

BOLETÍN DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA

La INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA es completamente ajena á todo espíritu é interés de comunión religiosa, escuela filosófica ó partido político; proclamando tan solo el principio de la libertad é inviolabilidad de la ciencia, y de la consiguiente independencia de su indagación y exposición respecto de cualquiera otra autoridad que la de la propia conciencia del Profesor, único responsable de sus doctrinas.—(Art. 15 de los Estatutos.)

Hotel de la *Institución*.—Paseo del Obelisco, 8.

El BOLETÍN, órgano oficial de la *Institución*, publicación científica, literaria, pedagógica y de cultura general, es la más barata de las españolas, y aspira á ser la más variada.—Suscripción anual: para el público, 10 pesetas; para los accionistas y maestros, 5.—Extranjero y América, 20.—Número suelto, 1.—Se publica una vez al mes.

Pago, en libranzas de fácil cobro. Si la *Institución* gira á los suscritores, recarga una peseta al importe de la suscripción.—Véase siempre la *Correspondencia*.

AÑO XXV.

MADRID 28 DE FEBRERO DE 1901.

NÚM. 491.

SUMARIO

PEDAGOGÍA

Grasas y aceites.—Jabones y bujías: lección experimental de química en la escuela, por *D. Francisco Quiroga*.—Notas d'un pae, por el *Dr. Bernardino Machado*.—Un ensayo de trabajos cefalométricos realizado por alumnos de segunda enseñanza, por *D. Francisco de las Barras*.—Revista de revistas, por *D. J. Ontañón* y *Mr. Stanley Hall*.—Sumarios de revistas pedagógicas.

ENCICLOPEDIA

Armas defensivas de los vegetales en la lucha por la vida, por *D. Blas Lázaro é Ibiza*.

INSTITUCIÓN

Libros recibidos.

PEDAGOGÍA

GRASAS Y ACEITES.—JABONES Y BUJÍAS.

LECCIÓN EXPERIMENTAL DE QUÍMICA

EN LA ESCUELA (I)

por el Prof. *D. Francisco Quiroga*,

Catedrático que fué en la Universidad Central.

En una cacerola con agua hirviendo, pónganse 150 gramos de sebo, tal como lo venden en las carnicerías; y cuando esté derretido, pásese por un trapo, haciendo una muñeca con lo que quede sobre él, y apretándolo dentro del agua caliente para que suelte toda la grasa. Cuando el líquido caliente, sobre el cual nada el sebo fundido á modo de un aceite, se enfríe, el sebo se cuajará; en el trapo habrá quedado una tela fina, un tejido, en el cual estaba contenido el verdadero sebo; luego este cuerpo no está esparcido en el animal, carnero ó vaca, que lo contenía, sino encerrado en las mallas

de un tejido, que se llama por esto «adiposo», del cual hay mayor cantidad en unas regiones del animal que en otras, y contienen más los gordos que los flacos.

En la misma cacerola de antes, y también en agua hirviendo, pónganse á derretir 100 gramos del sebo anterior; y cuando esté completamente fundido, añádanse poco á poco y revolviendo con un palito, 20 gramos de lechada de cal. Se formará una masa blanca, jabón de cal, que sobrenadará en el líquido; recogiéndola sobre un trapo, se la lava, apretándola, en agua caliente.

Reunidas estas aguas de lavar, el jabón cálcico, con aquéllas en que éste se formó, se hace pasar por ellas una corriente de gas carbónico, hasta que no se enturbie el líquido, porque toda la cal que contuviese se haya precipitado bajo la forma de un polvo blanco, que es piedra caliza, carbonato de cal. Se deja aposar; y cuando está bien claro, se separa la parte de encima, cuidando que no vaya nada del poso y poniéndola en la misma cacerola á evaporar, hasta que quede hecho un jarabe claro, ó más bien, una especie de aceite de sabor algo dulce. Esta es la glicerina, ó principio dulce de las grasas ó aceites, que todos estos cuerpos contienen y que se ha separado del sebo por la acción de la cal y disuelto en el agua.

La glicerina, cuerpo formado por carbono, hidrógeno y oxígeno, y de la gran familia del alcohol, se usa en medicina, y hasta en las casas, cuando las manos ó la cara están ásperos á causa de los vientos fríos y secos; pero su mayor consumo es en la preparación de la nitroglicerina, un cuerpo pa-

(I) Véase el núm. 488 del BOLETÍN.

