello que por puro empirismo practican, es sustituir á la inercia de su razon la actividad del pensamiento, es vigorizar poderosamente estas tres grandes arterias de la prosperidad material y moral de los pueblos.

II.

Ilusiones ópticas.

Es tan concluyente para la mayoría de los individuos el testimonio de la vista, que sólo con el robusto apoyo de la ciencia se puede emprender la tarea de probar, contra el

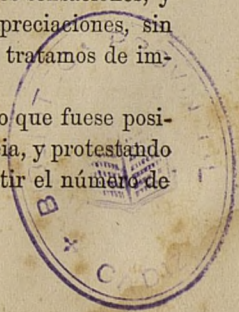
torrente de la opinion general, que la vision no merece la preferencia que se le concede respecto á las demás sensaciones.

Confesamos que tiene todas las apariencias de un ataque al sentido comun la pretension de demostrar que la suprema razon de *YO LO VI* es con mucha frecuencia uno de los modos más lamentables de sostener un grosero error. A quien parezca exagerado este epíteto preguntaremos: ¿cómo calificaría el hecho de dirigir la puntería hácia la copa de un árbol para matar una perdiz situada al pie del tronco; ó el de quedarse estasiado bajo la influencia de melodiosos acordes reinando el más profundo silencio? De tal calibre son las ilusiones del órgano de la vista, origen continuo de multitud de alucinaciones.

Apenas aparece el sol en el horizonte y ya rendimos tributo á su bienhechora influencia creyéndolo situado donde realmente no se encuentra. Tiende su manto la noche, y al levantar nuestra mirada al firmamento no contamos con la certidumbre de que existan las estrellas que nos impresionan.

Para que no se subleve el ánimo del lector al ver que tan sin rebozo empezamos conculcando de una manera seca y terminante hechos á todas luces incontrovertibles, nos permitiremos dirigirle otra pregunta que le inclinará á desechar su disculpable prevencion. ¿Cree posible que puedan vagar por las altas regiones de la atmósfera embarcaciones de alto bordo? pues por absurdo que el fenómeno parezca, muchos navegantes lo han visto. Síguenos ahora, si desea penetrar el misterio de sus falaces sensaciones, y concédanos la libertad de rectificar sus apreciaciones, sin olvidar que no es nuestra opinion la que tratamos de imponerle.

Lo suponíamos á cielo abierto, dudando que fuese posible que el sol no se hallara donde él lo veía, y protestando contra la asercion de que pudiera no existir el número de



estrellas que distintamente percibia. Permanezca media hora en el mismo sitio, y cuando no le quepa duda alguna de que el sol se halla distante del lugar que antes ocupaba, tome nuestro consejo y crea firmemente que se equivoca, porque aquel astro no ha variado un ápice de su primitiva situacion, y lo que es más, que llegará la noche y continuará en el mismo estado.

Mas ¿qué fuerza de lógica puede ser bastante á destruir la evidencia de los hechos? La lógica de los hechos mismos, caro lector. Tomemos un carruaje y cuando en su rápida carrera se nos presenten los árboles y los edificios como huyendo en direccion contraria á la nuestra, ya no parecerá tan descabellada la idea de que un cuerpo fijo pueda ofrecer todas las apariencias del movimiento. Razones de tanto peso como la de estar los árboles y las casas sólidamente implantados en el terreno, dejan fuera de toda discusion que el sol se halla inmóvil en el centro de nuestro sistema planetario, mientras que la tierra gira sobre sí misma dando una vuelta completa en el espacio de 24 horas.

Puesto que nos suponemos en campo raso, no es imposible que alcancemos á ver alguna larga alameda de árboles: al aproximarnos á su entrada no dejaremos de notar que es sensiblemente más estrecha hácia el extremo opuesto; guardémonos de dar crédito á nuestros ojos, porque el estrechamiento desaparecerá como los fuegos fátuos tan luego como nos acerquemos á comprobarlo. Esta ilusion es constante en todos los casos análogos, como las calles largas, arrecifes, rios, intercolumnios, etc., de lo que saca gran partido la perspectiva para representar estos objetos sobre el plano de los cuadros y telones.

No puede concebirse mayor antagonismo que el de ser y no ser una cosa al mismo tiempo: pues si se reflexiona con alguna detencion, se convendrá en que la vista nos arrastra muchas veces á la persuasion de que se unifican estos dos estados tan contradictorios. Al hacer girar con alguna ve-

locidad alrededor de un extremo una soga encendida por el otro, distinguimos con perfecta claridad un círculo de fuego completo: es evidente que en el mismo instante no puede estar la parte inflamada en todos los puntos del espacio que la circunferencia ocupa; luego, ó hay un error de sensacion, ó es forzoso admitir que la llama está y no está, al mismo tiempo, en cada punto.

En la distraccion que nos proporciona la sencilla curiosidad con que los animales domésticos buscan su imagen detrás de los espejos, tenemos una prueba de que la frecuencia de las ilusiones ópticas nos hace contraer el hábito de ver más bien con el raciocinio que con los ojos; pues en el terreno de la pura sensacion obran los animales con más lógica que nosotros. Ven á un semejante suyo detrás del espejo y en este sitio piensan encontrarlo: nada más natural. ¿A qué debemos la superior penetracion que nos permite rectificar? al convencimiento de que la vista nos engaña. La imagen es un fantasma, por consiguiente no está físicamente en ninguna parte: no la crea nuestra imaginacion, ni el espejo la contiene; y sin embargo, su existencia es incuestionable, su formacion se esplica con un rigorismo matemático.

Despues de lo dicho ya puede establecerse como cosa cierta que entre lo que vemos y la realidad hay una gran diferencia.

¿Queremos más pruebas? Las encontraremos hasta en el seno de los líquidos. Un baston sumergido oblicuamente en el agua, aparece mucho más corto y doblado al nivel del plano de la superficie: una vasija llena se vé menos profunda que lo es en realidad. Hémos aquí tambien juguete de la falacia de nuestros ojos, porque escusado es decir que ni las condiciones del baston, ni la capacidad del recipiente han variado lo más mínimo.

Hacer ver lo blanco negro es una frase vulgar usada para indicar el engaño; pues tiene exacta aplicacion á los

errores de la vista. El disco de Newton, que no es más que un círculo de carton revestido de bandas de papel en forma de sectores con los colores rojo, naranjado, amarillo, verde, azul claro, índigo y violeta, se vé blanco, y sin vestigio alguno de las referidas tintas, con solo hacerlo girar sobre un eje. ¿Puede haber engaño más palpable?

A no ser tan patente la flaqueza de nuestra vista en estos y otros casos, tendríamos que renunciar al mágico atractivo de la ilusion teatral, de la prestidigitacion, de las cabezas parlantes, de los fuegos artificiales y otros multiplicados medios que la inteligencia y el arte aprovechan para recrearnos.

III.

Composicion del aire.

Pocos de nuestros lectores habrán dejado de aterrorizarse al evocar el recuerdo de una persona enterrada viva; ninguno habrá sido tan paciente que al encontrarse hacinado por mucho tiempo en la gran concurrencia de un teatro no haya deseado aspirar el ambiente puro de la calle, ó que al pisar la fragua de un herrero no haya mirado los fuelles como un accesorio trivial y necesario. Muchas veces habrán apagado un reverbero tapando la extremidad del tubo, y otras tantas habrán clamado contra la precision de emplear bombas y recipientes especiales para la luz del petróleo. No faltarán algunos que hayan cavilado sobre la causa en que se funda la práctica de renovar periódicamente el agua de las peceras, cuando aun no ha perdido su transparencia; con seguridad puede afirmarse que habrán todos cuidado de que se ventilen sus dormitorios; y cual más, cual ménos, se habrán forjado su teoría para explicar el origen y propagacion del cólera, la fiebre amarilla, las tercianas y otras enfermedades con que Dios recuerda co-

lectiva y particularmente al hombre su pequeñez é inestabilidad.

Pero nos atrevemos á sospechar que en estos casos, entre sacados á la ventura como tipos de otros mil; contados serán los individuos que hayan pensado seriamente en averiguar la causa íntima en que estriba la explicacion de estos hechos al parecer tan inconexos. ¿Será porque ella no esté al alcance de la inteligencia? ¿Porque su comprension requiera serias meditaciones ó exija una capacidad privilegiada? Muy al contrario: nada más sencillo de explicar.

Desde luego concedemos que la mayor parte de las personas á quienes nos dirigimos habrán atribuido al aire el principal papel en la produccion de aquellos fenómenos, lo cual si bien es cierto, solo resuelve la cuestion á medias. Aire hay en el fondo de ciertos pozos y no permite que las luces ardan; tampoco falta el aire en las madronas, y sin embargo produce muchas veces la muerte á los obreros que impremeditadamente lo respiran. Agitando el aire se activa la combustion de un carbon encendido, y el mismo procedimiento puede servir para apagarlo. Esta suposicion nos enseña por lo tanto muy poco: es preciso profundizar algo más.

Todos sabemos que el aguardiente se compone de espíritu de vino y agua en proporciones variables; que segun la cantidad relativa de aquel es más ó menos inflamable y susceptible de provocar, ingerido en el estómago, desde la sensacion agradable que los aficionados saborean, hasta la excitacion mas dolorosa; y sin embargo, introducido este líquido en un frasco se confunde completamente con el agua. Es evidente, pues, que bajo iguales apariencias encierra el aguardiente otro cuerpo perfectamente mezclado con aquella, en el cual reside una virtud activa, inapreciable á la simple vista, pero muy fácil de comprobar por otros medios. Aproxímesele una llama y arderá: sumérjase en él un pez y morirá al poco tiempo.

Ahora bien; supongamos que el alcohol y el agua, de cuya mezcla resulta el aguardiente, fueran dos vapores: como no tienen color alguno dejarían de ser visibles; de tal manera, que encerrados en una vasija de cristal apareceria esta como llena de aire. Demos por realizada la suposicion, variando los nombres, y tendremos determinada la composicion del aire que nos rodea.

Este no es otra cosa que una mezcla formada casi exclusivamente de dos cuerpos aeriformes, sin color ni olor, llamados oxígeno y azoe: el primero vivificador, lleno de actividad; representado en el símil precedente por el espíritu de viro, es el agente indispensable para la respiracion y mantenimiento tanto de los animales como de las plantas; el que con su presencia provoca y sostiene la combustion de las materias inflamables, desde la débil llama de una bugía hasta la de los candentes hornos donde se funden los metales más refractarios á la accion del fuego. Forma la quinta parte del volúmen del aire, hallándose diluido por decirlo así en el azoe, gas inerte, que como el agua en los líquidos espirituosos, sirve únicamente para amortiguar la energía del oxígeno, moderando la violencia de su accion. Si el aire solo contuviera oxígeno, los séres orgánicos se consumirían rápidamente, si estuviese formado exclusivamente de azoe morirían asfixiados. Es por lo tanto indispensable un justo medio en las proporciones de estos dos elementos, siendo fácil comprender que todo desequilibrio en su relacion normal ha de ocasionar como consecuencia necesaria alguna perturbacion en el modo de ser de los cuerpos que se hallan rodeados por aquel fluido.

Así como los líquidos, sin sufrir alteracion en sus propiedades esenciales, tienen en disolucion cantidad diferente de diversas sustancias; encierra tambien el aire de una manera constante algun vapor de agua y pequeñas porciones de ácido carbónico, gas compuesto de oxígeno y otro cuerpo llamado carbono, que viene á ser el carbon comun depura-

do de muchas materias estrañas y que al combinarse con el oxígeno pierde la forma sólida, haciéndose invisible.

El ácido carbónico, gas mortífero para el hombre, se produce por efecto de la respiracion de todos los animales, y se engendra igualmente durante la combustion de las materias inflamables, en relacion con la cantidad y calidad de ellas. Al formarse, roba el oxígeno al aire sustituyéndose en su lugar, haciéndolo irrespirable é incapaz de sostener la combustion, porque tanto él como el azoe son inútiles para ambos fines.

Si se agrega á lo dicho que el aire envuelve bajo la forma de una inmensa capa gaseosa toda la superficie del globo, penetrando en todas las cavidades é insinuándose á través de las más sutiles hendiduras, se comprenderá que el aire es para nosotros lo que el agua para los peces, y que así como esta entraña todas las materias que por cualquier causa se levantan del fondo de los mares, nuestra atmósfera es el depósito de cuantas emanaciones gaseosas se desarrollan en la tierra.

Fije el lector por un momento su consideracion en los miles de chimeneas que como otros tantos cráteres arrojan cada dia volúmenes inmensos de ácido carbónico, producto de la combustion que las necesidades de la vida y de la industria sostienen en las hornillas, hornos, calderas, etc.; dirija su vista hácia los mataderos, tenerías, muladares, estercoleros, hospitales y cementerios; no olvide que pueblan el globo cerca de mil millones de habitantes, con el agregado de un número muy superior de animales, cuyo aparato respiratorio no cesa durante la vida de exhalar el mismo gas; y díganos si no le asalta la idea de que, por muy difundido que se suponga á este mefítico cuerpo, debiera haber hecho al aire hace muchos siglos impropio para la respiracion. Deseche, sin embargo, sus racionales dudas porque la sábia naturaleza se ha encargado de precaver tan fatal conflicto.

Comprendida la posibilidad de que el aire llegara á verse en tan grande escala, está abierto el camino para descifrar el misterioso cuanto variado influjo que la atmósfera ejerce sobre los seres vivientes y sobre multitud de fenómenos que nos son familiares.

Apliquemos la teoría establecida á algunos casos concretos: sin aire no hay oxígeno; sin oxígeno no se satisfacen los fines de la respiracion; sin esta la vida es imposible; por consiguiente, el individuo á quien se estrangula ó de cualquier modo se le intercepta el paso del aire á los pulmones perece necesariamente asfixiado. Tal es la causa que produce la muerte á los ahogados; erróneamente atribuida por muchos á la replecion ocasionada por el agua que tragan: los casos bien comprobados de individuos que han sucumbido en el estado de embriaguez habiendo tenido solamente la cara sumergida en un charco, convencen de esta verdad sin apelar á pruebas más concluyentes. Aquella ley es general y aplicable por la misma razon á los peces: estos respiran solamente el oxígeno del aire que está disuelto en el agua, y de aquí la necesidad de renovársela cuando se los encierra en redomas.

Nos parece vislumbrar el asomo de duda que surge en la mente de nuestros lectores, cansados como están de saber que los pescados mueren por el hecho solo de sacarlos del agua; y siendo esto así, encierra una patente contradiccion el asegurar que el mismo aire á cuyas espensas respiran sea la causa de su muerte.

En efecto, les sucede como á Tántalo á quien atormentaba la sed en medio del agua; sin que pueda caber duda de que mientras se hallaban sumergidos tomaban el oxígeno del aire, puesto que en el agua recientemente hervida y desprovista por consiguiente de este gas ningun pez puede subsistir.

Esta paradoja se explica teniendo en cuenta que de nada sirve el aire, por más abundante y puro que se le suponga,

si los órganos de la respiracion han perdido la aptitud para recibirlo; que es precisamente lo que á los pescados acontece cuando se les estrae del medio para el cual se hallan organizados: las agallas ó sean sus pulmones, se desecan é inhabilitan para funcionar desde el momento en que dejan de estar bañadas por el agua.

La combustion y la llama exigen tambien la accion del oxígeno atmosférico sobre los cuerpos inflamados; mas como este se consume produciendo ácido carbónico y otros productos gaseosos, es necesario dirigir sobre aquellos para sostener el estado igneo una corriente de aire tanto más rápida y abundante cuanto más activa deba ser la combustion ó mayor la cantidad de combustible. Este resultado se obtiene agitando simplemente el aire, impulsándolo en la direccion conveniente con fuelles, ó aspirando por medio de chimeneas ó tubos los gases que se desprenden del fuego: esta última circunstancia hará comprender la razon con que se afirma que el gasto en chimenea es ahorro de carbon, cuya verdad práctica atestiguan los elevados conductos, llamados con razon obeliscos de la industria, que se destacan como orgullosos monumentos de la inteligencia sobre la cúspide de las fábricas y laboratorios en grande escala.

Pasando á otro orden de hechos, ¿no será ya fácil explicar los efectos nocivos del aire viciado por falta de ventilacion; por la escesiva aglomeracion de personas en un recinto estrecho; por la acumulacion de luces artificiales, etc? Nadie podrá dudarle, así como tampoco dejará de conceder que la misma sencillísima teoría nos lleva por la mano á la aplicacion de los medios convenientes para evitar estos malos resultados.

Réstanos, para concluir, decir dos palabras acerca de algunos otros productos que accidentalmente arrastra el aire y que forman, por decirlo así, una atmósfera especial sobre el lugar en que se desarrollan. Entre estos los hay que

matan solo de una manera indirecta, porque interceptan como pudiera hacerlo el agua el paso del aire á los pulmones; mientras que otros poseen la maléfica virtud de oponerse á la realizacion de las funciones vitales.

En esta última categoría, y como tipo de su especie, citaremos el gas hidrógeno sulfurado, que anuncia su presencia por un olor característico á huevos podridos y por la propiedad de ennegrecer los objetos de plomo, de plata, y los dorados falsos. Es sabido que se desprende comunmente de las letrinas y alcantarillas, y es conveniente destruir su accion, de las mas deletéreas cuando se acumula en cantidad notable, por medio de la aireacion, ó de un modo más radical con las fumigaciones de cloro.

En cuanto á las combinaciones, mal determinadas todavia que se conocen con el nombre de miasmas, y en las cuales se cree que reside el principio generador de las enfermedades más terribles que afijen á la humanidad, solo puede asignárseles como origen la descomposicion pútrida de los restos de animales y plantas, ó las emanaciones exhaladas por ellos durante la vida.

Por desgracia la ciencia no ha podido hasta ahora arrancar á la naturaleza el secreto de esta triste elaboracion; no siendo posible sino en casos muy especiales establecer reglas prácticas y seguras para determinar su existencia ni precaver sus perniciosos efectos, mientras la Química no consiga registrar en sus páginas de oro una fórmula que represente con rigurosa exactitud la composicion de aquellos cuerpos.

IV.

Invenciones curiosas.

APARATOS PARA HACER HIELO.—Este producto, exótico y dispendioso en las comarcas meridionales, se obtiene en la actualidad de un modo económico por medio de aparatos

tos fundados en principios físico-químicos de la más fácil comprension.

Frecuentes son los hechos que comprueban el enfriamiento ocasionado por la evaporacion de los líquidos; bastando citar el efecto tan conocido que se produce con las alcarrazas, y la práctica casi instintiva en los casos de quemadura de mojar la parte dolorida agitando despues el aire: la perfrigeracion en estas circunstancias es nacida del paso del agua al estado de vapor.

Tal es en el fondo la teoría de los aparatos inventados por los hermanos Carré para congelar el agua. En el mas antiguo, que está en uso hace algunos años, se aprovechaba la doble propiedad del amoniaco de ser muy volátil y al mismo tiempo muy soluble en el agua. La accion hábilmente combinada de estas propiedades dá por resultado la produccion del hielo en pocos minutos.

El aparato generador se compone de dos vasijas de hierro estañado, herméticamente cerradas, que comunican entre sí por medio de un tubo estrecho: una de ellas, en forma de caldera cilíndrica, contiene lo que vulgarmente se llama amoniaco líquido, que no es otra cosa que el gas amoniaco disuelto en el agua; la otra está constituida por dos conos truncados que dejan en su intervalo una capacidad anular cerrada por arriba y por abajo, la cual rodea el espacio donde se introduce un recipiente de hoja de lata con el agua que se ha de convertir en hielo.

Dispuesto así el aparato, se coloca la caldera en un pequeño horno y se calienta hasta 130° próximamente: á esta temperatura todo el gas amoniaco abandona el agua, pasando á condensarse en el refrigerante. Entonces se saca del horno y se sumerge en una tina de agua fria: á medida que avanza el enfriamiento vuelve el amoniaco á tomar la forma gaseosa y se precipita de nuevo á la caldera donde se disuelve como al principio; mas como al vaporizarse roba el calor del agua contenida en el refrigerante, esta se trasforma en un hermoso cilindro de hielo.

E. Edmundo Carré ha modificado el aparato inventado por su hermano sin variar de principio. En realidad no ha hecho más que aplicar en mayor escala el experimento de Leslie, que consiste en favorecer la evaporacion del agua por el enrarecimiento del aire en el recipiente de la máquina neumática, absorbiendo el vapor con una sustancia higrométrica.

El aparato de Edmundo Carré se compone de una pequeña máquina, poco costosa y fácil de manejar, destinada á enrarecer el aire, y de dos recipientes, uno de los cuales contiene el agua y el otro ácido sulfúrico, enlazados por medio de un tubo que penetra horizontalmente en el baño de ácido muy cerca de la superficie de éste, y está dispuesto de modo que pueda elevarse á medida que aumenta de volumen por la absorcion del vapor. La vasija que encierra el ácido es de una liga de plomo y antimonio capaz de resistir su accion por espacio de muchos años. Este sistema puede aplicarse en pequeña y en grande escala: produce cinco ó seis libras de hielo por kilogramo de ácido á 60°, iniciándose la congelacion á los cuatro minutos de empezar el enrarecimiento del aire.

La teoría del aparato es muy sencilla: al salir el aire de la vasija que contiene el agua se evapora esta en parte, dirigiéndose al baño del ácido en virtud de la afinidad que entre sí tienen, y por igual causa que el amoniaco congela la porcion que no se ha vaporizado. Si se quiere activar el resultado puede sustituirse el ácido sulfúrico por otros cuerpos higroscópicos, como la potasa ó la sosa cáusticas.

El inventor considera aplicable su sistema á producir en cualquier recinto una temperatura constante de 5 ó 6 grados aunque el calor del ambiente sea muy superior: en este caso la absorcion del vapor se haria por medio del cloruro de calcio desecado.

M. Toselli ha inventado otra nevera bastante cómoda, en la que se origina el enfriamiento por una mezcla refrigerante compuesta de partes iguales de agua, carbonato de

sosa y sal amoniaco. El descenso de temperatura se produce en este caso por la absorcion de calórico de las sales al disolverse. La parte que tiene de original el invento de Toselli consistió en la eleccion de la mezcla y en la disposicion del recipiente donde se verifica.

Dos vasos metálicos introducidos uno dentro de otro dejan entre sí un espacio para colocar la disolucion frigorífica; en el interior del más pequeño va el agua que se ha de congelar: ambos se cierran con una tapadera perfectamente ajustada y el cilindro que así resulta se hace rodar con la mano sobre una mesa, ó se monta en un sosten parecido á los piés de las cunas; comunicándole un movimiento de oscilacion. El aparato no cuesta mas que 10 francos, produce cada vez unas seis onzas de hielo y puede servir tambien para refrescar simplemente el agua. Para el mejor éxito conviene no introducir la sal amoniaco en la mezcla hasta un cuarto de hora despues que el carbonato de sosa.

APARATO DE M. LESCHOT PARA LA PERFORACION DE LAS ROCAS.—La dificultad que ofrece el trabajo de perforacion, cada dia más generalizado para el establecimiento de las vías férreas, sugirió á Mr. Leschot la idea bien sencilla, pero por nadie aplicada, de emplear el diamante para perforar las rocas cuya dureza desafiaba al temple de los instrumentos de acero destinados á este objeto. Increíble parece que la nocion tan elemental y conocida de que el diamante es el más duro de todos los cuerpos y de que por consecuencia los raya y gasta casi impunemente, haya estado tanto tiempo restringida en sus aplicaciones á tan cortos límites. Que se raye una piedra cuando está montada en una sortija ó estando envuelta en el mineral del criadero, el resultado siempre será el mismo. Esta consideracion movió sin duda á M. Leschot á ir derecho al objeto, encargando á Pichet la construccion de una máquina muy simple, cuyos resultados han correspondido perfectamente á la teoría.

El perforador se compone de una barra terminada por un tubo de hierro, en cuyo borde extremo van engastadas tres filas de diamantes negros dirigidos en tres planos, hacia delante, hacia dentro y hacia afuera. Aplicando contra la piedra esta especie de trépano, se le comunica un movimiento de rotacion á la vez que es empujado hacia adelante: inmediatamente produce una escavacion circular reduciendo á polvo toda la parte de roca que encuentra en su camino. Al mismo tiempo que avanza, va penetrando en el interior del tubo un núcleo cilíndrico fácil de fraccionar por el choque, siendo espulsados los fragmentos por una corriente de agua. Empleando como motor una máquina hidráulica, se hacen perforaciones de un metro por hora en las rocas más resistentes.

El aparato de Mr. Leschot ha funcionado ya con éxito para la perforacion del túnel de Tarara en el camino de hierro de Bourbonnais, y se está empleando actualmente en el túnel de Port-Vendres. Los diamantes se gastan muy poco, y cuando llegan á inutilizarse tienen todavia aplicacion, reducidos á polvo, para tallar las piedras finas empleadas en la joyería.

PAPEL-PÓLVORA.—Se está ensayando en Inglaterra un papel preparado de modo que pueda reemplazar á la pólvora. Está impregnado en una disolucion que contiene clorato, nitrato, prusiato y cromato de potasa, un poco de almidon y carbon pulverizado; es decir, se han asociado casi todas las materias que forman parte de las mezclas explosivas. El cartucho queda reducido á un rollo de papel del tamaño que se desee.

La fabricacion se dice que no ofrece peligro alguno, porque el papel necesita la accion del fuego para inflamarse, añadiéndose que dá menos humo y no es tan higrométrico como la pólvora. En cuanto á su fuerza de propulsion, no se han hecho bastantes pruebas para determinarla.

SEDA DE ORIGEN VEGETAL.—De una comunicacion dirigi-

da á su gobierno por un cónsul americano residente en Lambayeque, resulta que se acaba de descubrir en el Perú una planta que produce una materia de las mismas cualidades que la seda. Segun las referencias de Figuier, es un arbusto perenne, de un metro de altura, que contiene en las cápsulas del fruto esta preciosa sustancia, superior en finura y calidad á la que elaboran los gusanos. Este vegetal privilegiado, cuyo nombre no se expresa, encierra tambien en el tallo abundante materia textil, de mejor vista y más resistencia que el lino. Las telas, aunque tejidas groseramente por los indios, han llamado mucho la atencion por sus buenas condiciones.

EL IRIDÓSCOPO.—Es bastante conocido y familiar para los oculistas el ophtalmóscopo inventado por el célebre físico M. Helmholtz, instrumento precioso para explorar el interior de los ojos ajenos; pero completamente inútil para reconocer uno en sí mismo el interior de su propio aparato visual. Robert Houdin, cuya fama como prestidigitador vuela por el mundo hace algunos años, se encargó de llenar esta laguna. Agradecido al órgano de la vista por el apoyo eficaz que las ilusiones ópticas ofrecen á su arte misterioso, hace tiempo que se dedica con empeño especial al estudio de este sentido, debiéndosele entre otras invenciones las del iridóscopo, pupilóscopo, pupilómetro, retinóscopo y diopsímetro. Vamos á decir dos palabras sobre el primero, notable más que nada por lo ingenioso de su teoría.

El iridóscopo es simplemente una concha ó hemisferio hueco, en cuyo centro hay un pequeño orificio para dar paso á un haz luminoso: aplicado sobre la circunferencia de la órbita y mirando la luz difusa de la atmósfera á través de la perforacion, se percibe un disco luminoso cuyas modificaciones sirven para apreciar por sí mismo el estado de los medios transparentes del ojo y algunas alteraciones de la pupila.

Hé aquí la explicacion del hecho: cuando queremos asegurarnos de la limpieza de un medio trasparente, un vaso de agua por ejemplo, lo colocamos á la altura de los ojos mirando á través de él el aire, es decir, un fondo luminoso y uniforme. Si el agua está perfectamente limpia, distinguimos una superficie igual y homogénea; pero si contiene cuerpos extraños ú opacidades, se hacen visibles por la sombra que proyectan. De igual manera al atravesar el haz luminoso los medios situados por delante de la retina, debe pintar sobre ella las alteraciones de su transparencia.

El iridóscopo no es por lo tanto otra cosa que un diafragma apropiado á la conformacion del aparato visual, destinado á recoger la luz que ha de iluminar los cuerpos situados en el eje óptico. M. Houdin enumera los fenómenos que se aprecian con el iridóscopo, indicando con bastante criterio algunos problemas tanto fisiológicos como patológicos que mediante él pueden resolverse.

V.

El Sol.

Al ver al hombre agitarse buscando afanoso incentivos para su fantástica imaginacion en los arranques de su propio génio, en las elucubraciones de su limitada inteligencia, pudiera creerse que la mano pródiga del Ser Supremo, al poblar el Universo de prodigios, le habia negado el inefable goce de admirarlos.

Y sin embargo, solo por una apatía inesplicable hija de nuestra limitacion, podemos mirar con indiferencia los mil y mil portentos que por todas partes nos cercan. El mas pequeño detalle de la Creacion deja entrever un manantial de perfecciones que abismarian el entendimiento, si nos parásemos á reflexionar en la causa de donde emanan. A cada hora, á cada instante, ostenta la Omnipotencia toda

su grandiosidad en los fenómenos naturales que nuestro espíritu frívolo y superficial considera como cosas triviales.

No es posible contemplar con atenta mirada la inmensidad del firmamento durante una noche serena sin que la mente se pierda en las máselevadas reflexiones. ¿Dónde termina aquel profundo espacio en que magestuosamente giran tantos centenares de cuerpos? ¿Qué misterioso poder hace funcionar con tan perfecta regularidad aquel complicado mecanismo? ¿Quién dirige la inalterable marcha de los astros para que sin encontrarse, sin entorpecerse jamás, hagan sus revoluciones con tan admirable precision? ¿Qué lugar corresponde al Sol en este maravilloso conjunto, del cual parece hállase divorciado como para absorber por sí solo nuestra atencion y arrostrar el desden con que miramos su bienhechora influencia?

Por increíble que parezca, son pocos los que ven en el astro del día otra cosa que un foco de calor y de luz que aparece por la mañana y se oculta por la noche; un solaz en el invierno, una molestia en el estío.

Una luz de Bengala escita la admiracion de mil espectadores y en ninguno despierta la idea de sacrificar una hora de sueño para contemplar los matices inimitables de la aurora, que tal vez no le hayan merecido una mirada de atencion en toda su vida. Censuramos con razon la grosera idolatría de los antiguos pueblos de Oriente que deslumbrados por las apariencias identificaban á Dios con el Sol, y acaso pudiera argüírse nos de que incurrimos en el extremo opuesto menospreciando las obras del Criador que mas alto proclaman su infinita sabiduría.

Veamos si el Sol, estudiado con la fria calma de raciocinio, merece con justo título cautivar nuestra inteligencia.

Este astro, centro del sistema planetario, es una esfera de extraordinario volúmen que se halla fija en el espacio, sirviendo como de eje á los planetas, satélites y cometas, los cuales giran á su alrededor con diferente velocidad y á dis-

tancias desiguales. Por su naturaleza se confunde con las estrellas, y solo por hallarse estas infinitamente mas lejanas aparecen de un tamaño mucho menor. Dista de nuestro globo mas de 27 millones de leguas y por eso vemos tan reducido su diámetro aparente, que en realidad es 112 veces mayor que el de la tierra, ó sea de 256.700 leguas.

Para dar una idea del valor inmenso de estas cifras hagamos algunas comparaciones. Una bala de cañon disparada hácia el Sol, si no perdiera nada de su velocidad inicial, tardaría 17 años en llegar á su superficie. Una locomotora, avanzando 50 kilómetros por hora, emplearía en recorrer el mismo espacio tres siglos y medio. En cuanto á la magnitud, bastará considerar que si todos los planetas, inclusa la Tierra, se pusieran en una misma línea, apenas ocuparían la tercera parte del diámetro solar; y si aquella estuviera situada en el centro del Sol abarcaría éste alrededor un espacio doble del que nos separa de la Luna.

La distancia, y por consiguiente el diámetro aparente del Sol, no son iguales en todas las épocas del año, dependiendo, tanto una como otro, de las diferentes situaciones en que nuestro globo se va colocando durante su revolucion anual alrededor de aquel. No puede ser mas completa la ilusion de nuestros sentidos: contra todas las apariencias, este astro no varía de lugar, es inmensamente mayor que la Tierra y mas pequeño que algunas estrellas.

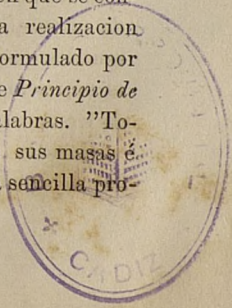
Con el auxilio del telescopio se descubren en el disco solar manchas y porciones mas brillantes que el resto de la superficie, algunas de las cuales tienen mas extension que nuestro planeta. Los antiguos, que no fijaron en ellas su atencion, consideraban al astro del dia como un globo de fuego, homogéneo é inalterable; pero la observacion de las manchas hace suponer mas fundadamente que está formado de dos partes; un núcleo central, oscuro y sólido, envuelto en una atmósfera gaseosa constituida á su vez por dos esferas sobrepuestas una opaca y otra brillante. Admi-

tida esta hipótesis, las manchas se explican suponiendo que son aberturas practicadas en la cubierta exterior á cuyo través se percibe parte del centro.

Aunque hemos dicho que el Sol se halla inmóvil en el espacio, esto solamente es cierto respecto de nuestro globo; pues las manchas constantes han permitido comprobar que gira sobre su eje en el sentido de Occidente y Oriente, completando una rotacion en $25\frac{1}{2}$ dias; para lo cual cada punto de su circunferencia recorre unas 2.500 varas por segundo. Los astrónomos modernos han logrado descubrir además un verdadero movimiento de traslacion, alrededor de un centro hasta ahora desconocido, de tan extremada rapidez que avanza próximamente 40.000 leguas en una hora.

Mas digno de atencion que todas estas circunstancias es el influjo que el Sol ejerce sobre la totalidad del sistema planetario. Desde el cometa errante hasta el planeta de mas reducida órbita, todos se hallan sometidos á su fuerza de atraccion. Unicamente ella sostiene la marcha uniforme de esas enormes masas que flotan en el vacío, desde el punto que recibieron el primer impulso de la voluntad del Creador. Los antiguos observadores, penetrados de esta verdad, llamaban al Sol "el corazon del Cielo," frase gráfica que simboliza muy bien la manera como irradia su influencia hasta los últimos confines del organismo planetario.

Si grande es la simplicidad de medios materiales que el "Eterno geómetra," segun la expresion de Pitágoras, ha empleado para conseguir el grandioso fin de armonizar el Universo, mas simple es todavía el principio en que se condensan las admirables leyes que presiden á la realizacion del concordante movimiento de los astros. Formulado por el gran Newton y conocido bajo el nombre de *Principio de la gravitacion universal*, se reasume en dos palabras. "Todos los cuerpos se atraen en razon directa de sus masas e inversas del cuadrado de las distancias." Esta sencilla pro-



posicion permite á la inteligencia marchar con pié seguro por el intrincado laberinto de los astros y es el límite teórico de la Mecánica celeste: mas allá, la naturaleza permanece muda para el hombre.

No cabe en nuestro plan entrar en consideraciones matemáticas; pero en su defecto apelaremos á la nocion mas elemental del movimiento curvilíneo, para dar una idea, siquiera no sea mas que aproximada, del modo como se perpetúa bajo la accion del Sol la uniformidad del movimiento planetario.

Un proyectil lanzado horizontalmente por la explosion instantánea de la pólvora, sigue un trayecto rectilíneo; pero si en cualquier tiempo de su movimiento fuese solicitado por una fuerza perpendicular á la direccion que lleva, es evidente que no podría seguir á la vez dos caminos distintos, debiendo tomar necesariamente uno intermedio que le separaria más ó menos de la direccion primitiva, segun la relacion que hubiera entre la velocidad de su marcha y la intensidad de la fuerza. Si esta repitiera su accion en todos los instantes del movimiento, el proyectil iria divergiendo de una manera continua y en vez de una línea recta describiría una curva. Ahora bien; supongamos que se dispararan simultáneamente varios proyectiles de hierro de diferente peso, de tal modo que hubieran de pasar muy cerca de un poderoso iman; este ejercería sobre todos su atraccion, pero la desviacion se efectuaría en diferentes planos y sería mayor en unos que en otros.

Trasladémonos al momento en que plugo al Hacedor iniciar la marcha del sistema planetario. Bastó que el soplo de su voluntad impulsara con fuerza desigual á aquellos mundos desiguales en masa para que el Sol, entrando en el ejercicio de su propiedad reguladora, los aprisionara para siempre en las inmutables órbitas que hoy recorren.

Como la fuerza de gravitacion se desenvuelve en proporcion á la masas de los cuerpos, siendo la del Sol enorme-

mente mayor que la de todos los planetas, éstos se precipitarían sobre él, si la compensacion producida por la impulsión que originariamente recibieron no contrabalanceara esta tendencia. El Sol, en una palabra, desempeña el papel del péndulo en un reloj; del mismo modo que este, no es capaz de producir el movimiento sin la intervencion de una fuerza extraña; pero una vez provocado lo sostiene con un ritmo invariable.

Pasando del terreno de la astronomía á otro órden de consideraciones, concluiremos diciendo dos palabras sobre los efectos que el Sol produce en nuestro globo como fuente de calor y de luz. Sin vacilar puede asegurarse que no hay fenómeno físico, y sobre todo orgánico, en que no influyan estos agentes de un modo más ó ménos ostensible. El reino vegetal, aletargado y yerto durante el invierno, renace y cobra vigor acariciado por la primavera, prodigando al hombre sus sazonados frutos bajo la accion de los calores del estío. Las regiones glaciales tienen el sello de la muerte; en los trópicos todo es vida y lozanía. Mientras la India ostenta una inmensa variedad de producciones vegetales, la Groenlandia produce apenas algunos miserables pinos.

¿Y qué diremos del reino animal? ¿Dónde más que en la zona tórrida luce la naturaleza sus galas? Las aves de más brillante y caprichoso colorido, los reptiles de talla colosal, los mamíferos mas ágiles y vigorosos viven de preferencia bajo su latitud. El hombre mismo, con ser cosmopolita, resiste incomparablemente mejor los calores excesivos de las regiones ecuatoriales que las bajas temperaturas de los países vecinos del polo: bajo la línea equinoccial hay naciones de todas las razas; á trescientas leguas de los polos no ha podido penetrar la mirada humana. Tan cierto es que la naturaleza nunca despliega sus fuerzas en valde.

VI.

La Fotografía como arte.

Acaso no hay invencion que más alto proclame los progresos de las ciencias físicas como la fotografía. Todas las fases de su rapidísima evolucion sorprenden por su importancia y novedad, y no pasa un solo año sin que la historia registre algun descubrimiento de que se aprovechan con ventaja las ciencias, las artes, ó la industria. Mas como su resultado final consiste esencialmente en fijar de una manera permanente los detalles que la naturaleza nos ofrece, se halla ligada de un modo íntimo con la pintura, de la que en realidad no es otra cosa que uno de los medios auxiliares.

La rapidez en la ejecucion de las obras de fotografía, unida á la exquisita minuciosidad con que se obtienen las imágenes, le han conquistado una inmensa popularidad en menoscabo del arte pictórico, que nunca podrá rivalizar con ella en el terreno de la exactitud. Si el mérito artístico consistiera en lo acabado del plagio, la fotografía sería sin disputa la última perfeccion de la pintura, y el arte sublime de Murillo quedaría reducido á los estrechos límites de un mecanismo sencillo á la verdad, pero muy pobre de recursos.

La determinacion del verdadero valor estético de los trabajos fotográficos ha ocupado sériamente á varios escritores, siendo notable un artículo que sobre el particular inserta Figuiet al tratar de la heliografía. La lucidez y buen criterio que reinan en las consideraciones que á este propósito presenta nos mueve á exponer sus juiciosas apreciaciones, en la seguridad de que serán del agrado de los aficionados á las bellas artes.

La cuestion del valor artístico de las obras fotográficas,

dice Figuier, está aun por resolver: mientras unos, considerando la inimitable perfeccion que las distingue, elevan las creaciones de Daguerre al rango de las más bellas producciones del arte, les niegan otros absolutamente todo valor artístico. Entre estos dos extremos hay una opinion intermedia que las considera solo como un complemento del dibujo y la pintura. Bajo el punto de vista de la metafísica de las artes no deja esta cuestion de tener importancia.

Las imágenes fotográficas presentan ciertas imperfecciones fáciles de comprobar. Las tintas se alteran constantemente: si se compara una prueba con el original, se nota una diferencia bien perceptible entre la copia y el objeto. Ciertas tintas, vigorosas en el modelo, son poco sensibles en la prueba; mientras que una parte débilmente iluminada en el natural se nos presenta en la imagen con una claridad exagerada. Las medias tintas son en general forzadas, de lo que resulta que las pruebas ofrecen ordinariamente una marcada dureza. Este resultado nace sin duda de que los diferentes colores de los objetos tienen una accion propia, variable sobre las sustancias químicas que la luz ha de influenciar, accion que es tan imposible de precaver como de corregir. Nadie ignora, por ejemplo, las dificultades que presentan los colores verde y rojo para la reproduccion fotográfica.

Otro defecto de estas imágenes consiste en la alteracion de las perspectivas: la de la perspectiva lineal es una consecuencia casi inevitable del aparato óptico de que se hace uso. Los objetos colocados á distancias desiguales tienen focos luminosos de situacion distinta, y cualquiera que sea la perfeccion del objetivo, es imposible que converjan en el mismo plano los focos procedentes de rayos luminosos que emanan de puntos lejanos entre sí. Cualquiera puede observar que en los retratos, cuando las manos se han colocado en un plano muy anterior al de la cara, salen con dimensiones mayores y desproporcionadas: á la

misma causa se debe la amplificación que siempre se nota en la nariz. La alteración de la perspectiva aérea es también consecuencia forzosa del procedimiento fotográfico: la sustancia que recibe la impresión de la luz es relativamente más sensible que la retina, de lo que resulta que en las vistas, los objetos situados en los límites del horizonte se reproducen con más limpieza que naturalmente los vemos; ó sea de un modo contrario á los efectos de esta perspectiva.

Otro vicio inherente á la fotografía es la falta absoluta de composición: la cámara oscura no compone, dá solo una copia servil, de admirable exactitud en todos los pormenores. La obra del arte vive enteramente de la composición. El trabajo del pintor consiste especialmente en atenuar un gran número de efectos secundarios que dañarían al efecto general, y poner en relieve ciertas partes que deben dominar en el conjunto. Cuando un artista hace un retrato, se cuida poco de las minuciosidades del traje y de las pequeneces del fondo; prescinde de estos detalles inútiles para concentrar su atención en los rasgos del semblante, subordinando las demás circunstancias á esta idea capital.

La fotografía con su inexorable rigorismo concede la misma importancia á las grandes masas que á los más imperceptibles accidentes. Tan de relieve se nos presentan en un retrato los ojos como una arruga de la camisa, ó los botones del chaleco. Pero por el hecho de dar á todo igual importancia, no hay nada que sobresalga, y se desvanece el interés de la composición que solo consiste en la unidad del pensamiento. De este exceso de exactitud resulta que se falsea la naturaleza: cuando fijamos la atención en un paisaje, todos los detalles de la vista que tenemos delante vienen sin duda á impresionar nuestros ojos; pero es un hecho, que no percibimos este infinito número de sensaciones particulares cuya mayor parte pasan desapercibidas para nuestra alma. Apreciamos, no la impresión aislada de los diver-

sos aspectos del paisaje, sino el efecto general que resulta de su conjunto.

Pero se dirá: ¿cómo la copia matemática de un objeto puede dar de él una representacion inexacta? ¿Pues qué, la identidad es una ilusion? ¿Puede nadie negar que cuando miramos en un espejo la imagen de un paisaje, encierra esta hasta los más mínimos detalles? Luego si la fotografía no hace mas que fijar esta imagen fugitiva ¿cómo se concibe que pueda alterar la fidelidad del cuadro?

Esta cuestion se resuelve con solo determinar si el arte reside, ó no, en la estricta imitacion de la naturaleza. Es un error muy comun el hacer consistir la perfeccion de la pintura en la exactitud de la imitacion material, lo cual nace de que se confunde el fin con los medios. En el mundo exterior, las realidades que nos rodean no hablan de igual manera á los sentidos de todos los individuos; cambian de un sujeto á otro, y hasta para el mismo individuo toman diferente significacion segun la disposicion de su ánimo.

Preséntese á la contemplacion de dos personas un gran espectáculo natural, ó la cabeza de un hombre de génio: es muy cierto que los elementos de los objetos que hieren su vista son idénticos para ambos, y sin embargo, cada cual los verá de una manera diferente. Muchas circunstancias que escapan á la apreciacion del uno, impresionarán fuertemente al otro; y ciertas particularidades que para los dos han pasado desapercibidas se les harán inmediatamente sensibles, llamándoles sobre ellas la atencion. Supongamos ahora que uno de los espectadores sea pintor: ¿cómo podrá comunicar á su compañero las impresiones que dichos objetos le hacen sentir? Si se limita á calcar una copia materialmente exacta de ellos es evidente que ningun resultado conseguirá. Necesita hacer una traduccion, por decirlo así, mas comprensible del original, exagerar ciertos rasgos, atenuar ó suprimir otros; en una palabra, es indispensable que altere el testo para hacerlo inteligible, que mienta artísti-

camente, pues solo de esta manera podrá entrar en las verdaderas condiciones del arte.

El verdadero artista tiene por precision que imitar transformando; para traducir la naturaleza necesita separarse de ella; así al copiar inventa; al reproducir crea. El efecto de un cuadro no nace precisamente de su semejanza con el natural, sino de que produce en nuestra alma la misma impresion que la naturaleza. Las cabezas de Newton, Leibnitz, Dante, Luis XIV ó Napoleon, durante su vida, no reflejarian igualmente en cualquier ocasion los sublimes destellos de su génio: si el pincel guiado por la inspiracion no los hubiera fijado en el lienzo, no ya la posteridad, pero ni aun muchos de sus contemporáneos hubieran llegado á admirarlos.

La imitacion no es, por lo tanto, más que un medio de que disponen las artes plásticas; su objeto es provocar en nuestra alma los sentimientos que nos despierta la vista de la realidad. Lo que en un cuadro nos seduce, no es la reproduccion fiel de los objetos que nos rodean, sino el conjunto de confusos pensamientos misteriosamente encadenados con su forma exterior: el pintor más distinguido es el que mejor realiza esta secreta armonía entre nuestros sentimientos íntimos y la forma exterior de los objetos.

Un artista de génio conmueve nuestra alma con los más simples elementos. Con una pequeña pradera, una choza medio oculta bajo los árboles, algunas vacas, y en lontananza un arroyo, Lorrain, Ruysdael y Corot sumen el pensamiento en dulces contemplaciones. Mas la impresion no resulta de la verdad con que los objetos se han trasladado al lienzo; nace solamente de los recuerdos y sentimientos poéticos que despierta en el espectador la hábil disposicion de los diversos elementos de la escena campestre. El techo humeante de la casita trae á la mente los tranquilos goces de la familia y del hogar; el arroyo que dulcemente murmura bajo los grandes árboles refleja como un eco lejano

las armonías rurales; las flores medio ocultas por la yerba y cubiertas de rocío parecen exhalar los olvidados perfumes de los campos; el ganado subiendo trabajosamente la colina evoca la idea de la fecunda y persistente laboriosidad del labrador: todos los elementos de esta plácida escena contribuyen á formar un conjunto vivo y animado en el que se confunden todas las armonías, todas las delicias, todos los inocentes placeres de la vida del campo.