PLANTAS DE LA BIBLIOTECA
DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA

recido á un aceite amarillo, pesado, insoluble en agua, que tiene un sabor dulce y aromático, es muy venenoso y estalla ó detona violentamente al menor golpe ó elevación de temperatura, por lo cual se usa para hacer la dinamita, mezclándola con arena muy fina, que retiene grandes cantidades de este cuerpo. La glicerina se convierte en nitroglicerina mezclándola con ácido nítrico, operación que ha de hacerse con muchas precauciones, y aún así, es muy expuesta á una detonación, por lo cual no aconsejo á ningún maestro que se meta á hacerla.

Se ha demostrado que el sebo tiene glicerina, y que esta sustancia se extrae de aquella materia grasa. Volvamos al jabón de cal. Póngasele en una cápsula ó cazuela con agua caliente y añádase poco á poco, y agitando, aceite de vitriolo (ácido sulfúrico), hasta que todo el jabón se haya descompuesto, y déjese enfriar y aposar. En el fondo, se reunirá un polvo blanco, que es de yeso, sulfato cálcico, mientras que encima se habrá cuajado una sustancia blanca de aspecto graso, que se recoge en un trapo, y se aprieta todo lo más posible para que suelte un líquido aceitoso que la impregna.

El hecho de haberse combinado estos cuerpos grasos, uno sólido y nacarado y otro líquido, con la cal, y haber sido separados de esta combinación mediante el ácido sulfúrico, muestra que son ácidos. En efecto, la porción sólida está constituida por la mezcla de los ácidos esteárico y palmítico, dominando con mucho el primero sobre el segundo, mientras que la parte líquida es ácido oléico. Ahora bien, recordando que del sebo se separó por la acción de la cal la glicerina, es evidente que con ella estaban combinados dichos tres ácidos, constituyendo tres sales, que eran estearato, palmitato y oleato de glicerina, conocidas también respectivamente con los nombres de estearina, palmitina y oleina. El sebo es sólido y duro, porque en él domina la estearina ó estearato de glicerina, que es también sólida y dura.

El ácido esteárico, mezclado con más ó menos cantidad del palmítico, y separado del sebo, sea por el procedimiento descrito

aquí, ó directamente por el ácido sulfúrico, sin el tratamiento previo por la cal, ó lo que es ahora más frecuente, por la acción inmediata del vapor de agua á elevada temperatura y presión sobre el mismo sebo, es la materia que se usa para fabricar las bujías estearicas. No hay más que verter la mezcla fundida de los dos ácidos grasos en moldes, en cuyo centro está colocada la mecha, y dejar enfriar.

Operando con 100 gramos de manteca de cerdo en pella, como se hizo con el sebo, se separa la manteca del tejido que la contenía. Los carniceros, con el fin de aprovechar este último, vendiéndolo con el nombre de chicharrones, calientan la pella sin agua; la manteca se funde y deja el tejido que la contenía, que es el chicharrón, que prensan para que suelte más grasa. El chicharrón es un alimento muy malo, porque no contiene principios nitrogenados en cantidad notable, y el tejido que le constituye es indegrible, y menos estando muy frito; lo único utilizable del chicharrón es la grasa que le queda. La manteca de cerdo no es tan dura como el sebo, porque contiene algo menos de estearina que éste, y en cambio un poco más de palmitina y de oleina.

Como la grasa de cerdo por sí alcanza buen precio para usarla como alimento, no es económico separar de ella los ácidos grasos, porque saldrían muy caros. Lo mismo sucede con la manteca de la leche, que está compuesta de una oleina especial, mucha palmitina y poca estearina, mas pequeñas cantidades de otras grasas, que le dan su olor y sabor característicos.

Repítase con 100 gramos de aceite y los 20 de lechada de cal el mismo experimento que con el sebo: se obtendrá igualmente por un lado glicerina y por otro jabón de cal insoluble, que descompuesto con ácido sulfúrico diluido en agua, dejará la cal bajo la forma de yeso; quedará nadando un líquido oleoso, que no se solidifica al enfriarse, y que es el ácido oléico, ácido que al estado de oleina ú oleato de glicerina domina en todas las grasas líquidas.

Las combinaciones de la sosa, potasa, cal y todos los demás óxidos con los ácidos grasos, constituyen los jabones, de los cua-

les sólo se disuelven en el agua los de sosa y potasa; el jabón de plomo, producido actuando el litargirio sobre el aceite, es un oleato de plomo, que constituye el emplasto simple que venden en las boticas.

El jabón que se usa en nuestro país es oleato de sosa, y para demostrarlo, háganse los dos experimentos siguientes:

En una cápsula ó cazuela de barro vidriado, se ponen al fuego 20 gramos de raspaduras de jabón y 150 de agua, y cuando el jabón se haya disuelto, se añaden poco á poco, y agitando, otros 150 gramos de agua, con 10 gramos de aceite de vitriolo ó ácido sulfúrico, y se separa la vasija del fuego. Cuando se haya enfriado, se vera nadando por encima del líquido un aceite más ó menos rojizo ó pardo, que es el ácido oléico, puesto que, por bien que se le lave, siempre enrojece el papel de tornasol húmedo.

Sobre una tapadera de hierro ó trozo de hoja de lata, colocada sobre el fuego ó sobre una lámpara, hasta que se enrojezca, échen-se pedazos pequeños de jabón: primero se funden, después arden, dando muy mal olor, y por último, dejan unas cenizas blancas, que vuelven azul el papel de tornasol húmedo. Estas cenizas se trasladan á una pequeña cazolita ó platito de los de juguete de las niñas, añadiéndoles unas gotas de ácido clorhídrico; se disuelven con efervescencia; caliéntese el platito al mismo fuego que antes, hasta que se seque, y añadiendo, una vez frío, espíritu de vino, préndasele fuego, y arderá con llama amarilla, que es carácter de la sosa.

Para hacer jabón es, pues, necesario tener aceite y sosa.

Para preparar la sosa cáustica ó barrilla, se ponen al fuego en una cacerola medio litro de agua y 25 gramos de carbonato de sosa del comercio; y después que esta sal se ha disuelto y el líquido está hirviendo, se añade por pequeñas porciones, y agitando, una lechada de cal que contenga 15 gramos de cal apagada, retirando la vasija del fuego á los dos ó tres minutos de haber añadido la última porción de la lechada. La cal apagada (óxido de calcio hidratado) ha quitado al carbonato de sosa su ácido carbónico, transformándose en un polvo blanco de

carbonato de cal ó piedra caliza y dejándolo convertido en sosa cáustica ú óxido de sodio hidratado, que es lo que se necesita para hacer jabón. Estará la caustificación bien hecha, cuando el líquido claro no haga efervescencia ninguna al añadirle ácido clorhídrico.

Cuando el depósito de carbonato de cal pulverulento se haya reunido todo en el fondo, dejando el líquido completamente claro, se separa éste con cuidado para que los posos no se revuelvan, y se divide en dos porciones iguales, una de las cuales se concentra ó evapora sin hervir hasta que disminuya una tercera parte. Ya está preparada la disolución de sosa cáustica ó lejía de jaboneros.

A la lejía más diluída que no se concentró, colocada en la misma cacerola de antes después de limpia y puesta al fuego, se añaden 50 gramos de aceite y se hierve durante una media hora, al cabo de cuyo tiempo se echa la segunda mitad de la lejía que está concentrada, y se sigue hirviendo hasta que una gota del líquido se convierta, al enfriarse, en una sustancia blanca que cede á la presión de los dedos y se disuelve completamente en agua. El líquido de la cacerola es entonces una disolución de jabón de la glicerina que tenía el aceite y de la sosa en exceso; para separar el jabón de estos cuerpos, se añaden 10 gramos de sal, manteniendo todavía durante algunos minutos la ebullición, al cabo de cuyo tiempo se deja enfriar. El jabón, á quien la sal ha hecho insoluble en agua, se reúne en la parte superior, y al cabo de uno ó dos días se cuaja en una masa blanca. Si en lugar de sosa se hubiera usado potasa, resultaría un jabón blando, que en España hoy no se fabrica, pero sí en otros países.