Si, pues, en las artes, la imitacion lejos de ser el fin es solo un medio; si las obras de los grandes maestros viven por el pensamiento que entrañan y no por la verdad de la reproduccion material; si el secreto de la pintura consiste en representar, no el aspecto real de los objetos, sino la fase de ellos que más ventajosamente conduzca á producir la impresion que se desea; es necesario convenir en que bajo el punto de vista rigurosamente artístico tiene la fotografia muy poco valor. Forzado por la naturaleza misma de los procedimientos que emplea á recoger sobre el cristal colodionado cuantos detalles abraza el campo de su lente, el fotógrafo no puede elegir lo que más le convenga y tiene que renunciar á este importante artificio de composicion. Así, cuando fija las escenas cambiantes del mundo que nos rodea, la fotografia dá copias admirables y nada más: el único sentimiento que estas imágenes inspiran es el de la curiosidad; encantan la vista, pero no hablan al alma. En una prueba fotografica se encuentran realizados con una perfeccion sin igual todos los esfuerzos del dibujo, las sutilezas del claro-oscuro; todo lo que puede, en una palabra, alcanzar la habilidad técnica y el proceder manual; pero la poesía, la inspiracion, el divino reflejo que el artista transmite á sus creaciones, el sentimiento y el pensamiento no hay que buscarlos en ella.

Sin embargo de que los trabajos fotograficos no tengan el carácter artístico propiamente dicho, no debe deducirse que sean inútiles para los progresos de las bellas artes: esto

seria negar la evidencia. El pintor encuentra á cada paso enseñanzas útiles consultando la fotografía; el dibujante tiene en ella una poderosa ayuda cuando trata de reproducir monumentos, edificios, y paisajes. Es tambien un recurso precioso para reproducir los detalles anatómicos: un instante basta para fijar sobre el papel fotográfico ciertos movimientos fugaces del cuerpo humano, que el modelo vivo no es capaz de sostener y que casi escapan á la percepcion. El carácter esencialmente movable de la fisonomía es causa de que se desvanezcan los rasgos del semblante con una rapidez que desespera al artista; pero con el auxilio de la cámara oscura se fijan estos en un abrir y cerrar de ojos y puede el pintor disponer de ellos como una guia para la ejecucion de su trabajo. Ningun retratista se encarga hoy de hacer un retrato sin tener á la vista una prueba fotográfica.

En la fotografía, sin embargo, no todo es puro mecanicismo; cada fotógrafo tiene su estilo propio que lo distingue como al pintor, de tal manera que con un poco de hábito se puede reconocer al autor por los caracteres de su obra: hasta la nacionalidad se vislumbra con frecuencia á través del tipo de las pruebas fotográficas. La monotonía y frialdad de un paisaje salido de las manos de un fotógrafo inglés lo distinguen fácilmente de las obras de igual género francesas ó españolas.

Compárense los retratos de una misma persona hechos por diferentes fotógrafos y no podrán menos de notarse marcadas diferencias: el modelo ha sido idéntico, los agentes empleados esencialmente iguales; pero la manera de usarlos, la inteligencia, el gusto, varían de un individuo á otro.

Si el objetivo no es más que un nuevo instrumento para traducir el aspecto de la naturaleza; si el fotógrafo conserva en sus obras su tipo especial, el sentimiento que lo distingue y lo anima, es innegable que la fotografía está lla-

mada á prestar grandes servicios á las bellas artes, con las que tiene las íntimas relaciones que hemos visto. La vulgarizacion y el perfeccionamiento de las obras fotográficas traen como consecuencia la depuracion y el estímulo de los pintores y llegarán á concluir con las medianías. En lugar de ver en ella un simple mecanismo sin mérito alguno y al alcance de cualquier advenedizo, es conveniente escitar á los inteligentes á que la impulsen en la direccion artística y aplaudir los esfuerzos de cuantos trabajan con empeño para llegar á este resultado.

No es menor la utilidad que el pintor saca de la fotografía para el estudio de los ropajes: las multiplicadas variaciones de situacion, forma, y relaciones que los movimientos del modelo ocasionan en los vestidos se obtienen mediante ella en perfecta conformidad con las posiciones. La cámara oscura es, como digimos al principio, un nuevo auxiliar para la pintura: hasta aquí, el artista tenia á su disposicion el pincel, el lápiz, el buril, la superficie litográfica; hoy cuenta además con el objetivo de la cámara oscura. El objetivo es un instrumento como el lápiz ó el pincel: la fotografía un procedimiento como el dibujo ó el grabado; pues lo que hace al artista es el sentimiento y no el instrumento.

VII.

Aplicacion de la electricidad al arte pictórico.

En todos tiempos se ha considerado á la cara como el espejo del alma, y casi por instinto se ha dado un valor psicológico á la expresion de la fisonomía, no solo cuando refleja las pasiones y sentimientos enérgicos que agitan el corazon, sino tambien en el estado de calma perfecta. Las simpatías y antipatías morales tienen generalmente su punto de partida material en el modo como nos impresiona el semblante de los demás.

Creendo Aristóteles encontrar una analogía bien determinada entre las inclinaciones del hombre y los instintos de muchos animales á quienes se asemejaba por la conformacion de la cara, fué el primero que estableció reglas sistemáticas para interpretar las cualidades morales de cada individuo, por las tendencias del animal mas parecido á él en los rasgos de la fisonomía. Este modo de ver, á pesar de hallarse fundado en el absurdo principio de fijar en accidentes puramente orgánicos el origen y la leyes de los fenómenos psicológicos, confundiendo los actos del alma con los impulsos del instinto, encontró algunos partidarios desde Adamantius, médico que existió en el siglo IV, hasta el célebre Lavater.

Los esfuerzos de los fisionomistas, aunque por distintos caminos se han dirigido á investigar el enlace entre las apariencias del semblante y el estado por decirlo así pasional, suponiendo que la contraccion exagerada ó demasiado persistente de ciertos músculos faciales corresponde á estados particulares del alma, sin tener en cuenta lo bastante que aun cuando esta solidaridad fuese incontestable, su sistema tendria siempre que luchar con los efectos de la educacion, del disimulo, de la inmutacion, y los no menos poderosos de la voluntad.

Haciendo abstraccion de estas causas de error y descartando de las teorías fisionomónicas la parte de pura apreciacion, queda como un hecho positivo que la disposicion anatómica de los músculos de la cara, insertándose casi todos por un extremo en los huesos y por el otro en la piel, explica fisiológicamente las modificaciones aparentes que la fisonomía puede ofrecer, sea cual fuere la significacion que bajo el aspecto moral se les conceda. Reducida la cuestion al terreno de determinar hasta qué punto la contraccion de cada músculo influye en las variaciones del semblante y el diferente aspecto que resulta de la accion combinada de estos órganos, es como únicamente puede llegar-

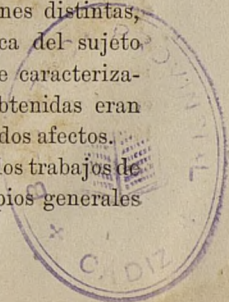
se á resultados que tengan el carácter de rigorismo indispensable en las ciencias experimentales.

El doctor Duchenne, de Boulogne, acaba de abrir una nueva era en la historia de los estudios fisionómicos, aplicando las corrientes eléctricas á la investigacion del mecanismo de la fisionomía humana. Con un aparato de induccion, que designa bajo el calificativo de volta-farádico, ha comprobado que los músculos de la cara tienen la propiedad de poderse contraer con independencia unos de otros, y que la asociacion de sus contracciones da por resultado el aumentar, disminuir ó alterar la expresion producida por la accion aislada de uno solo.

Provocando separadamente la contraccion de los músculos faciales y fijando las variaciones del semblante por medio de la fotografía, ha llegado á clasificarlas en tres grupos: 1.º Músculos que por sí solos revelan un sentimiento ó estado psicológico completamente caracterizado: 2.º Los que solo alcanzan á delinear una expresion: 3.º Aquellos cuyas contracciones son de todo punto inexpresivas, pero que asociando su accion á los de la segunda categoría, les comunican una significacion bien marcada. Haciendo funcionar á la vez varios de las tres clases obtiene á voluntad combinaciones expresivas, inexpresivas ó discordantes: las segundas constituyen los gestos y las últimas traducen los sentimientos complejos.

Aplicando los electrodos á un individuo casi idiota, mientras su respiracion se hallaba completamente tranquila y el pulso con su ritmo natural, Mr. Duchenne consiguió producir artificialmente treinta y tres expresiones distintas, sin conciencia ni modificacion alguna anímica del sujeto sometido á la experiencia, tan perfectamente caracterizadas, que las pruebas fotográficas de ellas obtenidas eran una viva representacion de los más encontrados afectos.

Mr. Chesneau estudiando detenidamente los trabajos de Duchenne, ha conseguido deducir los principios generales



que presiden á la multiplicidad de aspectos que el semblante es susceptible de tomar. Divide las contracciones en parciales y combinadas: las parciales, que son producidas por la accion de la corriente sobre un músculo ó haz muscular, pueden dar lugar á expresiones completas, incompletas, complementarias y nulas. Las contracciones complejas ó combinadas se obtienen escitando simultáneamente músculos de diferente nombre, en uno solo ó en ambos lados de la cara: estas pueden ser expresivas, inexpressivas ó discordantes.

Los hechos experimentales, repetidos bajo mil formas variadas por Mr. Duchenne, prueban de una manera concluyente que en lo relativo á las contracciones faciales se profesaban en fisiología ideas erróneas de alguna trascendencia bajo el aspecto práctico.

Prescindiendo de las consecuencias que el trabajo de Mr. Duchenne tiene bajo el punto de vista anatómico, fisiológico, y en sus relaciones con la psicología y hasta con la patología, nos proponemos llamar la atencion solamente sobre la importancia de su estudio aplicado á la pintura. Esta importancia estriba en la imposibilidad de provocar los movimientos expresivos de la cara de igual manera que los del tronco y las extremidades. Estos se hallan sometidos completamente al influjo de la voluntad y por consiguiente pueden obtenerse dando al modelo la posicion debida: no así los primeros, que solo el alma puede fielmente producir sin discordancias ni contradicciones en la expresion. El artista puede con seguridad conseguir la actitud de un brazo, el relieve de las masas musculares de una region de la manera que mejor satisfaga al pensamiento que se propone trasladar al lienzo; pero no les es dado arrancar al semblante del modelo la expresion de dulzura, de benevolencia, de dolor moral ó físico, etc., con los matices que en su imaginacion concibe.

La fotografía nos da á cada paso pruebas incontestables

de esta verdad: es bien sabido que una vez satisfechas las condiciones físico-químicas para que la imagen se fije de la manera conveniente, ninguna intervencion tiene el fotógrafo en la misteriosa formacion del retrato, el cual es necesariamente un trasunto del original con la expresion que este ofrezca durante el tiempo de la exposicion ante la cámara oscura; y sin embargo, cuántas pruebas tiene aquel que desechan por falta de semejanza nacida de una expresion afectada ó violenta, que seguramente no se proponen comunicar á su semblante los individuos que se retratan y particularmente las señoras. Estos efectos de discordancia prueban claramente que la voluntad, si bien es capaz de escitar la contractilidad muscular de la cara, no imprime á los músculos la accion concordante que naturalmente toman bajo el influjo del alma.

Estas consideraciones bastan para dar idea de la importancia que encierran los estudios hechos por Duchenne. Hasta aquí no podia el pintor ver en el mundo real un rostro que tradujera exactamente su inspiracion sino de un modo fugaz, ó empezando por trasmitir su sentimiento al modelo; hoy halla abierto un camino para amoldar á su deseo las apariencias de la cara con igual facilidad que las de otras partes del cuerpo.

Podrá decirse que el arte no ha necesitado de estos nuevos recursos de la ciencia para representar las pasiones y los sentimientos por medio de la pintura, lo cual es una verdad indiscutible; pero hasta en los casos en que el génio y la inspiracion han desplegado su potencia creadora sirve el nuevo descubrimiento de Mr. Duchenne como medio de rectificacion. Este sábio fisiólogo ha probado *que es raro encontrar un cuadro, entre los más célebres, que no tenga bajo el punto de vista de la naturalidad alguna falta de exactitud*. Con lo dicho se comprenderá el importante papel que la electricidad está llamada á desempeñar en el arte de la pintura.

VIII.

Fuerza muscular de los insectos.

Los recientes trabajos de Mr. Plateau sobre este punto le han permitido llegar á resultados tan sorprendentes, que con dificultad se hubieran podido prever.

Sus investigaciones han tenido por objeto calcular la fuerza de traccion, de elevacion y de empuje de estos animales.

Tomando por tipo las experiencias dinamométricas hechas con el hombre y el caballo, resulta que si se admiten como pesos medios de uno y otro 126 libras para el primero y 1.200 para el segundo, sus fuerzas respectivas de traccion son 110 y 800 libras; y las relaciones entre el peso de su cuerpo y el que pueden arrastrar 0,86 y 0,67 respectivamente; es decir, que el hombre arrastra algo menos del peso que representa y el caballo poco más de la mitad.

Pues bien, una insignificante abeja lleva tras de sí veinte veces su propio peso, sin que por esto merezca figurar al lado de otros atletas de su clase capaces de vencer una resistencia muy superior.

A continuacion trascribimos algunos de los resultados que Mr. Plateau consigna:

ESPECIES EMPLEADAS PARA LAS EXPERIENCIAS.	Fuerza de traccion tomando por unidad el peso de su cuerpo.
<i>Oryctes nasicornis</i>	4 veces.
<i>Necrophorus vespilio</i>	15 „
<i>Carabus auratus</i>	17 „
<i>Nebria brevicollis</i>	25 „
<i>Trichius fasciatus</i>	41 „
<i>Donacia nymphaea</i>	42 „

El medio elegido para valuar la fuerza de traccion en los insectos se reduce á sujetar mediante un hilo á sus patas pesos convenientemente graduados.

La fuerza de presion por empuje ha sido calculada introduciéndolos en un tubo de carton de superficie áspera, cerrado por una lámina de cristal para permitir el paso de la luz y atraer de este modo al insecto allí encerrado, inquietándolo con una varilla si el efecto de aquella no era suficiente á estimularlo. El animal, para vencer la resistencia del cristal que le impedia escaparse, lo empujaba delante de sí, y por el intermedio de él se trasmitia el esfuerzo á la aguja de un pequeño dinamómetro que marcaba la fuerza empleada.

Las experiencias verificadas por Mr. Plateau le han conducido á establecer el principio, de que la fuerza de empuje, como la de traccion, son relativamente mas considerables cuanto menor es el tamaño y el peso del insecto.

En el *Oryctes nasicornis* la relacion entre el empuje y el peso del cuerpo está representada por 3,2; en el *Geotrupes stercorarius* por 16,2, y en el *Onthophagus nasicornis* por 79,6.

En cuanto á la fuerza de elevacion, que midió sujetando simplemente una bolita de cera por medio de un hilo á una de las patas posteriores, no da un resultado tan ventajoso, permitiendo solo concluir que durante el vuelo pueden los insectos sostener por término medio un peso igual al de su cuerpo. Los datos particulares explican la diferente resistencia en el vuelo propia de cada especie, como puede observarse comparando los tipos que siguen, tomados de diferentes órdenes.

ESPECIES.	Relacion entre el peso de su cuerpo y el adicional.
Bombix terrestris	0,63
Lestes sponsa.....	0,70
Calliphora vomitoria.....	0,90
Libellula vulgata	1,00
Musca domestica.....	1,77
Syrphus corollæ.....	1,84

Los experimentos de Mr. Plateau demuestran que la fuerza de traccion y de empuje de los animales vertebrados, á pesar de su corpulencia, es infinitamente menor que la de los insectos: si la potencia muscular del caballo fuese proporcional á la del *Donacia nymphaea*, deberia aquel arrastrar 500 quintales.

Este curioso observador ha llegado á fórmular otra conclusion definitiva de gran trascendencia fisiológica. *En cada grupo de insectos desarrollan más potencia los de menor peso y volumen.*

Dedúcese de aquí que residiendo en los músculos la accion material del movimiento, esta no es proporcional á su desarrollo; ó mejor dicho, hay motivo lógico para suponer que lo es inversamente, siendo indispensable buscar la causa de esta anomalía en el influjo del principio vital, porque los estuches huecos que forman las patas articuladas de los insectos y sirven de cubierta á sus músculos, son más gruesos á medida que disminuye al tamaño del animal y por consiguiente el volumen relativo de estos órganos es más pequeño en las especies de menor talla.

En último análisis, el hombre considerado dinámicamente es un pigmeo comparado con estos colosos de la mecánica animal.

IX.

Instinto y costumbres de las golondrinas.

En el inmenso campo de la ciencia son tantos los hechos que se disputan la primacía de cautivar la atencion, que al elegir temas variados para nuestras revistas nos embaraza más que nada la misma abundancia de materia. El estudio de los instintos animales, escuela por más de un concepto para el hombre, es al mismo tiempo un manantial fecundo de saludable enseñanza y un abundante reperto-

rio de episodios interesantes y recreativos. Esta circunstancia, y la no menos atendible para nuestro propósito, de presentar los hechos descartados en todo lo posible del tecnicismo, nos ha inclinado á elejir para hoy este asunto.

La cuestion de oportunidad, enlazada naturalmente con la de utilidad práctica, debe entrar por algo hasta en los trabajos de puro solaz y pasatiempo, llevándonos esta consideracion á fijar con preferencia la vista en las golondrinas. Estamos en la época en que estas consecuentes viajeras vienen á favorecernos, pagando su hospedaje con beneficios desconocidos para muchos, y acaso no bien apreciados por la generalidad: justo es que les rindamos algun tributo.

En todos tiempos han sido objeto de sérias meditaciones las costumbres originales de las aves; pero ninguna ha llamado tanto la atencion como la golondrina. Los poetas han cantado en ella la fidelidad y la dulzura; los moralistas la han presentado como tipo de beneficencia y amor maternal; los naturalistas le han consagrado largas páginas en sus obras: no es de admirar que con tales antecedentes se haya colmado á las golondrinas de mil fabulosos atributos.

Todas las partes de su cuerpo, los excrementos, y hasta las piedras halladas en su estómago han servido de amuleto, ó se han tenido en opinion de medicamentos llenos de virtudes salutíferas. En una palabra, los cuentos más fantásticos, las fábulas más inverosímiles, las más exageradas preocupaciones han tomado su origen en las soñadas propiedades que se han atribuido á este pequeño animal.

Pocos son los paises donde no se les profesa cariño por el afan con que destruyen infinidad de insectos que mortifican á la especie humana. Los ostiacos miran como un grave delito el matarlas; entre los anglo-americanos es una falta de hospitalidad; los campesinos de la Lorena se abstienen de inquietarlas porque las consideran como aves sagradas. A pesar de todo; los habitantes mas ilustrados de

las ciudades las toman como blanco para adiestrarse en la puntería, aprovechando el vuelo incierto y caprichoso de estos inocentes pájaros, que lejos de espantarse por los tiros no pueden resolverse á huir del hombre y le entregan confiadamente su vida. Esta guerra, cruel por lo inofensivo de las víctimas, es perjudicial para el que la hace, pues cada golondrina representa el esterminio de millones de cinifes, gorgojos, mosquitos y otros varios insectos á quienes no alcanza el poder del soberbio vencedor, teniendo este que resignarse á sufrir pacientemente las pérdidas y molestias que trae consigo semejante plaga.

Aunque el género golondrina (*Hirundo* de Linneo) comprende segun algunos ornitólogos más de cincuenta especies, vamos á tomar como tipo de nuestras referencias la golondrina de chimenea ó doméstica, cuyas costumbres son más fáciles de estudiar. El extracto que presentamos está tomado de diferentes memorias, revistas y diccionarios de Ciencias naturales y tiene la garantía del respetable nombre de sus autores.

Si bien toda las golondrinas son cosmopolitas y sociales, la de chimenea es la primera que se presenta en nuestros climas, apareciendo ordinariamente en el equinoccio de primavera. Es doméstica por naturaleza, busca la sociedad del hombre por eleccion á pesar de todos los inconvenientes; anida en las chimeneas y hasta en el interior de las casas, siendo esta inclinacion tan irresistible en ella, que la sola presencia de las golondrinas es un indicio seguro para el viajero de la proximidad de lugares habitados. Tiene mucho apego á la morada que por primera vez escoje, volviendo á ella aunque se la deje á grandes distancias, y lo que es más notable, hasta las muy jóvenes, como tengan la robustez suficiente para volar, son arrastradas por su instinto á recobrar el nido en que nacieron cuando se las transporta lejos de él. Solo de este modo se explica el hecho siguiente referido por Spallanzani.

Los capuchinos de Viñola, cuyo convento estaba distante algunas leguas de Módena, tenían costumbre de regalar cada año á un individuo que residía en esta ciudad gran número de golondrinas jóvenes, cojidas en los nidos del convento. El encargado de llevarlas, que hacía su viaje de noche, tuvo una vez la desgracia de que se le escaparan muy cerca ya de la ciudad.

El primer uso que las prisioneras hicieron de su libertad fué volverse á Viñola, donde llegaron antes de amanecer, sorprendiendo con su tumultuosa algarabía á los religiosos en el momento de hallarse reunidos en el coro; los cuales ignorando la causa que tan temprano las inquietaba acudieron á reconocer los nidos, quedando sorprendidos al encontrarlos tan poblados como lo estaban al anochecer, hora en que ellos mismos sacaron las crias.

Por más que parezca inesplicable cómo estas aves pueden acertar con los nidos que fabricaron el año precedente, es un hecho comprobado que las golondrinas domésticas, despues de atravesar millares de leguas, vuelven constantemente á su primera mansion y que el matrimonio que en ella han celebrado es indisoluble. El experimento muchas veces repetido de sujetar á sus patas un alambre ó cordoncito, pone estos hechos fuera de toda discusion. Sin embargo, no por eso dejan de abandonar algunas veces el lugar que antes preferían cuando la falta de seguridad ó algun peligro les obliga á ello.

El primer cuidado de las golondrinas al volver de su emigracion es el de reparar ó construir su nido, obra considerable para la mayor parte de las especies, pues exige algunas veces más de un mes de trabajo y perseverancia. La eleccion de sitio, así como la forma y los materiales que emplean para disponer su pequeña casa, varían notablemente de una especie á otra.

Estas aves viven, como hemos dicho, pareadas, y aunque la hembra produce una especie de gorgoeo, el macho es

solo el que verdaderamente tiene canto. Hacen dos posturas al año, y mientras la hembra está sobre los huevos, el macho pasa la noche al borde del nido: duerme poco, pues se le oye parlotear desde el alba y anda revoloteando hasta muy avanzado el crepúsculo de la tarde. Cuando las crías han salido del huevo, los padres les llevan la comida y tienen mucho esmero en conservar la limpieza del nido, hasta que los hijuelos saben colocarse de modo que el escremento salga al exterior. Llegado el caso de que puedan volar empiezan los trabajos de educacion.

Nada mas interesante que ver á los viejos dar lecciones de vuelo á su pequeña prole: los animan con la voz, les presentan á corta distancia el alimento, y se van alejando á medida que los hijos se adelantan para cojerlo, los empujan blandamente fuera del nido, juegan delante de ellos y con ellos en el aire, vigilando con solicitud sus movimientos, acompañando su accion con un gorgéo tan expresivo, que como dice Montbeillard, se cree comprender el sentido.

No es menos curioso el modo como los adiestran para defenderse del peligro. Convencidas de que no pueden hacer frente á las aves de rapiña sino reuniéndose en masa, y que deben temerlo todo estando aisladas, especialmente si se dejan sorprender al descubierto en las ramas de los árboles, ó en los tejados, se esfuerzan en instruir á sus crías en la táctica de apercibimiento y defensa.

Al efecto organizan una especie de simulacros, reuniéndolas en la cima de un edificio: mientras descansan, los padres no cesan de volar por las inmediaciones, y cuando un objeto cualquiera les hace sombra lanzan el grito de alarma, pasando con la mayor rapidez por encima del paraje donde están sus hijuelos. En el momento deben estos abandonar su estacion, reunirse en bando cerrado y ponerse á perseguir al enemigo si es una ave, ó alejarse huyendo si es un gato ú otro animal sospechoso. Sucede á veces que sin haber pe-

ligro alguno los padres hacen la señal como un ardid para tener á sus reclutas prevenidos. En cualquier caso deben obedecer la voz de mando; pues si hay alguno que permanezca parado por pereza ó indifencia, los viejos le obligan á marchar tirándole de las plumas de la cabeza, hasta arrancárselas cuando se obstinan en quedarse. Este ejercicio, que se verifica dos ó tres veces por dia al acabar la incubacion, parece que tiene un doble objeto, pues en este tiempo todos los individuos de la misma comarca se reunen en un sitio para prepararse al viaje, elevándose hasta las nubes.

Las golondrinas se entienden perfectamente por las inflexiones de su voz, como han tenido ocasion de comprobar numerosos observadores. Además del grito de reunion, tienen otros para expresar el terror, la cólera, el aviso, la alegría, todos generalmente constantes y que suponen una gran vivacidad en su sentido interno.

Aunque siempre son insectívoras, su alimentacion es muy variada: en su estómago se han encontrado moscas, arañas, cigarras, mosquitos, escarabajos, cinifes, etc., lo cual justifica la proteccion que encuentran en América y otros paises acibillados por nubes de insectos. Las afecciones de estos pájaros son intensas hasta el heroismo. Boerhave refiere que habiendo salido una hembra en busca de alimento, encontró á la vuelta ardiendo la casa donde estaba su nido: sin vacilar ante la vista de las llamas se arrojó en medio de ellas á socorrer á sus hijuelos. La constancia de su amor conyugal corre parejas con el acendrado cariño que profesan á sus crías.

Rara vez soportan la viudez, pues el cónyuge que sobrevive parece á los pocos dias, dando antes muestras del mayor decaimiento y desconsuelo.

El instinto social se manifiesta tambien en el mas alto grado, y ha valido á una especie el nombre de golondrina republicana. Vive ésta formando una gran familia, ó mejor pudiera decirse, un pueblo; construye sus nidos reunidos,

tiene sus centinelas que vigilan por la comun seguridad, vislumbrándose á través del bullicio y tumultuosa circulacion, algo parecido á la organizacion de una ciudad en que la generalidad se halla sometida á la direccion de los individuos más viejos.

La golondrina doméstica, aun cuando forma su familia con independencia de las otras, está siempre dispuesta á socorrer á sus compañeras y á compartir con ellas el peligro. Dupont de Nemours, con el sentimiento que lo caracteriza, refiere á este propósito varios hechos dignos de admiracion.

Una golondrina se quedó casualmente presa en el lazo de un cordelito, pendiente de una canal del colegio de las Cuatro Naciones de París. Agotadas sus fuerzas despues de inútiles tentativas, prorumpió en contínuos chillidos. Todas las golondrinas de la extensa cuenca comprendida entre el Puente Nuevo y el de las Tullerías, se reunieron en número de muchos miles que formaban una nube, lanzando unánimes gritos contínuos de alarma y de compasion. Despues de muchas vacilaciones y de un consejo tumultuoso, una de ellas se abrió paso en el grupo, y seguida de todas las demás que formaban un largo cordon, fueron por turno picando en un mismo punto de la cuerda. Estos picotazos repetidos con insistencia por espacio de media hora, llegaron por fin á poner á la cautiva en libertad. La turba se aclaró entonces algun tanto, pero no se dispersó hasta la noche, siendo de notar que los gorgéos, gritos y movimientos tenian un carácter de expansion y de alegría completamente opuesto al que antes ofrecian.

Hé aquí otro ejemplo de fraternidad no menos gráfico. Un gorrion se habia apoderado de un nido de golondrinas, como con frecuencia sucede, y le defendía vigorosamente. No pudiendo los dueños recobrar su propiedad, acudieron á sus confederados cuya muchedumbre y amenazas tampoco consiguieron ahuyentar al astuto invasor, al cual no po-

dia llegar ningún pico en su atrincheramiento. De repente se cambia de maniobra, suspéndese el asalto; el sitio se convierte en bloqueo. Un pequeño destacamento guarda la salida mientras cada una de las demás golondrinas, llevando una porcion de argamasa en el pico, tapan en pocos momentos la entrada del nido convirtiéndolo en prision espiatoria. Los vencedores continuaron por algun tiempo gritando sin abandonar el campo, para intimidar al preso é impedirle que escapara antes de haberse consolidado el muro. Así castigaban muchas veces la audacia de los gorriones.

La reflexion, la subordinacion, el espíritu social que supone este acontecimiento, son prodigiosos. Linneo que no aventura sus observaciones, asegura tambien haber visto hechos de esta especie, que por lo mismo que no se verifican siempre en iguales casos, hay fundado motivo para considerarlos como fruto de una deliberacion y no como consecuencia necesaria del instinto general.

Cumplidos los altos fines de la reproduccion, cuando el tiempo empieza á refrescar en nuestros climas, las golondrinas domésticas se disponen á emigrar á sus cuarteles de invierno. Para ello suelen reunirse en un árbol grande, formando grupos de tres ó cuatro cientos. Salen á principios de Octubre, generalmente de noche, para ocultar su marcha á las aves de rapiña que no dejan de inquietarlas en su camino: su vuelo es entonces no solo más elevado que de ordinario, sino tambien mucho más uniforme y sostenido. Dirigen su rumbo hácia el Sur, aprovechando la direccion de los vientos cuanto les es posible; y si no experimentan ningun contratiempo llegan al centro del Africa en la primera semana del mismo mes. Si durante la travesía se levanta un viento Sudeste que les hace retroceder, descansan, como las demás aves de paso, en las islas situadas en su camino.

Así completan el círculo anual de su existencia, sin de-

jar un rastro de perjuicios, compartiendo el tiempo entre las atenciones de la familia y los deberes de su sociedad.

X.

Caracteres y profilaxia de la rabia.

Las temibles consecuencias de esta afeccion se han dejado sentir en estos dias de un modo bastante alarmante para darle una triste importancia de actualidad. Esto nos mueve á presentar algunos detalles acerca de ella, siquiera no tengan mas resultado que disminuir la repugnancia con que muchos dueños de perros miran el cumplimiento de las disposiciones y consejos de las autoridades, encaminados á precaver la propagacion de este funesto mal.

Por mas que sea inesplicable, abundan las personas que llevadas por un mal entendido cariño hácia los perros, y poseidas de una imprudente confianza, no solo prefieren correr la eventualidad de ser las primeras víctimas de ellos; sino que llevan su obcecacion al extremo de censurar duramente las medidas, nunca escesivas, que se adoptan para exterminar los perros que por incuria ó abandono no se hallen en condiciones capaces de garantizar todo género de seguridades.

La *rabia*, llamada tambien *hidrofobia*, por presentar generalmente como uno de sus síntomas el horror al agua, se cree fué conocida desde muy antiguo, pues aunque Hipócrates no la menciona, Aristóteles habla ya de ella, y desde Celio Aureliano en adelante forma parte de todos los cuadros nosológicos. Hechos numerosos y concluyentes han probado que los animales en quienes se desarrolla espontáneamente pertenecen á los géneros *canis* y *felis*, siendo los más expuestos á padecerla los perros y lobos, y con menos frecuencia los zorros y los gatos. No está bien ave-

riguado que llegue á presentarse de una manera espontánea en animales de otras clases; pero es positivo que todos los mamíferos y hasta las aves son susceptibles de contraerla por contagio.

Con justificado motivo ha llamado preferentemente la atencion de todos los patólogos el estudio de las circunstancias bajo cuyo influjo se desarrolla este padecimiento; siendo notable que los trabajos verificados sobre el particular por los observadores mas autorizados, han conducido á resultados que se hallan en completo desacuerdo con las creencias vulgares. Es opinion bastante generalizada que los calores y frios rigorosos obran como causa muy eficaz en la produccion de la hidrofobia; pero esta creencia se aviene mal con el hecho de ser una enfermedad casi desconocida en Egipto, en el interior de la Cafrería, en Polonia, en Tobolsk y otros paises no menos notables por los extremos de temperatura. La privacion de alimentos, la sed, y el uso de carnes corrompidas se ha estimado tambien como causa muy poderosa; apreciacion que pierde su valor si se tiene en cuenta que en la misma Cafrería, en Turquía y otras comarcas, se alimentan los perros constantemente de sustancias en putrefaccion, viviendo en el mayor abandono, sin que por esto contraigan la rabia: tampoco autorizan esta opinion multitud de experimentos hechos por varios fisiólogos. Otro tanto puede decirse respecto á la influencia que algunos atribuyen á la época del celo, porque los lobos son atacados casi esclusivamente de rabia en los meses de Marzo y Abril, siendo así que el período de su celo está comprendido entre Diciembre y Febrero.

Lo que parece hallarse demostrado es que los animales que la padecen espontáneamente son los únicos capaces de trasmitirla. Este aserto se ha comprobado por multiplicadas observaciones hechas en los herbívoros y no pocas veces en el hombre: de ellas resulta que la rabia provocada en estos últimos por efecto de la mordedura de perros hidrófobos,

aunque dá lugar al mismo cuadro de síntomas, solo en algun caso escepcional y en extremo raro, ha podido comunicarse á otros. A esto debe agregarse que hay fundados motivos para suponer que la hidrofobia, á diferencia de las demás enfermedades virulentas, pierde mucho de intensidad por la trasmision sucesiva; ó en otros términos más concretos, que si un perro acometido de hidrofobia espontánea muerde á otro, este rabia é inocular á un tercero, etc., decrece tan rápidamente la actividad del virus rabífico, que segun algunos experimentadores, es casi nula despues de la tercera trasmision.

Otras dos circunstancias, esencialísimas y perfectamente averiguadas, son el medio por el enal se comunica la enfermedad, y la condicion indispensable para que la trasmision tenga efecto. La ciencia puede hoy establecer de una manera incontrovertible que el agente ó virus productor del mal reside esclusivamente en las babas que fluyen de la boca del animal rabioso; y que ni sus carnes, ni su sangre, ni los demás líquidos de secrecion ejercen accion alguna sospechosa. En cuanto al modo como la baba ha de penetrar en el organismo, todos los hechos prueban la imprescindible necesidad de que pase al torrente circulatorio por el intermedio de las venas y vasos linfáticos, como órganos encargados de la absorcion, lo cual presupone la existencia de una solucion de continuidad, por pequeña que sea, en la piel ó las membranas mucosas que revisten las cavidades interiores.

Teniendo presentes estas circunstancias se explica por qué no debe infundir temor alguno el simple contacto de la baba con la piel; se comprende cuan futil es como prueba del estado de salud de un perro el solo hecho de que otro haya comido impunemente pan empapado en su saliva, y se vé clara la posibilidad de que una herida producida por el bocado de un animal rabioso no tenga consecuencias, si los dientes han atravesado las ropas que cubrian la parte afecta.

Suponiendo que la herida vaya acompañada de la introduccion del virus rabífico, la enfermedad no se hace ostensible hasta despues de algunos dias, llamándose período de incubacion el intervalo que media desde el momento de la mordedura hasta que aparecen los primeros síntomas. Este espacio de tiempo, aunque muy variable, puede fijarse por término medio entre 20 y 40 dias, debiendo mirarse como de dudosa realidad los casos en que se dice haber aparecido á las dos ó tres horas, ó despues de un año. En esta parte reinan vulgarmente las más descabelladas ideas: como tipo puede citarse la anécdota que corre como muy válida, de un individuo que al volver de un largo viaje fué repentinamente atacado de hidrofobia al saber que habia muerto de esta enfermedad un hermano suyo, mordido por el mismo perro que él, hacía diez años.

La duracion del padecimiento varía de tres á cinco dias, contando desde el momento en que se declara, y termina tras de tan corto plazo por la muerte, precedida de horribles sufrimientos.

Apartando la vista de este triste cuadro que no conduce á nuestro objeto bosquejar, daremos una idea de los caracteres que sirven para conocer la rabia en el perro.

Anúnciase por la tristeza, intranquilidad, sobresaltos y agitacion durante el sueño, repugnancia á los alimentos y bebidas, y cierto empeño en buscar los sitios oscuros y solitarios. Al poco tiempo el animal abandona la casa del amo, á quien llega á desconocer; su marcha es ya incierta y vacilante, ya rápida y segura; va siempre como huyendo, con la boca llena de espuma, la lengua colgando; los ojos uraños y centellantes. A pesar de la sed que le atormenta no puede beber, notándose que la vista del agua le produce sacudimientos convulsivos: de vez en cuando es acometido por accesos de furor que le obligan á precipitarse sobre todos los animales, con especialidad sobre los de su especie, persiguiéndolos si huyen, como generalmente sucede, y ce-

bando en ellos su afan de morder. Suele producir alguna vez ladridos roncós, pero lo más comun es que ahulle: las amenazas, el ruido y los colores brillantes le irritan hasta la exasperacion. Al cabo de cuatro ó cinco dias sucumbe despues de algunos paroxismos de furia, y su cuerpo se corrompe prontamente, exhalando una fetidez escesiva.

De esta ligera reseña se desprenden las indicaciones fundamentales que sirven de base á la profilaxia, ó sean los medios de evitar la propagacion de la rabia. Decimos la propagacion y no el desarrollo inicial, porque ignorándose la causa verdaderamente eficiente que engendra el mal en los perros, no pueden fijarse reglas para destruirla. La prudencia aconseja, sin embargo, no perder de vista las circunstancias que con más ó menos motivo se han considerado como influyentes para provocarlo, con el fin de evitarlas en cuanto fuere posible. Cuidar de que no les falte el agua, bañarlos con frecuencia en el verano, no permitirles que coman carnes alteradas, no tenerlos atados en lugares expuestos á los ardores del sol, ni impedirles la union sexual durante mucho tiempo: esto por lo que hace relacion á los cuidados particulares. Mas como se trata de animales que viven en íntima sociedad con el hombre, y como por otra parte ni estos cuidados suelen ser suficientes, ni todos los que tienen perro se hallan en condiciones de poderlos observar; son de mayor importancia profiláctica las precauciones generales, que por su caracter incumben naturalmente á las autoridades.

Concretándonos á esta localidad, es innegable que se atiende á satisfacer esta exigencia de la higiene pública; si bien la práctica de envenenar los perros que no lleven bozal solo en ciertas épocas del año, aunque disminuye el peligro no lo evita de un modo completo. El descuido de los encargados de este servicio, y la irregularidad é intermitencia con que se hace, quitan á esta medida casi toda su eficacia, como lo prueban los casos desgraciados que casi

todos los años hay que lamentar, y que obligan á emplear el rigor justificado de las circunstancias presentes. El buen resultado que este produce marca bien claro cual debiera ser el complemento de las disposiciones que hasta aquí vienen rigiendo. Ya que no se exigiera una contribucion á los que tuviesen perros, con lo cual desaparecerian del todo los que por sus condiciones se hallan más expuestos á contraer la rabia, y menos vigilados cuando esto llega á suceder; deberia adoptarse el medio de dar las pelotillas durante todo el año á intervalos cortos, sobre todo en los barrios de Santa María y de la Viña donde hay muchos que no tienen dueño determinado.

Nada decimos acerca del tratamiento preventivo que debe emplearse con las personas mordidas por perros rabiosos, porque se halla perfectamente expuesto en la instruccion que oficialmente se acaba de publicar en los periódicos de la plaza.

XI.

Noticias sobre la trichina.

Entre los objetos notables que contiene la coleccion del Museo antropológico de A. Neger, figura en primer término por sus colosales dimensiones una preparacion en cera, que representa las principales fases anatomo-patológicas de la enfermedad hace poco descubierta, conocida con el nombre de *Trichinosis*.

Quien no ignore el empeño, el entusiasmo científico con que las corporaciones médicas y los prácticos de Alemania vienen ocupándose hace algunos años del estudio de esta afeccion; más bien que un capricho del escultor, habrá visto en aquella gigantesca pieza anatómica la encarnacion del poderoso efecto que este descubrimiento ha producido en el mundo médico de las naciones del Norte, particular-

mente en los Estados de toda la Confederacion germánica.

Las más pequeñas circunstancias que pueden ser de interés para caracterizar un padecimiento, se han escudriñado á porfía con el auxilio de los eficaces medios con que brinda la ciencia contemporánea, robustecidos por las acertadas disposiciones de las autoridades administrativas.

La enfermedad, por su parte, ha correspondido á la atencion preferente de que era objeto, ofreciendo á la consideracion de los médicos todos los detalles de su evolucion y presentando en el trascurso de poco tiempo las dos formas, esporádica y epidémica.

Por otra parte, habiéndose comprobado muy pronto que su causa residia en el uso de cierta clase de alimentos, hubieron de adoptarse medidas de higiene pública que pusieron en espectacion los ánimos, terminando por ser la *Trichinosis* un asunto popular y por consiguiente de abultadas proporciones.

Vamos á dar una ida de esta reciente conquista de la patología.

La *Trichinosis* presenta bajo el aspecto etiológico una grande analogía con la sarna: esta se desenvuelve y propaga bajo la accion de una araña microscópica, el *sarcoptes scabiei*, que anida y se multiplica en la piel; aquella se engendra y se trasmite mediante un entozoario, la *Trichina spiralis*, que fija su asiento primero en los intestinos y despues en la mayor parte de los músculos, devorándolos con una terrible voracidad.

El descubrimiento de este parásito se remonta al año de 1838, en cuya fecha publicó Richard Owen en Inglaterra un folleto en que lo describia con el nombre de *Trichina spiralis*, denominacion fundada en que tiene el grueso de un cabello y se halla enroscado sobre sí misma dentro de los quistes, ó pequeñas cápsulas membranosas donde pasa una parte de su vida. El distinguido micrógrafo y naturalista aleman M. Virchow completó su historia con todos los da-

tos relativos á su desarrollo y á las transformaciones que sufre en el interior de los órganos.

La *Trichina* vive y se reproduce en los intestinos del cerdo, y segun el último informe de la Academia de Medicina de Viena, basado en numerosas esperiencias, se desarrolla espontáneamente en las ratas, de las cuales se trasmite á este animal y al hombre por su intermedio. La carne de cerdo atacado de *Trichinosis* encierra en su seno la *Trichina* al estado de larva ó gusanillo, el cual se adhiere á la mucosa intestinal donde permanece transitoriamente. Despues de un tiempo variable, perfora la pared del intestino y sigue minando los tejidos hasta penetrar en las venas, donde arrastrada por el torrente circulatorio es conducida hasta la red capilar de las arterias que terminan en los músculos: estos son para la *trichina* lo que las hojas del moral para el gusano de seda. En ellos se fija, eligiendo de preferencia las partes próximas á los tendones, nutriéndose á expensas del tejido muscular hasta llegar á su completo desarrollo. Pasado cierto tiempo, se enrosca sobre sí misma y se reviste como las crisálidas de una cubierta membranosa ó quiste, permaneciendo en tal estado hasta que una circunstancia favorable le permite llegar al tubo intestinal del hombre, ó de otros animales, que como él gozan del triste privilegio de proporcionarle un asilo á propósito para la procreacion. Si no sucede así, la *trichina* muere sin propagarse encerrada en su quiste.

Las *trichinas* son vivíparas y cada hembra puede producir hasta mil embriones, fecundidad espantosa que explica las grandes lesiones musculares ocasionadas por la ingestion en el estómago de un solo bocado de carne de cerdo infecta. ¿Quién no prevé la cohorte de sufrimientos que ha de originar tan prodigioso número de larvas devorando sin tregua y por todas partes el cuerpo?

Pero se dirá: ¿cómo á pesar de los relevantes síntomas que necesariamente han de acompañar á la trichinosis, ha

pasado tanto tiempo desapercibida y sin registrarse en el catálogo de las enfermedades que afligen á la especie humana? Esto se explica teniendo presente que en la mayoría de los casos no aparece el estado patológico sino algun tiempo despues de haber comido la carne infestada, y porque á medida que avanza el padecimiento se confunde por los síntomas de consuncion con otras lesiones bastante frecuentes.

Con estas premisas, vamos á ocuparnos más concretamente de la trichinosis, anticipando que no entraremos en muchos detalles ni reflexiones porque no es nuestro propósito redactar una monografía, ni tampoco lo permiten los límites de esta Revista.

El cuadro sintomatológico, bastante variado, puede referirse á tres tipos. Unas veces parece hallarse afectado solamente el aparato digestivo, observándose un estado saburral acompañado de nauseas é inapetencia, una irritacion intestinal más ó menos marcada y hasta una disentería intensa. En otros casos ofrece las apariencias de una afeccion reumática predominando la laxitud, el entorpecimiento y los dolores musculares; mientras que hay ocasiones en que descuellan sobre todo los síntomas de reaccion general acompañados de fiebre alta. Casi siempre se observan sudores abundantes y pocas veces falta el edema de la cara con alguna tumefaccion de la lengua.

Como se deja ver, este conjunto no arroja de sí ningun síntoma patognomónico, ni es tan coherente ni uniforme que baste por sí solo para establecer el diagnóstico. Este no puede fijarse con entera conviccion si no se comprueba la existencia de las trichinas en los alimentos de que ha hecho uso el enfermo, en las cámaras, ó lo que es más concluyente, en sus mismos músculos.

Para adquirir este importantísimo dato es necesario extraer pequeñas porciones de músculo y examinarlas con el microscopio, porque la trichina apenas tiene el grueso del

más fino cabello, y rara vez alcanza la longitud de dos milímetros. Para conseguirlo empleó el doctor Middeldorff un instrumento parecido á las agujas de crochet, mediante el cual practicaba la exploracion en diferentes regiones sin peligro ni gran molestia para el enfermo: de esta especie de harpon se valen hoy generalmente los médicos alemanes. Exceptuando el corazon, todo el sistema muscular puede ser invadido por las trichinas; pero residen particularmente en el diafragma, los músculos de la lengua, de la cara, del pecho y del cuello.

La marcha de la trichinosis es generalmente lenta, pero en los casos mas graves recorre sus períodos en tres ó cuatro septenarios.

Haciendo abstraccion de las condiciones individuales, que entran por mucho en este padecimiento, la gravedad guarda proporcion con la cantidad de larvas que llegan á los intestinos, y debe temerse una terminacion funesta cuando aquella haya sido considerable. La convalecencia es penosa y delicada aun en los casos de mediana intensidad.

Hemos dicho que la trichinosis ha presentado la forma epidémica: con este carácter se ha observado en Dresde el mes de Diciembre de 1859; en Magdebourg durante cinco años desde 1858 á 1862; casi por el mismo tiempo en Blankenbourg y hace poco más de dos años en Edersleben. Esta última epidemia fué tan desoladora, que apenas hubo familia que no le pagara tributo, con la circunstancia de sobrevenir la muerte despues de los más atroces sufrimientos físicos y morales.

Al principio de ella ocurrió un episodio que contribuyó á aumentar el pánico que reinaba en el pueblo: más de setenta individuos, creyéndose invadidos del cólera se fugaron precipitadamente al campo, encontrándose poco tiempo despues sus cadáveres putrefactos en los alrededores de la poblacion.

Este cuadro tan poco agradable aviva el deseo de cono-

cer los medios con que cuenta la ciencia para combatir tamaños desórdenes. Por desgracia han sido hasta el día ineficaces cuantos medicamentos se han ensayado. Hay que esperar todo de la fuerza vital, porque el organismo queda muy mal parado. La benzina y el picronitrato de potasa no han correspondido á las esperanzas que en su eficacia se tenían. Algo ménos problemático es el efecto de los evacuantes empleados acto continuo de haber comido la carne sospechosa.

Afortunadamente la profilaxia suple la impotencia de los recursos terapéuticos; si no es posible curar, es muy fácil preservarse de la enfermedad. Una vigilancia constante sobre los alimentos del cerdo; la inspeccion de las carnes de este animal bajo cualquier forma que se preparen, y en todo caso no comerlas sino despues de una ebullicion prolongada; tales son los medios de precaver con seguridad el desarrollo de la trichinosis.

El uso de la sal y la accion del humo caliente prolongada por mucho tiempo, hacen morir la trichina del tocino y de los jamones en la mayor parte de los casos; pero se requiere mucha escrupulosidad en la salazon, y un cuidado que no es comun para que las fumigaciones se sostengan sin interrupcion por espacio de veinticuatro horas á una temperatura bastante superior á la del aire.

Queda como recurso infalible la coccion. Las trichinas mueren necesariamente á los 100° centígrados. De modo que en último análisis la fórmula de preservacion se reduce á no comer jamon, tocino, salchichon, ni otra alguna de las preparaciones alimenticias de que forma parte la carne del cerdo, sino despues de frita ó hervida.