En este experimento, la sosa ó la potasa cáusticas descomponen la oleína, como hacía en los anteriores la cal en el sebo y en el mismo aceite, separando la glicerina, que queda disuelta en el agua, y combinándose con el ácido oléico para formar el oleato de sosa ó jabón.

El jabón tiene diferentes usos; pero el principal de todos es el lavado y limpieza, así del cuerpo como de la ropa. La mayoría

de las manchas de ésta están formadas por una grasa que cementa ó adhiere el polvo y otras porquerías. El jabón, al disolverse en el agua, se descompone algo, dejando libre un poco de sosa cáustica, que á su vez disuelve la grasa de la mancha, formando con ella un nuevo jabón, mientras que el polvo ú otros cuerpos extraños é insolubles se interponen en la espuma y son separados del tejido. Cuando el agua con que se lava tiene mucha cal ó magnesia, se transforma el jabón de sosa, que es soluble, en jabones de cal y magnesia insolubles, que no limpian, porque no se descomponen con el agua, dejando libre sosa cáustica y haciendo espuma. Al lavar el cuerpo, el jabón disuelve la grasa que éste exuda por todas partes, y las escamas de la epidermis y demás restos quedan en suspenso en la espuma, dejando la piel limpia y en disposición de que á través de ella se verifique la traspiración y respiración cutáneas, funciones indispensables para la buena conservación de la salud.

Los jabones ordinarios se preparan directamente con el aceite, ó lo que es más económico, con el ácido oléico que queda libre al saponificar el sebo ú otras grasas, para separar el ácido esteárico que se usa en la fabricación de las bujías.

El jabón se disuelve perfectamente en el espíritu de vino ó alcohol ordinario, y evaporando éste, queda un jabón trasparente muy puro, que una vez perfumado constituye un buen jabón de tocador. Los jabones transparentes para tocador se preparan disolviendo el jabón en glicerina sola ó glicerina y alcohol, y perfumándolo; los que se usan para afeitar suelen ser potásicos ó blandos, ó estar hechos con una mezcla de sosa y potasa, y los opacos, con mucha frecuencia, se fabrican fundiendo juntos jabones sódicos de aceite y de sebo, ó sean oleato y estearato sódicos, que se tiñen con caramelo ó cualquier otro color, y se perfuman con una ó más esencias.

Si el país en que el maestro enseña produce aceitunas, puede mostrar á sus alumnos cómo se saca el aceite tomando un cuarto de kilo de aceitunas maduras, deshuesándolas, poniéndolas en un trapo y es-

trujándolas en una vasija que tenga agua caliente. El aceite subirá encima y tendrá el aspecto y condiciones del aceite virgen ó de primera molienda.

El aceite de olivas, lo mismo que el sebo y las mantecas de cerdo y de vacas, con el tiempo, se enrancian, volviéndose ácidos y adquiriendo un olor y sabor acres y característicos. En esto influyen mucho las sustancias nitrogenadas que contengan. La glicerina y los ácidos grasos se separan y oxidan con el oxígeno atmosférico, del que absorben grandes cantidades, desprendiendo gas carbónico, á la vez que se producen una porción de ácidos; así es que las grasas rancias enrojecen el papel azul de tornasol húmedo. Pero no todos los aceites tienen esta propiedad de enranciarse, sin que algunos, como el de linaza, nueces, adormideras, cañamones y otros muchos, entre los cuales se cuenta también el de ricino, usado en medicina, absorben grandes cantidades del oxígeno atmosférico, y se convierten en una sustancia trasparente, amarilla y de aspecto resinoso, por cuya propiedad se llaman secantes, en contraposición á los anteriores, que se dicen grasos ó no secantes. El calor favorece el secarse estas materias grasas, que lo hacen tanto más pronto cuanto más ancha y menos profunda sea la superficie que ofrezcan al aire. Se aumenta esta propiedad, hirviéndolos con una muñequita de trapo en que se haya colocado litargirio.