Donde con más frecuencia se ha observado la trichinosis es en Alemania, Inglaterra, América, y algunos casos aislados en Estrasburgo. Esto se explica bien por la costumbre más ó ménos generalizada en estos paises de comer el jamon crudo.

La parte septentrional de la Confederacion germánica ha sido más castigada por hallarse en ella más generalizado este hábito que en los Estados del Sur.

En España no consta que se haya observado esta enfermedad, si bien es verdad que no se han hecho, que sepamos, investigaciones serias sobre este punto. En nuestra opinion no se malgastaria el espíritu científico de las corporaciones médicas, inquiriendo si la inmunidad que al parecer gozamos es tan absoluta como se cree; pues suponiendo que el sistema de alimentacion y las prácticas de pastoría usadas en la Península con el ganado de cerda hagan en todas las provincias imposible el desarrollo de la trichinosis, lo cual no está probado; queda por investigar el grado de confianza que deba concederse al salchichon y los jamones importados del extranjero.

XII.

La floricultura en Cádiz.

Conocido el carácter que procuramos imprimir á nuestras Revistas parecerá acaso inconveniente, ó cuando ménos estéril, el asunto que hemos elegido para la presente semana. En efecto, si de algo carece Cádiz es de Flora propiamente dicha: fuera de las plantas que el mar oculta en su seno y las que se cultivan en las huertas inmediatas á la capital, no crecen espontáneamente en su área más que especies herbáceas ó humildes arbustos; que podrán ser de algun interés para el botánico, pero que no tienen el menor atractivo para los amantes de las flores.

Como los extremos se tocan, precisamente en esta incuestionable esterilidad encontramos la razon práctica que justifica nuestro propósito. Por el hecho de ser tan desfavorables las condiciones topográficas de Cádiz para el cultivo de las plantas de adorno requiere más esmero su conserva-

cion; es muy fácil conocer los detalles curiosos que figuran en la historia del reducido número de especies que encierran los jardines públicos y particulares, é interesa tener idea de otras muchas con que pudieran enriquecerse las pequeñas colecciones que adornan los paseos y azoteas.

El doble trabajo de registrar lo que hay y señalar lo que pudiera haber, por mas que se haga someramente, es penoso de suyo y requiere cierto orden en la exposicion. Precisados, pues, á seguir alguno, tomaremos por base la descripcion de los jardines, empezando por el de la plaza de Mina que no siendo el más rico nos ahorrará repeticiones.

La idea de establecer un jardin en esta plaza ha sido una de las mas acertadas. La belleza y regularidad de los edificios que forman su contorno, la disposicion del arbolado y de los asientos, exigian como complemento de ornato esta modificacion en el interior, el cual era demasiado reducido para utilizarse como paseo y bastante extenso para dar al conjunto cierta frialdad que hacia resaltar más el aislamiento del candelabro situado en el centro.

Abrigada la plaza en cuanto es posible de los vientos, ha bastado una intercalacion bien entendida de arbustos y árboles de pequeña talla para poder conservar un considerable número de plantas herbáceas que recrean la vista con sus flores, mientras sus perfumes aromatizan el ambiente, convirtiendo de este modo en sitio de recreo un lugar antes molesto por lo desabrigado ó caluroso.

El jardin, á pesar de su poca extension, algo mermada por las glorietas y calles que interiormente lo atraviesan, contendrá poco mas de cien especies, comunes en su mayor parte, pero que forman un agradable conjunto.

De ellas vamos á ocuparnos, exponiendo muy compendiadamente su procedencia, aspecto general, duracion, cuidados especiales del cultivo y modo de propagacion de cada una, é indicando de paso algo acerca de sus virtudes medicinales y aplicaciones.

Para proceder con algun método dispondremos por el órden alfabético de los nombres esta série de pequeñas descripciones, no mencionando por ahora mas que las plantas que se hallan en flor ó que florecen en la estacion próxima, sin perjuicio de hacernos cargo en época mas oportuna de las restantes.

Con el fin de satisfacer la curiosidad de los aficionados al estudio de la Botánica, intercalamos en la sinonimia el nombre científico de cada especie; pero de tal modo que puede prescindirse de él sin inconveniente para la comprension de los demás detalles.

ACACIA. (*Robinia Pseudo-acacia*. L.) Acacia falsa, Acacia blanca. Este árbol fué importado de la Virginia, en la América Septentrional, al Jardin botánico de París por Mr. Vespasiano Robin á cuya circunstancia debe el nombre científico de Robinia: de Francia pasó á España, siendo Barcelona donde primero se aclimató. Mr. Riqueur remitió mas tarde algunos ejemplares para el Botánico de Madrid y de aquí se extendieron al Real sitio de Aranjuez propagándose despues á toda la Península.

Su tronco derecho y la forma de su copa le hacen muy á propósito para los paseos y jardines. Crece con bastante rapidez, pudiendo alcanzar una altura hasta de 23 metros, resiste bien los frios y vive muchos años sin exigir grandes cuidados. Hasta hace poco se conservaba en el jardin del Museo de Paris la primera Acacia plantada por Robin en 1625. Sus flores blancas, dispuestas en forma de racimo, tienen un olor agradable.

Se propaga fácilmente por semillas que conviene poner poco profundas, debiendo tener en cuenta al hacer las plantaciones que sus raices perjudican á los árboles próximos.

Su madera es á propósito para construir muebles y para la tonelería; las fibras de la corteza para hacer cuerdas y tejidos; las flores sirven para confeccionar licores y los frutos se usan en el Cairo para preparar los cueros.

ADELFA. (*Nerium Oleander*. L.) Este arbusto, indígena de la region mediterránea, es muy comun en la Península, particularmente en Sierramorena. Sus flores, que empiezan á manifestarse en Junio durando todo el estío, están reunidas en forma de vistosos ramilletes del color y apariencia de las rosas.

Se multiplica por semillas, acodos, y esquejes.

La Adelfa es venenosa para el hombre y la mayor parte de los animales, y por esta propiedad se ha empleado su cocimiento para matar los parásitos y el leño pulverizado para envenenar los ratones. Galeno consideraba las hojas machacadas como eficaces en las mordeduras de animales venenosos y posteriormente tuvieron aplicacion para curar la sarna y otras enfermedades de la piel.

ADORMIDERA. (*Papaver somniferum*. L.) Planta herbácea, anual, llega á adquirir algunas veces más de un metro de altura; su tallo cubierto por anchas hojas que lo abrazan, así como la magnitud de sus flores permiten sacar de ella buen partido en los jardines cuando se distribuye convenientemente.

Hay muchas variedades de flor doble y de todos los colores escepto el azul. En el jardin de las Delicias recordamos haber visto hace pocos años una muy notable por ambos conceptos que sin duda habrá degenerado.

Se propaga por semillas que germinan bien en cualquier terreno: sembrándola en otoño florece en Mayo ó Junio, y hasta Agosto ó Setiembre si se siembra en Febrero ó Marzo.

La Adormidera produce un jugo que endurecido se conoce con el nombre de ópio, medicamento muy útil por sus propiedades calmantes de que participan aunque en menor grado las semillas y el fruto.

ALELÍ AMARILLO. (*Cheiranthus Cheiri*. L.) Planta indígena, bisanual y herbácea que crece espontáneamente en muchos terrenos. El cultivo mejora mucho sus condiciones,

por cuyo medio se consigue obtener variedades de flores olorosas, de mayor tamaño y muy dobles.

Se propaga por semillas y por cogollos ó esquejes que se trasplantan en el otoño. Empieza á florecer en Abril.

ALELÍ ENCARNADO. (*Mathiola incana*. DC.) Propio de las costas del mediterráneo: dura tambien dos años y se presenta con flores blancas, rosadas, rojas ó violadas.

Se propaga como el anterior; pero es más delicado, siendo conveniente preservarlo del frio y sobre todo de la humedad escesiva si se desean obtener ejemplares bien desarrollados con flores dobles.

ALHUCEMA RIZADA. (*Lavandula dentata*. L.) Muy comun en Andalucía en terrenos incultos y áridos. Es perenne, menos aromática que la vulgar ó espliego.

Se propaga por semillas y florece en Abril ó Mayo.

AMOR AL USO. (*Hibiscus mutabilis*. L.) Es un arbusto originario de la India, de dos metros ó más de altura en todo su desarrollo, de bello aspecto mientras tiene flores porque al tamaño reúnen la particularidad de variar de color, pasando del blanco al rosa y despues al purpúreo.

Se multiplica por semillas y esquejes ó varas, conviniéndole un calor moderado. Florece en Setiembre.

ARBOL DE LA FALSA PIMIENTA. (*Schinus molle*. L.) Pimiento de América, Pimiento falso. Fué traído del Perú á España donde se aclimató sin cultivo alguno, estendiéndose por Andalucía, Valencia y Cataluña: hace más de un siglo existia un considerable número de estos árboles, de gran corpulencia, en las inmediaciones de Málaga. Exhala olor á pimienta y su fruto tiene con ella semejanza, lo que induce á muchos á considerarlo equivocadamente como tal. Produce un buen efecto en los jardines por la disposicion de sus ramos, péndulos como los del sauce y cubiertos de hojas persistentes de color verde subido.

Se propaga por semillas y varas, y solo le dañan los frios intensos. La corteza, las raices y los frutos han tenido al-

gun crédito como medicamento por sus propiedades tónicas y escitantes.

AROMO. (*Acacia farnesiana*. W.) Procedente de América: adquiere una altura de 5 metros ó más algunas veces. Su aspecto es poco agradable y solo se cultiva por el olor de sus flores: se propaga por semillas. Este árbol tiene cierta celebridad en Italia y en Oriente. Las flores se emplean en la perfumería, usándose tambien en infusion para algunas enfermedades del estómago.

AZUCENA BLANCA. (*Lilium candidum*. L.) Originaria de Siria: produce muchas flores que nunca abren al mismo tiempo, de olor agradable aunque tan penetrante que causa con frecuencia dolores de cabeza. Florece en Mayo, propagándose por cebollas que deben colocarse en buena tierra, sacándolas cada tres ó cuatro años cuando el tallo se ha secado para plantarlas en seguida, pues de lo contrario se corre el riesgo de que no florezca al año siguiente. Las cebollas ó bulbos se comen en Oriente; despues de asadas sirven para hacer cataplasmas emolientes y algo escitantes, mientras la infusion de los pétalos en aceite se recomienda para calmar el dolor de oidos y para combatir las grietas de los pechos.

AZUCENA DE TROMPETA. (*Lilium longiflorum*. Tumb.) Procedente del Japon: es de más bello aspecto que la precedente, de tallo más corto, flor más prolongada y de un blanco puro. Es una hermosa planta de adorno que con razon se va estendiendo de algunos años á esta parte.

Su cultivo es semejante al de la Azucena comun y florece casi al mismo tiempo.

AZUCENILLA DE NOCHE. (*Gladiolus tristis*. L.) Junquillo de noche. Originaria del Cabo de Buena-Esperanza. Sus flores, aunque pequeñas, esparcen un olor agradable por la noche. Florece en Mayo y se cultiva como la anterior.

CARRASPIQUE MORADO Ó BLANCO. (*Iberis umbellata*. L.) Zarapico, Pinito de flor. Indígena de España, anual y her-

bácea: es una especie pequeña, pero de bella apariencia porque cunde mucho y ofrece un conjunto agradable por la aglomeración de sus flores.

Se propaga por semillas, que pueden sembrarse en la primavera y en el otoño. Florece en Mayo.

CARACOLILLO DE OLOR. (*Lathyrus odoratus*. L.) Guisante ó chicharito de olor. Originario de la India. Planta herbácea, anual, de flores violáceas, blancas ó rosadas, con olor muy agradable: se siembra por Febrero y empieza á florecer por Abril ó Mayo.

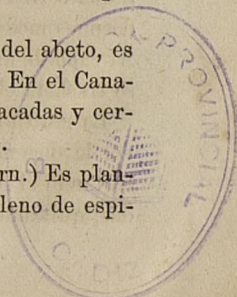
CIPRÉS DE ABANICO. (*Thuja occidentalis*. L.) Tuya. Arbol de la vida americano. Procedente de la América Septentrional: fué importado del Canadá á los jardines de Fontainebleau en tiempo de Francisco I y desde allí se extendió al resto de Europa. Arbol de copa piramidal, susceptible de alcanzar una altura de ocho ó nueve metros; conserva la hoja todo el año, toma durante el rigor del frío un color herrumbroso, recobrando su verdor natural en la primavera.

Se propaga por semilla, por acodo y hasta por ramas implantadas en terreno húmedo y sombrío. Conviene tener presente que sus raíces profundizan poco, debiendo sujetar el tronco de los plantones cuando reinan vientos fuertes.

Todo el árbol, especialmente las hojas, despiden un olor fuerte y aromático difícil de desvanecer cuando se restregan entre los dedos. Los ramos se han usado para promover el sudor y la orina, estrayéndose de ellos un aceite que goza de propiedades vermífugas.

La madera, aunque no tan dura como la del abeto, es bastante buena y pasa por casi incorruptible. En el Canadá es costumbre emplearla para construir estacadas y cercas porque resiste mucho tiempo sin podrirse.

CIRIO DEL PERÚ. (*Cereus peruvianus*. Tabern.) Es planta crasa, de tallo recto estrellado, ramoso y lleno de espi-



nas: es la especie que adquiere más altura en su género, sus flores son prolongadas en forma de trompeta y duran corto tiempo. Aunque su conjunto ofrece poco atractivo, es de algun efecto en los jardines por el contraste.

Requiere tierra ligera y arenosa y poco riego. Se multiplica fácilmente por ramos, dejando secar al aire la parte desgarrada antes de plantarlos.

CLAVEL. (*Dianthus caryophyllus*. L.) Clavelina. Procede del Africa. Especie perenne, de las más generalizadas como planta de adorno por la variedad de color de sus flores, que pueden ser dobles, semidobles ó sencillas y exhalan un olor algo parecido al de los clavos de especia. Empieza á florecer en Mayo y concluye á la mitad del estío.

Se propaga por semilla, acodo y cogollo. Las variedades más estimadas son las de flor doble color de rosa, púrpura ó matizadas. El clavel sencillo da siempre semilla; pero con dos ó tres mil granos se obtiene difícilmente un pie de flor semidoble; por lo cual es preferible la multiplicacion por acodo ó cogollo, que ofrece además la ventaja de conservar la variedad en toda su pureza.

Si se opta por el primero de estos dos últimos medios, una vez concluida la floracion se suspende el riego por dos ó tres dias para dar flacidez á los ramos, se deshoja la porcion que ha de introducirse en la tierra que debe removerse de antemano y mejorarla con mantillo, se hace al nivel de uno de los nudos una pequeña incision; y cuidando no desgajar la rama, se dobla hasta que permita enterrar á dos ó tres pulgadas la parte desnuda, comprimiendo despues moderadamente la tierra para que quede sujeta. Al cabo de un mes se corta la comunicacion con el tallo y se traslada el acodo á una maceta.

La multiplicacion por cogollos es preferible para precaver la degeneracion y más fácil de ejecutar. Se efectúa cortando al nivel de un nudo tallos de tres ó cuatro pulgadas, quitando las hojas próximas á la extremidad cortada

é introduciendo esta en la tierra. No resta más que regarla con cuidado mientras no produce raíces. Los claveles resisten bien el calor y el frio, dañándoles solo la humedad escesiva.

Los pétalos de esta flor se emplean en perfumería y se utilizan en medicina por sus propiedades escitantes y sudoríficas.

CONEJITOS DE JARDIN. (*Delphinium Ajacis*. L.) Espuelas de caballero. Procedente de Turquía; es anual, herbácea, y produce flores numerosas simples ó dobles, de color vario, dispuestas en espiga. Florece casi todo el verano, propagándose por semillas que pueden sembrarse en otoño ó primavera.

Las hojas y flores de esta planta se han empleado con utilidad en ciertos casos de supresion de orina, tomadas interiormente y aplicadas en forma de cataplasma. Las semillas son purgantes, eméticas y vermífugas, sirviendo además para matar los piojos. Toda la planta, y en particular las flores, sirven para teñir.

COPETES. — (*Tagetes erecta*. L.) Clavelon. Clavel de las Indias. Originaria de Méjico. Es anual, produce flores amarillas solitarias, de olor fuerte y desagradable. Florece en la misma época que la especie siguiente con la cual se confunde por sus virtudes, aplicaciones y cultivo.

COPETILLOS. — (*Tagetes patula*. L.) Damasquina. Aunque algunos han llamado á esta planta flor africana, porque nace espontáneamente en Africa, de donde se transmitió á Europa con motivo de la expedicion que hizo á Tunez el emperador Carlos V en 1535; su procedencia primitiva es de Méjico. Es anual como la anterior, aunque más pequeña, y sus flores tambien amarillas tiran á color de naranja y suelen presentarse matizadas. Florece por Mayo y Junio, sembrándose en Febrero para trasplantarla después.

Toda la planta despidе olor penetrante molesto y tiene

sabor ácre: aunque por lo vistoso de sus flores merece un lugar en las macetas y jardines, debe mirarse con preven- cion por ser venenosa. Los frutos y las raices son purgan- tes y la flor como los tallos contienen materia colorante.

DISPARATES. — (*Centranthus ruber*. DC.) Amores mil. Yerba de San Jorge. Valeriana encarnada. Es indígena y perenne. Sus flores aunque pequeñas son muy numerosas, están dispuestas en panoja terminal, de agradable aspecto en su conjunto, particularmente por la variedad de colores que pueden ser púrpura, rojo, lila ó blanco. Se multiplica por semilla ó cogollo y le conviene poco riego.

DRAGO. — (*Dracæna Draco*. L.) Dragonal. Crece en la India y en las islas Canarias, habiéndose aclimatado fácil- mente en España y Portugal. Adquiere mucha corpulen- cia, si bien es muy lento su crecimiento, figurando entre las plantas de más duracion en su clase. En Tenerife existe un drago cuya cima forma una superficie capaz de contener una mesa para doce personas colocadas alrededor con hol- gura, constando por documentos fehacientes que su anti- güedad se remonta á los tiempos del descubrimiento de di- cha isla. El que existe en el jardin botánico de la Facultad de Medicina de Cádiz no tiene antecedentes auténticos que prueben su edad, pero sin disputa es de origen mucho mas remoto del que por tradicion se le supone en el estableci- miento.

Nada de particular ofrecen su flores, pero la forma es- pecial de copa cuando ha llegado á adquirir bastante cre- cimiento, le da una apariencia bizarra por estar formada de ramos desparramados, desnudos, que terminan en manojos de hojas largas de figura de espada y de color verde lus- troso.

Su multiplicacion mas segura se obtiene por semillas.

Produce una resina conocida desde el tiempo de Diosco- rides, que la llamó *cín abrio*, y que hoy se conoce con el nombre de sangre de drago verdadera, para distinguirla de

otros jugos concretos de varias plantas, á los que por abuso se aplicó la misma denominacion. Para obtenerla se hacen durante el estío incisiones en el tallo y por ellas exuda este producto concretándose sobre el tronco. Es materia tintórea y usada en medicina como tónica y astringente.

DURILLO.— (*Viburnum Tinus*. L.) Sauquillo. Indígena: arbusto de bella apariencia de flores pequeñas é insignificantes aunque algo olorosas. Florece en Julio y conserva la hoja en todo el año. Vive en cualquier terreno y solo le perjudican los frios fuertes. Se propaga por semillas y aco-dos, produciendo frutos bastante purgantes.

FLOR DE LA SARDINA Ó DEL PESCADO.— (*Pelargonium zonale*. Willd.) Originaria del Cabo de Buena Esperanza como la mayor parte de las especies de este género, es planta perenne, de tallos ramosos y apretados y flores de color escarlata dispuestas en umbela: despidе cuando se frota un olor desagradable.

Se multiplica por cogollos con mucha facilidad, pudiendo estos colocarse en cualquier época del año sin mas cuidados que los propios de la estacion: á las tres ó cuatro semanas se hallan ya en estado de trasplantarse.

FLOR DEL SUEÑO. — (*Oxalis cernua*. Tunb.) Procedente del Cabo de Buena Esperanza y naturalizada en el Mediodía de Europa. Es pequeña, herbácea, con largos peduncullos que sostienen una umbela de flores amarillas, algunas veces dobles, que se cierran durante la noche.

Se multiplica por cogollos y por la separacion de piés.

Produce la sal de acederas como otras especies congéneres y las hojas son refrigerantes.

FLOR DE LA CULEBRA.— (*Dracunculus vulgaris*. Schott.) Serpenteria, Culebrina, Dragontea. Propia de las costas del Mediterráneo y las Canarias. Debe su nombre al aspecto del tallo que representa la piel de una serpiente y sostiene una vaina de un pié ó más de largo, verde por la parte exterior y de color purpúreo interiormente, en forma de ore-

ja de asno, que contiene la flor y exhala un olor fétido y penetrante. Es perenne y florece en Junio.

Se propaga por semillas y por la separacion de los tubérculos radicales. Vejeta mejor en el suelo y requiere un sitio fresco y bastante riego.

Tiene el rizoma estimulante y provisto de fécula, y ha figurado como medicamento activo por sus propiedades detergentivas en muchas preparaciones farmacéuticas.

FLOR DE LA TROMPETA.—(*Datura suaveolens*. H. B. et Kunth.) Floripondio blanco. Procedente de Méjico ó del Brasil. Arbolito de uno á tres metros de altura de copa redondeada y hojas grandes con hermosas flores blancas en forma de trompeta, que difunden un olor muy grato. Florece desde Junio á Octubre.

Se propaga por varas, y le conviene bastante riego en el verano y muy poco durante el invierno.

GIRASOL.—(*Helianthus annuus*. L.) Mirasol, Sol de las Indias, Yerba ó flor del sol. Originaria del Perú. Planta anual, de tallo derecho sin ramas, que en España llega á adquirir algunas veces hasta cuatro metros de altura, con hojas grandes en forma de corazon. Las flores son enormes, de figura orbicular, observándose en ellas un movimiento en relacion con la marcha del sol, que ha valido á la planta nombres que indican esta circunstancia.

Empieza á florecer generalmente en Junio, vegetando en nuestros climas tan lozanamente como en su país nativo en todos terrenos. Se multiplica por semillas.

El tallo es muy inflamable, por cuya propiedad se emplea para hacer moxas. Las semillas, algo oleosas, pueden usarse como alimento y en algunas partes de América se recolectan y muelen como el trigo para hacer pan y aun papilla para los niños. Se confecciona tambien con ellas una bebida parecida al café, y con las fibras de la corteza se hacen cuerdas y tejidos.

GRANADO.—(*Punica, Granatum*. L.)—Arbol muy comun

en España, sobre todo en las provincias marítimas y meridionales. Además de la variedad comun que se cultiva para cojer el fruto se encuentran en los jardines otras dos de flor doble, una roja y otra amarilla.

Se multiplica injertando estas últimas sobre plantones de la anterior obtenidos por semilla. Mientras se halla en plena vegetacion conviene regarlo con frecuencia. Florece en Junio.

La corteza de la raiz y del fruto así como las flores son astringentes, y la primera se prescribe como remedio contra la lombriz solitaria. El jugo de las semillas es refrigerante, é igualmente que las hojas se han considerado aquellas en otro tiempo como vermífugas. La corteza de la granada se usa para curtir y para obtener una materia colorante amarilla; sirviendo además para hacer tinta negra con caparrosa verde, y roja con el alumbre.

GRANADO BLANCO.—(*Hibiscus syriacus*. L.) Rosa de Siria, Malva real en Sevilla. Arbusto de muy bello aspecto de uno á dos metros de altura, con flores purpúreas, violadas ó blancas. Prospera en cualquier terreno, pero le conviene mejor la tierra ligera y la exposicion al Mediodía.

Se multiplica por semillas, por varas, y por injerto cuando se quiere sacar todo el partido del color variado de sus flores. Las hojas y flores son emolientes y las fibras de la corteza sirven para hacer cuerdas y papel basto.

HELIOTROPO. (*Heliotropium peruvianum*. L.) Heliotropo fino, Vainilla. Procedente del Perú. Arbusto ramoso de una á dos varas de altura, con hojas persistentes y flores pequeñas azuladas, de olor parecido á la vainilla, dispuestas en corimbo: florece generalmente de Mayo á Octubre. Le conviene tierra ligera, exposicion al mediodía un poco abrigada de los vientos y bastante riego en el estío. Se conserva bien durante el invierno dentro de las habitaciones, si en lugar de regarlo se introduce de vez en cuando la maceta en un lebrillo con agua.

Se multiplica por semilla y cogollos. Las flores se tienen en concepto de cordiales y cefálicas, empleándose mucho en perfumería.

HERMOSA HUDONIA. (*Rochea falcata*. D C.) Mirla. Originaria del Cabo de Buena Esperanza. Planta crasa, de hojas gruesas en forma de hoz y flores numerosas de color escarlata agrupadas en corimbo, de olor agradable y muy duraderas: florece en el verano. Requiere tierra arenosa, poco riego en el estío y ninguno durante el invierno.

Se propaga por los renuevos, por ramos, y algunas veces hasta por hojas solamente. No tiene más aplicacion que como planta de adorno.

HIGUERA DE LA INDIA. (*Ficus elastica*. Roxb.) Higuera de la goma elástica. De origen asiático. Arbol que llega á adquirir bastante talla, erguido y de bella apariencia por sus grandes hojas lustrosas y resistentes.

Se multiplica fácilmente por varas y renuevos. Produce como otras especies de este género la sustancia conocida con el nombre de Caoutchouc.

HORTENSIA. (*Hydrangea Hortensia*. DC.) Indígena de la China y del Japon. Es un hermoso arbustito de tallo casi leñoso, de grandes y abundantes hojas que se conservan hasta la primavera en los climas donde el frio no es rigoroso, con flores reunidas formando grandes bolas de color purpúreo que va pasando al violado, blanco sucio y alguna vez al rojo fuerte. Empieza á florecer en Junio. Exige tierra de buena calidad, exposicion al mediodía y riego frecuente en el verano.

Se multiplica por varas en la primavera y por renuevos ó hijos provistos de raices. Carece de aplicaciones.

INCIENSO DE ANDALUCIA. (*Artemisia Absinthium*. L.) Ajenjo comun. Ensencio. Es propia de Europa. Aunque de poca altura é insignificante por sus flores, es á propósito como el romero y el boj para bordear las eras en los jardines. Se multiplica bien por cogollos.

Es planta amarga, tónica y estimulante, útil para matar las lombrices intestinales, usándose tambien para confectionar un licor estomacal y emenagogo.

JACOBEEA MORADA. (*Senecio elegans*. L.) Santa María morada. Manzanilla morada. Procedente del Cabo de Buena Esperanza. Puede conservarse hasta tres años. Las variedades más estimadas son la carmesí oscura, la rosada y la blanca y rosa. Florece en Julio y Agosto, sembrándose en Marzo en tierra ligera bien abonada: las variedades de flor doble se multiplican por cogollos. No tiene usos especiales.

JAZMIN AMARILLO (*Jasminum revolutum*. Sims.) Espon-táneo en la India y Nepaul. Es un arbusto de agradable conjunto con flores amarillas muy persistentes. Se propaga por varas, acodos, é injerto. Su cultivo nada ofrece de particular y tiene además la ventaja respecto á otras especies de resistir bastante el frio.

LAUREOLA. (*Ruscus Hypophyllum* L.) Laurel alejandri-no. Originaria de la Grecia é Italia. Su tallo es ramoso y cubierto de hojas que en realidad son ramos aplastados y sostienen por consiguiente la flor y el fruto. Como se conserva siempre verde y con frondosidad, es de mucho recurso en los jardines y patios, sobre todo en invierno. Se multiplica por semillas y por division del pié.

Las raices se han tenido por aperitivas y de buen efecto en las retenciones de orina: las hojas alcanzaron gran estimacion para mundificar las úlceras y para hacer cata-plasmas tónicas, cocidas con vino. Tambien ha tenido esta planta popularidad por la virtud de facilitar la mens-truacion y acelerar el parto.

LIRIO BLANCO. (*Iris florentina*. L.) Lirio de Florencia. Es propia del mediodía de Europa. Muy conocida por sus grandes flores de un blanco despejado aunque poco duraderas por la poca consistencia de los pétalos: florece de Mayo á Julio.

Propágase por semilla y por separacion de los bulbos de

la raíz. Ésta despide un olor agradable parecido al de la violeta, usándose bastante en perfumería y en la confección de algunos polvos de dientes: al estado fresco es purgante y despues de seca obra como estimulante, empleándose para escitar las membranas mucosas y para hacer las bolas que se aplican en las fuentes.

LLAGAS DE CRISTO. (*Tropæolum majus*. L.) Llagas de San Francisco. Espuelas de galan. Originaria del Perú. Es anual trepadora, por lo que conviene situarla cerca de una pared ó enrejado de cañas si se quiere sacar efecto de sus flores, que á más de ser abundantes duran casi todo el verano: vive en cualquier terreno sin exigir más cuidado que el riego.

Se propaga por semillas. Las flores, algun tanto ácidas, se pueden comer en ensalada y los botones y frutos verdes se emplean en el curtido y como condimento.

MALA-CARA. (*Plumbago capensis*. Thumb.) Jazmin azul. Procedente del Cabo de Buena Esperanza. Es muy ramosa, cubierta de abundantes espigas de flores azuladas que se suceden sin intermision durante el verano. Se multiplica por varas y vegeta bien sin cuidados especiales.

MALVA LOCA. (*Althæa rosea*. Cav.) Malva real. Malva arbórea. Oriunda de la China. Vive dos ó tres años. Su tallo de 2 ó 3 metros algunas veces, sostiene grandes hojas y considerable número de flores de no pequeña dimension, sencillas ó dobles, de color que varía entre el blanco, amarillento, carmesí y negruzco. Le conviene tierra sustanciosa y se propaga por semilla: florece de Junio á Setiembre.

Tiene la raíz emoliente como la oficial: las flores tratadas por la caparrosa producen un tinte azul que se aplica á los tegidos de lino y de lana.

MALVA ROSA. (*Pelargonium capitatum*. Ait.) Geranio de Geranio rosa. Procedente del Cabo de Buena Esperanza. Es perenne, de las más conocidas y cultivadas de Europa por la fragancia de las hojas.

Se multiplica casi exclusivamente por cogollos que apenas tardan tres semanas en hallarse con raíces bastantes para poder ser trasplantados.

MEJORANA. (*Origanum majorana*. L.) Almoradux. Indígena del Norte de Africa y de algunos puntos de Asia. Perenne como la anterior y muy á propósito para bordear los paseos y formar dibujos en los jardines: su olor es agradable y penetrante: florece por Junio y Julio.

Su propagacion se hace por semillas. Las hojas y flores son estimulantes y reducidas á polvo se emplean para perfumes y como estornutatorio.

NARCISO. (*Narcissus polyanthos*. Lois.) Indígena, con flores blancas, de olor suave. Se puede sembrar en el suelo y se acelera ó retarda la floracion tardando más ó ménos en regar las cebollas. Su multiplicacion se obtiene por medio de éstas.

NO ME DEJES. (*Vinca rosea*. L.) No me olvides. Flor del Príncipe en otras partes. Oriunda de América y Asia. Es una bonita especie cuyas flores rosadas de ordinario pueden ser blancas con el centro rojo ó verde. Le conviene tierra bien abonada, multiplicándose por semillas: debe tenerse presente que á pesar de ser vivaz, es preferible sembrarla todos los años, porque las primeras flores tienen mejor colorido. Florece todo el verano.

PAPAGAYO. (*Amaranthus tricolor*. L.) Capa de rey. De igual procedencia que la anterior. Es anual, herbácea, ramosa, con las hojas manchadas de amarillo y salpicadas de puntos verdes y rojos con las flores laterales; su principal mérito consiste en la coloracion caprichosa de las hojas. Florece de Junio á Setiembre y se siembra en Marzo ó Abril para trasplantarla en Mayo.

PENSAMIENTOS. (*Viola tricolor*. L.) Trinitaria. Suegra y nuera, en Sevilla. Indígena de Europa y de la América septentrional. Es anual: de ella se obtienen variedades de mucho mérito por la magnitud de las flores. Florece de Mayo á Setiembre y se propaga por cogollos y semillas.

Las hojas y la raíz son algo estimulantes y se han empleado en las enfermedades de la piel y en el reumatismo.

PINITO.—(*Kochia scoparia*. Schrad.) Albahaca larga. Ceníglo de jardín. Es propia de Europa. Se cultiva generalmente en maceta por el hermoso conjunto que forman sus tallos erguidos y flexibles de un verde muy agradable. Se multiplica por semillas y exige bastante riego.

En el Japon se emplea esta planta como vermífuga; en China se comen los frutos y las raíces, mientras que en Italia y Grecia sirven para hacer escobas y se mezclan las hojas con el tabaco para moderar su fuerza.

PITAZABILA.—(*Aloe vulgaris*. Lam.) Sabila. Oriunda del Cabo de Buena-Esperanza y muy extendida por la Europa meridional. Es perenne y como las demás especies congéneres propia para macetas ó jarrones; se propaga por división, requiere tierra ligera y poco riego aun en la estación calurosa. Es una de las plantas que producen el acíbar.

RESEDAN.—(*Reseda odorata*. L.) Reseda. Procedente de la Argelia. Es ánuar naturalmente, y muy extendida en los jardines porque vegeta en todos terrenos, no siendo preciso ni aun sembrarla después del primer año: su atractivo reside en el olor de las hojas. Hay un medio para conservarla por algunos años, y consiste en cortar el tallo en el momento que empieza á marcarse el fruto: de esta manera han llegado á obtenerse arbustos de tres varas de altura, de forma piramidal que han durado diez años. Se usa bastante en perfumería.

RETAMA DE OLOR.—(*Spartium junceum*. L.) Retama macho. Gayumbo. Es planta europea. Arbol de dos á tres metros, con ramos en forma de juncos, hojas pequeñas y raras, y flores amarillas, olorosas y muy duraderas.

Se propaga por semillas. Hay una variedad de flor doble que no tiene olor. Es emética y purgante, sirve para teñir de amarillo, pudiéndose aprovechar también la hilaza sacada de los ramos jóvenes.

ROMERO.—(*Rosmarinus officinalis*. L.) Crece en la region mediterránea. Arbusto perenne, capaz de adquirir mas de un metro de altura, con hojas lineales, persistentes y apiñadas que lo hacen á propósito para recibir variadas formas, sirviendo por esta circunstancia para limitar las eras y paseos: sus flores de un color azul pálido, aunque pequeñas son abundantes, muy duraderas y exhalan un aroma agradable. Su cultivo requiere pocos cuidados y se multiplica por varas, cogollos y renuevos.

Ha gozado mucho crédito como desinfectante por el perfume de sus hojas y flores, empleadas en otro tiempo con las bayas de enebro para purificar el ambiente de los hospitales. Las sumidades floridas son escitantes y estomacales, entrando tambien en la confección de pomadas á las que se atribuye la virtud de favorecer el crecimiento del cabello; el cocimiento de las hojas se usa contra la erisipela; el agua destilada de las flores forma la base del agua de la Reina de Hungría y el aceite esencial es bastante apreciado como perfume.

SALVIA FINA.—(*Salvia officinalis*. L.) Té indígena. Muy comun en casi todas las provincias de España. Es tambien perenne y aromática como la especie anterior: florece en Mayo y Junio, propagándose por semillas ó cogollos.

El nombre de esta planta derivado de *salvus*, saludable, tomó su origen de las exageradas virtudes que la antigüedad le atribuía, celebradas en este verso: *Cur moriatur homo, cui Salvia crescit in horto?* ¿Por qué ha de morir el hombre teniendo salvia en su jardin? el cual ha sido contestado por otro mas racional y conforme con los hechos. *Contra vim mortis non est medicamen in hortis*; pues no hay desgraciadamente en los jardines remedio contra la muerte.

Mientras reinó tal preocupacion es fácil comprender que la salvia debió figurar en la materia médica como una panacea; pero descartando las imaginarias propiedades que

se le concedian tienen una eficacia bien comprobada como excitante, estomacal y cefálica. Los chinos la aprecian mas que nosotros el té y no se explican el capricho de los europeos por esta planta, inferior segun ellos á la salvia bajo todos conceptos.

SANTA MARIA BLANCA. (*Pyrethrum Parthenium Smith.*) Indígena de Europa. La variedad que se cultiva tiene las flores dobles de color blanco: vegeta bien en cualquier terreno con tal que no sea muy húmedo, y se propaga por semillas ó cogollos.

El jugo de la planta es astrigente, sirviendo tambien para teñir de amarillo; la sumidades floridas se emplean como estimulantes, tónicas y emenagogas, y segun algunos ahuyentan por su olor á las abejas.

SAPOS.—(*Antirrhinum majus*. L.) Bocas de dragon. Indígena del Sur de Europa y del Africa septentrional. Es bisanual ó vivaz y el colorido de sus flores dispuestas en espiga es bastante variado: florece desde Mayo á Agosto y se propaga por cogollos. Se ha usado como planta vulneraria y diurética.

SAPOTE.—(*Pircunia dioica*. Moq.) Bella sombra en Málaga. Procedente de la América meridional. Arbol bastante generalizado en los paseos y muy particularmente en Cádiz de pocos años á esta parte: aunque no puede competir en belleza con la Acacia ni el Paraíso que son los que mejor resisten á los vientos de ordinario reinantes en esta capital, tiene la ventaja de vejetar en cualquier terreno con muy poco riego; si bien exige un cuidado constante y alguna inteligencia en la poda y buena direccion de los plantones para quitar las tortuosidades que naturalmente tiene el tronco. Aunque soporta la sequedad se favorece mucho su crecimiento y lozanía con un riego moderado.

SAUCO.—(*Sambucus nigra*. L.) Indígena de Europa. Arbol de 3 ó 4 metros, con flores blancas en umbela, del cual existe una variedad que florece casi todo el año. Se multiplica por semillas en cualquier terreno.

Exhala olor desagradable y tienen todas sus partes un sabor acre y amargo: las hojas, la corteza interior, los frutos tomados en cantidad considerable, y sobre todo las semillas, gozan de propiedades evacuantes; las flores son sudoríficas, el jugo de los frutos da color al vino y tiñe de morado, y las diversas partes del árbol se pueden tambien usar para preparar tintes de varios colores.

SIEMPREVIVA.—(*Helichrysum orientale*. Tourn.) Perpetuas ó eternas amarillas. Procedente de la isla de Creta. Pequeña planta vivaz, de hojas persistentes, cubiertas así como el tallo de vello blanquecino que hace resaltar el amarillo brillante de sus flores. Se multiplica por cogollos.

SUSPIROS.—(*Mirabilis Jalapa*. L.) D. Diego de noche. Oriunda de América. De raíz perenne, con abundantes flores rojas, blancas, amarillas ó matizadas que abren al anochecer, despidiendo una suave fragancia. Florece todo el verano y requiere tierra sustanciosa, multiplicándose por semillas. Se pueden conservar las raíces de un año para otro en un sitio fresco y plantarlas como las de la Dalia. Algunos han confundido esta raíz con la de la jalapa, y se ha recomendado como purgante y antihidrópica.

TABAQUERA GARZA.—(*Nicotiana glauca*. Bot. Mag.) Propia de Buenos-Aires. Es vivaz, de dos ó tres metros de altura, con grandes hojas blanquecinas que le dan un aspecto pintoresco y flores amarillas en racimos terminales. Se propaga fácilmente por semillas y cogollos.

TÉ DE NUEVA ESPAÑA.—(*Chenopodium ambrosioides*. L.) Pasote, Té de Méjico.—Es de origen americano aunque profusamente extendida por el Mediodia de Europa. Nada ofrece de notable por su apariencia, pero despidé un olor penetrante y aromático.

Se propaga por semillas. Es bastante usado como estomacal en infusion á manera de té.

VERVENA.—(*Verbena chamædrifolia* Juss.) Abunda en todas las regiones templadas y procede del Paraguay. Es

vivaz, con flores de color rojo fuerte, algunas veces blancas, de mucha duracion. Se multiplica por cogollos.

Como la verbena oficinal, tiene las hojas algo amargas y astringentes, y se emplea vulgarmente como ella con algun crédito en cataplasmas para el dolor de costado, y frita en aceite para las obstrucciones del hígado.

VIOLETA.—(*Viola odorata*. L.) Propia de Europa y parte del Asia. Bien conocida de todos por su olor suave y agradable: se cultivan muchas variedades de ella, entre las cuales las llamadas de las cuatro estaciones florecen en diversas épocas. Requiere tierra ligera y un sitio al abrigo del sol. Se multiplica por division de los piés.

La raiz es emética, pudiendo considerarse como succedánea de la ipecacuana; las hojas son emolientes y laxantes y las flores antiespasmódicas y pectorales.

VOLCAMERIA.—(*Vokameria aculeata*. L.) Oriunda de las regiones ecuatoriales de América. Tiene el tallo de un metro, las hojas persistentes y las flores blancas y numerosas. Le conviene tierra bien abonada y frecuente riego: se propaga por cogollos.

YERBA LUISA.—(*Lippia citriodora*. H. B. et Kunth.) Procedente del Perú y Chile. Arbusto de uno á dos metros, con hojas verticiladas y flores dispuestas en espiga que exhalan un grato olor parecido al del limon. Requiere un sitio bañado por el sol, tierra lijera y bastante riego en el estío.

Se multiplica especialmente por varas. Las hojas se emplean en infusion como las del té.

YERBA CARMIN.—(*Phytolacca decandra*. L.) Originaria de la América del Norte. Planta herbácea de raiz perenne, tallo muy ramoso y frutos provistos de jugo rojo, al que se debe su nombre vulgar. No exige terreno especial y se propaga por semillas ó por division de la raiz.

Ésta, así como los frutos verdes y las hojas, son bastante acres y purgantes, empleándose la primera como emética y los frutos en el tratamiento del reumatismo y de la

síflis: el zumo de éstos sirve á las mujeres en América para dar color ó sus mejillas, y se asegura que los cogollos de este vegetal se comen en ciertas partes de la América del Norte despues de cocidos.

YERBA DONCELLA.—(*Vinca major*. L.) Indígina de Europa. Es perenne, con tallos trepadores y flores axilares en forma de embudo, blancas ó violadas. Vejeta en cualquier terreno, multiplicándose por semillas. Las hojas se han usado como astringentes, sudoríficas y algo purgantes.

YUCA.—(*Yucca aloefolia*. L.) Oriunda de América. Alcanza una altura de dos ó tres metros, siendo de muy buen efecto en los jardines por la apariencia rara que le dan sus hojas rígidas y siempre verdes. Se propaga por semillas y por los renuevos de la raiz, prevaleciendo bien en todos terrenos.

Los frutos son purgantes, las raices pueden emplearse en lugar de jabon, y las fibras de la hoja para hacer tejidos y cuerdas.

SECCION SEGUNDA.

CIENCIAS NATURALES.*

I.

Resumen monográfico de la Adelfa.

La *Adelfa* es un arbusto que fué conocido por los griegos con los nombres *Rhododendron* y *Rhododaphne*, que significan Rosa-árbol y Rosa-laurel. Tournefort lo incluyó en la clase XX de su SISTEMA con el nombre genérico de *Nerion*.

En la traduccion de la Materia medicinal de Dioscorides Anazarbeo hecha por el Dr. Laguna y publicada en 1636, además de consignarse los antedichos nombres y los latinos *Rhododendron*, *Rhododaphne* y *Nerium* derivados de ellos, que son los mismos con que Plinio indica esta planta, se expone la sinonimia vulgar contemporánea de ella en la forma siguiente.

Cast.^o, Adelfa, Catal.ⁿ, Baladre, Portug.^s, Eloendo y Alandro, Ital.^o, Oleandro, Fran.^s, Rasage y Rosagine, Tud.^o, Oleander.

Hoy conserva en España los nombres de Adelfa y Baladre: los franceses le dan el de Laurier-rose.

Su nombre botánico es *Nerium Oleander*, de Linneo, y su especie está comprendida en la CLASE V, Orden I, ó sea

(*) Los cuatro primeros artículos de esta seccion vieron la luz pública el año de 1857 en el periódico profesional LA REVISTA MÉDICA, dirigido por el Excmo. Sr. D. Juan Ceballos, Decano que fué de la Facultad de Medicina de Cádiz: los demás se publicaron separadamente.

pentandria monoginia del SISTEMA SEXUAL de este autor; correspondiendo á la familia de las Apocinaceas, tribu de las Equiteas en el MÉTODO de Mr. De-Candolle.

Se cultivan en los jardines algunas variedades del *Nerium Oleander* L., todas indígenas de Europa, y entre ellas el *N. O. atropurpureum* Hort. de más bello aspecto que la especie tipo, el *N. O. radicans* Hortul, la de flores dobles encarnadas y la de flores blancas.

La Adelfa crece espontáneamente en la region mediterránea, es comun en Italia, en el mediodía de Francia y en las provincias marítimas de nuestra península, particularmente en Andalucía; como lo hace constar Gomez Ortega en la *Continuacion de la Flora española*, asegurando que en ningun terreno la ha encontrado con más abundancia que en Sierra Morena.

Alcanza una altura de 0,^m70 á 2 metros, es perenne y de agradable forma en su conjunto. Sus hojas permanentes, entre lineales y lanceoladas, se diferencian organográficamente bastante de las del laurel, por más que la igualdad admitida en remotos tiempos entre unas y otras haya servido á los griegos de fundamento para denominarla *Rhododaphne*: igual observacion pudiera hacerse en rigor científico á la supuesta identidad entre sus flores y las del rosal.

Las flores de la Adelfa presentan generalmente los colores rosado, blanco ó amarillento; se hallan dispuestas en forma de ramillete, terminando los ramos, aparecen entre la primavera y el otoño y duran largo tiempo.

La Adelfa se propaga fácilmente por semillas, estacas y acodos: requiere bastante riego en el verano, pero exige poco cuidado en el invierno.

En la remota época en que vivieron Dioscorides y Plinio fueron ya conocidas las propiedades venenosas de este vegetal, pues uno y otro dicen que las hojas y flores eran veneno para los mulos, asnos, perros, carneros y la mayor parte de los cuadrúpedos.

Galeno, sin embargo, aplicaba las hojas machacadas en las mordeduras de los animales ponzoñosos, considerando su accion tópica como digestiva y resolutive. Se han empleado tambien aquellas para curar la sarna y otras enfermedades cutáneas, y el leño molido para matar ratones. En algunos puntos de Berbería usan los troncos para hacer el carbon que destinan á la fabricacion de la pólvora.

II.

Curso de Botánica del Dr. Colmeiro.

Al ocuparnos del atraso en que se halla en España la carrera de Ciencias Naturales, indicamos ligeramente algunas de sus causas é hicimos mencion de sus más trascendentales consecuencias.

Merece la atencion entre estas la escasez de buenas obras prácticas originales, á la que se debe en gran parte la dependencia en que nos vemos de los extrangeros, en particular de los franceses, quienes penetrados por experiencia propia de los beneficios que trae consigo la mayor perfeccion de los conocimientos físicos, y estimulados eficazmente por el influjo de una proteccion positiva se han llegado á colocar en una esfera muy superior á la nuestra. En lo concerniente á la parte especulativa poco dejarian que desear las traducciones de buenos autores; pero no sucede lo mismo tratándose de la parte práctica y de aplicacion, que estriba con especialidad en antecedentes y datos referentes á otras localidades, los cuales á pesar de ser exactos y no obstante el valor intrínseco que para la ciencia puedan tener, no encierran para nosotros igual importancia, ni nos reportan una utilidad tan inmediata como los aplicables á la Península. De aquí es, que dejando á un lado el atractivo de nacionalidad y aun prescindiendo del

mérito relativo, las pocas obras españolas de este ramo que salen á luz en nuestros días deben sernos doblemente apreciiables.