Tómense semillas de lino, ó nueces si faltaren las primeras en la localidad, tritúrense en un mortero, colóquese el polvo en un trapo, haciendo una muñeca, y aplástesela con la mano del almirez dentro de éste y debajo de agua muy caliente. A la superficie vendrá un aceite amarillo. Si la operación no diese bastante cantidad, se repetirá, hasta obtener la suficiente para los experimentos siguientes:

Una pequeña parte de este aceite póngase en un platito de los de juguete, dejándolo al aire, al lado de otro platito que contenga un poco de aceite de olivas. La porción restante del de linaza, que es la mayor, hiérvasse en una cazolita, colocando dentro del aceite una pequeña muñeca de trapo con

litargirio, y del aceite resultante, póngase una pequeña porción en un plato ó cazolita análogos, al lado de las dos anteriores, observando con cuidado todos los días lo que sucede al contenido de estos tres platitos. A los pocos días, el aceite hervido con litargirio se habrá cubierto de una costra rojiza trasparente: unos días después, le sucederá lo mismo al de linaza, que no se hirvió con litargirio, y por último, el de olivas no se espesará ni cubrirá de costra alguna, aunque esté años expuesto al aire: únicamente adquirirá olor á rancio.

A esta propiedad de los aceites secantes deben su empleo en la pintura, porque no dejan de solidificarse, aunque se les mezcle una sustancia colorante, como el albayalde, amarillo de cromo, azul de Prusia, etc. Hiérvase el aceite de linaza que ha quedado, hasta que se espese bastante, y todavía caliente, añádasele negro de humo, meneándolo bien para que se mezcle: esta es la tinta de imprenta.

Según lo expuesto en este artículo, se ve que son las grasas mezclas de compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno, que producen sobre el papel manchas que no desaparecen por el calor y que con la sosa cáustica ó la cal producen jabones, separándose glicerina.

Estos jabones están formados por la combinación de un ácido graso con la sosa ó la cal.

Las grasas son sólidas ó semisólidas, por dominar en ellas la estearina, palmitina (estearato y palmitato de glicerina) y otros cuerpos grasos sólidos, mientras que los aceites están formados por oleina (oleato de glicerina) ú otro principio graso líquido. Todos estos cuerpos se obtienen, como hemos visto, por la presión, más ó menos ayudada del calor.

La cera de abejas, la de palma y otras muchas que se conocen, son mezclas de cuerpos grasos, que á su vez son combinaciones de ácidos grasos con principios análogos á la glicerina.

NOTAS D'UM PAE

Por el Profesor honorario Dr. B. Machado,
Catedrático de Antropología en la Universidad de
Coimbra (1).

(Continuación.)

A Gigi meu dictador, dignando-se explicar-me que os seus pedidos são ordens. «Quando a Gigi pede ao papá que corra, o papá corre.»

Gigi é quem superintende nos meus exercicios physicos. Abre-se de pancada a porta do meu gabinete de estudo, e uma voz inconfundivel me brada: «Papá, levante-se!» «Papá, salte!» «Papá, bata palmas!» «Ande papá, dancel!» E quen não ha de saltar e dançar, só de vê-la?

A noção que a Gigi tem da propriedade. Quando, ao passar por algum sitio vê flôres bonitas, exclama logo: «Olhe as minhas flôres! Tudo quanto lhe agrada, pertence-lhe de direito natural.

Quem fôr ministro em Portugal e não distribuir favores, corre o risco de comprometter os seus propios talentos. «Não vale nada» dirá a insaciavel clientela desapontada. Effectivamente para ella assim é.

A bella musculatura dos filhos do povo, e até das rapariguinhas, que, a andarem, o chão treme sonoramente sob os seus passos!

O musculo é o grande educador organico da motricidade e da sensibilidade.

Um povo esgota-se pelo abuso das faculdades da alma: gasta-se organicamente e abastarda-se depois espiritualmente. Assim vem a precisar da infusão de sangue novo, ainda que seja sangue barbaro.

A successão de arrelias e contratempos da vida fazem-me lembrar os pequenos movimentos com que uma creança chega a balouçar um grande sino. Tambem acabam por agitar profundamente a alma.

Paisagem de Coimbra.—Principio d'outomno. Tudo secca. Gente apanhando gravetos para o lume. Choupos, de folhas douradas. O chão florido de roxo da urze e das

(1) Véase el núm. 490 del BOLETÍN.

primeiras petalas amarellas do tojo. — Outomno, depois das chuvas. Verde viçoso. Os brejos encharcados e os paues num lagos. A luz baixa do sol, que nos affoga a vista, desfere scintillações da terra humina. Recorta finamente os campos o avermelhado dos salgueiros, como se fôsem umas plantas marinhas.