En este caso se halla el *Curso completo de Botánica* que acaba de publicar el Dr. D. Miguel Colmeiro, Catedrático de dicha asignatura en la Universidad de Sevilla y uno de nuestros más distinguidos naturalistas. Esta obra, notable bajo muchos conceptos, llena un vacío de consideracion para la Botánica española, no solo atendiendo á la utilidad general que ofrece por ser un tratado completo al nivel de los conocimientos de la época, sino tambien por la estension con que abraza todas las aplicaciones de un número muy crecido de vegetales, especialmente las que se refieren á la Medicina y Farmacia. El enlace de la Botánica con estas ciencias, y más particularmente la minuciosidad con que se hallan especificadas en la obra todas las plantas útiles indígenas de nuestro suelo, la hacen muy interesante para los que cultivan ó ejercen aquellas en España.

Esta circunstancia nos induce á presentar un ligero extracto de los puntos mas notables que abraza, el cual no creemos carezca de utilidad para aquellos que hallándose en la precision de consultar autores de Fitología, deben tener interés en conocer las publicaciones selectas que sobre esta materia existen.

El citado *Curso de Botánica* está calcado sobre las esplicaciones orales del autor y dividido en dos partes: la primera comprende la organografía, fisiología y patología vegetales, espuestas con toda la estension que requiere el estado actual de la ciencia, y acompañadas de dos índices terminológicos, hispano-latino y vice-versa, tan completos como es necesario para comprender perfectamente las obras descriptivas. Aparte de la erudicion y excelente criterio que el autor despliega en todos los tratados del *Curso*, en todos ellos resalta un esmero particular en hermanar la exactitud científica con la predileccion por cuanto tiene re-

lacion con nuestro país; así es que hasta los ejemplos comprobantes de los detalles anatómicos y fisiológicos están sacados en su mayor número de plantas muy comunes y generalmente conocidas; lo cual á la vez que comunica á la teoría cierto baño aplicativo, facilita en gran manera la comprension, y lleva mucha ventaja á la simple ilustracion por medio de grabados, máxime si estos representan órganos ó tejidos de plantas exóticas, difíciles de obtener, como generalmente sucede.

La segunda parte, práctica y de aplicacion, contiene todo lo relativo á la metodología y geografía botánicas. En el libro primero, destinado á la exposicion de los conocimientos preparatorios para el estudio fitográfico, se encuentra una noticia extensa de las clasificaciones mas admitidas y autorizadas, con la clave de las mas importantes y una exposicion circunstanciada de las que en el dia deben merecer la preferencia; un exámen analítico de los caracteres distintivos de las diversas obras descriptivas con escelentes datos históricos y bibliográficos sobre las mas conocidas; dos artículos del mayor interes acerca de los herbarios, colecciones fitológicas, y jardines botánicos; terminando con una esplicacion detallada de los términos característicos.

El cuadro descriptivo de las familias naturales difiere de cuanto hasta ahora se ha publicado en España por su importancia práctica con aplicacion á la Península y á las Américas. Cada familia está descrita con la mayor exactitud para que sea fácilmente conocida, y despues de indicar su distribucion y el número de especies que contiene, se expresan en general sus propiedades y usos; pasando despues á la enumeracion de todas las que ofrecen alguna utilidad. Cada especie va seguida de la indicacion de sus propiedades particulares, usos médicos ú otros á que se destinan en diferentes paises, y de los nombres vulgares que en ellos recibe.

Sin embargo de la minuciosidad con que están consig-

nadas todas las aplicaciones y de la complicacion inherente á la metodología, la claridad del plan adoptado pone los pormenores tan al alcance de las personas poco versadas en la ciencia ó que la tienen olvidada, como de las prácticas é instruidas; pues á unas y á otras les es igualmente fácil reconocer las plantas, ya por los nombres vulgares, ya por los científicos; mediante un doble índice alfabético con cuyo auxilio, sin el menor trabajo, se encuentran en el lugar de la familia correspondiente aquellas especies cuyas propiedades y usos se desea averiguar.

Para los españoles tiene la ventaja de comprender una multitud de plantas usadas en la Península, ó que pueden serlo, fáciles de reconocer por sus diversos nombres provinciales; y los americanos pueden asimismo hallar todas, ó casi todas las especies útiles que son propias de las regiones descubiertas y pobladas por los antiguos españoles y portugueses, acompañadas tambien de los nombres vulgares que actualmente se usan y de muchos empleados por los indios.

El resúmen que precede basta para dar una idea de la utilidad de esta interesante publicacion. En él nos limitamos como se ve, á indicar sencillamente los puntos mas dignos de consideracion bajo el aspecto práctico y aplicativo, absteniéndonos de aventurar juicio alguno crítico; porque esto á más de exigir conocimientos superiores, es ageno de nuestro propósito, y hubiera significado muy poco para demostrar el mérito científico de la obra, harto garantido por el respetable nombre de su autor y por la aprobacion del Gobierno.



III.

Reforma y Catálogo del Jardin Botánico de Cádiz.

Habiéndome sido encargada la direccion de la reforma material y taxonómica del Jardin Botánico de esta Facultad por el Dr. D. Juan Ceballos, Catedrático de la asignatura de Historia Natural médica, he procurado en cuanto ha estado á mi alcance desempeñar mi cometido del mejor modo posible, y contribuir á la pronta conclusion del nuevo arreglo. Este, aunque no completamente terminado, se encuentra bastante adelantado para el tiempo que en él se ha invertido, pues preseiñdiendo de que no es posible im-
provisar una modificacion de esta naturaleza, no se ha podido disponer de todos los medios que fueran de desear para llevarla á cabo con más prontitud, ni ha habido hasta ahora ocasion de adquirir las especies de aplicacion médica que deben constituir la escuela práctica, lo cual ofrece mayor dificultad en esta poblacion que por su situacion topográfica cuenta en la Flora de sus inmediaciones pocas plantas de aquella clase cuya adquisicion hubiera sido fácil y pronta.

Teniendo desde luego presente que estas circunstancias habrian de diferir necesariamente la terminacion definitiva del arreglo, me pareció preferible colocar interinamente en las eras de las familias respectivas las especies que más fácilmente pudieran haberse, á dejar aquellas casi completamente vacías mientras no se llegaban á obtener los ejemplares convenientes. De esta manera se ha reunido una coleccion en gran parte transitoria que á pesar de ser insuficiente para la capacidad del Jardin, no solamente facilita la colocacion de las especies de aplicacion que en adelante vayan ingresando; sino que á la utilidad consiguiente á

las colecciones de su clase, reúne la ventaja de que lejos de faltar tipos vivos de muchos géneros y familias que son precisos para las explicaciones de la asignatura, han ido por el contrario en aumento desde el principio.

El estado del Jardin, cuando en 1852 se me confirió con amplias facultades el encargo de realizar su transformacion era el siguiente.

Hallábase todo el terreno dividido en grandes cuadros separados por altas verjas de madera, en cuyo interior se encontraban las plantas diseminadas sin orden ni clasificacion alguna. Las especies eran, á corta diferencia, las que se expresan á continuacion, tomados textualmente sus nombres del *Catálogo-inventario* que se extendió cuatro años antes al tomar posesion el actual jardinero D. Pedro Gheresi.

Alhucema.	Heliotropo.	Parra.
Amor al uso.	Higuera.	Pimiento chil.
Almendro.	Hortensia.	Pitósporo.
Bignonia.	Jacobeá.	Rosal.
Boj.	Laureola.	Ruda inglesa.
Caracol real.	Madreselva.	Tomillo.
Ciprés.	Malva-rosa.	Toronjil.
Clavel.	Mejorana.	Verbena.
Drago.	Membrillo.	Viburno.
Flor de Pascua.	Morera.	Yerba Luisa.
Geranio.	Naranja agrio.	Yedra terrestre.
Granado.	Ñame.	Yuca.

La reforma se ha llevado á cabo sin afectar en nada al presupuesto, aprovechando para las nuevas construcciones el material de los pilares y pagando los jornales con el valor de la parte sobrante.

A los cuadros se han sustituido 28 eras rectangulares cortadas por una ancha vía central, en las que van colocadas en serie las especies con arreglo al Método de Mr. De-Candolle, llevando cada ejemplar un targeton de hoja de lata en que se expresan el nombre botánico y el vulgar, la clase y orden de Linneo, la familia natural y el país de que es

originaria la especie. A la cabeza de cada familia va el nombre de esta en una tabla fija á un liston clavado en el suelo.

Por causas imposibles de vencer, á pesar de los esfuerzos del Dr. Ceballos, adolece la reforma de un defecto capital que consiste en la falta de cañerías para el riego; pero por desgracia otra falta de más trascendencia hace aquel ménos sensible, pues no contando durante el Verano más que con la insignificante cantidad de doce barriles de agua por semana para todo el jardin, solo á fuerza de precauciones y asiduidad por parte del jardinero se pueden contrabalancear penosamente los rigores del Estío.

Debiendo incluirse en la Revista Médica, por disposicion del Dr. D. Juan Ceballos, el catálogo de las plantas que en la actualidad contiene el Jardin de la Facultad, hago estas ligeras advertencias con el fin de que las personas inteligentes que no tengan conocimiento del estado anterior de aquel no puedan extrañar el reducido número de especies, que sin embargo es hoy catorce veces mayor, ni se sorprendan al ver figurar entre ellas muchas que no tienen uso médico, y no pocas de adorno; que solo por las consideraciones antedichas se puede disimular que hayan tenido cabida interinamente en un jardin destinado á la enseñanza de la Botánica médica.

Catálogo del Jardin Botánico de Cádiz.

<i>Abies Pinsapo</i> L.	<i>Allium sativum</i> L.
<i>Acacia farnesiana</i> Willd.	<i>Aloe lingua</i> L.
<i>Acanthus mollis</i> L.	— <i>umbellata</i> DC.
<i>Achillea coronopifolia</i> Willd.	— <i>variegata</i> L.
— <i>Millefolium</i> L.	— <i>verrucosa</i> Ait.
<i>Achyranthes argentea</i> Lamk.	— <i>vulgaris</i> Lam.
<i>Agapanthus umbellatus</i> L'Her	<i>Alstroemeria Pelegrina</i> L.
<i>Agave americana</i> L.	<i>Alternanthera Achyrantha</i> R.
— <i>americana variegata</i> L.	Br.
<i>Allium Cepa</i> L.	<i>Althæa armeniaca</i> L.

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| Althæa rosea Cav. | Brassica oleracea L. |
| Amaracus Dictamnus Bth. | Bromus longiflorus Willd. |
| Amaranthus caudatus L. | Broussonetia papyrifera Vent. |
| — tricolor L. | Brugmansia suaveolens Willd. |
| Amaryllis carnea Schult. | Buxus sempervirens L. |
| — formosissima L. | Calendula officinalis L. |
| Ammi Visnaga L. | Calliopsis tinctoria DC. |
| Amygdalus communis L. | Callistephus chinensis Nees. |
| Anagyris foetida L. | Callitris quadrivalvis Vent. |
| Anemone coronaria L. | Canna crocea Schult. |
| Anoda Dilleniana Cav. | — lutea L. |
| Antholyza ætiopica L. | — tenuiflora Bouch. |
| Antirrhinum majus L. | — speciosa Ker. |
| Apium graveolens L. | Capparis spinosa L. |
| Aquilegia vulgaris L. | Capsella Bursa-pastoris L. |
| Arachis hypogæa L. | Capsicum cerasiforme W. |
| Arbutus Uñedo L. | — dulce Hort. |
| Argemone intermedia L. | — longum DC. |
| — mexicana L. | — ovatum DC. |
| Arisarum vulgare Targ. Tozz. | Carduus tenuiflorus Smith. |
| Aristolochia bætica L. | Carex pilosa L. |
| — rotunda L. | Carthamus tinctorius L. |
| Armeniaca vulgaris Lamk. | Carum Carvi L. |
| Artemisia Abrotanum L. | Cassia linearis Mich. |
| — Absinthium L. | — Sophera L. |
| — vulgaris L. | — tomentosa Lam. |
| Arthrocnemum fruticosum M. | Celosia cristata Moq. |
| Arum Colocasia L. | Celtis australis L. |
| — Dracunculus L. | Centaurea pullata L. |
| — italicum Mill. | Centranthus ruber DC. |
| Arundo Donax L. | Ceratonia Siliqua L. |
| Asclepias curasavica L. | Cercis Siliquastrum L. |
| Asparagus officinalis L. | Cereus flagelliformis Mill. |
| Asphodelus fistulosus L. | — peruvianus Tabern. |
| — ramosus L. | — serpentinus Lag. |
| Aster floribundus Willd. | — speciosissimus Desf. |
| Atriplex Halimus L. | — triangularis Haw. |
| Atropa Belladonna L. | Cerinthe major L. |
| Balsamina hortensis Desp. | Cestrum diurnum L. |
| Barbarea taraxacifolia DC. | — nocturnum Murray. |
| Batatas edulis Chois. | Chamærops humilis L. |
| Bellis perennis L. | Cheiranthus Cheiri L. |
| Berberis vulgaris L. | Chelidonium majus L. |
| Beta Cicla L. | Chenopodium ambrosioides L. |
| — vulgaris rapacea Koch. | — murale L. |
| Borrago officinalis L. | — Scoparia L. |
| Brassica cretica Lamk. | Chrysanthemum coronarium L. |
| — Napus L. | — frutescens L. |

- Chrysocoma Coma-aurea* L.
Cicer arietinum L.
Cichorium Endivia L.
 — *Intybus* L.
Citrus Aurantium Risso.
 — *Limonium* Risso.
 — *Medica* Risso.
 — *vulgaris* Risso.
 — *vulgaris myrtifolia* Ris.
Clerodendron fragrans Willd.
Cochlearia Armoracia L.
Colutea orentalis Lamk.
Conium maculatum L.
Convolvulus arvensis L.
 — *pseudo-siculus* Cav.
 — *tricolor* L.
Coronilla glauca L.
Coryllus Avellana L.
Cotyledon orbiculata L.
 — *rhombifolia* Hav.
Crassula lactea Ait.
 — *portulacea* Lamk.
 — *spathulata* Tunb.
Cratægus Oxyacantha L.
Crocus sativus L.
Cucumis Citrullus Ser.
 — *Citrullus Pasteca* Ser.
 — *Melo* L.
 — *sativus* L.
Cucurbita maxima Duch.
Cupressus fastigiata DC.
Cydonia vulgaris Pers.
Cynara Cardunculus L.
 — *Scolymus* L.
Cyperus esculentus L.
 — *rotundus* L.
Dactylis glomerata L.
Daphne Gnidium L.
Datura Fastuosa L.
 — *Metel* L.
Daucus Carota L.
 — *Gingidium* L.
 — *maximus* Desf.
Delphinium Ajacis L.
Dhalia variabilis Desf.
Dianthus Cariophyllus L.
 — *chinensis* L.
 — *plumarius* L.
Diplotaxis virgata DC.
Dolichos lignosus L.
Dracæna Draco L.
Echeveria coccinea DC.
Echinopsis multiplex Zucc.
Echium eandicans L.
Elæagnus angustifolia L.
Encelia halimifolia Cav.
Epiphyllum speciosum Haw.
Erodium malacoides Willd.
 — *moschatum* Ait.
Ervum Lens L.
Eriobotrya japonica Lindl.
Erythrina Corallodendron L.
 — *Crista-galli* L.
Euphorbia brasiliensis Lam.
 — *Helioscopia* L.
 — *Lathyris* L.
 — *officinarium* L.
 — *splendens* Boj.
 — *tithimaloides* L.
Faba vulgaris Moench.
Fedia Cornucopiæ DC.
Ferdinanda augusta Lag.
Ferraria undulata L.
Festuca dumetorum L..
 — *elatior* L.
Ficus Carica L.
Fœniculum vulgare Gaertn.
Fragaria Vesca L.
Fuchsia macrostemma R. Pav.
Fuchsia spectabilis Kook.
Fumaria capreolata L.
Galium Aparine L.
 — *verum* L.
Galega officinalis L.
Geum urbanum L.
Gladiolus segetum Ker.
 — *tristis* L.
Glaucium flavum Crantz.
Glycyrrhyza glabra L.
Gomfrena globosa L.
Gossypium religiosum L.
Gypsophylla altissima L.
Hæmanthus coccineus L.
Hedera Helix L.
Hedysarum coronarium L.
Helianthus annuus L.

- Helianthus giganteus* L.
 — *tuberosus* L.
Helichrysum angustifolium DC.
 — *orientale* Tourn.
Heliotropium europæum L.
 — *peruvianum* L.
Hibiscus Manihot L.
 — *mutabilis* L.
 — *syriacus* L.
 — *Trionum* L.
Hordeum murinum L.
 — *vulgare* L.
Hoya carnosa R. Br.
Humulus Lupulus L.
Hyacinthus orientalis L.
Hydrangea Hortensia DC.
Hyosciamus albus L.
Hypericum hircinum L.
Iberis umbellata L.
Iris florentina L.
 — *germanica* L.
Isatis hebecarpa L.
 — *tinctoria* L.
Ixia crocata L.
Jasminum grandiflorum L.
 — *officinale* L.
 — *revolutum* Sims.
 — *Sambac* Ait.
Juglans regia L.
Juncus communis E. Meyer.
Kleinia ficoides Haw.
Lablab vulgaris DC.
Lactuca sativa L.
Lagerstroemia indica L.
Lanta aculeata L.
Lappa major Gaertn.
Lathyrus odoratus L.
Laurus nobilis L.
Lavandula abrotanoides Lamk.
 — *dentata* L.
 — *Stæchas* L.
 — *vera* DC.
Lavatera arborea L.
Leonorus Cardiaca L.
Lepidium sativum L.
Lilium candidum L.
 — *tigrinum* L.
Linum africanum L.
 — *grandiflorum* Desf.
 — *strictum* L.
Lippia citriodora H. B.
Lonicera Caprifolium L.
Lotus suaveolens Pers.
Lupinus albus L.
Lychnis chalconica L.
 — *coronaria* Lam.
Lycopersicum esculentum Mill
Lycopus exaltatus L. fil.
Macrochloa tenacissima Kunth
Mahonia Aquifolium Nutt.
Malcomia maritima R. Br.
Malva americana L.
 — *lactea* Ait.
 — *moschata* L.
 — *sylvestris* L.
Mammillaria prolifera Haw.
 — *tenuis* DC.
Marrubium vulgare L.
Martynia lutea Lindl.
Maruta Cotula DC.
Mathiola glabrata R. Br.
 — *incana* R. Br.
Medicago sativa L.
Melia Azedarach L.
Melilotus leucantha Koch.
Melissa officinalis L.
Mentha citrata Ehrh.
 — *Pulegium* L.
 — *viridis* L.
Mercurialis annua L.
Mesembryanthemum acinaciforme L.
 — *coccineum* Haw.
 — *cordifolium* L.
 — *crassifolium* L.
 — *crystallinum* L.
 — *echinatum* Ait.
 — *edule* L.
 — *glaucum* L.
 — *linguæforme* Haw.
Mespilus germanica L.
Mimosa pudica L.
Mimulus luteus L.
Mirabilis Jalapa L.
Momordica Elaterium L.

- Morus alba* L.
 — *nigra* L.
Musa paradisiaca L.
Muscari racemosum Mill.
Myrtus communis L.
Narcissus Tazetta L.
Nasturtium officinale R. Br.
Nepeta Glechoma Benth.
 — *italica* L.
Nerium Oleander L.
Nicotiana glauca Grah.
 — *rustica* L.
 — *Tabacum* L.
Nigella Damascena L.
Ocimum Basilicum L.
 — *minimum* L.
Oenanthe virgata Poir.
Oenothera mollissima L.
 — *suaveolens* Desf.
 — *tetraptera* Cav.
Olea europæa L.
Ophrys apifera Hunds.
Opuntia brasiliensis Willd.
 — *cilindrica* DC.
 — *grandis* Hortul.
 — *microdasys* Lehm.
 — *Tuna* Mill.
 — *vulgaris* Mill.
Origanum Majorana L.
 — *vulgare* L.
Ornithogalum arabicum L.
Oxalis cernua Tnnb.
 — *corniculata* L.
Pancratium maritimum L.
Papaver Rheas L.
 — *somniferum* L.
Parietaria officinalis L.
 — *lusitanica* L.
Parkinsonia aculeata L.
Pascalina glauca Ort.
Passiflora cærulea L.
Pastinaca sativa L.
Pelargonium capitatum Ait.
 — *graveolens* Ait.
 — *inquinans* Ait.
 — *odoratissimum* Ait.
 — *peltatum* Ait.
 — *quercifolium* Ait.
Pelargonium radula Ait.
 — *triste* Ait.
 — *zonale* Willd.
Periploca græca L.
Persea gratissima Gaertn fil.
Persica vulgaris Mill.
Petasitis vulgaris Desf.
Petroselinum sativum Hoff.
Phacelia bipinnatifida Mich.
Phalaris arundinacea L.
 — *canariensis* L.
Phaseolus vulgaris L.
Philadelphus coronarius L.
Phoenix datilyfera L.
Phragmites communis Trin.
Physalis Alkekengi L.
Phytolacca decandra L.
Pircunia dioica Moq.
Pinus sylvestris L.
Piper inæqualifolium Vahl.
Pistacia Lentiscus L.
Pisum sativum L.
Pittosporum Tobira Ait.
Plantago Coronopus L.
 — *major* L.
 — *Psyllium* L.
Platanus orientalis L.
Plumbago capensis Thunb.
 — *europæa* L.
Poa annua L.
Poinciana Gilliesii Hook.
Poinsettia pulcherrima Graham.
Polianthes tuberosa L.
Polygonum orientale L.
Populus alba L.
 — *fastigiata* Poir.
 — *nigra* L.
Portulaca oleracea L.
Potentilla argentea L.
 — *hirta* L.
 — *laciniosa* L.
 — *reptans* L.
Poterium Sanguisorba L.
 — *verrucosum* Ehrh.
Primula Auricula L.
Prunus domestica L.
Punica Granatum L.
Pyrethrum indicum Cass.

Pyrethrum Parthenium Smith.	Sempervivum Hawortii Webb*
Pyrus communis L.	— tectorum L.
— Mallus L.	Senecio Doria L.
Quercus Bellota Desf.	— elegans L.
— hispanica Lam.	— foliosus Salzm.
— Ilex L.	— vulgaris L.
Ranunculus asiaticus L.	Sesili glaucum L.
— repens L.	Sida mollis Ort.
Raphanus sativus L.	Silene fruticosa L.
Reseda fruticulosa L.	— inflata Smith.
— odorata L.	Silybium marianum Gaertn.
Rhamnus Alaternus L.	Sinapis alba L.
Rhus Cotinus L.	Smilax aspera L.
Richardia africana Kuuth.	Smirnum Olusatrum L.
Ricinus communis L.	Solanum boraniense L.
— incrimis Jacq.	— Dulcamara L.
— Mappa L.	— esculentum Dun.
Robinia Pseudo-acacia L.	— marginatum L.
Rochea falcata DC.	— nigrum L.
Rosa alba L.	— pseudo-capsicum L.
— centifolia L.	— pyracanthum Lamk.
— damascena L.	— tomentosum L.
— moschata Mill.	— tuberosum L.
— multiflora Thumb.	— vilosum Lamk.
Rosmarinus officinalis L.	Sonchus ciliatus Lamk.
Rubus fruticosus L.	Sorghum cernuum Willd.
Rumex longifolius Kunth.	— vulgare Pers.
— Lunaria L.	Spartium junceum L.
— vesicarius L.	— monospermum L.
Ruscus aculeatus L.	Spinacia oleracea L.
— hipophyllum L.	Stapelia variegata L.
Ruta bracteosa DC.	Statice monopetala L.
Salix viminalis L.	Stellaria media Smith.
Salvia officinalis L.	Syringa vulgaris L.
— splendens Ker.	Tagetes erecta L.
— tingitana Ettl.	— patula L.
— Verbenaca L.	Tamarindus indica L.
— viscosa Jacq.	Tamarix gallica L.
Sambucus nigra L.	Tanacetum vulgare L.
Santolina Chamæcyparissus L.	Taraxacum Dens-Leonis Desf.
Satureia hortensis L.	Tecoma radicans Juss.
Scabiosa atropurpurea L.	Thalictrum glaucum Desf.
Schinus Molle L.	Thapsia villosa L.
Secale cereale L.	Thuya occidentalis L.
Securigera Coronilla DC.	Thymus vulgaris L.
Sedum altissimum Poir.	Triticum pinnatum Moench.
— Telephium L.	— repens L.
Sempervivum arboreum L.	— vulgare L.

<i>Tropæolum aduncum</i> Sm.	<i>Veronica perfoliata</i> R. Br.
— <i>majus</i> L.	— <i>spuria</i> L.
<i>Tulipa gesneriana</i> L.	<i>Viburnum Opulus</i> L.
<i>Tussilago japonica</i> L.	— <i>Tinus</i> L.
<i>Ulex europæus</i> L.	<i>Vinca media</i> Link.
<i>Ulmus campestris</i> L.	— <i>rosea</i> L.
<i>Urginia Scilla</i> Steinh.	<i>Viola odorata</i> L.
<i>Urtica Dodartii</i> L.	— <i>tricolor</i> L.
— <i>hispida</i> DC.	<i>Vitis vinifera</i> L.
— <i>Urens</i> L.	<i>Yucca aloifolia</i> L.
<i>Valeriana officinalis</i> L.	<i>Zea Mays</i> L.
<i>Verbena bonariensis</i> L.	
— <i>chamædrifolia</i> Juss.	
— <i>officinalis</i> L.	

J. A.

Cádiz: 1857.

IV.

Reformas en la enseñanza.

Las Ciencias naturales, tan interesantes por su objeto, han llegado á adquirir en la actualidad una importancia extraordinaria. Sus rápidos progresos les dan mayor estension de dia en dia, y sus innumerables aplicaciones las eslabonan más ó menos íntimamente con la mayor parte de los ramos del saber humano. La industria, las artes, la agricultura, la medicina y otras ciencias han recibido un impulso creciente y proporcional á los adelantos de aquellas; y la inteligencia arrastrada por el convencimiento explota cada dia con más avidez y mejor éxito tan fecundo manantial de conocimientos. El carácter especial de sus investigaciones, el método que las distingue y el atractivo que las rodea, engrandecen el entendimiento, satisfacen á la razon y halagan la imaginacion, imprimiendo insensiblemente al juicio un sello indeleble de rectitud.

Los gobiernos no han podido menos de dar un lugar preferente á esta clase de estudios, palanca poderosa de la prosperidad social; y de ello nos ofrecen incontestables ejemplos la Francia, Inglaterra, Holanda, Alemania, etc., cuyas manufacturas, artefactos, máquinas y ventajosa es-

plotacion de los productos naturales hablan más que cuanto pudiera decirse en favor de la necesidad de fomentar el estudio de las Ciencias físicas.

Aunque con algun atraso, se conoció esta precision en España, y en el Reglamento de 1851 se consignan ya dos secciones en la Facultad de Filosofía, una con el nombre de Ciencias físico-matemáticas, y otra bajo la denominacion de Ciencias naturales; cada cual con el carácter é independencia de una carrera especial.

No obstante la relacion que existe entre estas dos divisiones puramente artificiales del conjunto de estudios físicos, vamos á ocuparnos esclusivamente de las Ciencias naturales, significando bajo este nombre la reunion de materias que constituyen la citada carrera.

El artículo 16 del antedicho reglamento presenta la enumeracion de las asignaturas comprendidas en la seccion de Ciencias naturales al tenor siguiente.

Para optar al grado de licenciado, y suponiendo ya obtenido el título de Bachiller en Filosofía, era preciso cursar por lo menos en tres años,

Lengua griega, dos cursos.

Ampliacion de la física.

Química general.

Mineralogía y nociones de geología.

Botánica.

Zoología.

Taxidermia.

Para el grado de Doctor en otros tres años.

Organografía y fisiología vegetales.

Fitografía y geografía botánicas.

Anatomía comparada.

Zoonomia y zoografía de los animales vertebrados.

Zoografía de los invertebrados.

Geología y paleontología.

Iconografía botánica y zoológica.



El simple exámen de los estudios que abraza esta carrera hace ver, que lejos de ser supérflua su creacion se halla legitimada por la necesidad, pues el conjunto de conocimientos que encierra, ni se obtienen en los cursos de Filosofía elemental, ni pueden suplirse con los que se adquieren en otras carreras especiales.

Bosquejada aunque someramente la importancia y necesidad de las Ciencias físicas en general y de las naturales en particular, haremos una breve reseña de las bases á que se ha sujetado su estudio en los reglamentos, para deducir del análisis de ellas las causas que más notoriamente han influido en menoscabo de los fecundos resultados que de su establecimiento debieran haberse obtenido.

En el Reglamento de que hicimos mencion se permitia simultanear las asignaturas de este ramo de la Facultad de Filosofía con cualquiera de los años de las demás carreras; los alumnos eran árbitros de elegir el orden para el estudio de la mayor parte de ellas; podian incorporarse los estudios hechos en establecimientos del Gobierno, siempre que fuesen idénticos á los incluidos en dicha seccion; y por último se autorizaba bajo ciertas condiciones el estudio privado de las asignaturas que no se hallaran establecidas en las Universidades.

Comparando sin más exámen todos estos privilegios con la especie de rigorismo que se observa en las demás Facultades, seria lógico suponer en el Gobierno una protección decidida hácia la nueva carrera. Pero si bien es cierto que el espíritu de las disposiciones citadas en el párrafo anterior parece envolver esta idea; debe tenerse en cuenta que aun cuando estas fueron establecidas para las cuatro secciones de Filosofía, sus ventajas quedaron casi exclusivamente en favor de la Literatura y Administracion; recae, como veremos, en totalidad las excepciones sobre las Ciencias naturales.

El derecho de simultanear, no hallándose secundado por

otras disposiciones favorables, más bien que una protección decidida, revela el convencimiento en que se hallaba el Gobierno de que seria muy reducido el número de los que se encontraran dotados de la aplicacion, constancia y des-interés necesario para dedicar seis años esclusivamente á un estudio lleno de trabas y sin interés positivo.

De la posibilidad de elegir el número y órden de las asignaturas para cada año podia esperarse la ventaja de concluir la carrera en menos tiempo; pero este beneficio era inasequible toda vez que se exigia para algunas un órden de prelación determinado, y se fijaba de antemano el máximum del total de años. Resultaba, si se quiere, mayor desahogo para los alumnos, que podian invertir doble tiempo si les parecia, lo cual podria ser ventajoso para alguno de ellos, pero no muy á propósito para dar impulso y propagar una carrera recién establecida.

La incorporacion de cursos ganados en otras Escuelas fué á no dudar una medida oportuna, aunque bastante limitada, por ser muy pocos, sobre todo en aquella época, los establecimientos públicos donde se pudieran cursar con carácter académico asignaturas iguales á las de esta seccion.

Finalmente, la última disposicion, sin duda la más trascendental y capaz de compensar la ineficacia de las demás, si se la hubiera dado la debida latitud, quedaba casi anulada bajo el peso de las excepciones que se le adicionaron. Es verdad que se llegaban á probar y ganar las materias cursadas privadamente; pero eran solo aquellas que no existieran en la Universidad central, haciéndose además exclusion terminante de la Física, Química é Historia Natural. ¿Cuál era, pues, el estudio privado que se autorizaba?

Si pasamos á examinar el Reglamento vigente, notaremos que se acrecientan los obstáculos.

Distribúyese en él la carrera del modo siguiente:

Para el grado de licenciado en cinco años.

1.º

Física en toda su extension.

Lengua griega, primer curso.

2.º

Química general en toda su extension.

Lengua griega, segundo curso.

3.º

Mineralogía y nociones de geología.

Botánica.

Zoología.

4.º

Organografía y fisiología vegetales.

Fitografía y geografía botánicas.

5.º

Anatomía comparada.

Zoonomía y zoografía de los vertebrados.

Zoografía de los invertebrados.

Para el grado de Doctor.

6.º

Geología y paleontología.

Iconografía botánica y zoológica.

Tiene pues cada año un número fijo de asignaturas, de donde resultan nuevas trabas.

La distribucion de las materias en orden correlativo por años es en general no solo aceptable sino tambien necesaria, porque metodiza el estudio y facilita los adelantos de los principiantes; mas en el caso presente en que concurren circunstancias especiales, se ven neutralizadas estas ventajas por los entorpecimientos que producen. Antes de que apareciera el nuevo Reglamento se podia aspirar al grado

de Licenciado despues de probar el conjunto de estudios prefijado; lo que con más ó menos dificultad se llegaba á conseguir de varios modos y con alguna amplitud. En el dia no es posible pasar al segundo año sin probar completamente el primero, ni alcanzar la Licenciatura sin haber cursado los cinco precedentes bajo iguales condiciones. Si á esto se agrega que el estudio privado queda abolido de hecho, puesto que solo se permitia ínterin se establecian todas las enseñanzas en la Universidad central, se comprenderá fácilmente que no pudiéndose adquirir en las Universidades de distrito el total de conocimientos para completar la carrera, queda esta esclusivamente al alcance de los que estudien en Madrid. Resulta por lo tanto, que á los inconvenientes, por decirlo así literarios, se unen los de localidad.

Conviene no olvidar otra circunstancia muy digna de notarse. Como se acaba de ver, el primer año comprende la Física en toda su extension; estudio que no puede emprenderse sin haber ganado previamente segun está prevenido un curso de Algebra superior y Geometría analítica, cuya asignatura pertenece á la Facultad de Filosofía, y por consiguiente es indispensable estudiarla con posterioridad al grado de bachiller; de donde se deduce que la carrera consta realmente de siete años y no de seis.

Hasta aquí queda probado que solo en la Universidad central podrán contarse unos pocos individuos, que no sin alguna dificultad, terminarán las Ciencias naturales simultáneamente con otra facultad; comprendiéndose bien que han de ser pocos, porque no puede haber muchos dotados de la aplicacion y desarrollo intelectual suficiente para abrazar con fruto dos carreras de primer orden. Si debe ser reducido el número de los que simultaneen, naturalmente será menor el de los que las cultiven exclusivamente. La razon es muy obvia: para que un individuo consagre siete años á una carrera y haga los gastos que son con-

siguientes, preciso es que vea de una manera positiva los medios de resarcirlos y el galardón de su trabajo.

No puede negarse la utilidad y necesidad de cultivar las ciencias; pero también es una verdad práctica, sobre todo en España, que no es la ciencia en abstracto el estímulo que induce á dedicarse á ella, sino más bien la confianza de que los conocimientos que en ella se adquieran han de servir ulteriormente para asegurarse una posición social más ó menos independiente.

Una vez demostrado que la sección de Ciencias naturales tal como se halla montada ha de tener pocos adeptos, falta examinar qué esperanzas deberán estos abrigar para el porvenir.

Tienen opción á las cátedras de la misma sección en la Universidad de Madrid, donde en último resultado quedará según las tendencias centralizado este estudio. Sin embargo, hay que tener presente que las vacantes que sobrevengan en aquella deben ser naturalmente ocupadas ante todo por los catedráticos que desempeñaban los años preparatorios de Medicina y Farmacia, que á consecuencia de la supresión de estos cursos quedan en realidad sin objeto, á no ser que se establecieran en sus respectivas universidades los ramos de Filosofía. Por consiguiente, solo pueden aspirar al profesorado en la segunda enseñanza. Hé aquí otra de las concausas que esterilizan una idea tan acertada por todos conceptos.

Con estos antecedentes, se explica bien que no se hayan llegado á obtener hasta ahora los resultados apetecibles en la carrera en cuestión; lo cual es tanto más sensible, cuanto que su carácter particular y las necesidades de la época exigían que no se omitiera medio alguno para difundir sus conocimientos con profusión.

Toda ciencia experimental, cuyo fundamento son los hechos, solo ensancha sus límites á expensas de nuevas y repetidas observaciones, y no puede compararse á los estu-

dios puramente especulativos en que los trabajos de gabinete de unos pocos individuos son capaces de darles todo el impulso posible: para que sus adelantos sean positivos es fuerza que las investigaciones se multipliquen, que pululen por decirlo así, y esto solo se consigue habiendo muchos que sepan observar, y contribuyendo con esfuerzo á que la esfera de accion de los experimentos sea proporcional al vasto campo que deben abrazar.

No basta, pues, que la escuela de Madrid produzca el número de naturalistas indispensable para el desempeño de las cátedras elementales del ramo; pues esto equivaldría á suponer que sus estudios no son susceptibles de más utilidad que la de ser trasmitidos de un modo general y compendiado para preparar á los principiantes á ingresar en las facultades. No es una compensacion que las aplicaciones se expongan en las escuelas especiales: estas aplicaciones no están basadas más que en las generalidades de la ciencia, y cuando más podrán formar especialistas, y especialistas prácticos; pero no verdaderos naturalistas. Tampoco se llena completamente el vacío con que estén provistas las cátedras de la seccion; porque si bien es verdad que por medio de ellas se difunden las ideas, no lo es menos que las atenciones del profesorado no dejan el tiempo ni la independencia necesaria para dedicarse libremente á las tareas de observacion que las Ciencias naturales requieren.

No faltan, sin embargo, catedráticos á cuyos desvelos se deben importantes trabajos sobre la parte geológica, mineralógica y botánica de nuestro país, mereciendo especial mencion entre ellos el eminente y distinguido Dr. D. Miguel Colmeiro, cuyos profundos conocimientos é infatigable laboriosidad le han creado un justo renombre tanto en España como en el extranjero; pero estas notabilidades son harto raras para que puedan servir de base al establecer una regla general.

Si, pues, es incuestionable la conveniencia de fomentar

las Ciencias naturales, es preciso confesar que se ha hecho poco para despertar el gusto hácia ellas.

El atractivo de las profesiones literarias y científicas emana en último resultado de dos fuentes principales: ó de la categoría y lucro que puedan producir, ó de la amenidad é interés de su estudio. La posicion social de la mayoría de los que se dedican á los diversos ramos del saber les hace atender con preferencia á la primera circunstancia al establecer su eleccion; más no por eso deja de ser influyente la segunda, que quizás pudiera aprovecharse en casos dados con independencian de la otra para conseguir efectos notables. La carrera en cuestion no puede tener muchos aficionados en el primer concepto; pero se halla favorecida cual no otra en el segundo. Ahora bien, concediendo que en el dia no está ni puede estar en el interés del Gobierno crear destinos y cargos públicos solo para estimular al estudio de ella; tiene aquel en su mano un medio de conseguirlo, removiendo las trabas que la agovian y haciéndola ménos costosa.

Es muy probable que estableciendo de hecho y sin restriccion las disposiciones contenidas en el artículo 92 del actual Reglamento, que solo tuvieron un valor transitorio, se llegaria á conseguir el resultado apetecido.

Dice así el artículo citado:

”Hasta que en la Universidad central se hallen establecidas todas las enseñanzas necesarias para aspirar á los grados de Licenciado y Doctor en las secciones de la facultad de Filosofía, se permitirá el estudio privado de las que falten bajo las siguientes reglas:

1.^a Que el alumno se matricule en alguna Universidad por sí ó por apoderado como si existiera en ella la asignatura, pero sin pagar derechos.

2.^a Que el alumno señale un catedrático ó á otra persona que tenga el grado de Licenciado en la seccion respectiva, con quien ha de estudiar privadamente en el pue-

blo en que resida, dando parte de quien sea este catedrático al Rector de la Universidad en que se haya matriculado.

3.^a Que al fin del curso presente certificacion de asistencia dada por dicho catedrático, y se sujete á un exámen de media hora, por lo ménos, ante el tribunal que nombre el Rector de la Universidad. Este tribunal constará de tres jueces, dos de los cuales serán catedráticos. En este caso y en los que hayan de ser examinados los alumnos de una lengua viva extranjera pagarán 40 rs. por los derechos de exámen.”

Adoptadas estas bases con las modificaciones que las circunstancias exigieran, se acrecentaria por precision el número de alumnos. Este acrecentamiento nunca pasaría de ciertos límites, y aun cuando así sucediera, ningun perjuicio se irrogaria á la Nacion ni á los interesados; porque prescindiendo de que las Ciencias naturales no se hallan en la categoría de las facultades profesionales como la Medicina y Jurisprudencia; los títulos que en aquellas se confieren se obtendrian sin ningun género de sacrificio, y con el convencimiento de que solo habilitaban para ingresar en el profesorado, no de una manera forzosa, sino cuando se llenaran los requisitos de idoneidad que para el caso se requieren.

Es de esperar que el Gobierno de S. M. al reformar el plan de estudios introducirá en esta enseñanza las modificaciones que la experiencia indica, y que reclaman las tendencias de la época y el ejemplo de las naciones mas adelantadas.

V.

Procedimientos para hallar el peso específico.

Todos los cuerpos están constantemente sometidos al influjo de dos fuerzas opuestas; la atracción molecular que tiende á aproximar sus elementos materiales y el calórico que obra produciendo su repulsión mútua.

En el perpétuo antagonismo de estos dos agentes, si el esfuerzo del primero predomina las moléculas se agrupan y equilibran en virtud de su afinidad relativa; pero como nunca es nulo el efecto del calórico, la atracción se halla siempre limitada por la acción de este fluido.

Si las dos fuerzas se neutralizan crece el espacio que separa las moléculas, el equilibrio solo depende de su distancia respectiva, no hay forma determinada, ni ésta influye en el volúmen.

La preponderancia del calórico sobre la atracción molecular produce en los cuerpos una tendencia continua á ocupar mayor espacio y el límite de la distancia intermolecular depende de fuerzas extrañas ó de la resistencia de la envuelta que los retiene.

De estas indicaciones fundamentales, comprobadas por los efectos de la compresión y del calórico sobre los cuerpos, se deduce que las moléculas no se tocan ni aun en los sólidos más compactos; siendo por otra parte más que probable que la distancia de los átomos varíe con la naturaleza de la materia.

Resulta de aquí, que aun prescindiendo del efecto de los poros sensibles, en igualdad de circunstancias y bajo volúmen idéntico no encierran los cuerpos la misma cantidad de materia, y por consiguiente difiere su peso.

En la imposibilidad de apreciar de una manera absolu-

ta la porción de materia que cada cuerpo contiene, ha sido preciso apelar á medios de comparacion indirectos.

Los efectos de la gravedad, en cuanto son proporcionales á la cantidad de materia sobre que actúa dicha fuerza, suministran el medio de valuar la masa por la presion que el cuerpo ejerce sobre el obstáculo que le impide avanzar hácia el centro de la Tierra: esta presion representa el *peso absoluto*.

Comparando el grado de presion de los diversos cuerpos con el de otros que se toman como unidad se obtiene el *peso relativo*.

En la gravedad tenemos sin duda un recurso seguro para comprobar la presencia de la materia bajo todas sus formas; pero esta fuerza que nos revela de un modo indefectible la existencia de los átomos, á cuya sutileza no alcanzan los más perfectos instrumentos de exploracion, nada nos dice directamente respecto al volúmen.

Pudiendo los cuerpos bajo el mismo peso ocupar diferente espacio, ha sido preciso comparar el volúmen de cada cuerpo con su peso, y á la relacion de estas dos cantidades se ha llamado *densidad*.

Del mismo modo que los pesos se pueden comparar las densidades; siendo el resultado de esta comparacion lo que se conoce con el nombre de *peso específico*, ó *densidad relativa*.

Las unidades adoptadas para medir el peso específico han sido, el agua para los sólidos y líquidos, y el aire para los gases; de modo, que el peso específico de un cuerpo es la relacion que existe entre su densidad y la del agua ó el aire segun los casos, ó sea la razon de su peso con el de un volúmen igual de agua ó aire.

Suponiendo la unidad de peso igual al peso del cuerpo tipo comprendido en la unidad de volúmen, la densidad se confunde con el peso específico. No obstante la diferencia que realmente existe entre una y otro, ambas denominaciones se emplean indistintamente en el mismo sentido.

Establecidos estos preliminares, entremos en la exposicion de los medios usados para determinar el peso específico, tratando sucesivamente de los sólidos, líquidos, gases y vapores.

El término de comparacion para inquirir el peso específico de los sólidos y líquidos es el agua; cuya eleccion está fundada en la facilidad de encontrarla en todas partes; mas como su densidad varía notablemente en razon de las sustancias que casi siempre lleva disueltas, los resultados de las investigaciones serian muy contradictorios si no se redujera al estado de pureza química mediante la destilacion.

La particularidad que ofrece este líquido, propia de pocos cuerpos, de tener el máximo de densidad á una temperatura superior á la de solidificacion, hace preciso emplearla á 4° sobre cero.

Para hallar la densidad relativa de los cuerpos sólidos es indispensable determinar antes el peso del cuerpo y su volúmen, tomando por tipo el peso del agua bajo la unidad de volúmen, ó en otros términos, averiguar el peso del cuerpo y el de un volúmen igual de agua: el cociente del primer peso por el segundo representa el peso específico que se busca.

Tres son los métodos usados para establecer la densidad de los sólidos; la balanza hidrostática, el areómetro de Nicholson y el frasco.

Si se emplea la balanza, se pesa primero el cuerpo en el aire, y suspendiéndolo luego de uno de los platillos mediante un hilo lo más delgado posible, se sumerge exactamente en agua destilada á la temperatura dicha. El equilibrio de la balanza desaparece entonces, y para restablecerlo es necesario quitar pesas del platillo opuesto ó agregarlas al que sostiene el cuerpo. El número de unidades de peso empleadas la primera vez dividido por el que re-

presente las que se han tenido que quitar en la última pesada, dará por cociente el peso específico.

En efecto, la pérdida de peso que el cuerpo ha experimentado por su inmersión en el agua, es igual al del volumen de este líquido que ha desalojado. Una sencilla observación basta para comprobar la exactitud de este aserto. Si en el interior de una masa líquida en equilibrio consideramos una parte cualquiera, en virtud de las leyes de hidrostática no podrá conservar el lugar que ocupa sino en tanto que el fluido ambiente ejerza sobre ella un empuje igual á su peso. Si, pues, se reemplaza esta masa líquida por otro cuerpo del mismo volumen, la acción del líquido no cesará, y por consiguiente el cuerpo perderá necesariamente de su peso una cantidad igual á la del líquido desalojado. Este hecho es una consecuencia del principio de Arquímedes, el cual tiene aplicación á todos los fluidos.

Si el cuerpo cuya densidad se trata de establecer fuese más ligero que el agua, sería indispensable modificar el procedimiento dicho; pues de ser negativo el peso de aquel en el agua, para que desaloje un volumen de esta igual al suyo se necesita añadir al peso del cuerpo en el aire el que deba agregarse para mantenerlo sumergido. Para que este método dé el resultado apetecido, se suspende del platillo una regilla ó cápsula metálica perforada, cuyo peso exceda al del agua que ella y el cuerpo desalojan: dispuesta con la concavidad hacia abajo y colocado el cuerpo en su interior le obliga á sumergirse con ella. Es de advertir que este apéndice debe considerarse como inseparable de la balanza y quedar introducido en el agua al practicar ambas pesadas.

Siempre que se use de la balanza hidrostática conviene para mayor exactitud hacer las pesadas por el método de Borda.

El areómetro ó gravímetro de Nicholson, conocido también por el nombre de areómetro-balanza de Charles, cuan-

do presenta cierta variacion en sus piezas, consiste en un cilindro, generalmente de metal, hueco y cerrado en ambas extremidades por dos conos de la misma materia: el superior sostiene en su vértice una varilla en la cual descansa un platillo destinado á colocar las pesas y el cuerpo cuya densidad se busca. Lleva la varilla una señal, llamada punto de enrase, para indicar hasta dónde debe el instrumento sumergirse. Del cono inferior cuelga una cápsula de forma varia, con la cantidad de plomo suficiente para conseguir que el centro de gravedad de todo el aparato se halle más bajo que el centro de presion.

Para determinar el peso específico por medio del gravímetro se averigua ante todo el peso que es necesario colocar en el platillo para que el punto de enrase coincida con el nivel del agua: si se sustituyen las pesas por un fragmento del cuerpo que á lo sumo sea igual al valor de todas, la diferencia de los pesos empleados en los dos casos para conseguir el enrase representa el peso del cuerpo en el aire. Colocándolo despues en la cápsula inferior, el peso que sea preciso añadir al que se puso en el platillo para la última pesada nos dá el de un volúmen de agua equivalente al del cuerpo: solo resta dividir por este peso el del cuerpo en el aire.

Cuando el cuerpo que se ensaya sea menos pesado que el agua, se emplea tambien una regilla hemisférica, de la que pende el lastre, para introducir el cuerpo en su cavidad. Una modificacion sencilla, hecha por Charles en el areómetro de Nicholson, le dá la ventaja de no exigir accesorio alguno para este caso.

El frasco, de quien recibe el nombre el tercer método, es de cristal con el cuello de un diámetro mediano. El tapon ú obturador de este recipiente exige cierto esmero en su construccion, si se ha de conseguir que el volúmen del líquido contenido corresponda siempre á igual capacidad. Cuando tiene la forma ordinaria debe estar perfectamente

ajustado y penetrar á la misma profundidad en todas posiciones: para que llene mejor esta condicion lleva en toda su longitud una ranura por la cual escapa, al introducirlo, el líquido en exceso. Otras veces se emplea para cerrarlo un disco de cristal, que como el borde de la embocadura debe estar esmerilado para que se adapten con exactitud. La marcha del experimento es muy sencilla. Pesado el cuerpo en el aire, se coloca en union con el frasco lleno de agua, tapado y bien seco, en el platillo de una balanza; se establece el equilibrio poniendo arena ó perdigones en el otro, é introduciendo luego el cuerpo dentro del frasco, se traslada de nuevo al mismo platillo, cerrado tambien y enjuto. La balanza se inclina entonces al lado opuesto, y es claro que las pesas que sea preciso unir al frasco para restablecer el equilibrio miden el peso del volúmen de agua desalojado. Con estos datos se calcula la densidad como en los casos anteriores. Este método es preferible cuando los cuerpos se hallan en estado pulverulento.

Una causa de error, no despreciable cuando se opera sobre cuerpos reducidos á polvo, es el aire interpuesto entre las partículas. Para alejar este inconveniente se hace hervir el polvo en agua agitando la mezcla durante la ebullicion, trasvasando despues al frasco el agua con el polvo; ó se coloca desde luego aquel bajo la campana de la máquina neumática y se hace el vacío.

Mayor dificultad presenta la determinacion exacta del peso específico tratándose de cuerpos porosos. Para obviarla, siempre que el caso no exija una gran precision, basta añadir al peso del agua desalojada por el cuerpo, el peso del mismo líquido que lo penetraba durante la inmersion, deducido de la diferencia de peso del cuerpo al salir del agua, y despues de desecado. Se alcanza mayor grado de aproximacion revistiendo el cuerpo con una capa de cera, cuyo peso se anota, así como el del cuerpo en el aire. El peso necesario para restituir el equilibrio á la balanza, ó

para enrasar el areómetro cuando el cuerpo está sumergido, manifiesta el del agua desalojada por el cuerpo y su cubierta. Conocido el peso y la densidad de esta, se deduce fácilmente la del cuerpo.

Si la porosidad del sólido es tal que el agua pueda penetrarlo uniformemente, se halla primero su densidad absoluta dividiendo el peso que tenía estando seco por el del agua que desaloja después de su completa imbibición; se determina en seguida su densidad aparente partiendo el primer peso por el del agua que desaloja estando empapado, y se establece por último su densidad en el estado de imbibición dividiendo el peso en el aire del cuerpo empapado por el del agua que en tal estado desaloja.

Cuando el cuerpo es soluble en el agua, ó capaz de reaccionar químicamente sobre ella, no es posible valerse de este líquido. En semejantes circunstancias, se busca el peso específico de aquel con respecto á otro líquido sobre el cual no ejerza acción, valiéndose del método que sea preferible: el producto de la densidad obtenida por la del líquido elegido representa el peso específico buscado.

En el caso extremo de que no fuera dable sumergir el cuerpo en el agua ni en ningún otro líquido, se puede recurrir al ingenioso medio ideado por Mr. Say, fundado en la ley de Mariotte. Compónese el aparato usado por dicho físico de una probeta llena de mercurio en el cual se sumerge á voluntad un tubo recto de cristal bien calibrado, abierto por ambas extremidades y ensanchado en la superior, á cuyo borde se puede ajustar un disco de vidrio esmerilado. La parte angosta del tubo está dividida en porciones de igual longitud que van señaladas en el mismo.

La marcha del experimento dá á conocer la teoría del aparato. Se empieza por sumergir el tubo en la probeta hasta que el mercurio llegue á la extremidad superior de la escala: en este momento se aplica el obturador, con lo cual se intercepta la comunicacion de la parte ensanchada

con la atmósfera, conservando, sin embargo, el aire en ella contenido la misma fuerza elástica que el exterior, puesto que el nivel del mercurio es igual en el tubo y en la probeta. Levantando entonces el tubo, sin destaparlo, hasta que el nivel interior corresponda á la parte media de la escala se reduce á la mitad la presión inicial del aire contenido en el ensanchamiento, y por consiguiente se duplica su volumen. Fácil es comprender que el aire que ha invadido la porción del tubo ocupada antes por el mercurio, tiene igual volumen que el contenido en la parte ensanchada. Ahora bien, si se introduce en esta porción del tubo el cuerpo cuyo peso específico se investiga, sumergiéndolo de nuevo hasta que el mercurio alcance el extremo superior de la escala; y conseguido esto, se aplica el disco y se eleva el tubo hasta reducir otra vez á la mitad la presión interior, el volumen de aire comprendido entre el fin de la escala y el nivel del mercurio es igual al de la parte superior del instrumento menos el del cuerpo en ella contenido; de modo, que el volumen de éste equivaldrá á la diferencia de altura de la columna de mercurio, antes y después de introducido el cuerpo, cuando el aire interior se hallaba á media presión. Conocido el peso del cuerpo en unidades métricas, como las divisiones del tubo comprenden capacidades iguales, es fácil hallar el volumen que el total de ellas representa. Ya no queda más que dividir el peso del cuerpo por el de un volumen de agua igual al representado por la suma de dichas capacidades. A pesar de las modificaciones introducidas en este aparato por Mr. Regnault, entre otros, no alcanza este proceder la exactitud de los anteriores.

Todos los métodos expuestos para determinar la densidad relativa de los cuerpos sólidos llevan en sí ciertas causas de error, que conviene rectificar en muchos casos. En todos es preciso medir los pesos y volúmenes como base del resultado, el cual no puede ser verdadero si los datos no son exactos.

En efecto, por lo que toca á los pesos se prescinde justamente de un principio general al mismo tiempo que en otro sentido se aplica. Mientras se valúa con esmero la pérdida de peso que los cuerpos sufren por su inmersión en el agua, no se toma en cuenta la que el aire les hace experimentar.

En cuanto á los volúmenes, bastará indicar como consecuencia de los principios generales arriba expuestos, que los cuerpos, en todo rigor, ocupan más ó menos espacio segun sube ó baja la temperatura.

Es preciso, sin embargo, confesar que por muy notables que sean estos errores en el terreno del cálculo, pueden despreciarse las más veces sin inconveniente en la práctica, reservando las correcciones para los casos que reclaman una gran precisión.

Se hace la rectificación relativa al influjo del aire añadiendo al peso del cuerpo y al del volumen de agua que desaloja, el de otro volumen igual de aire. El número de gramos de agua desalojados representa en centímetros cúbicos el volumen del cuerpo; de modo, que hallando el peso que corresponde á otro igual de aire, en el supuesto que la densidad de éste es 0,001293 de la del agua, se deduce la cantidad que debe agregarse. Aun así queda algun error, porque no se ha tomado en cuenta el vapor de agua contenido en el aire, la presión, ni la temperatura. Desaparece completamente toda inexactitud haciendo aplicación de las fórmulas correspondientes.

El peso específico de los líquidos se obtiene por métodos análogos á los de los sólidos. Para hallarlo con la balanza se suspende del platillo un cuerpo insensible á la acción del agua y del líquido sometido á la prueba. Hallado su peso en el aire, se sumerge sucesivamente en el agua y

en el líquido: las pérdidas de peso en cada caso nos dan el de volúmenes iguales de una y otro, y por consiguiente se deduce la densidad como en los casos anteriores.

Tambien se puede proceder de otra manera; colocando en uno de los platillos un recipiente cualquiera donde se introduce primero el agua y despues el líquido en cuestion. Averiguado en ambos casos el peso del fluido y de la vasi-ja, se sumerje en cada líquido un mismo cuerpo sostenido por un pié, aislado de la balanza, cuidando que dicho cuerpo no toque á las paredes del vaso. A primera vista parece que por este medio no deberia alterarse el equilibrio; pero si se atiende á que el empuje de los líquidos se verifica como siempre, se comprenderá que debe disminuir el esfuerzo que resiste el punto de suspension, hallándose favorecida en igual cantidad la accion de las pesas colocadas en el platillo opuesto. Esta cantidad es precisamente igual al peso del volúmen de líquido que el cuerpo desaloja, y el sustentáculo únicamente sostiene la diferencia entre el peso del cuerpo y el de un volúmen de agua ó del líquido igual al suyo.

El areómetro que se usa para medir la densidad de los líquidos es el primitivo de Farenheit. Difiere esencialmente del gravímetro de Nicholson en que no lleva cápsula en la parte inferior, está formado de una sola pieza y es regularmente de cristal para poderlo introducir en los ácidos. Para valerse de este instrumento se determina primero su peso y se introduce luego en el agua poniendo en el platillo las pesas necesarias para que se sumerja hasta la línea de enrase.

Es bien óbvio que el peso de volúmen de agua desalojado por la parte sumerjida es igual al del areómetro mas el que hay en el platillo. Anotando la suma de ambos y repitiendo la misma operacion con el líquido dado, solo resta dividir el segundo peso por el primero.

Si se opera con el frasco, se pesa primero vacío y des-

pues lleno sucesivamente del líquido y de agua: sustrayendo de estos dos últimos pesos el del frasco y dividiendo el primer residuo por el segundo queda terminada la operación.

Escusado parece decir que debe cuidarse de que el tapon penetre siempre á la misma profundidad y de enjugar perfectamente el frasco antes y despues de las pesadas.

A Mr. Regnault se debe otro medio que aventaja en precision al que antecede. Empleaba un matraz en comunicacion por la parte superior con un tubo capilar ensanchado por arriba para recibir un tapon de cristal, y con una señal hácia la parte media de su longitud para fijar el volumen del líquido. Lleno de este el instrumento, le rodeaba de hielo en fusion y cuando cesaba la contraccion consiguiente absorbía con un cuerpo poroso todo el que se hallaba contenido por encima de la señal del tubo.

Procediendo de este modo se evita la correccion relativa á la temperatura del líquido.

Los demás datos se obtienen como en el caso anterior.

Se han construido tambien otros instrumentos, que se conocen con el nombre de densímetros, para valuar el peso específico de los líquidos. En su graduacion y modo de funcionar se asemejan á los areómetros de volumen variable, por lo cual se suelen describir al lado de estos.

El densímetro de Gay-Lussac consiste en un tallo de cristal hueco, ensanchado en el tercio inferior y lastrado convenientemente en una capacidad olivar que lo termina por abajo. El tallo, cuyo diámetro ha de ser el mismo en toda su longitud, está dividido en partes iguales, deduciéndose la densidad de un líquido por el número de divisiones que en él se sumerjen. La graduacion varía segun haya de emplearse para medir el peso específico de líquidos más ó menos densos que el agua. En el primer supuesto se tantea el lastre de modo que el tallo se hunda en el agua destilada hasta el extremo superior; se introduce despues

el instrumento en un líquido cuya densidad supere á la del agua en una proporcion conocida, en el cual necesariamente penetrará á menor profundidad. Estando los volúmenes en razon inversa de las densidades, si se supone igual á 100 el volúmen del agua desalojada, el del líquido será una fraccion de dicha cantidad; por lo cual deberá señalarse en el último punto de enrase un número que esté con respecto á 100 en la misma proporcion que la densidad del líquido con la del agua.

En las divisiones que median hasta la centésima se continúa la série natural de los números, haciendo lo mismo en sentido inverso hasta llegar á cero, por debajo del punto dicho. Con estos datos, para hallar la densidad de cualquier otro líquido se introduce en él el densímetro y se toma nota del punto de enrase, con lo cual se conoce el valor numérico de los volúmenes de agua y del líquido que equilibran el peso del instrumento. Sabiendo que á igualdad de peso los volúmenes se hallan en razon inversa de las densidades, si se considera como 1 la del agua, se tienen conocidos tres términos de una proporcion y es bien fácil hallar el cuarto, cuyo valor representa el peso específico que se busca.

Quando el instrumento haya de servir para líquidos menos pesados que el agua se disminuye el lastre hasta tanto que en esta corresponda el enrase á la parte más baja del tallo, en cuyo sitio se marca el número 100. Se sujeta despues en la extremidad superior un peso cuyo valor sea una parte alícuota de el del instrumento, señalando en el nuevo punto de inmersion un número igual al peso de éste mas el adicionado, dividiendo el intervalo en tantas partes iguales como unidades tenga el peso agregado y continuando la série hasta la terminacion del tubo.

En ocasiones no se puede disponer de la cantidad de líquido suficiente para hacer flotar el anterior densímetro: entonces se puede recurrir al de Mr. Rousseau. Su forma

y disposicion son análogas á las del anterior, sin más diferencia que tener en el vértice del tallo una especie de embutido para introducir el líquido que se ensaya. El cero corresponde á la parte baja del vástago, lastrado el instrumento de manera que en el agua destilada se sumerja solo á esta altura. Se echa despues en el embudo un gramo de agua destilada á 4° marcando el nivel de una vez para las demás experiencias: en el segundo punto de enrase se señala el grado 20; distribuyendo en otras tantas partes iguales el espacio que media hasta el cero y prolongando en la misma forma las divisiones en el resto del tallo. Es evidente que si por la adicion de un gramo se ha sumergido el tubo hasta el grado vigésimo, la inmersion de un solo grado equivale á una carga de 0^g,05, toda vez que el diámetro del vástago sea uniforme.

Para establecer con este densímetro el peso específico de un líquido se introduce en la capsulita la cantidad que baste para llegar á la señal, es decir, un centímetro cúbico, y como resultado de la base que ha servido para la graduacion, su peso específico equivaldrá á tantas veces 0^g,05 como divisiones se sumerjan. Así debe ser, puesto que habiéndose empleado volúmenes iguales las densidades están en razon directa de los pesos.

A los métodos indicados debe agregarse otro medio fundado en la ley de equilibrio de dos líquidos en vasos comunicantes, si bien no puede tener aplicacion cuando aquellos sean capaces de reaccionar químicamente entre sí. Empléase con este fin un tubo dos veces encorvado en ángulo recto acompañado de su correspondiente escala en cada una de las ramas verticales. Si se introducen en el tubo volúmenes iguales de agua destilada y del líquido en cuestion; como las alturas de nivel están en razon inversa de las densidades, considerando como 1 la del agua, una simple proporcion nos conduce al resultado.

Hay dos aparatos mediante los cuales se consigue tener

separados los líquidos y que son por consiguiente de una aplicacion más general. El primero, debido á Mr. Babinet, difiere del anterior en que la porcion del tubo que une las dos ramas verticales se eleva en forma de U invertida: el cero de ambas escalas corresponde á una misma línea horizontal que corta las dos ramas del tubo de comunicacion. Los líquidos cuyas densidades se trata de comparar se introducen al mismo tiempo en los dos tubos, con el fin de que intercepten en la parte alta de la corvadura una porcion de aire que los separe y trasmita á la vez del uno al otro sus respectivas presiones. Las alturas de cada columna líquida se miden sumando el número de divisiones comprendidas por encima del cero en la rama larga con las que median entre este mismo punto y la línea de nivel en la corta.

El otro aparato, ideado por Boyle, se funda en el principio de que las alturas de dos líquidos que equilibran la presion atmosférica son inversamente proporcionales á las densidades de aquellos. Compónese de dos tubos iguales cuya longitud es de un metro, unidos en su parte superior por otro tubo que comunica con una bomba aspirante y fijos en una tabla vertical con sus correspondientes escalas: uno y otro terminan en una cubeta donde se introducen los líquidos cuya densidad relativa se vá á determinar. Enrareciendo el aire de la porcion superior de los tubos con el auxilio de la bomba, la presion ejercida por aquel sobre ambas columnas es igual, puesto que comunican entre sí, mientras que la superficie exterior de los líquidos sufre el peso de la atmósfera que tambien es idéntico para los dos: la simple inspeccion de las escalas suministra los datos para establecer la proporcion mediante la cual se deduce el peso específico.

En cuanto á la rectificacion de los pesos específicos de los líquidos tiene aplicacion lo dicho respecto á los sólidos. Aunque la temperatura del agua debe ser de 4° y las de los demás líquidos la de cero, es lo más frecuente que no

se llenen estas condiciones, como tambien que se deje de tomar en cuenta la presencia del aire al efectuar las pesadas: por consiguiente, las correcciones deberán hacerse de igual modo valiéndose de las correspondientes fórmulas.

En muchos casos, particularmente para las necesidades de la industria, importa conocer la concentracion de ciertos líquidos más bien que su peso específico. En el concepto de que la mayor parte de los instrumentos que con este objeto se emplean no sirven para determinar la densidad relativa, á lo ménos directamente, pudiera en rigor omitirse su descripcion en este lugar; pero si se atiende á que la teoría y el fundamento de su construccion é indicaciones guardan grande analogía con los aparatos descritos, acaso no quedaria justificada tal omision, máxime cuando todos los físicos se ocupan de ellos al tratar del peso específico.

Empezaremos por la exposicion del areómetro de Gay-Lussac y del universal, que por la base de su graduacion establecen el tránsito natural entre los aparatos descritos y los demás areómetros. Son volúmetros de un mismo peso, mas como en esta condicion la densidad se halla en razon inversa de éste, pueden servir indirectamente para averiguarla.

Tanto estos como los que siguen son flotadores de cristal, análogos al primer densímetro descrito, por lo cual prescindiremos de las modificaciones accidentales que puede ofrecer su forma, limitándonos á exponer las reglas que han servido de norma para su graduacion.

La escala adoptada por Gay-Lussac, que como todas vá fija en el tubo, comprende 100 divisiones, y la correspondiente á este número vá señalada en la extremidad superior, que es el punto de enrase del instrumento en el agua destilada. Representando cada division una centésima parte del volúmen total sumergido, al introducir el areómetro en otro líquido más denso, el volúmen que equilibrará el peso de aquel será tantas centésimas menor como gra-

dos se encuentren sobre el nivel del mismo; por consiguiente, el total de grados sumergidos en el líquido será al de los sumergidos en el agua, como el peso específico de esta, ó sea la unidad, es á la densidad de aquel.

Con el fin de que un mismo instrumento sirva para líquidos más y ménos pesados que el agua, se ha construido el areómetro universal ó de doble lastre. Con respecto al anterior varía en llevar dos escalas invertidas, dispuestas de modo que con los dos lastres corresponde el punto de enrase de la escala superior al grado 100 en el agua, y separando uno de ellos al mismo número de la inferior. El fácil concebir que la primera disposicion debe adoptarse para ensayar líquidos más pesados que el agua y la segunda para los ménos densos.

El areómetro de peso constante más generalizado es el de Baumé. La posicion de la escala varía segun se destine para líquidos de mayor ó menor densidad que el agua. En el primer caso se calcula el lastre de manera que el tubo se sumerja en esta hasta el extremo superior: en este punto se pone el cero. Introdúcese luego en agua que contenga un 15 por 100 de cloruro de sodio, fijando el número quince á la altura del enrase, y se divide el intervalo en quince partes iguales, prosiguiendo la distribucion en longitudes de la misma magnitud hasta la parte inferior del tallo. Para líquidos ménos densos que el agua destilada se invierte el origen de la escala: márcase el cero en el punto de immersion del tubo cuando se introduce el instrumento en una disolucion acuosa con un 10 por 100 de la misma sal, y el grado diez al nivel del enrase en el agua pura. El espacio intermedio se distribuye en diez partes iguales, y se continúan las divisiones de un modo análogo que en el caso anterior.

Bien se deja comprender que con la base elegida por Baumé para la graduacion del areómetro, la indicacion de éste podrá servir á lo sumo para averiguar las proporcio-

nes de sal comun disueltas en una cantidad determinada de agua; pero que nada dicen respecto al peso específico, ni á la riqueza de otras disoluciones. Sin embargo, es muy á propósito para conocer el grado de concentracion de muchos líquidos.

El areómetro de Cartier difiere tan poco del anterior que bastará mencionarlo.

Segun el objeto para que se emplea el areómetro recibe los nombres de pesa-jarabes, pesa-mostos, pesa-sales, pesa-lejías, pesa leches, pesa-ácidos, pesa-licores, etc.

Gay-Lussac ha ideado otro areómetro de volúmen variable para averiguar la fuerza de los líquidos alcohólicos. El número de divisiones de la escala y el volúmen relativo que cada una representa, son exactamente iguales á los de su volúmetro; pero se establecen mediante otro procedimiento en razon al diferente uso para que se destina. El cero se halla en el principio del tallo y corresponde al punto de inmersión en el agua destilada, y el grado 100 al sitio de enrase en el alcohol puro. Los grados intermedios se establecen sumergiendo el alcoholómetro en diferentes mezclas de espíritu de vino y agua en proporciones conocidas.

Al investigar el grado de riqueza de los líquidos espirituosos, es indispensable tener en cuenta el cambio de volúmen y la temperatura; siendo la de 15° la que Gay-Lussac tomó por tipo para graduar su alcoholómetro. No debe perderse de vista esta circunstancia si se quiere que las indicaciones del instrumento conserven su verdadero valor; pues como estas manifiestan en centésimas la cantidad de alcohol que un líquido contiene bajo un volúmen dado, los efectos del calórico pueden inducir á error por dos conceptos en el mismo sentido.

Para hacer la debida correccion de un modo fácil es conveniente valerse de las tablas compuestas por el mismo Autor, mediante las cuales, conocidos los grados del alcoholó-

metro á la temperatura en que se hace el ensayo, se deducen los que corresponden á la de 15°.

Los pesa-sales graduados con arreglo al principio del alcohómetro centesimal, llenan el objeto de éste con las disoluciones respectivas para que fueron contruidos; pero sus indicaciones son de todo punto erróneas si se aplican á otros líquidos.

La determinacion del peso específico de los gases exige condiciones especiales en razon á las propiedades de estos fluidos.

Los efectos de la presion y del calor se hacen sentir en ellos de una manera muy marcada, por lo cual se ha elegido como tipo para esta clase de investigaciones la temperatura del hielo fundente y la presion de 0^m,76. Tampoco se emplea como unidad de comparacion el agua destilada, para evitar el inconveniente de tener que representar las densidades por medio de fracciones demasiado pequeñas.

El aire atmosférico es bajo este concepto preferible, y reúne como el agua las condiciones de hallarse en todas partes y presentar una composicion uniforme. A pesar de todo, tanto él como la mayor parte de los gases contienen generalmente alguna cantidad de vapor acuoso, de la cual es indispensable privarlos haciéndolos pasar de antemano á través de cuerpos muy ávidos de agua, como el cloruro de calcio, el ácido sulfúrico, la potasa cáustica ó la cal, eligiendo el más apropiado á la naturaleza del gas sobre que se opera

Como los gases presentan dentro de límites muy extensos la propiedad de que sus volúmenes varíen en la misma proporcion, cuando es igual la presion y temperatura á que se hallan sometidos; no es indispensable para hallar su densidad que el peso de volúmenes iguales de aire y de gas esté precisamente á la temperatura y presion indicadas, bas-

tando que una y otra sean las mismas para ambos. En este concepto puede decirse que el peso específico de los gases es la relacion entre los pesos de un mismo volúmen de aire y de gas, toda vez que sean iguales la temperatura y la presion que sufran.

Para establecerlo por el método primitivo, que se debe á MM. Biot y Arago, se emplea un balon de algunos litros de capacidad, con el cuello provisto de una armadura con llave y de una tuerca para atornillarlo en la máquina neumática. Se empieza por pesar el balon lleno de aire depurado de toda humedad, ya sea haciéndole atravesar por tubos que contengan piedra pomez empapada en ácido sulfúrico y extrayéndolo de nuevo repetidas veces; ó bien estableciendo una corriente de aire deseado por el mismo medio con una pequeña bomba impelente, obligándole á llegar hasta el fondo del globo de cristal por un tubo de menor diámetro que el orificio de la armadura para que pueda establecerse una corriente. Hecho esto, se aguarda media hora próximamente antes de cerrar la llave, para dar lugar á que el aire introducido se equilibre en presion y temperatura con el exterior; despues de lo cual se halla su peso. Se hace luego el vacío y se pesa de nuevo: la diferencia de estos dos pesos representa el del aire que ocupaba el globo, menos el de la pequeña cantidad que siempre queda por extraer, aun con las mejores máquinas. Cuando média poco tiempo entre las dos pesadas no induce á error sensible la pérdida de peso del globo en el aire, si se repiten aquellas dos veces, promediando los resultados. Para hallar el peso del gas, una vez extraido el aire, se hace pasar aquel al interior del balon despues de perfectamente seco; y para que arrastre el aire que necesariamente queda, se hace segunda vez el vacío y se llena de nuevo. Con el fin de equilibrar la tension del gas con la presion de la atmósfera, debe cuidarse de que el nivel del líquido en que se halla colocada la campana que lo encierra sea igual dentro y fuera de ella,

lo que se consigue sumergiéndola más ó ménos; ó bien agregando ó sacando líquido de la cubeta sobre que reposa. Hay un medio mas exacto que exime de esta operacion, y consiste en valerse de un tubo de cristal encorvado en doble U, de cuyas dos extremidades abiertas, comunica una con el gas encerrado en la campana y la otra con la atmósfera. Echando mercurio en la corvadura inferior que se halla fuera de la cubeta, la igualdad de nivel en las dos ramas verticales manifiesta con más seguridad la identidad de la presion.

Determinado este primer dato, se halla el peso del gas practicando la misma operacion que se hizo con el aire, es decir, que la diferencia de peso del balon lleno y vacío representa el del gas que dentro encierra.

Claro es, pues, que si los dos pesos se han obtenido en iguales condiciones de temperatura y presion, la densidad estará representada por el cociente que resulte de dividir el peso del volúmen de gas por el del aire que ocupó la misma capacidad. Sin embargo, por mucha que sea la rapidez que se despliegue en cada uno de los tiempos que este método comprende, y á pesar de la exactitud que para la observacion dá la práctica en este género de investigaciones, las alternativas de presion y mas particularmente las de temperatura, requieren que se haga uso de las correcciones que se deducen de la fórmula expresada en su lugar.

Por otra parte, este procedimiento lleva en sí varias causas de error fáciles de comprender. En primer lugar, se determina la tension de los gases en el momento de interrumpir su comunicacion con la atmósfera por la comparacion del nivel del líquido aislador en la campana y en la cubeta; medio muy inferior á las indicaciones de un buen barómetro. La temperatura interior del balon se supone igual á la de uno ó varios termómetros situados al aire libre, que naturalmente han de sufrir variaciones por efecto de la irradiacion. Por último, no se toma en cuenta el

influjo que indudablemente ejercen sobre el peso aparente del balon las corrientes producidas en el aire por los movimientos del observador, ni la accion del calórico que de su cuerpo emite.

Las modificaciones introducidas en este método por Dumas y Boussungault ponen al abrigo de toda inexactitud por estos conceptos. El aparato de que se valian estos físicos constaba tambien de un balon con llave; pero éste comunicaba con un tubo donde se alojaba un termómetro dividido en céntimos de grado. Una capacidad formada por dos cilindros de zinc concéntricos y separados por un espacio de 0^m,2 donde se echaba agua á la temperatura ordinaria, servian de envuelta al balon y le daban un grado de calor constante. Despues de introducido en la cavidad del cilindro interno, se cubria con una tapadera móvil llena de agua y perforada en su centro. La temperatura del agua se apreciaba mediante varios termómetros sumergidos á distinta profundidad: debajo de la balanza se colocaba una caja cuya temperatura marcaba otro termómetro.

Hecho el vacío en el balon y lleno despues de aire perfectamente seco, se introducía en el interior de la cavidad cilíndrica, de donde no se sacaba hasta que el termómetro colocado dentro del globo de cristal señalaba una temperatura inferior en algunos céntimos de grado de la del agua; entonces se anotaba esta y la presión indicada por el barómetro, y se cerraba la llave. Acto continuo se colgaba el globo de la balanza dentro de la caja inferior, donde permanecia media hora para que la temperatura interior del balon se equilibrara con la del aire encerrado en la caja. Llegado este caso, se secaba y pesaba el balon repetidas veces hasta que desapareciera toda variacion en las pesadas. Es necesario proceder con esta precaucion á causa de que la desigualdad que se obtiene en los primeros pesos puede depender de haberse electrizado el balon por el exceso de frote al secarlo, siendo en tal caso atraído por el

fondo de la caja que se electriza por influencia; y otras veces de la accion higrométrica del cristal sobre el vapor de agua.

El método de Mr. Regnault es preferible á los anteriores bajo todos aspectos.

Para efectuar las pesadas se equilibra el balon con otro del mismo cristal y de igual volúmen exterior. Este se determina pesando los dos balones llenos de agua, primero en el aire y luego en este líquido, para obtener por la diferencia de peso el del agua desalojada por el recipiente y deducir en su consecuencia el volúmen. El globo que ha de servir de contrapeso se cierra y queda invariablemente suspendido de uno de los platillos de la balanza. Si hubiere alguna diferencia entre el volúmen exterior de los dos globos, se destina para contrapeso el menor, y se le adicionan pequeños cilindros de cristal cuyo volúmen sea igual á la diferencia que exista. Mr. Regnault introducía en este balon antes de cerrarlo definitivamente algunos gramos de mercurio para que su peso al aire fuera superior al del otro estando los dos llenos de este gas. Por este medio, tan sencillo como ingenioso, se evitan sin riesgo de error alguno las rectificaciones que se refieren á las alternativas de temperatura y de composicion del aire que circuye al balon, puesto que las modificaciones de aquel afectan de igual modo á los dos globos y estos desalojan el mismo volúmen de aire, no influyendo por consiguiente en el resultado de las pesadas el grado de humedad, ni las variaciones de presion y de temperatura de la atmósfera. Tan es así, que una vez establecido el equilibrio higrométrico y calorífico de los dos globos subsiste sin perturbacion por espacio de muchos dias.

En cuanto al aire y los gases encerrados en el balon, es preciso que tengan una temperatura constante en el momento de cerrar la llave; lo que se consigue introduciendo aquel en hielo fundente, ó haciendo que permanezca en el

interior de una doble caja entre cuyas paredes se hace pasar una corriente de vapor de agua. Para este último caso se emplean globos cuya armadura esté sujeta con un mastic infusible á 100°.

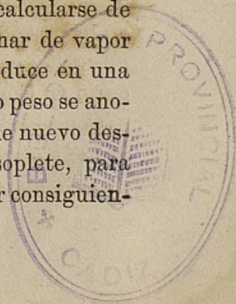
La marcha del procedimiento es muy sencilla: llénase el balon de gas del mismo modo que en los métodos anteriores; se le traslada al baño de hielo cuando su tension exceda algun tanto á la del aire exterior, y no se cierra la llave hasta el momento de sacarlo. Lavado en seguida y seco, se cuelga de la balanza, tomando nota de su peso cuando han cesado completamente las oscilaciones del fiel; se procede despues á hacer el vacío y se mide la tension de la pequeña porcion de aire que queda, haciendo comunicar el balon con el manómetro barométrico del mismo Mr. Regnaul.

La diferencia de altura de las columnas de mercurio, observada con el auxilio de un catetómetro, da la fuerza elástica de gas. Con estos datos, se deduce que el peso del gas á 0° y á la presion de 0^m,76 es igual á la diferencia de peso del balon lleno y vacío, multiplicada por la altura media del barómetro, dividido este producto por la diferencia de nivel de las dos columnas barométricas.

Para hallar la densidad de los gases que atacan al cobre de la armadura se hace uso de un frasco con tapon esmerilado, donde se introducen el aire y el gas bien secos, no cerrándolo hasta que se calcule que la corriente del primero ha secado completamente el frasco, y en cuanto al segundo basta tener la seguridad de que ha desalojado todo el aire. El peso del frasco se determina por la balanza, su capacidad por el volúmen de agua que puede contener, y su volúmen exterior por el del agua que desaloja. El peso del gas contenido será igual al cociente de la diferencia de peso del frasco lleno de aire y de gas, dividida por el volúmen del frasco, mas el peso del volúmen de aire encerrado en éste á la presion y temperatura de la observacion. El cálculo de la densidad es fácil de suponer.

Se entiende por densidad de los vapores la razon entre el peso de un volúmen determinado de vapor y el de otro igual de aire, en el caso de que tengan la misma presion y temperatura. La densidad considerada bajo este aspecto se llama absoluta, para diferenciarla de la relacion entre el peso de un volúmen dado de vapor á una presion y temperatura cualquiera y el del mismo volúmen de aire á 0° y á la presion de $0^m,76$. Solo á la investigacion de la densidad absoluta se han aplicado medios experimentales, pues la segunda se deduce sencillamente de las leyes de Mariotte y Gay-Lussac relativas á los gases.

La densidad absoluta de los gases puede hallarse principalmente por dos métodos, el de Gay-Lussac y el de Dumas. El primero, que solo puede servir para líquidos cuya ebullicion se efectúe á una temperatura inferior á 100° ó que exceda poco de ella, tiene por objeto hallar directamente el peso, el volúmen, la temperatura y la fuerza elástica de una porcion determinada de vapor. Con este objeto se emplea un aparato compuesto de una campana de cristal de tres ó cuatro décímetros de altura, dividida en partes de igual capacidad, la cual se invierte en una caldera de fundicion que contiene mercurio, despues de haberla llenado del mismo metal perfectamente purgado de aire. Sobre el mercurio de la caldera y rodeando la campana se halla un tubo ancho de cristal, de mayor longitud que esta, destinado á recibir el líquido que ha de transmitir el calor al que debe vaporizarse: uno ó más termómetros sumergidos en ella miden la temperatura. La cantidad de líquido que va á ser sometido á la experiencia, debe calcularse de modo que sea menor que la necesaria para llenar de vapor la campana. Tomada esta precaucion, se introduce en una pequeña ampolla de cristal muy delgada, cuyo peso se anota de antemano. De este modo, basta pesarla de nuevo despues de introducido el líquido y cerrada al soplete, para conocer con exactitud el peso del líquido y por consiguiente



te el del vapor que produce. Hecho esto, se coloca en la parte inferior de la campana, bastando su corta densidad respecto al mercurio para que ascienda á través de éste: solo resta llenar el cilindro de agua, ó del líquido conveniente, y poner fuego en el hornillo sobre que descansa la marmita. Trasmitiéndose el calor á la ampolla por el intermedio del mercurio y del agua, llega un momento en que la fuerza de dilatacion del líquido supera la resistencia del cristal, y reduciéndose á vapor, impele hácia abajo gran parte del mercurio que llenaba la campana por tener esta una altura menor que la columna barométrica. Si la cantidad del líquido estaba en la debida proporcion, el nivel del mercurio en la campana debe hallarse más alto que el de la caldera, circunstancia de mucho valor para el caso, porque si á esta temperatura hubiera un exceso de líquido, debiendo ser la tension del vapor igual á la presion atmosférica, la superficie del azogue en la campana se hallaria en el mismo plano que en la marmita. No sucediendo esto, el volúmen del vapor procedente de la totalidad del líquido solo pudiera hallarse modificado por la accion higrométrica del cristal; cuyo influjo se deberia valuar determinando la densidad del mismo vapor en campanas de diferente diámetro. Se ahorra la necesidad de semejante rectificacion elevando la temperatura del líquido 15° ó 20° sobre la que para su ebullicion se requiere.

Así pues, teniendo conocido el peso del vapor, como queda dicho, se mide su volúmen observando el número de divisiones que ocupa en la campana, no perdiendo de vista la dilatacion del cristal; la temperatura se obtiene por medio de los termómetros, y la presion se deduce restando de la altura del barómetro en el acto del experimento, la del mercurio en la campana sobre el nivel del mismo en la caldera.

Conocido el peso del volúmen del vapor en las condiciones expuestas, se deduce con facilidad el peso que corresponde á un centímetro cúbico, y dividiéndolo por el de otro

centímetro cúbico de aire, reducido á las mismas circunstancias de temperatura y de presión, resulta la densidad buscada. De esta manera halló Gay-Lussac que la densidad absoluta del vapor de agua era 0,625; pero atendiendo á las experiencias de más precisión practicadas por M. Regnault, haciendo comunicar con el manómetro un balon lleno de vapor á una temperatura conocida y poniendo en contribucion los demás datos necesarios, debe considerarse como más probable el número de 0,622, ó cuando ménos tener en cuenta la marcha seguida por este ilustre físico, para rectificar prácticamente los resultados obtenidos por el método de Gay-Lussac.

Mas sencillo que el precedente, el método de Dumas sirve además para casos en que aquel seria impracticable y hasta pernicioso, pues si bien pueden darse á la campana temperaturas muy elevadas empleando para el baño líquidos fijos; la vaporizacion del mercurio en el interior de la campana no permite apreciar debidamente la tension del vapor, y las emanaciones del metal contenido en la marmita producen efectos dañosos en el aparato respiratorio.

Este procedimiento está exento de tales inconvenientes y es aplicable á todos los cuerpos cuyo punto de ebullicion no excede de 360°. El aparato consiste en un balon de 400 á 500 centímetros cúbicos de capacidad, en el cual se insufla aire despues de haberlo lavado con agua destilada y secarlo cuidadosamente por dentro y fuera. Hecho ésto se reblandece y estira á la lámpara el cuello hasta que en su terminacion quede un orificio capilar. Pesándolo entonces, se obtiene el peso del vidrio. Calentando despnes el balon con el fin de expulsar una parte del aire que contiene, queda el resto con una tension menor que la presión exterior; de modo que basta introducir la punta del cuello en el líquido que se va á ensayar para que tenga lugar la absorcion en cuanto el balon se enfria. Para el segundo tiempo de la operacion se tiene dispuesta una caldera de fundicion

como en el método de Gay-Lussac; pero en vez de llenarla de mercurio, se introduce en ella agua, si el punto de ebullicion del líquido es inferior á 80° ; un aceite fijo si llega á 200° , ó una liga fusible cuando excede de esta temperatura. Con el aceite es peligroso operar mas allá de 250° porque puede inflamarse; y el ácido sulfúrico, útil por su firmeza, tiene el inconveniente de exigir para su manejo bastantes precauciones. Preparado el baño que para el caso convenga, se sumerge el balon sujetándolo mediante dos abrazaderas unidas á un tallo que resbala por una barra vertical fija en la caldera. Llegado el punto de ebullicion, escapa por el orificio del cuello un chorro de vapor que no cesa hasta que desaparece el exceso de líquido: trascurrido el tiempo que se considere bastante para que el vapor tome completamente la temperatura del baño, se funde al soplete la punta del tubo, observando antes el termómetro y el barómetro. Como ya se averiguó el peso del balon, se tiene el del vapor pesándolo de nuevo despues de frio y bien enjuto. Excusado parece decir que de esta pesada hay que sustraer el resultado de la primera, y agregar al residuo el peso del volúmen de aire desalojado por el balon. Este volúmen puede hallarse pesando el globo lleno de agua, y las unidades métricas darán su equivalente en volúmenes; mas siendo posible que el vapor no haya expulsado el aire por completo, es mas exacto deducir la capacidad real ocupada por el vapor de otra manera. Para conseguirlo se sumerge el pico del balon en una cubeta de mercurio y se rompe la extremidad valiéndose de unas pinzas: si el aire fué totalmente expulsado, el mercurio llenará todo el globo cuya capacidad será entonces igual al volúmen de aquel; bien fácil de medir trasladándolo á una campana graduada. En el caso contrario debe averiguarse el volúmen del aire no expulsado haciéndole pasar á una campana tambien graduada y tomando nota de la presion y temperatura. Restando del peso del vapor el del volúmen hallado, resulta el verda-

dero peso de aquel; y sustrayendo del volúmen total del globo el del aire no expulsado, referido á la temperatura de la observacion, se obtendrá el volúmen que al mismo corresponde. En el resto del cálculo se procede como en el caso anterior.

Para líquidos cuya vaporizacion exige una temperatura superior á 400° pudiera emplearse el método propuesto por Mitscherlich. Este físico se vale de tres cilindros concéntricos de hierro que pueden girar sobre unos muñones fijos en el mas externo para que los bañe por igual el fuego de un horno: un termómetro de aire y otro tubo del mismo cristal y de igual capacidad donde se introduce el líquido que se va á vaporizar, ocupan la cavidad del cilindro interno, de modo que sus cuellos adelgazados salgan á través de una de las tapas. Cuando el grado de calor ha sido bastante para desalojar todo el exceso de líquido, se cierran al soplete los dos tubos; de este modo se obtienen iguales volúmenes de aire y de vapor á la misma temperatura y presion.

El peso específico de las mezclas de gases y vapores equivale á la densidad del vapor con la tension que tiene en la mezcla, sumada con la del gas á una presion igual á la de esta menos la tension del vapor.

Tales son, considerados de una manera general, los procedimientos usados para determinar el peso específico de los cuerpos; cuyas aplicaciones á la resolucion de muchos problemas físicos, á la determinacion de las especies mineralógicas, como igualmente á la Química, á la Industria y á la Medicina, hacen de este ramo de la Física uno de los mas importantes de la ciencia.

J. A.

FORMULAS

para la correccion de los pesos específicos de los cuerpos sólidos y líquidos obtenidos por los métodos que se mencionan en el artículo precedente.

Para evitar repeticiones cada letra conservará la representacion que tenga en la primera fórmula en que entre, mientras no se le asigne otra diferente.

Representando por	$\left\{ \begin{array}{l} D \text{ la densidad que se busca} \\ P \text{ el peso del cuerpo en el aire} \\ V \text{ el volumen del mismo} \dots \end{array} \right\}$	se tiene la fórm. ^a fund. ^a $D = \frac{P}{V}$, y de ella $P = VD$ y $V = \frac{P}{D}$
Fórmula relativa á los sólidos....	Llamando	$\left\{ \begin{array}{l} P' \text{ al peso del cuerpo en el agua, } P - P' \text{ será el del agua desalojada, y por consig.}^e D = \frac{P}{P - P'} \\ \left\{ \begin{array}{l} P' \text{ el peso del} \\ \text{líq.}^o \text{ auxiliar} \end{array} \right\} \text{ bajo igual} \\ P'' \text{ el peso del} \left\{ \begin{array}{l} \text{vol.}^n \text{ serán} \\ \text{agua} \dots \dots \end{array} \right\} \end{array} \right\}$
Fórmula relativa á los cuerpos sólidos en el agua.	siendo	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{P}{P'} \text{ la dens.}^d \text{ del epo. resp.}^o \text{ al líq.}^o \\ \frac{P'}{P''} \text{ la dens.}^d \text{ de líq. resp.}^o \text{ al agua} \end{array} \right\}$ y $D = \frac{P P'}{P' P''}$ ó $D = \frac{P}{P''}$
ó bien		$\left\{ \begin{array}{l} D' \text{ la dens.}^d \text{ del cuerpo ref.}^a \text{ á la del líq.}^o \text{ int.}^{10} \\ D'' \text{ la del mismo líquido con relacion al agua.} \end{array} \right\}$ se tendrá $\left\{ \begin{array}{l} D = \frac{P}{P'} \\ D' = \frac{P}{P'} \\ D'' = \frac{P'}{P''} \end{array} \right\}$ ó bien $D = D' D''$
Correccion del efecto del aire en el método de la bal. ^a	Sean	$\left\{ \begin{array}{l} p \text{ la pérdida de peso del cuerpo en el agua} \dots \dots \dots \\ d \text{ la densidad del aire} \dots \dots \end{array} \right\}$ tendremos $\left\{ \begin{array}{l} P = V (D - d) \\ p = V (1 - d) \end{array} \right\}$ y de aquí $D = \frac{P (1 - d) + p d}{p}$
En el método del areómetro....		$\left\{ \begin{array}{l} P' - P = V (D - d) \dots \dots \dots \\ P'' - P' = V (1 - d) \dots \dots \dots \end{array} \right\}$ por lo tanto $D = \frac{(P' - P) (1 - d) + d (P'' - P')}{P'' - P'}$

En el método del frasco	Siendo	$\left\{ \begin{array}{l} p \text{ el peso que restablece el equilibrio, in-} \\ \text{troducido el cuerpo en el frasco.....} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} P=V (D-d) \\ p=V (1-d) \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} P=V (D-d) \\ p=V (1-d) \end{array} \right\} \text{ y } D = \frac{P (1-d + pd)}{p}$
Correccion del efecto del aire en los líquidos.....	Si se re- presenta por	$\left\{ \begin{array}{l} V \text{ el volumen in-} \\ \text{terior del reci-} \\ \text{piente.....} \\ P \text{ el peso del agua} \\ \text{que contiene...} \\ P' \text{ el peso del lí-} \\ \text{quido.....} \\ d \text{ la densidad del} \\ \text{aire.....} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} P=V (1-d) \\ P'=V (D-d) \end{array} \right\}$	resultará $D = \frac{P' + d (P - P')}{P}$ de donde se deduce
Densidad del aire en el acto de la observacion, ...	Siendo	$\left\{ \begin{array}{l} h \text{ la altura del barómetro.....} \\ a \text{ el coeficiente de dilatacion del aire...} \end{array} \right\}$	será $d = \frac{1}{770} \cdot \frac{h}{0^m 76} \cdot \frac{1}{1 + at}$	
Correccion de la temperatura ...	Llamando	$\left\{ \begin{array}{l} D \text{ á la densidad corregida del efecto} \\ \text{del aire.....} \\ D' \text{ á la densidad del agua á } 4^{\circ} \dots \\ d \text{ á la densidad de esta á la tempe-} \\ \text{ratura de la observacion.....} \end{array} \right\}$	á la temp. ^a de la obs. ^{on} $\frac{D}{D'} = \frac{1}{d}$, de donde $D' = D d$	
	Repres. ^{do}	por k el coeficiente de dilatacion del cuerpo, su densidad á 0° será mayor que á t° de la observacion en la misma proporcion que $1 + kt$ á 1: por consiguiente, $D = D d (1 + kt)$. Si el cuerpo fuere líquido, el valor de k es variable y es preciso substituir kt por la dilatacion del líquido de 0° á t° .		

La pérdida que experimentan las pesas no necesita correccion si las pesadas se hacen, como debe suceder, en iguales condiciones.

FORMULAS

aplicables á la correccion de las densidades de los gases.

PARA LOS GASES QUE NO ATACAN LA ARMADURA.

h la presion del gas restante despues de hecho el vacío.
 H la altura del barómetro en el momento que se pesa el balon.
 P el peso del balon lleno de gas.
 p el del mismo, vacío.
 p' el peso del balon lleno de aire.
 p'' el peso del balon vacío.
 H' la presion atmosférica.
 h' la fuerza elástica del aire que queda en el balon.
 t la temperatura á que se han hecho las dos primeras pesadas.
 t' la misma de las dos últimas.
 $P - p$ pesos de volúmenes iguales de gas y de aire.
 $p' - p''$ pesos de iguales volúmenes de gas y de aire á 0 y á 0^m, 76.

Siendo

$$\left. \begin{aligned} X &= (P - p) \frac{0^m, 76}{H - h} (1 + at) \\ Y &= (p' - p'') \frac{0^m, 76}{H' - h'} (1 + at') \end{aligned} \right\} \text{de aquí}$$

$$\frac{X}{Y} \text{ ó } D = \frac{P - p}{p' - p''} \cdot \frac{H' - h'}{H - h} \cdot \frac{1 + at}{1 + at'}$$

PARA LOS GASES QUE ATACAN LA ARMADURA.