Os sentidos embotam-se com o uso? Não! com o abuso: cançam-se.

E' facil a allucinação dos sentidos por persistencia das impressões. Dino, que vira as irmãs á lição no salão, atravessa-o outra vez tão absorto, que, quando chega abaixo, á sala de jantar, fica muito espantado de já lá as encontrar. Imaginava-as ainda no mesmo sitio. E vem ter commigo, o olhar de pasmo: «Não sei como isto foil»

A creança faz uma tolice, e depois protesta: «Como é que eu havia de fazer isso, se é uma tolice?»

Para muitas pessôas palavras valem razões. A questão é não ficar calado. Tanta é a intimidade da intelligencia com a loquelal

Ha pessôas que, por no tratarem de nada da sua casa, por mais tempo que vivam, fazem d'ella e do que é seu, a mesma idéa vaga que podem ter da China.

Emotividade de imaginação. Muitos, principalmente senhoras, desperdiçam em imaginação, em apprehensões e scismas, a emotividade que precisavam de dar á familia, á vida real.

Ha uma especie de imaginação das idéas, um devaneio idealista, que está longe de ser o raciocinio. E' muito allemã.

Algumas pessôas crêem ingenuamente que tudo está pelo melhor neste mundo, porque ellas se sentem muito bem nelle. São assim geralmente os chefes de governo e de partido.

A satisfação de vermos confirmados os nossos juizos, ainda que á custa alheia. «Este muro não tem segurança», asseverava-me um engenheiro. E, logo adiante, todo ufano: «Vé!» Estava de facto um pedaço alluido.

Então os medicos, quando os seus funebres prognosticos se realizam!

A emoção intellectual chega a crear phrases d'estas: «Que bello exemplar de doença!» «Que bella pustula!»

Ha pessôas que, quando a gente começa uma observação, são ellas mesmas que a completam, tanto estão identificadas connosco no mesmo modo de pensar. Simplemente, em chegando a occasião de fazer applicação, como não estamos ali para lhes dar corda, nem mais de tal se lembram. Teem as idéas na cabeça, mas não dispõem d'ellas. E, em parte, é por não prestarem attenção a quem lh'as expõe de novo. «Não me dá novidade nenhuma, sei isso perfeitamente», dizem. Não sabem tal, é um engano; papagueiam apenas machinalmente. E ainda por cima se lamentan, quando a gente insiste na mesma observação: «Que maçada!»

A's vezes vale a pena pensar num assumpto muito distante: esclarece-nos, projectando aspectos novos, imprevistos, sôbre as nossas idéas.

Somos prisioneiros dos nossos actos.

Livra-te dos ares, que eu te livrarei dos males. Nada de tentações! A preventiva Gigi diz á Rita: «Tire d'ahi as laranjas, senão a Gigi quer.» Como ella sabe a psychologia determinista!

Cada idéa tem a sua duração, um certo tempo minimo de persistencia. E nenhuma se substitue de prompto pela contraria.

Digo ao Antonio que feche a porta da rua. Mas elle, da escada, que vai descendo, exclama. «Está aberta!» Por isso mesmo é que era necessario fechá-la, está claro. Qual! como ia de corrida, deixou-a ficar na mesma. Não teve tempo para mudar de idéa.

O raciocinio, empolga-nos. «O taboleiro?» pergunta o Domingos, a procurá-lo. «Não está aqui, já o levaram» observo-lhe. «Se o levassem, a mamã não o pedia» replica elle. E continúa a procurá-lo, arrastado de certo pela sua deferencia á mãe, mas tambem pelo impulso do proprio raciocinio feito. Era como se tivesse formado um salto.

Somos faceis em aventar soluções, tanto nos seduz e desvanece o prazer de as descobrir!

Eu digo a uma das minhas filhas mais velhas: «Leva a Gigi.» Mas a Gigi, não quer ir. Inverto então: «O' Gigi, leva a Rita.» E a Gigi vai logo tomar a mão da irmã.

O que é a gentileza natural do nosso povo! Passava por deante de minha casa, em Santo Antonio dos Olivaes, uma pobre rapariga, que, com uma saia e um collete apenas sobre a camisa, parecia uma rainha, tal era a majestade com que lançava pelos hombros, como um manto, a corda de atar a molhada do matto.

Haja gosto nas construcções. Que differença entre o nosso paiz e já a vizinha Hespanha! Basta passar a raia. Não tem comparação, por exemplo, Valença com Tuy. A graça architectonica deve ser tambem um dom gratuito das classes abastadas a sociedade. A todos distende suavemente os nervos, sobreexcitados pela febre da vida, ver bonitas casas com parques e jardins, entre arvores e flores. Sobretudo não as construam sem jardim. Lembrem-se das creanças. Hoje, com os carros a vapor e electricos, não ha distancias.

Como a arte é affectiva! Veja-se como a invenção dos bilhetes postaes illustrados desperta por toda a parte a lembrança da familia e dos amigos.

Assim como ha a vaccinação que avigora o organismo contra as doenças, parece ha-ve-la tambem que o dispõe para o exercicio normal, das suas funcções.

Tomando repetidamente uma substancia que a principio nos repugna, vamos pouco a pouco vencendo a repugnancia até chegarmos a gostar d'ella. Etanto acontece com as boas, como, infelizmente, com as substancias toxicas.

O mesmo se da no trato, com as companhias.

E, para o corpo se dispôr, não ha como dispô-lo o espirito. Meu pae estranhava sempre que eu não quizesse vagens de feijão,

sendo tão boas. O caso é que, começando a servir-me d'ellas só para lhe fazer a vontade, dentro em pouco já tambem as comia por gosto.

Nem tudo que se pensa, se diz, ainda que seja para bem; senão desafiavam-se as contrariedades, e a opposição por vezes torna-se invencivel. «O segredo é a alma do negocio.»

Que feliz nacção a Suissa, que, das suas tres linguas, tem duas que, tambem por amor d'ella, são estudadas universalmente! Quando tornaremos a nossa neccesaria a todo o homem culto?

Em Portugal nem os professores escrevem; e ha tão pouco quem seja capaz do esforço necessario para escrever, mesmo uma simples carta, que o escriptor, o jornalista, é, como em parte alguma, uma creatura cheia de prestigio, adulada, e dizem que tambem ás vezes menos mal paga.

Domingos, que continúa a *achar coisas* no jardim de casa onde moramos, a qual foi antigamente Collegio dos Grillos, não se contenta com o presente, pretende sondar a historia do passado. Desenterrando, a custo, uma peça qualquer d'uma lapiseira partida, corre, como um archeologo, a mostrar-m'a, com alegria d'um salvador: «Certamente era dos frades!»

Se importa dar as noções praticas dos officios desde a instrucção primaria, note-se que a nossa industria de todos é a que tem por fim a conservação e o restabelecimiento de saude, e deem-se a todos, sem falta, as noções fundamentaes de hygiene e de medicina. Difundam-se a todos, creanças e adultos, e por todos os meios do ensino.

Em muitas pessôas das classes dirigentes a cultura foi mal enxertada. Sente-se ainda muito o *cavallo*.

Explicação d'um empregado, que não encontrei na repartição: «Como era vespera de feriado, sahi mais cedo.» Parece que devia ser o contrario, que, mesmo andando a toda a pressa, fôsse preciso sahir mais tarde para dar despacho a todo o serviço de termo improrogavel, e ainda ao serviço

iniciado antecipadamente para desconto do feriado. Mas podia ser tambem assim como o empregado disse. De facto a interrupção é sempre inevitavelmente uma paralisação tambem; muitos negocios nao se começam por isso. Todos os que julgam que, accumulando-se os processos por causa do feriado, o seu ha de ficar para depois, todos os que receiam que a suspensão affrouxe o despacho o reverta mesmo em esquecimento, todos os que são de longe e não podem perder tempo a esperar, e todos os indolentes, que estão mortos por um pretexto para nao fazerem nada, todos esses se addiam.

E varios negocios não soffrem interrupção. Nao é só no espaço que ha grandezas contínuas e discretas, está divisão é igualmente verdadeira no tempo.

A sociedade é tambem um organismo, não só uma alma. Mas cada vez mais se vai resgatando das fatalidades organicas.