Peso de la uni- dad de volú- men de aire seco á la pre- sion de 0 ^m , 76 y á 0°.....	{	P peso del balon á la temperatura de la observacion	{	0 ^m , 76	1
		H presion		H—h	v
		p peso del balon cuando se ha hecho el vacío.....		(P—p)	(1+at) •
		h presion en este momento			
		P—p peso del aire encerrado en el balon			
		v volumen del balon ó frasco á la temperatura t.....			

Los cambios de volumen de la vasija se pueden despreciar en todas las pesadas por ser sumamente corta la dilatacion del cristal en comparacion de la de los gases.
Tambien se puede prescindir de la diferencia de la pérdida de peso del balon en el aire en cada doble pesada, siempre que se opere con la debida prontitud.

VI.

Eclipse total de Sol del año de 1870.

Para observar el eclipse total de Sol del 22 de Diciembre de 1870, se formó en el Instituto provincial de Cádiz una Comision compuesta de 32 individuos, incluyendo en este número los Auxiliares.

En la distribucion que se hizo de las observaciones me correspondieron las de *presion atmosférica, temperatura, evaporacion, fotometria* y una parte de las *espectroscópicas*, teniendo como ayudantes á los Sres. D. Augusto Blond, D. Manuel San Juan, D. Luis Hernandez y D. Rodolfo del Castillo.

El resultado de aquellas, sacado del folleto en que se publicaron todos los trabajos, va copiado á continuacion:

”Las observaciones meteorológicas de *presion atmosférica, temperatura, evaporacion y lluvia*, se hicieron los dias 21, 22 y 23 desde las 7 de la mañana hasta las 5 de la tarde, siendo auxiliares los alumnos de este Instituto D. Luis Hernandez y D. Manuel San Juan. Efectuáronse de hora en hora el primero y último dia, y en el del eclipse á intervalos de 30 minutos antes del principio y despues del fin de este; de minuto en minuto durante la totalidad, y cada cinco minutos en el resto de su duracion.

”Los instrumentos empleados fueron: un barómetro marino del constructor *Torres*, cuyo error de índice estaba averiguado por comparacion en el Observatorio de S. Fernando, y cuya altura sobre el nivel medio del mar se determinó por diferencia con relacion á otra investigada por el Sr. D. Augusto Arcimís. Tambien se observó simultáneamente un Aneroiide inglés muy sensible, del constructor Calaghan. Un termómetro de máxima de Negretti y

Zambra con el depósito ennegrecido, otro de mínima de Rutherford, un termómetrografo de Bellani y un termómetro normal; un udómetro con tubo de nivel y un vaso de evaporación.

”Las observaciones se practicaron simultáneamente con varios termómetros para aprovechar su diferente sensibilidad y apreciar mejor las pequeñas variaciones que debían experimentar en tan cortos períodos de tiempo. Excepto el de máxima, todos se hallaban expuestos al Norte, y los dos últimos convenientemente aislados en el interior de tubos de cristal de gran diámetro, abiertos por ambas extremidades.

El resultado de las observaciones va consignado en los siguientes cuadros:

Observaciones del día 22.

Tiempo medio de San Fernando.	Altura barométrica en milímetros corregida.	Temperatura en grados centesimales	Tiempo medio de San Fernando.	Altura barométrica en milímetros corregida.	Temperatura en grados centesimales	Tiempo medio de San Fernando.	Altura barométrica en milímetros corregida.	Temperatura en grados centesimales
H. M.	mm	°	H. M.	mm	°	H. M.	mm	°
7 „	769,511	13,27	11 20	769,182	14,97	12 40	766,750	14,83
7 30	769,511	13,27	11 25	769,182	14,90	12 45	766,750	14,97
8 „	769,511	13,28	11 30	769,156	14,90	12 50	766,750	15,03
8 30	769,348	13,40	11 35	769,156	14,70	12 55	766,750	15,27
9 „	769,348	14,27	11 40	768,067	14,70	1 „	766,750	15,27
9 30	769,348	14,33	11 45	767,991	14,40	1 5	766,725	15,27
10 „	769,333	14,87	11 50	767,991	14,40	1 10	766,700	15,33
10 25	769,333	14,70	11 51	767,991	13,83	1 15	766,700	15,40
10 30	769,333	14,70	11 52	767,991	13,83	1 20	766,700	15,40
10 35	769,333	14,70	11 55	767,915	13,83	1 30	766,650	15,20
10 40	769,333	14,77	12 „	767,915	14,40	2 „	766,623	15,33
10 45	769,308	14,77	12 5	767,915	14,40	2 30	765,560	15,27
10 50	769,282	15,13	12 10	767,915	14,70	3 „	765,433	15,20
10 55	769,282	15,27	12 15	767,889	14,77	3 30	765,383	15,33
11 „	769,282	15,47	12 20	767,864	14,77	4 „	765,322	15,20
11 5	769,207	15,63	12 25	766,826	14,83	4 30	764,243	14,67
11 10	769,182	15,63	12 30	766,750	14,83	5 „	764,243	14,63
11 15	769,182	15,20	12 35	766,750	14,83			
Temperatura mínima en las 10 horas 13,27°			Evaporación en las 10 horas . . . 1,1 mm					
Idem máxima á la sombra . . 15,63			Lluvia en id. . . 15,0					
Idem id. al Sol . . 29,00								

Observaciones del día 21. Observaciones del día 23.

Tiempo medio de San Fernando.	Altura barométrica en milímetros, corregida	Temperatura en grados centesimales.	Altura barométrica en milímetros, corregida	Temperatura en grados centesimales.
HORAS.				
7	769,337	11,00	766,735	13,13
8	769,363	12,30	766,995	13,33
9	769,605	13,40	768,027	14,80
10	769,661	14,40	768,104	16,70
11	769,661	14,52	768,046	15,66
12	769,635	13,80	768,021	16,00
1	769,512	14,13	768,071	15,43
2	769,538	14,20	768,046	15,06
3	769,512	13,80	768,021	14,93
4	770,598	13,60	768,046	14,93
5	770,598	13,10	767,995	14,73
Temper. mínima en las 10 horas. 11,0		Temper. mínima en las 10 horas. 13,13		
Idem máxima á la sombra. 14,52		Idem máxima á la sombra. 16,70		
Idem idem al Sol. . . . 47,0		Idem idem al Sol. . . . 34,10		
Evaporacion 2 ^{mm}		Evaporacion. 0 ^{mm} ,9		
Lluvia. 0		Lluvia 0		

"Observaciones de fotometría.—Para determinar de una manera relativa las variaciones de intensidad de la luz solar se empleó el fotómetro de Wheatstone; aplicando á una abertura practicada en la cámara oscura un pedazo de papel vegetal de un decímetro cuadrado, y en la dirección de su centro á la distancia de 2^m,50 una bujía de parafina de 0^m,02 de diámetro, con una mecha de 2^{mm} de grueso, formada por 66 hilos trenzados. Habíase ideado recibir un haz luminoso y proyectarlo por reflexion total mediante un prisma en la dirección de la llama; pero fué preciso desistir de este medio, que hubiera requerido el uso de un heliostato. Fueron ayudantes para las experiencias fotométricas, los alumnos D. Augusto Blond y D. Rodolfo del Castillo.

"A fin de aminorar en lo posible el error de apreciacion, los dos ayudantes miraban simultáneamente el fotómetro, repitiéndose tres veces cada observacion para hallar un promedio más aproximado. De esta manera se hicieron du-

rante el eclipse 111 observaciones, que por el estado del cielo casi únicamente sirvieron para registrar el variable grado de opacidad de las nubes que surcaban el horizonte.

"En el siguiente cuadro se expresan las variadas relaciones que se comprobaron entre la luz que atravesaba la pantalla y la llama que se tomó como unidad:

Observaciones fotométricas.

Horas.	Minutos	Relacion fotométrica	Horas.	Minutos	Relacion fotométrica	Horas.	Minutos	Relacion fotométrica
10	24	20,20	11	30	3,50	12	25	13,17
10	30	17,08	11	35	2,98	12	30	16,45
10	35	15,76	11	40	1,28	12	35	28,38
10	40	18,37	11	45	2,12	12	40	17,26
10	45	36,99	11	50	0,29	12	45	31,71
10	50	213,89	11	51	0,00	12	50	26,45
10	55	116,43	11	52	0,03	12	55	22,79
11	00	104,26	11	55	0,26	1	00	26,76
11	5	14,86	12	00	1,82	1	5	23,57
11	10	29,27	12	5	3,59	1	10	26,29
11	15	14,50	12	10	7,93	1	15	29,27
11	20	7,25	12	15	10,81	1	20	27,56
11	25	6,66	12	20	9,60			

"Para valuar la intensidad mínima de la luz en la totalidad, se hicieron varios experimentos durante el crepúsculo, cuando el cielo estaba despejado, y de ellos resultó que la mayor oscuridad no escedió á la que se notaba de 16 á 18 minutos despues de ponerse el Sol.

"*Observaciones del espectro.*—El espectro solar se observó por reflexion en la cámara oscura: el haz luminoso penetraba por un orificio circular de 7^{mm} de diámetro, atravesaba un prisma de flint-glass colocado á 76^{cm} y proyectaba un espectro de 17^{cm} en la pantalla, que distaba de él 7^m, 40.

"Hasta las 10 y 45' no permitieron las nubes distinguir el espectro bastante desvanecido; pero á las 10^h 48' y 55" adquirió toda su intensidad, permaneciendo sin la menor alteracion hasta las 10 y 50' en que, tras una lijera variacion en los colores rojo y naranjado, apareció en la parte derecha é inferior de él, visto de frente, una porcion total-

mente oscura limitada por una línea curva en forma de media luna que se extendia hasta la zona naranjada, tal como vá diseñada en la figura 1.^a lám. 2.

"Durante 10 minutos la parte oscura fué avanzando gradualmente en el sentido de la línea media del espectro, hasta que la curva que formaba su contorno superior llegó á cortar los bordes laterales de aquel, formando dos ángulos desiguales en la disposicion que representa la figura 2.^a lámina 2.

"Interpusiéronse las nubes á las 11^h 2' y 20" y no dejaron percibir el espectro, aunque algo velado, hasta las 11^h 54' y 45" y entonces la curva que circunscribia la porcion oscurecida, formaba con los bordes laterales dos ángulos sensiblemente iguales, como se observa en la figura 3.^a lám. 2.

"Conservando este último aspecto, fué perdiendo intensidad por igual en todos los colores y desapareció por completo á las 11^h 50' y 15". Reapareció algun tanto pálido á las 11^h 54' y 45" y despues de aclarar progresivamente hasta las 11 y 55', decrecieron de nuevo sus tintas por el paso de los celajes, que lo borrarón del todo á las 12^h y 10'. En esta última aparicion se pudo notar perfectamente que no habia ya modificacion alguna en su contorno natural ni en los colores.

"El extraño fenómeno que acabo de describir no pudo menos de sorprenderme, y traté inmediatamente de cerciorarme de si era efecto de una ilusion óptica; por mas que no fuese muy probable, tratándose de un espectro de gran dimension.

"Llamé á los tres ayudantes de mi seccion que se hallaban cerca, y haciéndoles observar el espectro desde distintos puntos, pude convencerme de que constantemente lo veian con la misma apariencia que yo. Comprobada la realidad del hecho, traté de inquirir la parte que en su produccion pudieran tener el espejo porta-luz, ó el prisma:

examiné el primero, sospechando que tuviera algunas gotas de lluvia; registré el segundo, y á pesar de que nada noté en uno ni otro, los limpié cuidadosamente. Colocados en posicion, dieron el mismo resultado. Varié la distancia y situacion del prisma, hice girar el espejo á derecha é izquierda, aumentando y disminuyendo sucesivamente el ángulo de su plano con el eje del orificio, lo cual cambió necesariamente la situacion del espectro, pero no alteró nada las condiciones de la parte oscura. Debo añadir que ni dentro ni fuera de la cámara habia ningun cuerpo en el trayecto del haz luminoso, antes ni despues de dispersarse, y que el prisma no recibia mas luz que la que penetraba por el orificio.

”Despues del eclipse he repetido tres dias las experiencias á las mismas horas, con los mismos instrumentos, y en idéntica posicion, sin lograr que se presentara el mas leve vestigio de la modificacion espectral citada.

”Es posible que no me haya fijado en algun detalle que bastaria para explicar el fenómeno por las modificaciones de la luz al atravesar el orificio de la cámara ó el prisma; por lo que me limito á consignar las circunstancias del hecho observado, del cual no puedo darme una explicacion satisfactoria.”

VII.

Observaciones meteorológicas hechas en Cádiz durante el año de 1876.

Por recomendacion especial del Ministerio de Fomento, se hallan establecidas en muchos Institutos estaciones meteorológicas á cargo de los Catedráticos de Física, consignándose en el presupuesto provincial la cantidad necesaria para este importante objeto.

Extraño parecerá á los que conozcan la ilustracion y celo que han distinguido á las Diputaciones provinciales de Cádiz, que el Instituto de esta capital, acaso el primero de España tanto por el número de enseñanzas que en él se dan como por la riqueza de su material científico, no posea un observatorio meteorológico cual lo exigen su situacion topográfica y los adelantos de la época; pero esto tiene su explicacion en el estado poco desahogado que hace años vienen experimentando los fondos provinciales.

Inspirado por mi buen deseo quise aprovechar en 1876 el excelente barómetro recién construido por el Sr. Torres para el gabinete de Física y contando con el apoyo del Director, Sr. D. Vicente Rubio y Diaz, á cuya iniciativa y probado acierto se debe en primer término la creacion del Establecimiento y cuantas mejoras de importancia se han hecho en él, pude disponer una pequeña estacion meteorológica, suficiente para hacer las incompletas observaciones que van á continuacion, las cuales se publicaron en varios periódicos de la capital.

Los que conozcan la esclavitud que lleva consigo esta clase de trabajos comprenderán la fuerza de voluntad que es necesaria, teniendo muchas y diversas ocupaciones, para hacerlas durante todo un año sin contar con la ayuda de otra persona que pudiera en algun caso sustituirme. De aquí que me fuera imposible continuarlas en los años sucesivos, como hubiera deseado.

MES DE ENERO.

DIAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.				HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM. ^o	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- METRI- CO.	PLUV. ^o
		Máxima	Mínima.	Media.	Máxim.		
Mil.* Cent.					Milém.		
1	769,21	14°,5	7°,0	10°,8	32°,7	0,68	"
2	769,29	15,3	6,8	11,0	36,6	0,66	"
3	769,21	16,0	8,2	12,1	34,4	0,72	"
4	765,22	16,0	9,0	12,5	37,9	0,75	"
5	763,34	15,0	8,2	11,6	36,4	0,64	"
6	760,54	15,2	9,2	12,2	20,5	0,74	"
7	756,77	15,5	7,0	11,3	33,5	0,70	"
8	759,73	15,0	11,2	13,1	28,6	0,63	"
9	761,97	12,8	4,6	8,7	28,0	0,50	"
10	758,36	12,2	7,4	9,8	32,6	0,70	9
11	756,89	12,8	6,0	9,4	33,3	0,65	10
12	764,97	12,2	3,5	7,8	29,3	0,52	"
13	763,84	11,7	3,6	7,6	28,4	0,65	"
14	757,09	14,4	5,6	10,0	20,3	0,60	"
15	761,64	11,5	4,0	7,7	22,5	0,60	"
16	766,65	12,5	3,8	8,1	21,0	0,59	"
17	770,65	16,0	5,2	10,6	28,6	0,70	"
18	772,11	16,5	5,0	10,7	31,4	0,71	"
19	769,20	15,0	7,2	11,1	26,5	0,60	"
20	763,62	16,0	9,0	12,5	21,8	0,70	"
21	765,60	16,5	7,0	11,7	29,4	0,70	13
22	767,84	16,6	7,2	11,9	29,2	0,72	2
23	768,14	16,5	8,0	12,2	36,4	0,73	"
24	767,77	16,5	8,0	12,2	24,8	0,68	"
25	765,33	16,6	6,2	11,4	28,1	0,76	"
26	770,33	16,2	7,0	11,6	26,9	0,80	"
27	769,85	17,0	10,5	13,7	29,0	0,70	"
28	765,40	17,2	10,0	13,6	32,0	0,78	15
29	770,63	15,0	6,8	10,9	27,0	0,73	7
30	770,87	16,5	8,0	12,2	31,5	0,70	"
31	770,23	17,1	11,5	14,3	34,0	0,62	"

RESUMEN MENSUAL

Barómetro y Lluvia.	Milim.*	Días	Termómetro.	Gr.° cct.*	Días
Presion máxima....	772,11	18	Temp.* máx.* al Sol	37,9	4
Presion mínima.	756,77	7	Id. id. á la sombra.	17,2	28
Presion media.....	765,58	"	Id. mínima id.	3,5	12
Lluvia en el mes ...	56,00	"	Id. media id.	13,3	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,78. Día 28.—Mínima 0,50. Día 9.—Media 0,67.

MES DE FEBRERO.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.				HUME- dad.	LLUVIA
	BARÓM.º	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV.º
	Mil. Cent.	Máxima	Mínima.	Media.	Máxim.		Milim.
1	767,02	17,2	11,0	14,1	25,5	0,62	"
2	766,15	17,5	10,0	13,7	28,8	0,71	"
3	765,53	17,9	11,8	14,8	29,7	0,65	"
4	764,59	17,0	10,8	13,9	29,2	0,64	"
5	761,24	18,0	8,5	13,2	35,0	0,76	"
6	759,50	18,5	8,0	13,2	36,6	0,69	"
7	760,17	13,1	6,8	11,6	38,2	0,68	"
8	761,59	18,2	9,5	13,8	32,2	0,76	"
9	759,91	18,5	11,8	15,1	24,9	0,75	24
10	756,28	17,8	11,5	14,6	24,0	0,80	14
11	762,09	17,8	9,4	13,6	24,5	0,77	"
12	759,54	18,0	8,0	13,0	23,9	0,66	20
13	766,09	16,6	9,5	13,0	" "	0,69	2
14	765,53	16,5	11,5	14,0	" "	0,80	5
15	770,08	19,0	9,0	14,0	" "	0,67	"
16	770,48	19,0	9,2	14,1	" "	0,67	"
17	769,26	19,5	9,5	14,5	" "	0,70	"
18	766,80	19,8	11,0	15,4	" "	0,84	"
19	768,77	19,6	11,0	15,3	" "	0,81	"
20	769,67	19,8	10,0	14,9	" "	0,69	"
21	769,61	19,9	11,0	15,4	" "	0,74	"
22	770,21	20,2	11,0	15,6	" "	0,63	"
23	770,01	20,2	10,0	15,1	" "	0,77	"
24	767,89	21,0	12,0	16,5	" "	0,60	"
25	764,75	21,1	11,0	16,0	" "	0,76	"
26	768,44	19,5	10,5	15,0	" "	0,73	"
27	769,38	19,5	10,0	14,7	" "	0,77	"
28	769,78	20,5	12,0	16,2	" "	0,65	"
29	768,99	22,6	12,4	17,5	" "	0,66	"

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milimétr.º	Días	Termómetro.	Grados.	Días
Presión máxima...	772,11	18	Temp.ª máx.ª al sol	38,2	7
Presión mínima....	756,77	7	Id. id. á la sombra.	22,6	29
Presión media.....	765,58	"	Id. mínima id.....	8,0	6
Lluvia en el mes...	65,00	"	Id. media id.....	17,5	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,84. Día 18.—Mínima 0,62. Día 1.º—Media 0,78.

MES DE MARZO.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.					HUME- dad.	LLUVIA
	BARÓM.º	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV.º	
		Máxima	Mínima.	Media.	Máxim.			
	Mil.º Cent.						Milim.	
1	770,63	22º,5	13º,6	18º,0	33º,4	0,71	„	
2	772,05	20,2	11,2	15,7	27,0	0,70	„	
3	769,63	23,5	12,0	17,5	40,4	0,46	„	
4	767,43	23,8	14,0	18,9	35,2	0,69	„	
5	771,94	19,4	9,0	14,2	27,5	0,48	„	
6	772,14	18,2	9,2	13,7	32,0	0,50	„	
7	771,20	19,0	9,0	14,0	28,0	0,67	„	
8	569,95	19,2	11,2	15,2	28,2	0,72	„	
9	766,65	19,9	10,0	14,9	29,5	0,71	„	
10	762,70	18,9	14,0	16,4	25,2	0,63	„	
11	766,83	19,0	12,6	15,8	25,0	0,60	„	
12	766,65	19,5	10,8	15,1	26,2	0,61	„	
13	764,27	20,0	13,6	16,8	27,5	0,69	„	
14	763,47	20,7	12,2	16,4	29,0	0,57	„	
15	764,33	20,8	13,6	17,2	23,0	0,61	„	
16	763,54	20,0	10,5	15,2	32,0	0,68	„	
17	764,09	20,1	12,5	16,3	27,8	0,67	„	
18	764,10	19,7	12,8	16,3	28,5	0,68	„	
19	761,91	19,5	10,2	14,8	29,2	0,61	„	
20	762,07	19,8	8,2	14,0	29,0	0,49	„	
21	760,91	19,9	9,5	14,7	30,6	0,44	„	
22	757,91	19,5	10,0	14,7	29,0	0,54	„	
23	756,17	19,9	12,0	15,9	28,5	0,76	9	
24	754,98	18,0	8,0	13,0	22,0	0,53	„	
25	755,38	17,8	10,0	13,9	20,2	0,68	2	
26	751,98	19,5	11,4	15,4	23,7	0,59	9	
27	751,08	19,8	11,7	15,7	19,0	0,79	21	
28	755,02	19,9	11,2	15,5	24,5	0,72	13	
29	760,75	19,6	11,0	15,3	24,0	0,78	7	
30	755,38	19,8	11,0	15,4	34,0	0,70	„	
31	757,65	19,5	11,2	15,3	23,0	0,68	6	

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia	Milimet.º	Días	Termómetro.	Grados.	Días
Presion máxima...	772,14	6	Temp.ª máx.ª al Sol	40,4	3
Presion mínima ...	751,08	27	Id. id. á la sombra.	23,8	4
Presion media.....	762,99	„	Id. id. mínima id..	8,0	24
Lluvia en el mes...	67,00	„	Id. media id.....	15,5	„

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,79. Día 27.—Mínima 0,49. Día 20.—Media 0,63.

MES DE ABRIL.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.				HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM. °	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV. °
	Mil. Cent.	Máxima	Mínima.	Media.	Máxim.		Milim.
1	758,35	18°,0	10°,2	14°,1	23°,8	0,70	"
2	762,38	17,9	8,6	13,2	24,0	0,64	"
3	767,91	18,0	9,5	13,7	26,0	0,61	"
4	769,75	20,9	9,6	15,2	28,8	0,62	"
5	765,73	20,8	11,2	16,0	33,0	0,37	"
6	765,32	23,0	12,5	17,7	28,6	0,40	"
7	765,57	23,2	11,0	17,1	34,9	0,54	"
8	766,34	23,0	12,0	17,5	31,5	0,50	"
9	766,28	25,2	12,0	18,6	33,0	0,52	"
10	764,10	25,0	12,2	18,6	37,0	0,63	"
11	763,77	24,2	13,2	18,7	33,9	0,71	"
12	761,79	20,8	14,4	17,6	27,8	0,66	"
13	759,57	22,8	13,0	17,9	30,0	0,51	"
14	756,84	23,2	10,9	17,0	29,5	0,48	"
15	761,69	21,0	6,5	13,7	25,0	0,32	"
16	764,24	17,2	10,8	14,0	22,9	0,54	"
17	767,23	18,4	11,2	14,8	26,0	0,59	"
18	764,53	20,7	13,6	17,6	23,2	0,71	"
19	761,33	21,0	13,2	17,1	23,0	0,77	6
20	759,27	18,0	12,0	15,0	24,0	0,76	12
21	769,40	19,2	11,3	15,2	25,0	0,68	5
22	764,66	18,5	11,2	14,8	23,7	0,54	"
23	767,17	19,0	10,5	14,7	25,0	0,60	"
24	767,27	21,0	11,4	16,2	26,1	0,66	"
25	767,54	27,0	13,0	20,0	31,0	0,43	"
26	768,36	27,1	14,5	20,8	37,0	0,34	"
27	765,23	28,5	14,4	21,4	37,5	0,44	"
28	763,07	22,5	15,2	18,8	39,0	0,62	"
29	763,60	21,7	12,6	17,1	27,9	0,58	"
30	764,55	22,2	13,4	17,8	29,0	0,57	"

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milim.°	Días	Termómetro.	Gr.° cet.°	Días
Presion máxima....	769,75	4	Temp.° máx.° al Sol	39,0	28
Presion mínima	756,84	14	Id. id. á la sombra.	28,5	27
Presion media.....	764,43	"	Id. mínima id.	6,5	15
Lluvia en el mes....	23,00	"	Id. media id.	16,7	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,77. Día 19. — Mínima 0,34. Día 26. — Media 0,56

MES DE MAYO.

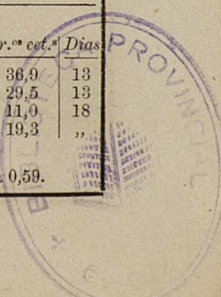
DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.				HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM. ^o	A LA SOMBRA.*			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV.*
	Mil.* Cent	Máxima	Mínima.	Media	Máxim.		Milim.
1	765,72	22°,2	11°,2	16°,7	26°,5	0,55	"
2	762,60	22,4	11,4	16,9	27,6	0,57	"
3	761,50	23,2	12,2	17,7	30,0	0,64	"
4	759,93	23,2	13,0	18,1	31,1	0,57	"
5	759,21	24,0	13,9	18,9	32,9	0,52	"
6	760,22	22,3	15,0	18,6	31,3	0,66	"
7	757,63	22,7	13,5	18,1	27,9	0,57	"
8	759,24	22,9	12,2	17,5	26,8	0,59	"
9	762,60	23,5	14,6	19,0	29,0	0,58	"
10	763,10	23,2	15,0	19,1	26,8	0,52	"
11	759,63	23,3	13,5	18,4	30,1	0,49	"
12	757,62	29,1	13,5	21,3	34,0	0,56	"
13	754,54	29,5	16,5	23,0	36,9	0,41	"
14	752,54	29,0	15,6	22,3	31,9	0,70	5
15	757,61	23,6	15,6	19,6	24,5	0,72	"
16	759,16	23,5	15,0	19,2	28,0	0,64	"
17	757,82	24,2	14,8	19,0	28,8	0,67	8
18	760,79	24,0	11,0	17,0	25,9	0,71	25
19	762,55	22,5	14,6	18,5	29,8	0,63	"
20	764,22	24,0	15,4	19,7	27,6	0,67	"
21	765,60	25,0	14,4	19,7	31,5	0,63	"
22	767,73	24,0	14,5	19,2	30,5	0,64	"
23	767,27	24,0	16,0	20,0	29,7	0,62	"
24	764,97	23,4	15,2	19,3	29,3	0,53	"
25	762,47	23,7	16,2	19,9	30,2	0,71	"
26	763,23	23,7	13,0	18,3	28,8	0,54	"
27	764,73	24,3	14,4	19,3	27,2	0,57	"
28	763,87	26,2	14,0	20,1	31,0	0,31	"
29	762,91	27,7	17,5	22,6	30,0	0,38	"
30	763,47	27,8	15,2	21,5	34,0	0,75	4
31	762,67	24,8	15,0	19,9	31,9	0,65	1

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milim.*	Días	Termómetro.	Gr.* cent.*	Días
Presión máxima ...	767,73	22	Temp.* máx.* al Sol	36,9	13
Presión mínima	752,54	14	Id. id. á la sombra	29,5	13
Presión media	758,30	"	Id. máxima id.	31,0	18
Lluvia en el mes....	43,00	"	Id. media id.	19,3	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,75. Día 30.—Mínima 0,31. Día 28.—Media 0,59.



MES DE JUNIO.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.					HUME- dad.	LLUVIA
	BARÓM. °	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV.°	Milim.
	Mil. Cent.	Máxima	Mínima	Media.	Máxim.			
1	761,51	25,6	15,2	20,4	35,5	0,59	"	"
2	762,75	25,3	15,5	20,4	32,3	0,58	"	"
3	763,99	25,2	15,0	20,1	32,0	0,61	"	"
4	765,05	26,2	17,0	21,6	31,1	0,60	"	"
5	765,12	29,9	17,5	23,7	32,8	0,55	"	"
6	763,80	30,8	18,6	24,7	34,8	0,57	"	"
7	762,74	30,0	18,6	24,3	36,7	0,40	"	"
8	761,60	30,4	20,2	25,3	37,3	0,64	"	"
9	761,09	26,7	18,2	22,4	34,6	0,53	"	"
10	761,35	26,0	17,2	21,6	31,3	0,52	"	"
11	762,65	26,7	17,0	21,8	34,0	0,55	"	"
12	764,35	26,5	16,5	21,5	34,0	0,62	"	"
13	765,10	27,0	17,0	22,0	32,4	0,44	"	"
14	765,79	26,8	18,3	22,7	32,5	0,61	"	"
15	766,76	24,7	18,0	21,3	32,2	0,49	"	"
16	767,29	24,6	18,0	21,3	31,0	0,54	"	"
17	764,29	26,8	16,5	21,6	32,1	0,59	"	"
18	761,60	28,5	19,0	23,7	34,0	0,41	"	"
19	762,10	29,2	20,0	24,6	35,0	0,65	"	"
20	763,73	27,0	19,5	23,2	37,0	0,51	"	"
21	765,65	27,0	17,0	22,0	34,0	0,55	"	"
22	765,85	26,2	18,2	22,2	32,3	0,63	"	"
23	764,03	26,8	16,4	21,6	35,0	0,55	"	"
24	761,43	26,6	18,0	22,3	31,0	0,56	"	"
25	761,15	26,6	15,2	20,9	29,0	0,45	"	"
26	762,71	23,3	14,5	18,9	29,5	0,52	"	"
27	763,27	26,5	16,5	21,5	30,3	0,63	"	"
28	765,17	26,6	18,0	22,3	34,0	0,56	"	"
29	764,85	26,4	17,0	21,7	34,8	0,61	"	"
30	763,15	27,2	17,0	22,1	35,2	0,56	"	"

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milimetro.	Días	Termómetro.	Grados.	Días
Presion máxima...	767,29	16	Temp.ª máx. al Sol	37°,3	8
Presion mínima ..	761,09	9	Id. id. a la sombra.	30,8	6
Presion media	763,66	"	Id. mínima id.....	15,0	3
Lluvia en el mes..	" "	"	Id. media.....	22,1	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,65. Día 19.—Mínima 0,40. Día 7.—Media 0,54.

MES DE JULIO.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURA.				HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM.°	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV.°
	Mil.° Cent.	Máxima	Mínima.	Media.	Máxim.		Milim
1	762,66	30°,5	18°,5	24°,5	37°,2	0,42	
2	764,50	30,6	19,0	24,8	46,0	0,58	„
3	765,60	29,6	18,6	24,1	38,0	0,60	„
4	764,04	29,2	19,2	24,2	37,5	0,64	„
5	763,60	28,2	18,8	23,5	„	0,63	„
6	763,38	32,1	21,2	26,6	„	0,53	„
7	764,74	31,7	20,8	26,2	„	0,50	„
8	763,86	30,6	20,7	25,6	„	0,56	„
9	762,42	30,9	22,3	26,6	„	0,57	„
10	761,73	32,4	22,0	27,2	„	0,43	„
11	762,11	32,8	24,0	28,4	„	0,44	„
12	762,53	32,6	22,5	27,5	„	0,43	„
13	761,75	32,5	22,0	27,2	„	0,42	„
14	762,61	33,0	23,0	28,0	„	0,38	„
15	763,67	33,4	22,9	28,1	„	0,37	„
16	763,77	33,3	28,8	31,0	„	0,37	„
17	762,47	33,4	22,8	28,1	„	0,34	„
18	761,11	33,8	22,0	27,9	„	0,34	„
19	761,10	33,5	22,6	28,5	44,0	0,41	„
20	760,67	35,0	22,0	28,5	45,3	0,35	„
21	761,61	35,0	22,8	28,9	42,4	0,64	„
22	762,53	31,0	21,5	26,2	38,0	0,57	„
23	762,79	29,8	20,0	24,9	39,0	0,64	„
24	762,73	30,6	20,0	25,3	38,4	0,71	„
25	761,93	32,3	20,2	26,2	40,3	0,38	„
26	761,25	37,0	23,8	30,4	51,7	0,30	„
27	761,61	38,2	24,8	31,5	53,0	0,35	„
28	761,23	41,7	25,4	33,5	49,5	0,25	„
29	760,96	38,3	24,9	31,6	58,0	0,42	„
30	761,66	33,0	23,0	28,0	48,4	0,60	„
31	764,67	33,8	29,5	31,6	46,0	0,56	„

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milim.°	Días	Termómetro.	Gr.° cent.°	Días
Presion máxima	765,60	3	Temp.° máx.ª al sol	58,0	29
Presion mínima	760,67	20	Id. id. á la sombra.	38,3	29
Presion media	762,63	„	Id. mínima id.	18,5	1
Lluvia en el mes ..	„ „	„	Id. media id.	27,6	„

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,71. Día 24.—Mínima 0,25. Día 28.—Media 0,48.

MES DE AGOSTO.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURA.					HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM. ^o	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV. ^o	Milim.
	Mil. ^a cent.	Máxima	Mínima	Media.	Máxim.			
1	764,17	30°,1	20°,0	25°,0	38°,2	0,56		
2	763,40	29,5	18,0	23,7	38,4	0,62		"
3	762,92	30,4	18,5	24,4	38,5	0,73		"
4	763,90	33,9	22,0	27,9	40,8	0,49		"
5	764,71	33,7	23,0	28,3	41,0	0,37		"
6	763,05	35,0	23,0	29,0	41,5	0,38		"
7	762,61	35,8	22,2	29,0	42,0	0,33		"
8	760,41	36,5	23,0	29,7	49,3	0,49		"
9	760,67	37,7	23,2	30,4	41,9	0,68		"
10	762,17	34,3	22,6	28,4	43,1	0,47		"
11	762,98	34,9	25,0	29,9	42,0	0,48		"
12	763,51	35,0	25,0	30,0	44,4	0,70		"
13	763,23	30,8	21,0	25,9	40,3	0,58		"
14	760,33	32,8	20,8	26,8	39,0	0,66		"
15	760,57	32,8	22,4	27,6	40,6	0,65		"
16	762,46	32,0	22,0	27,0	40,5	0,69		"
17	762,86	31,0	22,3	26,6	40,3	0,64		"
18	764,36	30,5	22,2	26,3	38,5	0,56		"
19	764,60	30,0	21,5	25,7	37,4	0,59		"
20	763,49	30,2	20,5	25,3	38,0	0,57		"
21	762,57	29,8	20,1	24,9	38,6	0,53		"
22	761,19	31,0	20,4	25,7	40,0	0,49		"
23	762,43	36,0	23,0	29,5	43,3	0,48		"
24	762,59	33,5	23,1	28,3	41,0	0,55		"
25	760,92	31,0	22,0	26,5	39,4	0,61		"
26	762,36	30,0	19,4	24,7	39,5	0,71		"
27	763,56	33,0	20,5	26,7	38,9	0,42		"
28	763,73	33,5	22,0	27,7	41,5	0,40		"
29	763,33	33,6	21,8	27,7	48,0	0,44		"
30	762,73	33,3	22,5	27,9	41,9	0,64		"
31	761,00	32,0	21,4	26,7	38,8	0,61		"

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milim. ^a	Días	Termómetro.	Gr. ^{as} cet. ^a	Días
Presion máxima....	764,71	5	Temp. ^a máx. ^a al Sol	49,3	8
Presion mínima....	760,33	14	Id. id. á la sombra.	37,7	9
Presion media	765,92	"	Id. mínima id.	18,0	2
Luvia en el mes....	" "	"	Id. media id.	27,2	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,73. Día 3.—Mínima 0,33. Día 7.—Media 0,56.

MES DE SETIEMBRE.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.				HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM. ^o	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV. ^o
	Mil. ^a Cent.	Máxima	Mínima	Media.	Máxim.		Milim.
1	760,16	30°,4	21°,0	25°,7	38°,7	0,71	
2	761,36	30,5	20,6	25,5	41,1	0,68	"
3	762,46	29,9	20,4	25,1	39,2	0,63	"
4	761,13	31,5	21,2	26,3	37,8	0,52	"
5	762,60	31,8	22,3	27,0	39,2	0,64	"
6	764,59	33,2	22,0	27,6	42,5	0,58	"
7	764,29	30,8	21,9	26,3	39,6	0,67	"
8	762,86	30,5	21,8	26,1	41,2	0,64	"
9	761,39	30,5	21,6	26,0	40,8	0,69	"
10	760,73	31,5	22,4	26,9	40,1	0,70	"
11	761,29	30,6	21,4	26,0	38,5	0,57	"
12	760,98	29,5	20,0	24,7	38,6	0,62	"
13	759,83	28,8	19,2	24,0	38,5	0,49	"
14	761,83	27,0	17,0	22,0	33,5	0,52	"
15	763,23	26,4	16,0	21,2	34,3	0,59	"
16	763,39	28,8	17,8	23,3	35,1	0,64	"
17	763,23	27,0	18,0	22,5	32,3	0,67	"
18	763,93	27,1	18,0	22,5	31,4	0,69	"
19	765,04	29,8	19,0	24,4	32,3	0,49	"
20	766,40	30,7	20,5	25,6	48,5	0,56	"
21	765,83	30,6	20,0	25,3	43,2	0,63	"
22	764,46	29,5	19,4	24,4	36,8	0,68	"
23	764,66	26,5	20,0	23,2	38,0	0,70	"
24	765,80	28,8	18,5	22,6	33,2	0,67	"
25	765,37	32,6	19,8	26,2	40,3	0,64	"
26	764,58	29,9	20,0	24,9	38,6	0,46	"
27	763,20	30,1	20,0	25,0	39,5	0,79	"
28	762,70	27,4	20,1	23,7	39,4	0,73	"
29	761,30	27,3	19,2	23,2	39,6	0,68	"
30	763,13	27,2	18,0	22,6	37,6	0,77	9

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milim. ^a	Días	Termómetro.	Gr. ^{as} cet. ^a	Días
Presion máxima....	766,40	20	Temp. ^a máx. ^a al Sol	48,5	20
Presion mínima	759,83	13	Id. id. á la sombra.	32,2	6
Presion media.....	763,07	"	Id. mínima id.	16,0	15
Lluvia en el mes....	9,00	"	Id. media id.	24,7	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,79. Día 27. — Mínima 0,46. Día 26. — Media 0,63.

MES DE OCTUBRE.

DIAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.					HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM. ^o	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV. ^o	Milim.
	Mil. ^a Cent.	Máxima	Mínima.	Media.	Máxim.			
1	763,49	27,5	17,3	22,4	38,4	0,52		
2	761,43	27,6	19,0	23,3	41,6	0,57		"
3	760,39	30,9	21,5	26,2	38,5	0,62		"
4	761,16	30,9	20,8	25,8	41,0	0,70		"
5	760,13	28,8	20,5	24,6	33,6	0,74		"
6	761,63	28,7	18,1	23,4	37,6	0,69		"
7	763,53	26,9	17,0	21,9	40,3	0,58		"
8	763,32	26,8	17,2	22,9	39,1	0,79		"
9	760,83	27,0	18,1	22,5	38,9	0,80		"
10	760,12	27,3	19,2	23,2	42,9	0,70		"
11	761,23	27,5	18,5	23,0	42,5	0,73		"
12	756,75	26,9	19,6	23,2	38,5	0,67		"
13	759,43	26,0	17,2	21,6	35,2	0,61		24
14	761,80	22,6	13,5	18,0	31,7	0,62		"
15	760,06	21,7	17,0	19,3	30,8	0,79		10
16	759,89	24,0	17,0	20,5	30,9	0,70		2
17	753,68	24,2	17,2	20,7	30,3	0,71		14
18	758,97	20,0	13,6	16,8	26,7	0,59		"
19	759,28	19,8	14,3	17,0	28,9	0,64		"
20	756,23	19,9	13,3	16,6	27,3	0,72		1
21	758,97	20,0	14,6	17,3	31,4	0,73		"
22	761,35	20,4	14,6	17,5	30,7	0,73		"
23	762,25	20,5	13,8	17,1	31,7	0,69		"
24	760,93	20,6	12,5	16,5	37,5	0,62		"
25	761,55	22,6	15,8	19,2	36,5	0,49		"
26	765,87	24,7	16,6	20,6	29,1	0,70		"
27	764,39	24,8	14,4	19,6	38,7	0,80		"
28	762,92	24,1	17,4	20,7	30,5	0,79		"
29	760,46	24,9	16,8	20,8	" "	0,90		38
30	760,81	20,8	17,3	19,0	" "	0,75		"
31	761,85	23,0	16,5	19,7	" "	0,64		"

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milim. ^a	Días	Termómetro.	Gr. ^{as} cet. ^a	Días
Presion máxima....	765,87	26	Temp. ^a máx. ^a al Sol	42,9	10
Presion mínima....	753,68	17	Id. id. á la sombra.	30,9	4
Presion media.....	760,76	"	Id. mínima id.	12,5	24
Lluvia en el mes*...	89,00	"	Id. media id.	20,6	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,90. Día 29.—Mínima 0,49. Día 25.—Media 0,69.

MES DE NOVIEMBRE.

DÍAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.					HUME- dad.	LLUVIA
	BARÓM °	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV.°	
	Mil. Cent.	Máxima	Mínima	Media.	Máxim.			
1	758,37	23,3	14,5	18,9		0,61		
2	761,29	23,9	16,4	20,1	"	0,52	"	
3	766,34	23,1	15,0	19,0	"	0,50	"	
4	767,47	21,9	12,5	17,2	"	0,61	"	
5	766,79	21,4	10,5	15,9	"	0,68	"	
6	766,20	20,8	10,6	15,7	"	0,69	"	
7	765,40	20,6	11,0	15,8	"	0,71	"	
8	760,11	20,4	12,4	16,4	"	0,82	"	
9	757,99	22,9	15,6	19,2	"	0,73	12	
10	760,13	23,8	15,9	19,8	"	0,75	"	
11	757,79	25,5	16,4	20,9	"	0,58	"	
12	754,76	26,0	16,5	21,2	"	0,53	23	
13	755,54	24,1	18,4	21,2	"	0,68	"	
14	754,99	24,8	16,5	20,6	"	0,78	41	
15	755,67	21,4	16,6	19,0	"	0,74	20	
16	758,63	21,4	15,2	18,3	"	0,69	8	
17	768,53	21,3	13,2	17,2	"	0,73	"	
18	770,65	20,0	10,0	15,0	"	0,67	"	
19	770,41	18,9	11,4	15,1	"	0,64	"	
20	766,15	19,7	12,9	16,3	"	0,66	"	
21	764,46	19,9	13,0	16,4	"	0,73	"	
22	763,60	20,0	13,0	16,5	"	0,65	"	
23	765,83	21,0	15,2	18,1	"	0,74	"	
24	766,03	21,2	13,0	17,1	"	0,64	"	
25	765,66	20,5	11,5	16,0	"	0,79	"	
26	763,53	20,4	16,5	18,4	"	0,79	17	
27	762,03	20,4	15,3	17,8	"	0,82	13	
28	756,28	20,0	14,2	17,1	"	0,86	10	
29	756,46	20,4	15,0	17,7	"	0,78	22	
30	756,86	20,6	15,0	17,8	"	0,90	16	

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milímet.*	Días	Termómetro.	Grados.	Días
Presion máxima...	770,65	18	Temp. máx. al Sol	" "	"
Presion mínima ..	754,76	12	Id. id. á la sombra.	26°,0	12
Presion media	762,13	"	Id. mínima id.	10,0	18
Lluvia en el mes..	182,00	"	Id. media.....	17,8	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,90. Día 30.—Mínima 0,50. Día 3.—Media 0,70.

MES DE DICIEMBRE.

DIAS	PRESIO- nes.	TEMPERATURAS.				HUME- dad.	LLUVIA
	BAROM. ^o	A LA SOMBRA.			AL SOL	ESTADO HIGRO- MÉTRI- CO.	PLUV. ^o
	Mil.* Cent.	Máxima	Mínima.	Media.	Máxim.		Milim.
1	763,97	20°,5	16°,9	18°,7		0,82	2
2	761,27	20,8	14,7	17,7	"	0,73	"
3	761,69	20,6	15,8	18,2	"	0,71	22
4	759,99	20,4	17,2	18,8	"	0,88	2
5	760,81	20,4	18,1	19,2	"	0,89	5
6	761,67	20,4	17,7	19,5	"	0,87	7
7	760,53	20,6	15,4	18,0	"	0,77	14
8	762,10	19,2	12,6	15,9	"	0,81	48
9	763,98	19,0	9,5	14,2	"	0,72	11
10	768,90	14,9	8,0	11,4	"	0,64	"
11	767,90	15,0	12,7	13,8	"	0,75	"
12	766,37	15,9	9,0	12,4	"	0,72	"
13	763,17	15,7	10,0	12,8	"	0,89	13
14	758,04	17,0	9,0	13,0	"	0,67	34
15	761,65	14,3	7,2	10,7	"	0,84	6
16	760,00	16,0	9,2	12,6	"	0,91	10
17	758,30	15,5	9,5	12,5	"	0,73	28
18	756,27	16,6	11,4	14,0	"	0,85	21
19	758,60	16,9	9,0	12,9	"	0,80	7
20	751,51	17,2	11,0	14,1	"	0,84	27
21	750,93	15,4	9,0	12,2	"	0,65	29
22	761,59	15,0	10,7	12,8	"	0,80	11
23	762,79	15,2	11,5	13,3	"	0,76	10
24	766,11	15,2	8,4	11,3	"	0,75	1
25	765,21	15,3	8,5	11,9	"	0,79	"
26	766,71	15,7	8,6	12,1	"	0,71	"
27	767,21	17,1	9,0	13,5	"	0,77	"
28	768,65	17,6	10,5	14,5	"	0,77	"
29	767,59	17,9	11,5	14,7	"	0,67	"
30	765,09	18,9	10,8	14,8	"	0,67	"
31	758,90	19,0	12,6	15,8	"	0,69	"

RESUMEN MENSUAL.

Barómetro y Lluvia.	Milim.*	Días	Termómetro.	Gr. ^{os} cet.*	Días
Presion máxima	768,90	10	Temp. ^a máx. ^a al Sol	"	"
Presion mínima	750,93	21	Id. id. á la sombra.	20,8	2
Presion media	762,18	"	Id. máxima id.	7,2	15
Lluvia en el mes....	308,00	"	Id. media id.	14,4	"

FRACCION DE SATURACION.

Máxima 0,91. Día 16.—Mínima 0,64. Día 10.—Media 0,77.

RESÚMEN ANUAL.

BARÓMETRO Y LLUVIA.		MILÍMETROS.	FECHAS.		TERMÓMETRO.		GRAD.° CENT.°	FECHAS.	
Presion máxima....		772,14	Marzo.....	6	Temp. ^a máxima al Sol...		58,0	Julio.....	29
Presion mínima....		750,93	Diciembre...	21	Id. á la sombra		38,3	Julio.....	29
Presion media.....		761,97	"	"	Id. mínima id.		3,5	Enero.....	12
Lluvia en el año.....		842,00	"	"	Temperatura media		19,7	"	"

ESTADO HIGROMÉTRICO.				LLUVIA.			
FRACCION DE SATURACION.		FECHAS.		DISTRIBUCION.		FECHAS.	
Máxima.....	0,91	Diciembre...	16	Cantidad máxima en el mes..	Diciembre.		308.
Mínima.....	0,25	Julio.....	28	Id. id. en el día..	Diciembre.	8	48
Media.....	0,63	"	"	Dias de lluvia en el año....	63.		

NOTAS.—En las alturas barométricas están hechas todas las correcciones.

Es posible que haya error en algun dia del mes de Julio por haberse tomado algunos datos correspondientes á él de las observaciones publicadas en los periódicos, cuyas pruebas no estaban escrupulosamente corregidas.

La falta de las temperaturas máximas al Sol en los meses de Noviembre y Diciembre proceden de haber inutilizado el viento, por dos veces, los termómetros de que se podia disponer.

VIII.

Nuevos aparatos de Física.

APARATO PARA LA DEMOSTRACION DE LA CONDUCTIBILIDAD CALORÍFICA. — Los medios empleados generalmente en los cursos de Física para demostrar el diverso poder conductor de los cuerpos sólidos son tres: las esferas de marfil pegadas con cera á una barra que se calienta por un extremo; la caja de Ingenhousz y el aparato de M. Jamin, que es una modificacion de esta. Con todos ellos se hace patente el hecho de que el calor se propaga desde la parte calentada á otra más ó ménos distante á través de la masa de los cuerpos sometidos á la experiencia.

Prescindiendo del primer procedimiento, algo embarazoso y muy expuesto á error, los otros dos fundados en el mismo principio, sirven con más ventaja para apreciar el grado de conductibilidad relativa de diferentes sustancias. En ambos se calienta por medio del agua una caja prismática de laton cuyas paredes trasmiten el calor á cierto número de varillas cubiertas de cera que se adaptan á la superficie externas de aquellas. Aunque no son aparatos de precision, tienen defectos que falsean demasiado, casi inevitablemente, los resultados de la experiencia.

En el aparato de Ingenhousz se enfria el agua con frecuencia antes de haber comunicado á las barras ménos conductoras el calor suficiente para fundir la cera que las cubre, y aun cuando así no suceda, la fusion depende en gran parte de la radiacion de la caja y de las barras unas sobre otras.

Empleando el aparato de M. Jamin se evita el enfriamiento del agua y se disminuyen los efectos de la radiacion de una barra á otra, aunque no los de la caja; pero

en cambio existe una causa de error más notable: en cualquier punto en que se coloque la lámpara, siempre las barras próximas á ella son las que funden más pronto la cera, lo cual hace la experiencia contraproducente. Este hecho, que me ocurrió al explicar por primera vez el Curso de Física, me indujo á idear el aparato que voy á describir, del cual me valgo desde entonces con mejor éxito.

Consta de un trípode donde descansa una vasija cilíndrica de cristal que contiene un serpentín de cobre, cuyo extremo inferior atraviesa el fondo y el superior sobresale de la boca: este recipiente lleno de agua sustituye á las cajas de latón de los aparatos citados. A la mitad de su altura tiene tres perforaciones equidistantes, provistas de armaduras, que sirven para atornillar barras de los cuerpos cuya conductibilidad se estudia. Estas son prismático-rectangulares en su mayor parte, con una prolongación cilíndrica de menor grueso que penetra hasta el eje de la vasija, sin tocar al serpentín, y está por consiguiente bañada por el agua. La parte prismática lleva de dos en dos centímetros agujeros en dirección de la línea vertical, que se rellenan de esperma, pudiendo también servir para colocar en ellos varios pequeños termómetros. Completa el aparato una pequeña caldera con su lámpara de alcohol para hacer hervir el agua que contiene, después de colocarla á la distancia conveniente de la vasija á fin de que no le comunique calor alguno. Mediante un tubo de caoutchouc que enlaza la caldera con el extremo superior del serpentín pasa á éste el vapor, el cual al condensarse cede al agua del recipiente su calórico de elasticidad y después de liquidarse cae en un vaso situado debajo.

Conocidas las condiciones y disposición del aparato, fácil es concebir que los resultados con él obtenidos se hallan al abrigo de las causas de error antes enumeradas. Desde luego es nula la influencia directa del calor de la lámpara, puesto que puede colocarse á la distancia que se

quiera y hasta interponer una pantalla: las barras reciben el calor de un modo inmediato en una extensa porcion de su masa; el grande intervalo que las separa, así como sus direcciones divergentes, imposibilitan la radiacion mútua, no pudiendo tampoco influir sensiblemente la de la vasija á causa de su poca conductibilidad y de la forma de su superficie. A esto se agrega que siendo la esperma más fusible que la cera, permite apreciar más pronta y fácilmente la trasmision del calor.

Es tambien posible determinar con bastante aproximacion la ley de propagacion del calor, colocando termómetros en las perforaciones de las barras.

APARATO PARA DEMOSTRAR EL CALOR ESPECÍFICO.—Se acostumbra á comprobar la diferente capacidad calorífica de los cuerpos mezclando pesos iguales de mercurio y agua á distinta temperatura, ó por medio del procedimiento debido á Mr. Tyndall.

Hace algunos años hice construir un aparato, fundado en el mismo principio que el de este eminente físico, con el fin de simplificar la manipulacion del experimento y conseguir á la vez que éste impresionara más vivamente á los alumnos.

Dicho aparato es bastante sencillo y fácil de manejar.

Sobre un eje vertical van montadas horizontalmente dos barras que pueden girar alrededor de él y moverse de arriba abajo, fijándose en la posicion que convenga por medio de tornillos de presion. La barra superior lleva en su extremo una lámina metálica con nueve perforaciones circulares de distinto diámetro dispuestas en línea recta, en las cuales entran con holgura nueve esferas de diferentes metales, todas de igual peso: estas descansan sobre otra lámina situada debajo á la distancia de unos seis milímetros, la que puede retirarse mediante una pieza de corredera, cayendo entonces simultáneamente todas las esferas en direccion vertical. La barra inferior sostiene dos bastidores

paralelos, en cada uno de los cuales se coloca una plancha rectangular de esperma de un centímetro de grueso: sobre el zócalo del aparato y equidistante va otra plancha de igual materia y forma. Un baño metálico lleno de aceite, que se calienta con una lámpara de alcohol, sirve para obtener una temperatura de 150° próximamente.

Colocadas las nueve esferas en su lugar, se sumergen en el baño por espacio de algunos minutos: hecho esto, se eleva y hace girar el sosten que las sujeta hasta ponerlo encima y á corta distancia de la plancha superior, retirando despues la lámina en que descansan. Caen todas en el mismo instante, atravesando con decreciente rapidez unas las tres planchas, otras dos, mientras que algunas solo se implantan en la primera, segun la cantidad de calor que encierran, á cuyas espensas funden más ó ménos porcion de esperma. No puede caber duda que teniendo todas igual masa y habiendo estado el mismo tiempo en el baño, han absorbido cantidades muy distintas de calor.

SECCION TERCERA.

MEDICINA. *

I.

Médicos célebres contemporáneos.

Si la historia en general es con mucha razon considerada como la escuela del género humano, débese á que representa la síntesis de todas las formas de la actividad del hombre desarrolladas á través de los siglos y abarcando todas las condiciones de su existencia. Los trabajos científicos, fase la más brillante de la peregrinacion de aquel sobre la Tierra, figuran en primer término dentro del conjunto monumental que las generaciones van legando á sus descendientes, y la historia de una ciencia en particular no es otra cosa que la historia de la inteligencia aplicada á un ramo determinado de los conocimientos humanos. Circunscribiendo sus miras á un orden de hechos limitado, nos permite seguir la evolucion íntima de todos los adelantos, llevándonos paso á paso desde el primer destello de un descubrimiento debido á la casualidad hasta la ereccion de los principios más fundamentales. De este modo, nos dá por decirlo así, participacion en los trabajos individuales, nos familiariza con los sabios de todas las épocas y naciones, nos enseña la táctica desplegada por el entendimiento para

* El primer artículo de esta seccion se publicó en la REVISTA CIENTÍFICA y los demás en la REVISTA MÉDICA.

luchar con el error y conquistar la verdad á pesar de todos los obstáculos.

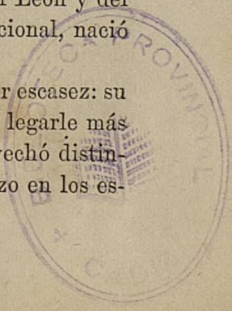
A la manera que los hechos preexisten á las teorías, los obreros de la ciencia han precedido á la constitucion de la ciencia misma, ya en sus bases, ya en los detalles con que cada cual la ha enriquecido; resultando de aquí que para apreciar en todas sus partes los elementos integrantes que han servido para formar un cuerpo de doctrina, es forzoso recurrir al estudio de los trabajos de todos y de cada uno de los individuos que por su talento ó laboriosidad han merecido ocupar un lugar distinguido en los anales científicos.

Pero la vida intelectual del hombre no funciona de una manera independiente: el carácter, la educacion, las cualidades morales, las condiciones mismas de la sociedad en que cada cual vive, modifican las tendencias de su espíritu, amortiguando ó exaltando la inclinacion natural de sus facultades intelectuales. Por esta razon, la biografía de los sabios es el complemento de su historia científica.

Persuadidos de esta verdad hemos creido que no carecerá de interés, ni tampoco está fuera del objeto que nos proponemos, el presentar una série de reseñas biográficas acerca de los médicos eminentes que han figurado en la república de las ciencias contemporáneas.

TROUSSEAU.—Armando Trousseau, profesor de la facultad de medicina de París, médico honorario del Hôtel-Dieu, miembro de la Academia de medicina, Comendador de la Legion de honor, Gran oficial de la orden del Leon y del Sol de Persia, ex-diputado de la asamblea nacional, nació en Tours el año 1801.

Huérfano á los siete años, quedó en la mayor escasez: su padre, Director del Liceo de Tours, no pudo legarle más que el ejemplo, que el jóven Trousseau aprovechó distinguiéndose por los brillantes adelantos que hizo en los es-



tudios de segunda enseñanza, hallándose á los 21 años en aptitud para desempeñar el cargo de Profesor en un colegio de su ciudad natal. La mezquina retribucion que disfrutaba le obligó á pensar sèriamente en su porvenir, y echándose en brazos de su vocacion empezó el estudio de la medicina en el Hospital de Tours bajo la direccion de Bretonneau.

A la edad de 24 años tomó la investidura de Doctor, y despues de permanecer dos años como interno en el hospicio de Charenton, obtuvo la plaza de Agregado. Su afan por instruirse y su claro talento le valieron el ser nombrado para formar parte de la Comision médica que se creó en 1828 para estudiar en Polonia las epidemias entonces reinantes. A su vuelta pasó con igual objeto á Gibraltar y Barcelona, á la sazón azotadas por la fiebre amarilla, recibiendo como premio de su abnegacion y buenos servicios el ingreso en la órden de la Legion de honor.

Colocado ya en otra esfera, se dió á conocer ventajosamente en la oposicion que hizo á la plaza de Médico de los hospitales, y despues de una práctica de ocho años, obtuvo en 1839 la cátedra de Terapéutica en la facultad de medicina de París. Aquí es donde lució Trousseau las brillantes cualidades que le distinguian. Fecundo en las ideas, claro en la exposicion, elegante y variado en las formas, atrajo hácia sí muy pronto un auditorio numeroso y consecuente. Estas dotes iban acompañadas de un recto criterio y rápida comprension que hizo patentes cuando más adelante tuvo á su cargo la clínica del Hôtel-Dieu.

La seguridad y prontitud con que diagnosticaba las enfermedades eran tan sorprendentes y llevaban tal sello de conviccion, que con la mayor facilidad hacia participar de su opinion á cuantos le rodeaban. Este mérito resaltaba más por la docilidad con que admitia la discusion, confesando francamente sus errores. Sin embargo, sus ideas teóricas revelan cierto escepticismo y falta de unidad.

Poseia una instruccion bastante variada, gustaba del lujo y de la ostentacion; sin llegar á la prodigalidad, nada omitia para rodearse de las mayores comodidades. Aunque se hacia pagar caros sus servicios, era caritativo y desinteresado en los casos que lo requerian: testigo de ello Mr. B. Baillier su librero, de quien se valia frecuentemente como intermedio para conservar el incógnito en sus limosnas.

Cuando la enfermedad que lo llevó al sepulcro tocaba á su fin, siguió con mucha sangre fria las fases de su marcha, llamando la atencion de sus discípulos sobre algunos síntomas y acerca del efecto de los medicamentos; pronosticando con exactitud su término fatal que tuvo lugar el 23 de Junio de 1867. Quiso que sus funerales se hiciesen sin pompa, y la víspera de su muerte escribió al Presidente de la Academia de Medicina manifestándole el deseo de que no se pronunciaran, como es costumbre, discursos en su tumba.

La ciencia debe á Trousseau como escritor muchos trabajos, la mayor parte de gran valor. Durante treinta y tres años fué director del *Diario de los conocimientos médico-quirúrgicos* que él mismo fundó en 1834; publicó en 1837 un tratado sobre la *Tisis laríngea, la laringitis crónica y las enfermedades de la voz*, que le valió el gran premio de la Academia de medicina; dió á luz despues un tratado de *Terapéutica y materia médica*, obra clásica tanto en Francia como en España; un tratado de *Clinica médica del Hotel-Dieu de París*, una interesante memoria sobre la *fiebre tifoidea*; sin contar otras muchas de menos importancia que llenan las columnas de casi todos los periódicos de medicina mas acreditados.

JAUMES.—Alfredo Jaumes, profesor de Terapéutica y Patología general de la Facultad de medicina de Montpellier, caballero de la Legion de honor, redactor de *El Montpellier Medice*, nació en dicha capital el 13 de Febrero de 1804.

Hijo de un farmacéutico y dotado de una afición casi instintiva hacia la medicina, empezó sus estudios preliminares en la casa paterna, apenas tuvo uso de razón, aprendiendo á conocer los medicamentos, su historia y sus preparaciones; echando así los cimientos del edificio que su preciosa inteligencia habia de levantar más adelante para gloria del profesorado y de la ciencia médica. Durante su carrera, en la cual nunca desmintió su privilegiada aptitud, fueron sus maestros predilectos Lordat, Anglada, Caizergues y Delpech, recibiendo de manos del primero el título de Doctor el 2 de Agosto de 1823, á la temprana edad de 19 años.

A los doce de una práctica llena de merecimientos, de servicios importantísimos, de trabajos científicos cada vez más notables; sin que la intriga ni el favor le facilitaran las pruebas por que debia pasar, obtuvo la plaza de Agregado en la escuela médica de Montpellier, ingresando en el profesorado el año de 1850. Durante el dilatado período que desempeñó el primer cargo, puso á prueba su profundidad de conocimientos, la dignidad, el entusiasmo y la elevación de miras que hacen las dotes de un catedrático. Jamás la nube de la envidia oscureció su pensamiento; refractario á toda idea de mezquindad, se grangeó la estimación general presentándose noble y elevado á los ojos de todos. En premio de sus afanes le deparó la suerte una cátedra que se ajustaba á su inclinación natural: los recursos de su vasta erudición le habian conseguido ya lauros en otras oposiciones de Medicina legal, Cirujía, Patología interna y Clínica, en las cuales llegó á contar las victorias por los combates. El gusto decidido que le arrastraba hacia las altas regiones de la medicina y la filosofía, le hacian comprender que la patología y terapéutica generales se apropiaban de una manera especial á la naturaleza de su talento.

La fundación de esta cátedra databa de 1838 y le tocó

ser el segundo en ocuparla. Fijó con más exactitud que su predecesor la noción de estas ciencias, determinó sus límites é hizo comprender como ninguno su inmensa utilidad. Consiguio demostrar hasta la evidencia que la patología encierra la verdadera filosofía médica, y que su dominio abraza todas las cuestiones esenciales de la práctica.

Sus explicaciones tenían un atractivo irresistible: se gozaba en las dificultades de los problemas complicados, y los pensamientos más abstractos al salir de sus labios aparecían llenos de claridad. Esclavo de su deber y lleno de abnegación y de modestia, despreciaba las distinciones y las cruces: ocupado en merecerlas, nada hacía por conseguirlas.

La conciliación y la indulgencia eran sus cualidades morales más características. Siempre veía por el lado bueno los acontecimientos, los hombres y las cosas: inalterable en sus principios, jamás dejó de respetar los de otro. Estas condiciones le grangeaban el cariño de sus compañeros, de sus amigos y de sus discípulos á quienes siempre acogía con una bondad paternal.

Filósofo y generalizador como sus ilustres maestros Barthez y Lordat, continuó sus tradiciones enriqueciéndolas con muchas ideas originales, que hacen que se le considere como el representante fiel del espíritu de la Escuela vitalista moderna.

Infatigable y fecundo como escritor, tiene publicados muchos trabajos de gran mérito, entre otros los titulados *Federico Berard y su oposicion á Barthez*.—*Introduccion á la filosofía médica*.—*Ensayo sobre la doctrina de los elementos patológicos*.—*Noción de la enfermedad*.—*De la afección y de las enfermedades afectivas*.—*De la diatesis y las afecciones diatélicas*.—*De la infección y del contagio*; sin contar el infinito número de artículos, nutridos de erudición y severa crítica, sobre todos los ramos de la ciencia. Al morir ha dejado concluido un *Tratado completo de patología general*: esta obra representa el fruto de las meditaciones y de la práctica de toda su vida profesional.

Jaumes ha muerto en toda la plenitud de su prestigio el 14 de Febrero de este año: con la serenidad del verdadero cristiano, tranquilo y reflexivo, ha seguido las fases de su padecimiento marcando todos sus progresos. Próximo á espirar y envuelto casi en las sombras de la muerte, dirigia á su hijo, médico como él, consejos de la más alta moralidad.

Las honras que por su alma tuvieron lugar el 15 del mismo mes, han dado un testimonio del concepto que merecia como catedrático, como médico y como amigo. Todas las corporaciones científicas, los alumnos de la facultad y un inmenso gentío que representaba todas las clases de la sociedad se disputaban el papel de dolientes, confundiendo sus lágrimas bajo la emocion universal que produjo el discurso de tierna despedida pronunciado por el profesor Dupré.

ALFREDO VELPEAU, Doctor en Medicina, Presidente de la Academia, Profesor de Clínica quirúrgica, Cirujano consultor del emperador, Jefe facultativo del Hospital de la Caridad, miembro del Instituto, Comendador de la Legion de Honor, etc., nació el 8 de Mayo de 1795 en la aldea de Brèche y murió en París el 24 de Agosto del año pasado. Hijo de un herrador, sin más auxilio que sus dotes intelectuales y su tenaz perseverancia, consiguió alcanzar el mayor rango á que pudiera aspirar en su carrera.

A los diez años de edad aprendió á leer solo en los libros que formaban la mermada biblioteca paterna, y desde entonces empezó á manifestar una aficion tan decidida por la medicina, que al cumplir los diez y seis consintió el padre en desprenderse de él, enviándolo á Tours donde hizo sus estudios bajo la direccion de Bretonneau, el cual se interesó por él vivamente recomendándolo á M. Cloquet cuando se decidió á ir á París en 1820. No bien hubo llegado, ob-

tuvo por oposicion el doble premio de anatomía y fisiología, siendo este el primer paso en la larga série de conquistas que su talento y aplicacion le iban á proporcionar en lo sucesivo. Despues de recibir el grado de Doctor, en 1823, fué nombrado al año siguiente jefe de la Clínica quirúrgica de Mr. Roux, dándose á conocer al poco tiempo por la solidez y profundidad de sus conocimientos quirúrgicos, tanto en el hospital como en los cursos particulares que daba de partos, anatomía y cirugía.

En 1824 obtuvo por oposicion la plaza de Agregado de la Facultad: cuatro años más tarde desempeñó interinamente el servicio del hospital de San Antonio; entró despues en el de la Piedad y por último en el de la Caridad, donde llenó sus funciones con rigurosa exactitud hasta su muerte. Este fué el palenque donde adquirió la inmensa celebridad que llegó á adquirir en toda Europa. En 1830 se encargó de la cátedra de Clínica quirúrgica; en 1833 fué elegido miembro de la Academia de Medicina y en 1843 de la Academia de Ciencias.

Como cirujano figura Velpeau entre los primeros de la época contemporánea: no era un brillante operador, pero tenia la gran seguridad, el aplomo y la sangre fria que caracterizan al cirujano consumado.

Como escritor le debe la ciencia más de cincuenta obras sobre diversos puntos, entre las que descuellan *los Tratados de anatomía quirúrgica, de medicina operatoria, y de las enfermedades del pecho*.

Como orador, sin ser una notabilidad por las formas, tenia un estilo claro y con frecuencia incisivo, y una lógica de hierro que lo hacia temible en la discusion; como lo prueban los brillantes debates que sostuvo en la Academia de Medicina sobre la litotricia y la sífilis, entre otros.

Aborrecia el charlatanismo y la farsa, así en los médicos como en los intrusos, y jamás desperdició la ocasion de combatir con todas sus fuerzas estos miserables amaños de la

petulancia y la especulación. Acostumbrado á marchar por el camino recto le repugnaban las sinuosidades de la ignorancia.

Bajo el aspecto social se notaba en él una mezcla de franca rudeza y de finura, que reflejaban el efecto combinado de su origen oscuro y del roce con las personas de distincion; pero á través de este conjunto se veía un corazon noble y un carácter sincero y afectuoso.

ANTONIO JOSÉ JOBERT, Doctor en Medicina, Profesor honorario de la Facultad de París, Miembro de la Academia de Ciencias, de la de Medicina y del consejo de higiene pública, Cirujano de Luis Felipe y del Emperador, Comendador de la Legion de Honor, etc., nació en Lamballe en 1799 y murió en una casa de locos el 19 de Abril de 1867. Su carrera y la brillante posicion que con ella llegó á conseguir se la debió á un escelente sacerdote, que penetrando las privilegiadas cualidades que Jobert tenia para la ciencia, se hizo cargo de su educacion costeándole los estudios en el Liceo del departamento, sufragando los gastos de su traslacion á París, adelantándole una suma de 3.000 francos y recomendándole á la superiora del hospital de San Luis, donde consiguió por su mediacion casa y comida.

Mientras fué alumno externo se hizo notable por su laboriosidad y especial aptitud para las preparaciones anatómicas. Desde 1821 hasta 1831 pasó de simple interno hasta Cirujano del hospital de San Luis. Para obtener los diferentes destinos que en este intervalo le fueron conferidos, tuvo que dedicarse sin tregua al trabajo, cuyo fruto le costó muchos afanes y privaciones de todo género.

Entre otras cosas notables, propuso en 1825 *un nuevo método para la curacion de las heridas intestinales por el adosamiento de las membranas serosas* incontestablemente

superior á los usados hasta entonces. En 1841 llegó á ser profesor de la Facultad de Medicina y Cirujía, jefe del Hôtel Dieu, en reemplazo de Dupuytren.

Las principales obras de Jobert, son: *Tratado de las enfermedades quirúrgicas del canal intestinal.*—*De las heridas de armas de fuego.*—*De las fistulas vesico-vaginales.*—*Tratado de cirugía plástica*, premiado por la Academia de Ciencias.—*De los aparatos eléctricos en los peces eléctricos.*—*Investigaciones sobre la disposicion de los nervios del útero.*—*Estudios sobre el sistema nervioso.*—*De la reunion en cirugía.*

Tan extensos como eran sus conocimientos quirúrgicos, tan rudimentaria y pobre era su erudicion en materias ajenas á este ramo, hasta el extremo que no sabía hablar de otra cosa que de Medicina; esquivando toda cuestion que no versara sobre este asunto. Se hizo digno de censura más de una vez por el afan con que ambicionaba las posiciones oficiales y los honores, solicitando cargos para los que carecia de aptitud.

Jobert tenia un carácter taciturno é inquieto, y tan desinteresado, que era en él muy frecuente dejar sobre los muebles, meses enteros y aun años, paquetes de oro y de billetes sin abrirlos siquiera. En prueba de esto se cuenta que al hacer el inventario de sus muebles cuando fué preciso trasladarlo á la casa de enagenados, se encontró esparcida por las habitaciones la respetable suma de 124.000 duros que formaba una pequeña parte de su caudal, calculado en 2.750.000 francos. Su condicion extravagante y rara se empezó á marcar desde la juventud, pues habiéndose casado muy jóven con Mlle. Lavallée, se separó al poco tiempo de ella sin causa manifiesta; pero no se hizo notable hasta los últimos años de su vida en que degeneró en una especie de misantropía, terminando por la completa enagenacion mental.

JUAN CIVIALE, Doctor en Medicina, Cirujano del hospital Necker, Miembro de la Academia de Ciencias y de la de Medicina, Gran oficial de la Legion de honor, nació en Salilhes en 1792 y murió en París el 18 de Junio de 1867. Estudió medicina en esta capital, donde alcanzó en poco tiempo una inmensa reputacion como especialista. Dedicado exclusivamente al estudio del aparato genito-urinario, aunque no le corresponde la invencion de la litotricia, es el primero que ha practicado en el vivo la operacion de triturar los cálculos por un medio mecánico, penetrando en la vegiga por el canal de la uretra. Sus primeros ensayos se dirigieron á disolver las piedras dentro de aquel órgano; y no pudiendo conseguirlo, apeló al procedimiento de extraerlos en pequeños fragmentos. En 1826 y 27 alcanzó, uno tras otro, de la Academia de Ciencias, dos premios, uno de 6.000 y otro de 10.000 francos.

Ha publicado las siguientes obras que versan todas sobre la misma materia: *Carta sobre la litotricia.*—*Tratado de la afeccion calculosa.*—*Paralelo de los diversos métodos para curar á los calculosos.*—*Del tratamiento médico y preservativo de la piedra y de las arenas.*—*Tratado práctico é histórico de la litotricia.*—*De la uretrotomia ó de algunos procedimientos poco usados para tratar las estrecheces de la uretra.*—*Tratado práctico sobre las enfermedades de los órganos génito-urinarios.*

Civiale era un práctico hábil y experimentado en el ramo concreto á que se consagró y-al mismo tiempo un gran especulador. La idea del lucro dominaba demasiado su conducta aun dentro de la esfera del compañerismo. En repetidas ocasiones mereció severas censuras por haberse atribuido la invencion de algunas modificaciones en los instrumentos de su especialidad; pero preocupado ante todo en conservar su prestigio y clientela, se cuidaba poco de las reclamaciones que se levantaban en contra suya.

Ha legado una curiosa coleccion de cálculos urinarios

que presentó á la Academia de Ciencias poco tiempo antes de su muerte. Estos cálculos proceden de 2.700 enfermos tratados por él desde 1824, entre los cuales 1.600 fueron operados por la litotricia. Se comprende cuán inmensa utilidad puede reportar para los alumnos este precioso muestrario, donde figuran tantas y tan notables variedades de concreciones, acompañadas de referencias auténticas, autorizadas por el respetable nombre de Mr. Civiale. Al terminar sus dias este acreditado cirujano, despues de prestar un gran servicio á la ciencia, ha visto satisfechas sus aspiraciones, habiendo dejado un capital valuado en cinco millones de francos.

II.

Preparaciones anatómicas.

La última novedad en los trabajos de este género, que mas ha llamado la atencion del mundo médico por sus incontestables ventajas con respecto á lo conocido hasta el dia, es el procedimiento del doctor Brunetti, catedrático de Pádua. Los medios que se empleaban para precaver la descomposicion de las piezas anatómicas naturales, á mas de ser dispendiosos satisfacian las necesidades del estudio de una manera imperfecta, lo cual reducía mucho la esfera de sus aplicaciones. El método de conservacion que el doctor Brunetti sometió al juicio del Congreso médico de 1867, presentando como garantía de sus resultados una brillante coleccion de sesenta y cuatro preparaciones, le ha valido un gran premio escepcional en la Exposicion de París.

Este ingenioso procedimiento consiste en producir la momificacion de los órganos, sometiéndolos á la accion sucesiva de cuatro líquidos que los hacen imputrescibles sin

alterar sensiblemente su textura. La teoría físico-química de las modificaciones que para llegar á este resultado tienen lugar en los tejidos es tan sencilla, fundamental y clara, que parece imposible no haya podido ocurrir hace tiempo á los químicos la idea de un proceder semejante. Las operaciones cuyo secreto reveló desde luego el doctor Brunetti ante el Congreso médico se reducen á lavar la pieza, desengrasarla, curtirla y desecarla.

Lo primero se consigue haciendo atravesar una corriente de agua por el interior de los vasos sanguíneos y de los diversos conductos escretorios, valiéndose para ello de una bomba impelente: hecho esto, se absorbe la humedad inyectando alcohol en los mismos conductos, despues de lo cual se hace otra inyeccion con éter que disuelve las materias grasas en la trama de los tejidos. En tal estado puede ya la pieza conservarse á voluntad sumergida en el éter. El curtido definitivo se consigue introduciendo de igual manera una disolucion de tanino saturada en agua destilada hirviendo, despues de haber desalojado el éter por medio de una corriente de agua pura. Brunetti practica la desecacion colocando las preparaciones en el interior de un vaso de doble fondo lleno de agua á 100° en la parte cerrada, mientras inyecta aire condensado en un gasómetro á la presion de dos atmósferas, haciéndolo pasar de antemano por un tubo que contiene cloruro de calcio y despues por otro fuertemente calentado: de esta manera hace circular con rapidez una gran masa de aire que absorbe la humedad en poco tiempo.

Concluida esta operacion las piezas resisten perfectamente al aire libre sin sufrir alteracion alguna, conservando su volúmen y relaciones naturales, así como sus elementos histológicos sólidos. Todas las partes disminuyen considerablemente de densidad, toman un color agrisado, no adquieren olor alguno, se hacen flexibles y elásticas, quedando perfectamente visible la trama vascular y bastando veinticuatro horas para todas estas operaciones.

A estas ventajas reúne el procedimiento de Brunetti otras no menos apreciables, como son: el poco cuidado que su conservacion exige; la posibilidad de restituir á los tejidos por la maceracion en agua la turgencia y frescura que tenian antes de ser curtidas; la particularidad de poderse aplicar directamente y de la manera más á propósito para conservar á los órganos caracteres casi idénticos á los que ofrecian en el cadáver; no requerir el uso de sustancias nocivas; prestarse fácilmente á las inyecciones tanto en los tejidos normales como en los patológicos; y en una palabra, ser la espresion de la misma naturaleza en vez de una imitacion plástica capaz solo de reproducir las apariencias exteriores.

El doctor Brunetti llama á su método *macro-microscópico*, queriendo indicar que las preparaciones mediante él obtenidas no solo conservan los detalles de conformacion apreciables á la simple vista, sino tambien los microscópicos ó de textura. Sin embargo, no todos los histólogos que han examinado piezas preparadas por el mismo inventor están conformes con sus apreciaciones respecto á esto último. Compréndese, en efecto, que la falta de los líquidos orgánicos por una parte, y la accion físico-química del ácido tannico por otra son causas bastante abonadas para modificar considerablemente la disposicion de los elementos anatómicos; sin contar con las desgarraduras y distensiones que es muy presumible sufran los delicados conductos cuyas multiplicadas sinuosidades recorre el aire con una fuerza elástica doble de la presion atmosférica.

No hace mucho tiempo hemos tenido ocasion de examinar porciones de nervios y de membrana mucosa intestinal preparadas por un profesor amigo nuestro, el único que sabemos se haya dedicado en Cádiz á hacer estudios prácticos sobre este punto; y á pesar de que sus preparaciones habian sido hechas por simple inmersion, sin sufrir compresion alguna durante las manipulaciones, observadas

aquellas con un escelente microscopio, última modificacion de Mr. Secretan, solo se les pudo aplicar el sistema de lentes de menor refringencia, y aun así no se llegó á alcanzar ni con mucho la riqueza de detalles que se aprecian en los tegidos al estado fresco. Este resultado conviene con el que dice haber notado el catedrático de anatomía de la Facultad de Medicina de Granada operando en union con el doctor Ordoñez de París sobre dos ejemplares de los que dispone Brunetti para la inspeccion micrográfica.

Mas esta circunstancia, dado que fuese imposible de evitar por los medios que la experiencia vaya aconsejando, en nada menoscabaría el mérito de la invencion; como tampoco el hecho de que pueda ó no aplicarse con buen éxito á la conservacion del cerebro ó de la totalidad del cuerpo humano, pues esto en nada invalida la simplificacion que el nuevo método ha introducido en el arte de las preparaciones de gabinete.

Bajo este concepto acaso tiene mas importancia de la que el autor reclama con justicia en su favor. En los ensayos que hemos presenciado hallamos una prueba: sin hacer uso de inyecciones y por consiguiente sin aparato impulsor, gasómetro, bomba de compresion, ni recipiente desecador, solo por la inmersion sucesiva de las asas intestinales en los citados líquidos y su exposicion al aire libre, se ha conseguido una momificacion completa. Los intestinos tenian por ambas superficies los caracteres que se asignan á las preparaciones hechas con estricta sujecion al método de Brunetti, dejaban observar perfectamente las velloidades de la membrana mucosa y recuperaban por la imbibicion toda la frescura que pudieran tener en el cadáver.

Más aun; el corazon de un pato sometido al mismo procedimiento, aunque exigió algún más tiempo, llegó á curtirse por completo sin haber presentado antes de la desecacion mas que algunos puntos alterados en los sitios donde habian quedado adheridas pequeñas porciones de grasa, que des-

pues de separadas dejaron ver que el tejido muscular subyacente no habia experimentado la más leve alteracion. No concluimos de aquí que la inyeccion no sea precisa, particularmente para los órganos parenquimatosos; pero sí creemos puede lógicamente suponerse que no es de absoluta necesidad en los membranosos y poco grasientos. Preciso es pues convenir que el doctor Brunetti ha merecido bien de la ciencia, y que su método, tan racional como sencillo, abre un inmenso campo á la anatomía bajo todas sus fases, poniendo además al alcance de la mayoría de las personas un medio espedito para preparar muchas partes del organismo animal, que hasta aquí solo podian conservarse con el auxilio de medios poco vulgarizados y cuyo manejo requeria conocimientos especiales.

III.

Resúmen histórico de la talla hipogástrica.

Si echamos una ojeada sobre la historia de las ciencias prácticas en general, y descendiendo despues á pormenores, fijamos en particular nuestra atencion sobre algunos de sus notables descubrimientos, no nos será difícil observar el principio comun que preside á la marcha de la inteligencia en sus progresos tanto colectivos como parciales. La necesidad que impele al hombre á sus primeras investigaciones, es tambien el móvil que lo induce á posesionarse de los hechos que la casualidad le depara; y mientras que por estos dos medios multiplica sin cesar el caudal de sus conocimientos, ensanchando más y más los límites de la ciencia que una vez constituyera; por un doble trabajo de su espíritu investigador analiza, compara, perfecciona aisladamente cada descubrimiento, hasta que per-

diendo éste su primitiva sencillez, enriquecido, con mayores proporciones, presenta muchas fases que cada cual á su vez abre por su importancia una nueva página en la historia del saber humano.

La operacion de la *talla*, una de las más notables que figuran en los anales de la Cirujía, nos ofrece desde su origen hasta nuestros dias la serie de circunstancias que acabamos de diseñar. Conocida y enérgicamente proscrita por Hipócrates, la litotomía fué practicada ya por algunos médicos de la escuela de Alejandría, entre los que cita Celso á Ammonio, Sóstrates y Miges; pero los detalles de la operacion, que vendrian á ser el origen del multiplicado número de métodos y procederes que hoy poseemos, no nos son suficientemente conocidos.

Es preciso llegar á Celso para encontrar datos capaces de dar una idea exacta sobre el modo como se verificaba la extraccion de los cálculos vesicales. Aun cuando los comentadores del ilustre Ciceron de la Medicina hayan creido hallar en el texto de sus obras la indicacion de casi todas las tallas perineales que posteriormente se han ido practicando; es lo cierto, que los autores, casi de comun acuerdo, solo le atribuyen el método conocido con el nombre de *pequeño aparato*, el cual á pesar de sus inconvenientes fué el único puesto en uso por los cirujanos desde la terminacion del reinado de Augusto hasta fines del siglo XVI. Durante este siglo, tan fecundo para la Cirugía en descubrimientos, aparecieron sucesivamente en 1525 el *grande aparato* debido á Juan de Romani; más tarde las tallas *laterizada* é *hipogástrica* inventadas por Franco, que distinguió y describió tambien el método *bilateral*, puesto despues en práctica por Le-Dran en el siglo XVII; y por último, á principios del actual la cistotomía *recto-vesical* concebida por L. J. Sanson en 1818, y la *cuadrilateral* propuesta por Vidal de Casis en 1828.

Cuéntanse, pues, en la actualidad siete métodos opera-

torios diversos para la talla, que abrazan un número no escaso de procederes más ó ménos acreditados, de los cuales vamos á prescindir por completo, á excepcion de algunos referentes á la hipogástrica, por ser suficientes los apuntes cronológicos indicados para fijar el lugar y punto de partida de la litotomía supra-pubiana.

La necesidad, y no una decision premeditada, condujo accidentalmente á Pedro Franco, cirujano de Lausana, en 1560, á poner en ejecucion la talla hipogástrica, viéndose en la imposibilidad de extraer por el pequeño aparato un cálculo muy voluminoso en un niño de dos años; pero aunque la operacion fué seguida del mejor éxito, recomendó á los cirujanos que no imitaran su conducta. El procedimiento especial que las circunstancias le obligaron á emplear no ofrecia ciertamente las condiciones requeribles para ser imitado. Franco hizo la incision de las partes blandas sobre el cálculo mismo, elevándolo hácia el hipogastrio por medio de dos dedos introducidos en el ano; y fácilmente se comprende que siendo muy reducido el número de casos en que las dimensiones del cálculo autorizaran el uso de los mismos medios sin otras precauciones, no hubiera sido muy posible recojer hechos bastantes para erigir en método operatorio lo que fué un recurso extremo en manos de su inventor. El camino, sin embargo, estaba abierto; la posibilidad de extraer los cálculos á través de las paredes abdominales comprobada por un hecho, que á pesar de sus cualidades escepcionales, no dejó de llamar la atencion de los cirujanos.

En 1581, Francisco Rousset recomendó ya la talla hipogástrica, exponiendo al mismo tiempo el modo de practicarla. Segun él, debia empezarse inyectando en la vejiga un cocimiento vulnerario, agua de cebada ó lecho tibia, hasta que sobresaliera el fondo por encima del pubis, impidiendo el retroceso del líquido mediante la ligadura del pene ó con la compresion practicada por un ayudante: se

incindian despues con un bisturí los tegumentos y aponeurosis sobre la línea alba; se atravesaba en seguida la vejiga con precaucion por medio de un bisturí algo cóncavo, con el corte dirigido hácia el ombligo; agrandando por último de abajo arriba la herida de este órgano y cuidando no llegar al peritoneo. Para la extraccion de la piedra se valia de los dedos, de una cuchara ó de tenazas.

Nicolás Pietre, que se hizo tambien prosélito de este método, aconsejaba que se levantara la vejiga con un tubo particular para abrirla despues con un bisturí, y que se sacara el cálculo con los dedos.

El alto aparato encontró tambien apoyo en Fabricio de Hilden, quien creyó que debia tener aplicacion cuando los cálculos fueran voluminosos. En 1635 sostuvo Mercier, en la facultad de París, una tesis en defensa de esta operacion.

Casi olvidada por algun tiempo, se pronunció en su favor Francisco Tolet, cirujano de la Caridad, aduciendo en apoyo de su opinion los buenos resultados obtenidos de ella por Bonnet en el Hôtel Dieu.

Cornelio de Solingen, apologista de la talla supra-pubiana, la modificó, introduciendo muchas precauciones que la complicaban sin presentar ventajas positivas. Dilataba desde luego la vejiga por medio de una especie de fuelle, hacia la incision en la parte lateral del rafe, sacaba el cálculo y lavaba la herida con leche tibia; extraia la orina mediante una sonda flexible cubierta con otra de cuero, y reunia la herida con algunos puntos de sutura.

Juan Grøeneveld, célebre litotomista de principios del siglo XVIII, debe tambien citarse entre los que conocieron la utilidad del alto aparato, del cual hizo uso en su práctica aunque no exclusivamente.

En 1718, Santiago Douglas leyó una disertacion en la Sociedad Real de Londres, exponiendo las ventajas que reconocia en este método.

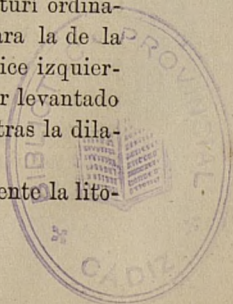
Juan Douglas, hermano del anterior y cirujano del Hos-

pital de Wensminster, lo puso en práctica un año después en un individuo que curó al cabo de cinco semanas. Su procedimiento era el mismo de Rousset modificado. Inyectaba menor cantidad de líquido para evitar los dolores que producía la distensión forzada de la vejiga y para no ocasionar la parálisis de sus fibras. Además suprimió el bisturí botonado, sirviéndose solamente de uno recto para la punción é incisión vesical.

Por el mismo tiempo Guillermo Cheldesen, cirujano del hospital de Santo Tomás de Londres, imitó el ejemplo de Douglas, aunque no sin hacer algunas innovaciones en el procedimiento empleado por éste. Aconsejaba á los enfermos que retuvieran la orina todo lo posible, y solo inyectaba una cantidad de líquido igual á la que naturalmente hubieran expelido. Cortaba los tegumentos del bajo vientre entre los músculos rectos y piramidales con un bisturí ligeramente convexo, y abría la vejiga entre el cuello de este órgano y el uraco, asegurando que en este punto es imposible interesar el peritoneo: para este tiempo de la operación usaba un bisturí convexo no botonado, haciendo la incisión en sentido inverso de Rousset. De quince enfermos que entre él y Douglas operaron desde 1719 á 1723 solo murieron dos.

Salvador Morand emprendió un viaje á Lombres para aprender el proceder de Cheldesen por el cual se decidió, introduciendo en él algunas variaciones. Hacia acostar al enfermo con la cabeza y pecho más bajos que la pelvis, sujetándole las piernas á los pies de la cama; evitaba todo lo posible las inyecciones, y empleaba un bisturí ordinario para la incisión externa y uno cóncavo para la de la vejiga. Fué el primero que ideó servirse del índice izquierdo doblado en forma de gancho para mantener levantado el ángulo superior de la incisión vesical mientras la dilatava por el extremo opuesto.

Paul Macgill y Thornhill emplearon igualmente la lito-



tomía supra-pubiana con los mejores resultados. Según Middleton, de cuatro calculosos operados por el primero curaron tres, y de doce que operó el segundo solo dos sucumbieron.

Jaime Benigno Winslow se debe contar asimismo entre los defensores del alto aparato. Tampoco fué partidario de las inyecciones, y creyó que podían evitarse haciendo beber al enfermo con abundancia una tisana diluyente muchos días antes de la operación. Proscribió como poco conveniente la posición del enfermo aconsejada por Morand.

Lorenzo Heister, no obstante la prevención con que miraba la herida del peritoneo, sobre cuyo peligro insistió mucho, se inclinó en favor de la talla hipogástrica.

Con la invención del método lateral abandonaron los cirujanos el alto aparato; el cual permaneció postergado hasta que Leblanc y particularmente Fray Cosme, trataron de rehabilitarlo. El primero creyó que debía tener aplicación siempre que el cálculo pesara más de cuatro onzas. El religioso de Feuillant inventó además un proceder que difería notablemente de cuantos le precedieron. Empezaba abriendo por el periné sobre un catéter acanalado la porción membranosa de la uretra en la extensión de siete u ocho líneas, terminando en el borde de la prostata; incidía después de arriba abajo la piel del hipogastrio desde dos pulgadas por encima del pubis hasta cerca de la sínfisis, y cuando la línea alba quedaba descubierta, la atravesaba cerca de los pubis con un trocar de resorte de forma particular, terminando la incisión con un bisturí corvo botonado. Entonces introducía por la herida del periné una sonda de dardo que lleva su nombre, provista de una aguja con una ranura en su parte cóncava, la cual salía impulsada por un resorte, atravesando de dentro afuera y levantando al mismo tiempo la pared anterior de la vejiga. Para terminar la incisión de este órgano colocaba el bisturí en la ranura de la aguja y cortaba en la dirección del

pubis; despues enganchando el ángulo superior de la herida con el índice izquierdo, la mantenía fija mientras sacaba la piedra con los dedos ó con tenazas. Terminada la operacion, introducía en la herida de la uretra una sonda que sujetaba á los muslos por medio de cordones. Desde 1758 á 1779 llegaron á ciento las operaciones que Fray Cosme practicó de esta manera, casi todas con buen éxito.

Pedro Camper, aunque de un modo indirecto, aconseja tambien el uso del alto aparato para la extraccion de cálculos voluminosos; segun puede deducirse de la lectura de sus excelentes notas dirigidas á rectificar los principios relativos á la talla.

Benjamín Bell á quien se deben algunas explicaciones importantes que han contribuido á aclarar varios puntos de la litotomía, se decidió en favor del método que nos ocupa, atendiendo á que daba salida á cálculos voluminosos y esponia poco á las fístulas consecutivas; pero lo rechazaba en los individuos que pasaran de treinta años, en los que estaban muy debilitados y en aquellos cuya vejiga era poco dilatatable.

Antes de pasar adelante debemos hacer notar una circunstancia que parece inexplicable, la cual aunque no deja de observarse en épocas más próximas, no se nos ofrece ya con caracteres tan marcados. Vemos, en efecto, que la litotomía hipogástrica ensalzada por muchos cirujanos, goza en ciertos períodos del mayor apogeo y se obtienen de ella con frecuencia brillantes resultados; mas á pesar de la fuerza de conviccion que los hechos llevan consigo, y de la respetable autoridad de distinguidos prácticos, llega el caso de verse este método casi relegado al olvido.

Aunque no sea posible referir á una sola causa estas alternativas tan contradictorias, no será aventurado asegurar que no tanto se halla el origen de semejante anomalía en la operacion misma, como en el espíritu que animaba á los cirujanos que la defendieron ó rechazaron. No puede

negarse que, con pocas escepciones, reinaba cierto exclusivismo en apologistas y detractores, y de aquí que no se diera la debida importancia á las indicaciones, única fuente á donde puede recurrirse para fijar de un modo estable el verdadero valor de cualquier método operatorio. Plausible es, á no dudarlo, el deseo de encontrar un método general aplicable con ventaja á todos los casos; pero cuando la experiencia no dá su sancion á ninguno en particular, no puede ménos de suceder lo que notamos al recorrer la historia del alto aparato; que ni las simpatías de los unos bastan á consolidarlo, ni es suficiente para proscribirlo la oposicion de los otros.

Para completar este resúmen, si hubiéramos de continuar el plan seguido hasta aquí, deberíamos presentar la série de cirujanos que en estos últimos tiempos han puesto en práctica la talla hipogástrica, añadiendo tambien un extracto de cada proceder en particular y de las ideas más notables que cada uno hubiera emitido sobre la operacion. Mas para llenar con tal latitud esta parte, cuando existen ya extensas Memorias y hasta obras enteras que tratan exclusivamente del alto aparato, sería preciso entrar en detalles que tienen su lugar en los tratados de Cirujía y que nos conducirían sin fruto á un terreno que no nos hemos propuesto invadir.

Bastará para nuestro objeto recordar que el uso más ó ménos repetido que del método en cuestion han hecho, entre otros, Lassus, Dupuytren, Choisier, Scarpa, Ev. Home, Crozart, Leonardon, Krimér, Noël, Mandt, Voissin, Champion, Deguisse, Cazenave, Olivares, y particularmente Baudens, Amussat, Souberbielle y Belmas, prueban que en el dia figura la talla hipogástrica con bastante crédito entre la multitud de métodos y procedimientos modernos.

Antes de concluir presentaremos una reseña del proceder empleado por nuestro distinguido Catedrático de clínica quirúrgica Dr. D. Federico Benjumeda, que en el mes de Di-

ciembre del año anterior puso por primera vez en práctica en esta Facultad la talla hipogástrica, pues no existen pruebas de que haya sido practicada antes de él.

El aparato instrumental de que se valió se reducía á una sonda hueca de las comunes, un bisturí ordinario, una sonda acanalada, dos ganchos obtusos y unas tenazas.

Introducida la sonda en la vejiga, incidió de arriba abajo en la línea media la piel y el tejido celular sub-cutáneo en la estension de tres pulgadas, terminando al nivel del pubis. Separados los bordes de la herida por medio de los ganchos, cortó la línea alba sobre la sonda acanalada, profundizando despues poco á poco en el tejido celular sub-aponeurótico y repeliendo al mismo tiempo el peritoneo hácia la parte superior con el índice izquierdo. Para alcanzar la vejiga, que se hallaba muy distante á consecuencia de la abundante gordura del enfermo, hizo practicar una inyeccion de cocimiento emoliente tibio por la sonda, y abatiendo entonces el pabellon de esta entre los muslos del paciente, atravesó con la punta del bisturí la pared anterior de la vejiga, dilatando por último la puncion vesical en la direccion del pubis. Extraido el cálculo por medio de las tenazas, hizo otra inyeccion emoliente por la herida, sobre cuyo tercio superior practicó un punto de sutura cruenta que comprendia solo la piel; é introduciendo hasta la vejiga un vendotele desflecado, terminó la cura con la aplicacion de una compresa agujereada cubierta de cerato, otras dos duplicadas y un vendaje de cuerpo.

IV.

Clinica del Dr. D. Federico Benjumeda.

Inútil tarea seria encarecer las ventajas que la Medicina reporta de que se consignen cuantos hechos puedan ofrecer algo notable: el interés que las observaciones particulares merecen, es harto comprendido por todos los prácticos y no necesita pruebas. Pero á parte del valor intrínseco que cada caso encierra, concurren en él á veces circunstancias especiales; que si bien son secundarias bajo el aspecto de su utilidad científica, no pueden menos de ocupar un lugar preferente en el aprecio de determinadas personas. Tal es el caso sobre que versa la observacion siguiente que ha sido recogida en una de las salas de Clínica quirúrgica de este hospital.

Trátase en ella de un calculoso á quien practicó la talla bilateral el Dr. D. Federico Benjumeda. No faltan en la historia de este enfermo algunas particularidades notables; pero una sobre todas debe llamar en primer término la atencion de cuantos miran con interés el buen nombre de esta Escuela. La talla bilateral, sin embargo de ser una de las operaciones de que á menudo hacen uso los cirujanos extranjeros de más crédito, no se habia hecho nunca en la clínica de esta Facultad, y al ponerla en práctica por primera vez el Dr. Benjumeda ha demostrado que la Escuela de Cádiz se halla en este punto al nivel de las más adelantadas. Este hecho es tan digno de mencion como el desbridamiento de la hernia inguinal y la talla hipogástrica, operaciones que tambien ha sido el Dr. Benjumeda el primero en practicar.

OBSERVACION DE UN CALCULOSO OPERADO POR LA TALLA

BILATERAL.—Francisco Ruiz, natural de Medina, de 23 años de edad, de constitucion debilitada y temperamento sanguíneo, ingresó en la sala del Perdon el 8 de Enero del presente año.

Los antecedentes que suministró el conmemorativo de este enfermo condujeron desde luego á sospechar la existencia de algun cálculo en la vejiga. De ellos resultaba, que desde su primera infancia habia experimentado constantemente picazon en el glande y en el ano, y con alguna frecuencia un dolor poco intenso en el acto de orinar. La molestia que estos síntomas le ocasionaban le fué bastante tolerable hasta la edad de veinte años; pero desde entonces se incrementó considerablemente la disuria, á la cual se agregaron unos dolores insufribles en el periné é hipogastrio mientras duraba la espulsion de la orina. Este cuadro de síntomas se exasperaba por intervalos cada vez más próximos, bastando á producir esta especie de parosismos cualquier exceso en las comidas ó un ejercicio algo activo. En tal estado, y despues de haber visto los pocos resultados que obtenia de las sangrías, enemas, semicupios y tisanas emolientes; emulsiones, pociones oleosas y aplicacion de sondas de goma en la uretra, medios de que se valiera por consejo de varios profesores, se decidió á recurrir á este hospital.

Presentábase en un estado de enflaquecimiento considerable, que llamaba más la atencion por coincidir con un desarrollo que no correspondia á su edad, pues apenas representaba 16 años.

Ninguno de los aparatos, abstraccion hecha del urinario, ofrecia desarreglo apreciable, al menos en el intervalo de los accesos citados, que solian ir acompañados de anorexia, sed y fiebre más ó ménos intensa. No obstante la antigüedad del padecimiento, solo de tiempo en tiempo se notaba una lijera alteracion en la orina.

Los signos racionales que se desprendian de todo lo ex-

puesto no dejaban de tener algun valor para el diagnóstico; pero faltaba conocer los resultados del cateterismo y recurrió á él desde luego el catedrático de Clínica. Sin gran dificultad pudo por este medio confirmar, en la primera exploracion, la opinion que en un principio concibiera; diagnosticando definitivamente la existencia de un cálculo solo, con adherencias probablemente hácia el cuello de la vejiga, de superficie desigual, duro y bastante voluminoso. Investigaciones ulteriores, que no fué posible menudear por los dolores violentos que la sonda ocasionaba al obrar sobre el cálculo, corroboraron la exactitud del juicio que se habia formado. Tambien hubo ocasion de observar el poco desarrollo del periné, particularmente en su diámetro transversal; y una deformidad de consideracion en los huesos isquion, uno de los cuales se hallaba una pulgada más alto que el opuesto.

Averiguadas las condiciones del cálculo, el Dr. Benjameda, consecuente con el principio que le sirve de guia en su práctica, de que los métodos operatorios deben subordinarse á las circunstancias de cada caso, se decidió por la talla bilateral segun el proceder de Dupuytren; aduciendo las razones que le movian á elegir este método y haciendo notar al mismo tiempo, que sin embargo de ser en su concepto preferible el bisturí al litótomo doble para la incision prostática, se valdria por aquella vez de este último.

La operacion tuvo lugar el día 7 de Junio. A solicitud del paciente se empleó el cloroformo, cuyos efectos anestésicos fueron completos á los seis minutos, sin que les precediera la más leve excitacion: siete minutos despues se hallaba extraido el cálculo. La forma de éste era esferoide; hallábase erizado en toda su superficie de numerosas puntas, que le daban cierta semejanza con la variedad de carbonato calcáreo llamada coraloidea; su mayor circunferencia era de cuatro pulgadas y dos líneas, y su peso doce adarmes y doce granos.

La hemorragia fué corta; pero su persistencia hubiera podido acarrear fatales consecuencias, atendido el estado en que el enfermo se hallaba, por cuya razon se recurrió al taponamiento; el cual se practicó rellenando de hilas un saquito atravesado por una sonda de goma, y sostenido por algunas compresas y un T doble de ano. Hasta despues de terminada la cura no recobró el enfermo el conocimiento, y aseguró no haber tenido conciencia de la operacion, ni experimentado dolor alguno.

Trasladado á la cama y colocado convenientemente, se le dispuso una pocion oleosa y dieta vegetal, á más de una taza de caldo que tomó algunos momentos despues de la operacion y que vomitó en el acto. Al anochecer se desenvolvió bastante el pulso y pasó la noche y todo el dia siguiente en un estado de adormecimiento casi continuo.

En la mañana del dia 10 experimentó frecuentes conatos de defecar que se contuvieron á beneficio de una enema emoliente; pero habiéndose repetido con más fuerza por la tarde, se hizo preciso administrarle varias enemas oleosas, á favor de las cuales depuso una corta porcion de escremento endurecido.

Sin el menor accidente se extrajo el tapon el dia 11, que así como el siguiente lo pasó con una lijera fiebre y sometido al mismo tratamiento, al cual se agregaron unturas de manteca y aceite de almendras dulces en el periné y regiones glúteas para precaver la escoriacion: concediéronsele tambien algunos caldos.

Nada notable ocurrió hasta el dia 28 en que empezaron á correr algunas gotas de orina por la uretra: la herida del periné continuaba supurando y siguiendo su marcha natural. Se añadió racion de gallina á la sopa que tomaba hacia doce dias.

Tampoco se observó fenómeno alguno digno de consideracion en los dias que subsiguieron hasta el 2 de Julio. Llamó la atencion en este dia un acceso de fiebre, que se re-

pitió á las 24 horas, siendo sus tres estadios, aunque cortos, bastante marcados. Esta fiebre desapareció con el coccimiento de liquen que se continuó por algunos dias.

Desde el amanecer del dia 4 se le presentó al nivel de la region inguinal derecha un dolor profundo, que se extendió despues hácia el testículo del mismo lado y promovió un movimiento febril poco intenso. La aplicacion de cataplasmas emolientes en el sitio afecto no dió resultado alguno; por lo que al dia siguiente se le aplicaron 18 sanguijuelas, obteniéndose algun alivio. Como la presentacion del dolor referido habia sido precedida de la disminucion gradual de la orina y del pus que fluian por la herida y por la uretra, se creyó indicada la introduccion de una sonda de goma por este conducto. Practicado el dia 10 el cateterismo, sin necesidad de repetirlo, no solo desapareció el dolor, sino que desde entonces, á la vez que iba en aumento la orina expelida por la uretra, avanzaba la cicatrizacion de la herida, hasta el punto de no dar paso mas que á algunas gotas de orina cuando el enfermo estaba en posicion horizontal.

Hallándose en este estado salió del hospital el dia 1.º de Julio para tomar los baños de la Fuente Amarga, cuyos efectos fueron tan favorables, que á los dos meses se encontraba en el estado más completo de salud y robustez.

Antes de entrar en algunas consideraciones á que dá lugar la historia de este enfermo, voy á indicar una circunstancia que dice relacion con la eleccion del proceder operatorio en la talla; y que me parece tanto más digna de tomarse en cuenta para la práctica, cuanto que viene en apoyo de la respetable opinion del catedrático de Clínica quirúrgica. Dije, aunque de paso, en el cuerpo de la observacion, que el Dr. Benjumeda se decidió á emplear el litótomo doble á pesar de las ventajas que en el bisturí reconocia; debo ahora expecificar los motivos en que fundó esta determinacion.

Fueron estos, por una parte la deformidad del periné, más que suficiente para sospechar alguna anomalía en la situacion de los vasos, cuyo corte, en tal caso inevitable, hubiera podido atribuirse á la modificacion en el proceder operatorio, y por otra el deseo de proporcionar á los alumnos la ocasion de ver empleado un procedimiento recomendado por muchos autores. Sin embargo, á pesar de la autoridad de todos ellos tocó prácticamente el Dr. Benjumeda un inconveniente, que con otros varios, constituye en su concepto las desventajas del litótomo relativamente al bisturí.

Al poner de antemano en parangon estos dos instrumentos, hizo notar la facilidad con que sus hojas, largas y delgadas por precision, podian romperse ó doblarse; resultando de aquí que ni la graduacion del mango, ni la corvadura del instrumento, bastaban para calcular de un modo cierto la extension y direccion de los cortes de la próstata; ni ménos se podian precaver los inconvenientes que se originarian al partirse una de sus hojas y caer el fragmento en la vejiga; accidente que alguna vez ha sucedido y que estuvo á punto de acontecer en el caso que me ocupa. En efecto; despues que hubo introducido el litótomo en la vejiga y extraído el cateter, al tratar de abrir sus hojas para hacer la incision interna encontró una fuerte resistencia, que solo pudo vencer á costa de un esfuerzo considerable. Al investigar la causa de este entorpecimiento se encontró rota la lámina interior que forma el tallo, al nivel de la extremidad de las hojas; una de las cuales variando de direccion al salir, se habia encajado en el borde de la hendidura que las encierra y arrastrandó delante de sí la porcion del tallo expresada. Afortunadamente el temple del acero y la longitud de la chapa impidieron que esta saltara más que por un punto, quedando desprendida solamente por el sitio en que fué violentada. Es de advertir que el cálculo no tocaba por ningun punto al litótomo para que pudiera

suponerse que entorpecía su juego. Si esto sucedió en tales circunstancias ¿qué seguridad podrá ofrecer este instrumento cuando la piedra sea voluminosa y se halle la vejiga retraída sobre ella, como algunas veces sucede?

Por lo que al enfermo respecta, sin fijar la atencion mas que en los fenómenos más culminantes y exclusivos por decirlo así del caso; me parece que no faltan motivos para sacar deducciones prácticas de algun valor.

Merece considerarse en primer lugar el dolor que al nivel de la fosa iliaca derecha acusó el enfermo por espacio de seis dias consecutivos; dolor profundo, continuo, acompañado de lijera fiebre y de la interrupcion del curso de la orina por la uretra. Con tales condiciones, y hasta de una manera más insidiosa y ménos ostensible, suelen manifestar su existencia los abscesos que se forman en la escavacion de la pelvis. Ocioso seria recordar las fatales consecuencias de semejante accidente, y la atencion que por consiguiente es necesario desplegar para apreciar con exactitud los signos diagnósticos de esta complicacion; la cual se podrá determinar con tanta más seguridad cuanto más conocidas sean las causas capaces de producir un estado que la simule.

Concretándonos al caso presente, por más que los síntomas fueran á propósito para ocasionar alguna confusion; si se examina la relacion de los hechos con algun detenimiento, no será difícil explicar su produccion por otra causa distinta del absceso. Es más que probable que la condensacion accidental del pus sobre los bordes de la herida llegando hasta el punto impedir casi por completo el paso de la orina, dió lugar á què esta se remansara paulatinamente en la vejiga; en tal estado, se concibe que pudieran ser arrastrados hácia el cuello algunos grumos de supuracion que obturaron tambien la uretra; resultando de estas dos concausas la distension cada vez más graduada de aquel receptáculo, y en su consecuencia el dolor y despues la fie-

bre. Comprueban esta opinion el haberse disminuido notablemente la cantidad de orina que por la herida fluía, la supresion poco ménos que absoluta de la supuracion y más que todo los resultados del cateterismo; pues tan pronto como se desobstruyó el conducto desaparecieron todos los síntomas como por encanto.

La lentitud con que se verificó la cicatrizacion de la herida es otro de los fenómenos que debe llamar la atencion. No era de extrañar que esto sucediera teniendo presente la emaciacion del paciente y la necesidad que hubo de emplear el taponamiento. Es verdad que la extraccion del cálculo no tuvo nada de laboriosa, ni hubo el menor desgarro ni magullamiento en los tejidos que formaban el trayecto de la herida; pero en cambio sufrió esta la distension consiguiente á la accion del tapon, cuyas consecuencias debieron ser naturalmente más difíciles de neutralizar en un sitio en que no se puede á voluntad favorecer la aproximacion de las superficies divididas, y mucho ménos cuando la falta de gordura en el tejido celular de la region afecta, aumentaba la flacidez y relajacion de las partes que la componian. Pero aunque la marcha lenta de la cicatrizacion fuera fácil de prever, por ser un fenómeno comprobado varias veces en circunstancias análogas á las que en el enfermo concurrieron, no se le puede negar bastante importancia práctica. Es un hecho más que justifica la razon con que los prácticos experimentados aconsejan que solo en casos extremos se recurra á este medio, poderoso sin duda para combatir uno de los más funestos accidentes de la operacion; pero que á su vez puede tener por secuela, no ya un retardo en la curacion, sino hasta una fístula incurable.

OBSERVACION DE UN TUMOR DE DIFÍCIL DIAGNÓSTICO.—Pedro García, natural de Medina, de edad de 38 años, de

temperamento sanguíneo, constitucion activa, de ejercicio ganadero, disfrutó siempre una cabal salud hasta el mes de Febrero del próximo pasado año, en que notó se le habia formado en la parte anterior del cuello un tumor de la magnitud de una almendra, que aun cuando ningun dolor le ocasionaba, le indujo á consultar á un profesor del citado pueblo. Siguiendo las prescripciones de aquel, practicó sobre el tumor algunas fricciones con una pomada de ioduro de potasio, haciendo uso al mismo tiempo de buchadas de una disolución de alumbre en cocimiento de llanten mediante cuyo tratamiento, segun él asegura, á fines de Marzo no existia tumefaccion alguna. Transcurrido un mes en este estado, reapareció de nuevo el tumor cuyo incremento cada vez más notable infundió sérios temores al enfermo, obligándole á ingresar en la clínica el 28 de Junio de este año.

Sometido por el Profesor clínico al uso interno del ioduro de potasio y á las aplicaciones tópicas de este mismo medicamento y del ioduro de plomo en pomada, en un principio pareció contenerse algun tanto la marcha de la enfermedad; pero este estado no duró mucho, y el volumen del tumor cada vez más creciente dió á conocer la insuficiencia del tratamiento farmacéutico.

El tumor afectaba una forma irregularmente hemisférica; comprendia toda la región supra-hioidea, el cuarto superior de la infra-hioidea, y avanzaba transversalmente hasta las dos regiones carotideas, inclinándose más sobre la derecha. El perímetro de la porcion saliente tomado en el sentido transversal era de 0^m,13: considerado verticalmente desde la sínfisis de la barba de 0^m,11, y la circunferencia de 0^m,31. Carecia de elasticidad, era duro, indolente, y la piel que lo cubria fácilmente movable en todos los puntos, no presentaba variacion de color ni de consistencia. Comprimiendo con alguna fuerza en dos sentidos opuestos se percibia á bastante profundidad un cuerpo oblongo, de-

sigual y de una dureza muy superior á la del resto del tumor. La resistencia que este ofrecia á las tracciones laterales daba á conocer que existian adherencias profundas en toda la extension de su base: esta avanzaba por arriba hasta el fondo de la boca, repeliendo la lengua hácia la parte posterior y elevando los tejidos á ella subyacentes hasta el nivel del borde libre de los incisivos inferiores.

La oscuridad que ofrecia para el diagnóstico semejante conjunto de caracteres, impedia que pudiera establecerse de antemano un método operatorio determinado. No se hallaba en el tumor ni la pastosidad del ateroma; ni la blandura, elasticidad y fluctuacion del meliceris; ni la flojedad y falta de renitencia del lipoma; ni las desigualdades y forma lobular del esteatoma; la marcha de la enfermedad aparte de otras circunstancias escluia toda idea de ránula; contribuyendo á aumentar la confusion la especie de núcleo que se percibia en el interior

Sin embargo de este cúmulo de dificultades no se ocultó al buen criterio y profundos conocimientos del Catedrático de clínica Sr. D. Federico Benjumeda la posibilidad de la existencia de un líquido, por lo que decidió practicar ante todo una puncion con el trocar, procediendo desde luego á la estirpacion del tumor en el caso de que su juicio saliera fallido.

Prevenido todo para la operacion el dia 9 del pasado mes, el Catedrático de Clínica practicó la puncion con un pequeño trocar en la parte lateral derecha é inferior del tumor, y acto continuo empezó á fluir por la cánula un líquido denso, amarillento y homogéneo, análogo á la miel; no dejando ya duda que el tumor era un meliceris, y que el diagnóstico á que se inclinaba el Catedrático de Clínica era exacto. Habiendo sustituido el primer trocar por otro de mayor diámetro se estrajeron hasta cinco onzas de líquido. A medida que este salia, se notaba que la dureza del supuesto núcleo era cada vez menor. Vaciado ya com-

pletamente el quiste, practicó el Sr. Benjumeda una incision vertical de unas tres pulgadas en la línea media, disecó la piel por ambos lados hasta llegar á la pared posterior del saco, y cogiendo un pliegue de él que comprendia la porcion endurecida, despues de haberlo atravesado con un cordonete para mayor seguridad, escindió con el bisturí un colgajo triangular de tres á cuatro pulgadas de extension. Entonces se pudo reconocer que lo que parecia ser núcleo era una porcion engruesada y fibrosa del mismo quiste, que correspondia á la parte anterior de su cara esterna, y que por la distension que el líquido ocasionaba aparecia más dura al tacto.

Ningun accidente aconteció durante la operación; la hemorragia fué muy corta, y no descubriéndose vaso alguno que pudiera ser ligado, se rellenó de hilas la cavidad del quiste aplicando el vendaje conveniente. Una hora despues sobrevino una hemorragia abundante que obligó á levantar el apósito y á desocupar la cavidad del saco; pero aunque la salida de sangre continuaba, tampoco se pudo percibir el vaso de donde procedia, por lo que se recurrió de nuevo al taponamiento con hilas empapadas en percloruro de hierro, cerrando los bordes de la herida con algunos puntos de sutura cruenta y auxiliando estos medios hemostáticos con un vendaje bastante comprimido.

El dia 10 la tumefaccion del cuello, cara y fondo de la boca era considerable; la respiracion y deglucion muy difíciles; el dolor intenso, y estendido á toda la parte superior del pecho, y la fiebre bastante notable. Se estrajeron por segunda vez las hilas, siendo preciso reemplazarlas aunque en menor cantidad por temor de una nueva hemorragia. Se sujetó al enfermo á dieta vegetal, se le prescribió una tisana de cebada, la limonada cítrica-gomosa con jarabe de goma y se le aplicaron sinapismos en las piernas.

El dia 11 la disnea y ansiedad aumentaron notablemente, la deglucion se hizo imposible; la inflamacion tomó ma-

yores proporciones, en particular hácia el fondo de la boca rechazando fuertemente la lengua hácia la faringe; el pulso se hizo más frecuente y pequeño.

El día 12 la disnea fué más soportable, la deglucion posible, si bien muy laboriosa; menos molesta la compresion y tirantez del cuello; el pulso blando y poco frecuente.

El día 13 la inflamacion se estendió más superficialmente por las partes laterales hasta la region mastoidea, disminuyendo algun tanto la tumefaccion de la boca: el pulso se puso más desenvuelto perdiendo algo de su frecuencia. Se aplicó una cataplasma emoliente en todo el cuello, permitiendo al enfermo algunas cortas cantidades de caldo; administrándole al interior la limonada sulfúrica con jarabe de goma é insistiendo en la aplicacion de los sinapismos.

El día 14 la inflamacion invadió la cara hasta el punto de impedir la separacion de los párpados: la plenitud y frecuencia del pulso fueron menores que el día anterior. Se continuó con el mismo tratamiento y régimen, añadiendo enemas emolientes.

Día 15: fiebre alta, cefalalgia: sed intensa: tratamiento y régimen idénticos.

Día 16: disminucion notable de la tumefaccion de la cara: se estableció la supuracion: lijera fiebre.

Días 17, 18, 19 y 20: la inflamacion siguió en descenso: la respiracion y deglucion volvieron á su estado normal; la supuracion era abundante y de buen carácter: fiebre casi nula.

Días 21, 22 y 23: continuó la supuracion; desapareció la fiebre: se prescribió la emulsion simple, pocion oleosa y la continuacion de la cataplasma: el enfermo empezó á comer sopa.

Por último, desde el 24 de Noviembre al 4 del mes actual la supuracion fué disminuyendo y verificándose progresivamente de dentro afuera la adhesion de las paredes del quiste, hasta cerrarse completamente la abertura: du-

rante este tiempo se agregó al tratamiento anterior el co-
cimiento de liquen; aumentando la cantidad de alimentos
hasta la racion completa.

El caso que nos ofrece este enfermo presenta algunas
particularidades que no carecen, en mi concepto, de im-
portancia práctica.

Las paredes del quiste, delgadas y poco resistentes por
regla general en el meliceris, tenían cerca de dos líneas
de espesor, y su estructura se asemejaba mucho á la de los
tejidos fibrosos. No es ménos digna de atencion la dege-
neracion marcadamente fibrosa de una porcion de la parte
anterior del saco, bastante difícil de prejuzgar, y tan á
propósito para oscurecer el diagnóstico, coincidiendo con
los demás caractéres que la esploracion permitia reconocer
en el tumor, poco comunes en su especie.

Confirma tambien este caso la opinion tan repetida por
todos los prácticos con respecto á las dificultades de que se
halla erizado el diagnóstico de cierta clase de tumores; al
paso que pone muy en evidencia los conocimientos qui-
rúrgicos del Catedrático de la clínica principalmente bajo
dos conceptos. El primero en cuanto al acierto con que
prejuzgó la existencia de un líquido, á pesar de la poca ó
ninguna luz que prestaba el reconocimiento. El segundo,
quizás más trascendental, respecto al método operatorio.
Una vez reconocida la existencia del quiste por la salida
del líquido, hubiera podido proceder á la estirpacion com-
pleta de aquel; lo cual si bien era fácil para quien posee
la práctica y conocimientos anatómicos que todos respetan
en D. Federico Benjumeda, no por eso dejaba de poner al
enfermo en un riesgo gravísimo, por la extensa superficie
que comprendian las adherencias, y más que todo por la
diseccion detenida que hubiera sido preciso practicar para
no interesar los principales vasos y nervios que rodeaban
el quiste; por la hemorragia consiguiente y la extension
de la herida. Hubiera podido limitarse á pasar simplemen-

te un sedal, esperando que en pos de la supuracion hubiera seguido la adherencia de las paredes del saco: mas siendo la capacidad de éste tan considerable ¿no era de temer que subsistieran algunas porciones sin adosarse por falta de estímulo; ó que el enfermo hubiera sucumbido á consecuencia de la reabsorcion purulenta ó de una supuracion demasiado prolongada?

Con la escision de un colgajo se conseguia separar la parte más engruesada y endurecida del quiste; se facilitaba la introduccion de hilas que lo estimularan uniformemente; se preparaba al pus una salida fácil, disminuyendo los peligros de la operacion; y si bien no puede asegurarse que cualquiera de los anteriores métodos no hubiera podido ser coronado de igual éxito, los hechos han venido á probar la exactitud y oportunidad con que estuvieron preconcebidas las indicaciones.

J. A.

1857.

V.

¿En la forma atáxica de las fiebres, convienen las evacuaciones de sangre? (*)

La proposicion sentada por M. Luis en su notable *Historia de los tumores fungosos de la dura-madre*, y que con razon se considera como un resúmen sintético de la importancia del diagnóstico, no puede ménos que servir de norte siempre que se trata de alguna cuestion práctica en medicina. *La ciencia del diagnóstico*, dice el ilustre Secretario de la Academia, *ocupa el primer lugar entre todos los ramos de la Ciencia de curar; sin conocer el asiento y naturaleza de la enfermedad, toda teoría es estéril y la práctica defectuosa y hasta perjudicial.*

Si vemos á la Medicina luchar tanto en sus progresos agoviada por tan inmenso fárrago de hipótesis y teorías, algunas hasta ridículas, preciso es confesar que la principal causa que á ello ha contribuido es el descuido con que el diagnóstico se ha mirado. Desde que la Escuela dogmática empezó á fundar las bases indescrutibles del Hipocratismo hasta el encumbramiento del fisiologismo y de la homeopatía, vemos á las diferentes sectas brillar más ó ménos tiempo, á fuerza de argucias unas veces, sostenidas por alguna verdad en otros casos; pero siempre condenadas al olvido, casi en su totalidad, por haber fraguado sus sistemas sin sujetarse á los límites que los hechos de suyo establecian. Y si haciendo abstraccion de las teorías, se fija la consideracion en el método curativo de muchas enfermedades, se nos presenta de relieve la exactitud del aserto de

* Esta disertacion es copia textual, sin variacion alguna, de la que fué escrita en tres horas sobre el punto á que se refiere, sacado á la suerte en el acto de oposicion al premio extraordinario del grado de Licenciado en Medicina y Cirugia.

un práctico distinguido cuando decia que *el lujo en terapéutica oculta la miseria*.

En efecto, ¿á quién no sorprende ver la lista interminable, ó para ser más exacto, el amontonamiento confuso é inconexo de los medicamentos preconizados en distintas épocas por los médicos de más nombradía para el tratamiento de la tísis, de la epilepsia, de la disentería, de las parálisis, y de otras tantas enfermedades que agotan la paciencia del práctico y los sufrimientos del paciente? ¿Qué idea pudieron haberse formado de la epilepsia los que recomendaban para su curacion los huesos del cráneo de los ahorcados, el album græcum, con otra porcion de sustancias parecidas; y cuál sería el juicio que de la disentería concibieron los que prescribian el uso interno de los líquidos que los mismos enfermos deponian en sus cámaras?

Es verdad que estas prescripciones terapéuticas se refieren á una época de mucho atraso para la Ciencia de curar; pero no por ser más descabelladas ponen ménos en evidencia la ignorancia lamentable que reinaba en lo relativo al asiento y naturaleza de las enfermedades. Sin retroceder á tiempos tan antiguos, podemos encontrar pruebas no ménos irrefragables de la importancia que tiene el diagnóstico para establecer un método curativo eficaz y racional. Si necesitamos pruebas, la escuela fisiológica nos las proporcionará en abundancia.

Sancionada la intervencion del elemento irritativo en todas las afecciones y localizadas originariamente en el tubo digestivo, la espinosa ciencia del diagnóstico quedó reducida á un raciocinio trivial y toda la terapéutica se circunscribió, por decirlo así, al método antiflogístico. Cuanto se pudiera decir de tan exclusivo sistema nos lo manifiesta la suerte que al fisiologismo ha cabido.

He creído oportuno exponer estas consideraciones generales acerca de la importancia del diagnóstico en sus relaciones con el método curativo de las enfermedades, para

justificar que solo el principio tan repetido y comprobado de, *cognitio morbi, inventio remedii*, puede dar alguna luz para establecer de una manera racional y práctica á la vez el tratamiento que conviene en el período atáxico de la fiebre tifoidea, que es el punto de que me tengo que ocupar.

El establecimiento de las fiebres atáxicas como una individualidad patológica determinada se debe al distinguido nosógrafo Pinel. Sus laudables esfuerzos para desvanecer la confusion que respecto á las calenturas reinaba, le condujeron á establecer seis órdenes de fiebres esenciales; la *angioténica* ó inflamatoria, la *meningo-gástrica* ó biliosa, la *adeno-meningea* ó mucosa, la *atáxica* ó maligna y la *adeno-nerviosa* ó pestilencial. Al establecer estos seis grupos, trató de localizar en lo posible el origen del cuadro sintomatológico que á cada una caracterizaba: esta consideracion por una parte y por otra los síntomas predominantes, le sirvieron de base para las denominaciones que les asignó.

Cuando las ideas fisiológicas llegaron á enseñorearse en todas las escuelas, las fiebres esenciales por Pinel admitidas dejaron de tener existencia propia y sirvieron solo para ataviar, permítaseme la espresion, el maniquí patológico de la época, es decir, la gastritis ó gastro-enteritis.

Destruido el edificio del sistema fisiológico por los descubrimientos de la Anatomía patológica, tomaron las ideas un nuevo giro y las especies de Pinel que parecian el último término de la localizacion, se han venido á reunir en una sola fiebre con el nombre de *tifoidea*. Suponiendo demostrados los motivos que han conducido á los nosógrafos modernos á comprender bajo un solo nombre todas las fiebres graves, y admitiendo tambien con Luis, Chomel, Valleix y otros muchos que la lesion de las glándulas de Peyer y Brunner constituye su carácter anatómico, es preciso considerar con ellos á la fiebre atáxica como una de las formas que puede revestir la fiebre tifoidea.

Fijado ya el lugar que hoy se concede á las fiebres

atáxicas, se puede discutir con ménos dificultad el tratamiento que les conviene, advirtiéndolo que al decir que les conviene, quiero significar el que cuenta en su apoyo la opinion de los prácticos de más nota, pues mi condicion de alumno no me permite establecer un juicio fundado en observaciones propias.

Trataré primeramente de las evacuaciones de sangre. Quien no pierda de vista los desórdenes que caracterizan la forma atáxica de la fiebre tifoidea, y el estado que en la inmensa mayoría de los casos presentan los enfermos despues de haber recorrido los dos períodos ó setenarios primeros de la enfermedad, cualquiera que haya sido su forma primitiva, no puede ménos de rechazar toda evacuacion de sangre como capaz más bien de exacerbar los desórdenes de la innervacion que de mitigarlos bajo ningun concepto.

Sin embargo, una idea errónea acerca de la verdadera naturaleza del padecimiento, ha conducido á algunos médicos á recomendar las evacuaciones sanguíneas para combatir la supuesta causa de los síntomas nerviosos de la forma en cuestion. Partiendo del principio de que el centro patogénico es el tubo digestivo y de que la hipertrofia, congestion, reblandecimiento, ulceracion y perforacion de las chapas intestinales, dependen de una gastro-enteritis, creen atacar directamente el mal por medio de las evacuaciones de sangre, modificando su cantidad segun las fuerzas del enfermo.

Pero en el dia se halla ya suficientemente demostrado que la lesion intestinal, aunque característica de la fiebre tifoidea, ni es la causa esclusiva de los diversos y variados síntomas que á cada forma corresponden, ni participa en modo alguno de la naturaleza de las flegmasías. Sus numerosos síntomas, opuestos con frecuencia entre sí, no pueden depender de una sola causa, y esto se prueba especialmente en la forma atáxica, cuyo carácter predomi-

nante se adapta muy mal por su irregularidad é inconstancia á la marcha progresiva de las inflamaciones.

Por otra parte, los trabajos de Andral y Gavarret sobre la composicion de la sangre en las inflamaciones demuestran que en ninguna de las formas de la fiebre tifoidea se encuentra un aumento notable de la fibrina, excepto en los casos de complicacion en que hay ya una causa para explicar la modificacion del citado principio. Las alteraciones que sufren los folículos tampoco requieren ni suponen necesariamente la inflamacion, y la materia blanca que los cubre presenta caracteres particulares muy diferentes del pus.

Por último, aun suponiendo que la lesion intestinal fuese inflamatoria, no se puede deducir que la fiebre sea sintomática de la flógosis local, porque ésta se desarrolla despues que el movimiento febril ó cuando ménos al mismo tiempo; y sobre todo, porque se observan casos de individuos que han fallecido presentando por toda lesion cuatro ó cinco glándulas hipertrofiadas y sin ulceracion alguna. Estas razones destruyen completamente el modo de ver de los que, como Broussais, Bouillaud, Forget y otros, tratan de sostener que el estado atáxico se modifica ventajosamente con las evacuaciones de sangre. A esto se puede añadir que siendo una verdad demostrada mucho tiempo hace por los hechos que la sangre es el moderador de los nervios, la sustracion de ella, lejos de combatir la atáxia, ha de producir un estado hiper-esténico más pronunciado.

Probado ya que las evacuaciones de sangre no deben formar parte de una terapéutica racional en el tratamiento de la forma atáxica de las fiebres, me resta ocuparme, siquiera sea ligeramente, del método curativo que en tal caso debe ser preferido.

En mi sentir es muy probable la opinion que Bordeau formuló acerca de la fiebre tifoidea, bastante parecida á la que en estos últimos tiempos ha establecido Piorry. La fie-

bre tifoidea es un compuesto de elementos morbosos muy heterogéneos, observándose en ella alteraciones dinámicas análogas á las de muchas enfermedades. Examinando con algun detenimiento el sin número de síntomas, ya constantes, ya accidentales que puede presentar, parece natural suponer que la sangre y el sistema nervioso son el verdadero origen de todas las lesiones, así dinámicas como materiales.

En la forma inflamatoria encontramos los caracteres de la plétora y de la excitacion vascular; en la forma mucosa se nos ofrece con la apariencia de las afecciones catarrales; en la biliosa presenta todo el aspecto de los padecimientos producidos por algun vicio en la secrecion hepática; en la adinámica se traslucen los atributos de una alteracion humoral profunda, y por último, en la atáxica todo conduce á sospechar que los desórdenes más predominantes y graves radican en el sistema nervioso. ¿Cómo explicar sinó la inconstancia, contraste é irregularidad de sus síntomas? El estupor alterna con la agitacion, el delirio con el estado normal de las facultades intelectuales: el pulso se presenta igual, irregular, intermitente, lento, frecuente y normal en el espacio de muy pocas horas.

La calorificacion sufre modificaciones no ménos repentinas é irregulares: lo mismo acontece en el aparato digestivo. Si á esto se agregan los movimientos convulsivos, las gesticulaciones, el temblor de los labios y de los párpados, el extrabismo, la carfología, los saltos de tendones, etc., ¿podrá quedar duda, que siquiera sea de una manera secundaria, dependen todos estos fenómenos de un desarreglo profundo en el sistema nervioso?

Si fuera posible separar este conjunto de síntomas del todo patológico que constituye la fiebre atáxica ¿dónde con más razon se podria trasladar que á la clase de las neuroses? Siendo esto así, como lo comprueba la opinion de los prácticos más experimentados; en el carácter dominante

de la enfermedad es donde debe buscarse la fuente de las indicaciones terapéuticas. Ni las sangrías moderadas, ni la fórmula de las deplecciones por el método de Bouilleaud, ni los evacuantes tan útiles en la forma mucosa, son recursos hábiles para combatir este estado.

Lo mismo puede decirse del agua de Seltz, de los cloruros y del tártaro emético tan recomendado por Rasori y los partidarios del contra-estímulo. Las irrigaciones de agua fria sobre la cabeza propuestas por Recamier, y que Chomel considera como muy útiles, son rechazadas por Grisolle y otros, que las miran no solo como ineficaces, sino hasta como perjudiciales.

Segun el comun sentir de los que, prescindiendo del espíritu de sistema, dan la debida importancia al método racional, los médios terapeúticos que deben merecer confianza, pertenecen á la clase de los antiespasmódicos asociados con los tónicos, como tambien el sulfato y valerianato de quinina, sobre todo si se observa remitencia ó intermitencia bien marcadas. Las infusiones de tila, salvia, menta ó manzanilla; el jarabe de diacodion dado á cucharadas grandes ó chicas segun la edad y susceptibilidad del enfermo; las pociones con éter, almizele ó alcanfor y los vegigatorios en las extremidades inferiores, son los medicamentos que, unidos á una prudente y juiciosa espectacion, deben constituir la base del tratamiento de las fiebres de forma atáxica.

Para concluir debo hacer constar que si bien me parecen inaplicables las emisiones sanguíneas en los casos simples y bien caracterizados; acaso pudiera estar indicada alguna evacuacion local, aunque empleada con mucha cautela, para combatir ciertas complicaciones verdaderamente flegmáticas, como la neumonía, meningo-encefalitis, nefritis, colitis, etc., si coincidieren con esta afeccion.

He dicho.

J. A.

ÍNDICE.



DEDICATORIA.....	I
RAZON DE SER DE ESTE LIBRO.....	III

SECCION PRIMERA.

REVISTA CIENTÍFICA POPULAR.

CAPITULOS.	Páginas.
I. Importancia de las Ciencias naturales, necesidad de vulgarizar sus conocimientos....	7
II. Ilusiones ópticas... ..	12
III. Composicion del aire	16
IV. Invenciones curiosas	22
V. El Sol	28
VI. La fotografía como arte.....	34
VII. Aplicacion de la electricidad al arte pictórico.	41
VIII. Fuerza muscular de los insectos	46
IX. Instinto y costumbres de las golondrinas...	48
X. Caractéres y profilaxia de la rabia.....	56
XI. Noticias sobre la trichina.....	61
XII. La floricultura en Cádiz.....	67

SECCION SEGUNDA.

CIENCIAS NATURALES.

I. Resúmen monográfico de la adelfa	90
II. Curso de Botánica del Dr. Colmeiro.....	92
III. Reforma y catálogo del Jardin Botánico de Cádiz.....	96
IV. Reformas en la enseñanza.....	104
V. Procedimientos para hallar el peso específico.	114

VI.	Eclipse total de Sol de 1870.....	146
VII.	Observaciones meteorológicas hechas en Cádiz durante el año de 1876.....	152
VIII.	Nuevos aparatos de Física..	166

SECCION TERCERA.

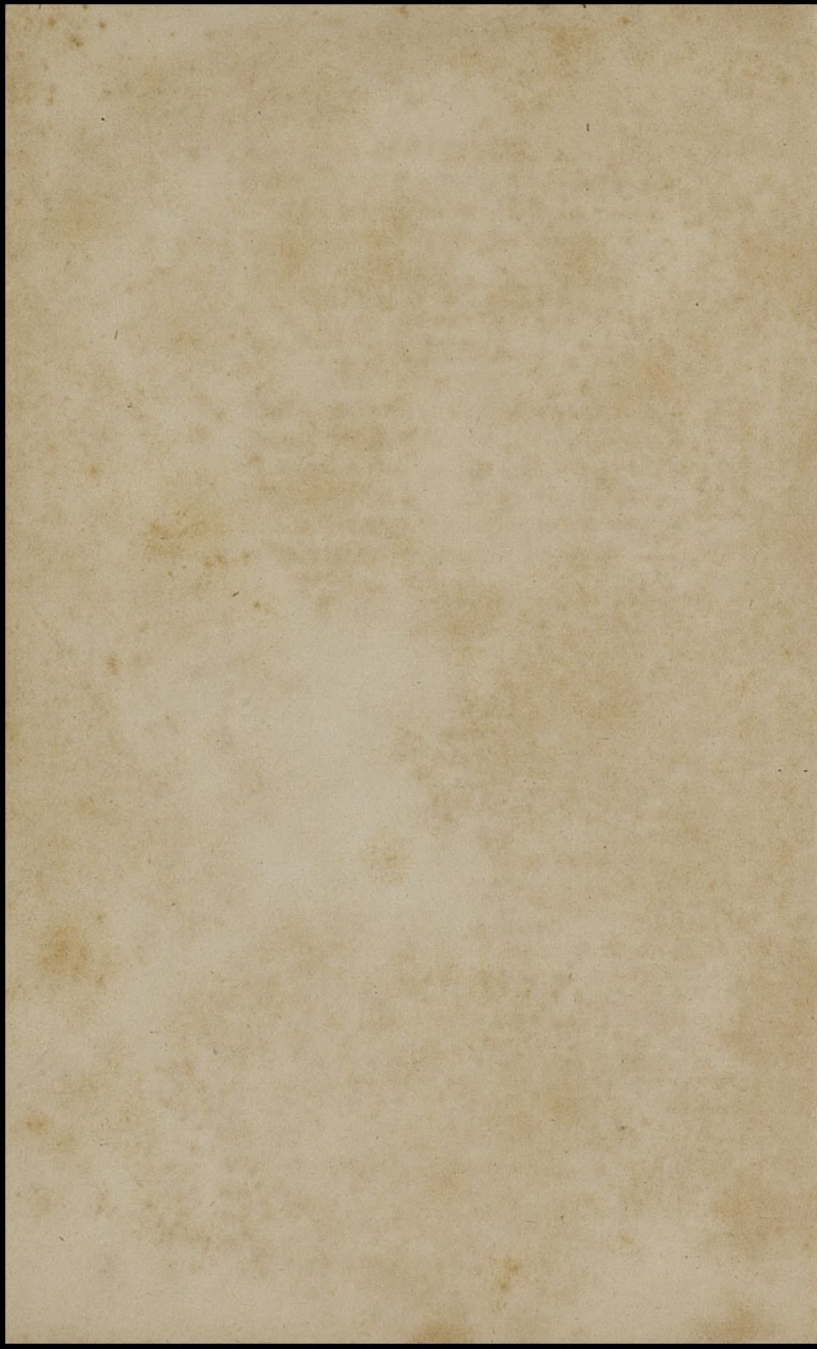
MEDICINA.

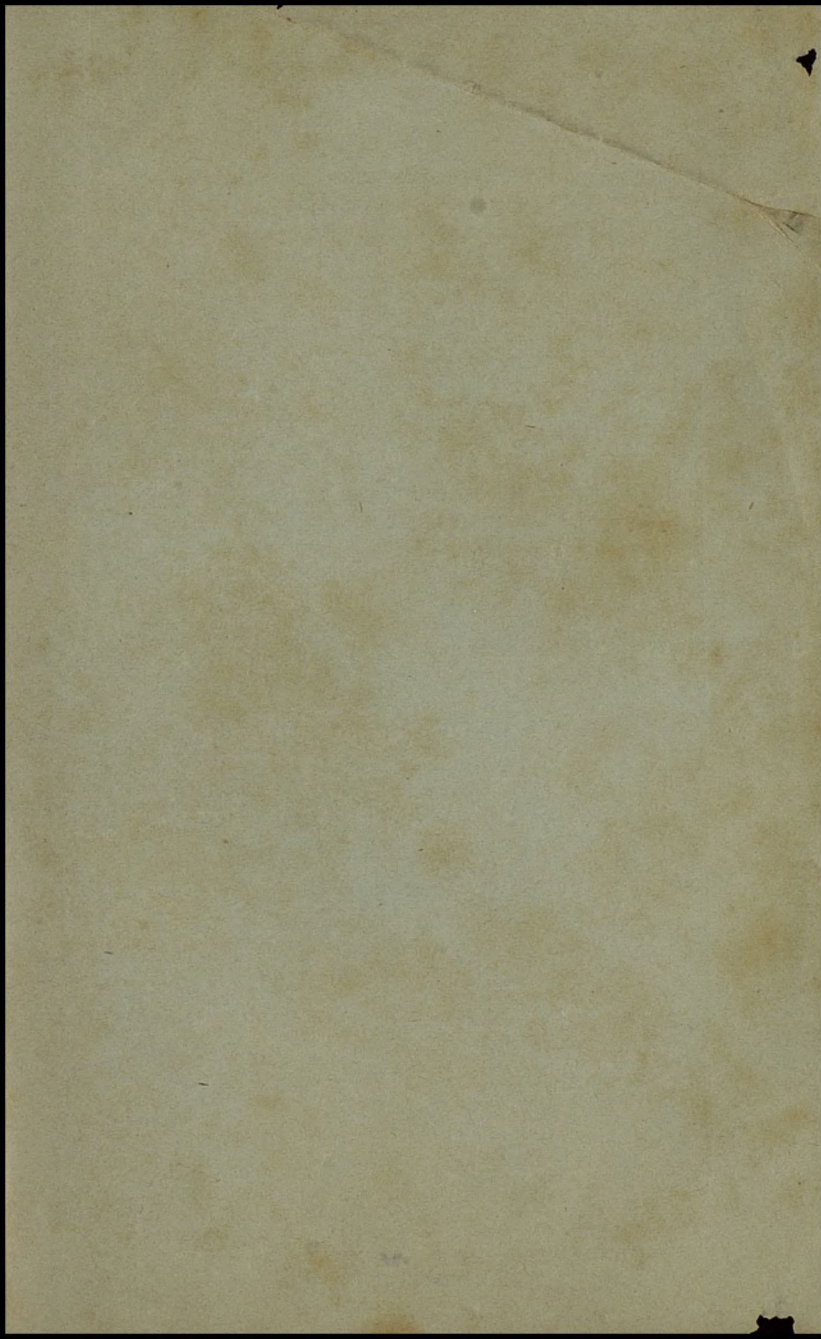
I.	Médicos célebres contemporáneos.....	170
II.	Preparaciones anatómicas.....	181
III.	Resumen histórico de la talla hipogástrica.	185
IV.	Clínica del Dr. D. Federico Benjumeda.....	194
V.	¿En la forma atáxica de las fiebres, convienen las evacuaciones de sangre?.....	208

ERRATAS.

<i>Pág.</i>	<i>Línea.</i>	<i>Dice.</i>	<i>Léase.</i>
29	13	hállase	hallarse
31	7	Occidente y.	Occidente á
42	9	la leyes.	las leyes
48	18	al tamaño..	el tamaño
50	20	toda	todas
92	11	é hicimos..	y hacemos
126	3	embutido..	embudito
129	7	aereómetro..	areómetro
132	14	deseado	deseado
136	18	de gas.....	del gas
137	12	gases.....	vapores
177	16	adquirir	alcanzar
193	7	incidió	incindió







OBRAS DIDÁCTICAS DEL MISMO AUTOR.

MEMORIA sobre las densidades de los cuerpos.—1866.

RESÚMEN de Física.—1868.

COMPENDIO de Física.—1873. [2.^a edición.]

LECCIONES de Química inorgánica.—1873.

Obra declarada de mérito por el Real Consejo de Instrucción pública.

PROGRAMA de Física y Química.—1877.

Aprobado por la Dirección de Instrucción pública, de conformidad con el Real Consejo.

ELEMENTOS de Acústica y Teoría física de la música.—1883.

Esta obra es la primera que se ha publicado en España para el estudio de esta asignatura especial.

PROGRAMA de Elementos de Acústica y Teoría física de la música.—1883.

PRÓXIMA A PUBLICARSE.

CURSO de Anatomía pictórica.

Comprende la anatomía humana, anatomía zoológica y organografía vegetal.