A civilizacao d'um povo julga-se sobretudo pela da massa popular.

Ha uma razão social, que se nos impõe tanto para o bem como para o mal.

Não é prudente expôr qualquer idéa nova á derrota. Ha uma tendencia para se crer na razão da maioria.

Domingos não quer ser menos do que os irmãos; e, como os outros vão revaccinar-se, elle, apesar de ter ainda menos de 7 annos, estende heroicamente o braço á lanceta.

E' curioso ouvir certas pessôas ricas explicarem o seu amor pelos gatos, ou mesmo pelo fumo do tabaco: «E' uma companhia!» Como se não pudessem procurar outra...

Que differencia ha entre a arte, a industria, ou a sciencia, e a moral? A moral é qualquer d'ellas elevada ao seu mais alto grau de perfeição, socializada, universalizada, é qualquer d'ellas pura de todo egoismo. O dever é a obediencia da arte, industria e sciencia individual, á arte, industria e sciencia geral. Impõe-se como uma lei physica. Eis o imperativo categorico. Arte, industria e sciencia têm de ser humanas, e, atrevo-me

a dizê-lo, quanto possivel, divinas. Não somos só nós a existir. A obra collectiva domina-nos, e a ordem, sob a tripla fórma d'arte, industria e sciencia, não se encerra na nossa felicidade pessoal, póde mesmo exigir o seu sacrificio.

A ordem universal é uma *ordem*, o mando supremo.

O povo não se instrue, porque trabalha de mais, os ricos não se educam, porque não trabalham nada!

A um pobre velho que reprehendia a filha por suspeitar que ella tinha auctorizado pelo seu porte os gestos de excessiva confiança que lhe estivera fazendo a distancia um rapaz, respondeu ella, entristecida: «Eu não vil!» E parecia não ter senão esse pezar.

Ha pessôas que parece que estavam mortas por nos fazer um sacrificio, para ficarem toda a vida com motivo de queixa contra nós.

Muito se deve temer dos maus o povo, porque o vicio, contagiando-se-lhe, fere-o de morte. E' como as moles'ias infectuosas, que immolam principalmente as raças selvagens.

Devemos dar a mão ao fracos e perdidos; mas, cautela! para os salvar, não vamos nós affogar-nos com elles. Querendo elevar os outros até nós, não decaiamos nós até elles! O bem é por vezes bem difficil, não é quem quer o faz.

Prégue-se por toda a parte, em Portugal, a abstenção do luxo, a eliminacão de todas as necessidades facticias, a moderação e a temperança.

A civilização não é nunca perfeita, tem as suas grandes virtudes e os seus vicios cultos; e infelizmente muitos d'estes são mais faceis de imitar.

Quantas vezes não é a liberdade do mal o que sobretudo se imita dos povos e das clases cultas! E o selvagem transportado para um paiz civilizado ou um filho do povo elevado ás eminencias sociaes desvaria, como a creança que, para parecer homem, fuma-lhe.

As profissões elevadas são, é claro, as mais livres, até se chamam profissões liberais. Ora a liberdade, que é uma força indispensável ao bem, não o tem necessariamente por effeito. Por isso as classes dirigentes tomam á vezes a liberdade de praticar o mal, mesmo por ostentação, por alarde de superioridade, para mostrarem que estão acima das conveniências sociaes. Obrigações burguezas! Quando se não julgam ingenuamente com direito a tudo, empolgam-no.

E não falando já nas fraudes e mistificações que não são logo accessiveis ao vulgo, quantas faltas isentas de coacção penal! As classes altas não sentem sôbre si uma opinião, a respeitar, que as fiscalize.

O dever acata-se mais facilmente e mais depressa por pensamentos e por palavras do que por obras. D'ahí vem mesmo a confusão em que ás vezes ficamos, imaginando cumprir-lo só porque o reconhecemos.

E assim deixamos de o cumprir.

Parece mesmo que, formulando a lei moral, a externamos, e a tomamos desde então como uma lei physica, que ha de executar-se independentemente e a despeito da nossa vontade.

«Que é do sabonete?» pergunto a uma das minhas filhas, que se esqueceu de tornar a pô-lo no seu logar. «Elle deve estar ahí», responde-me ella.

Algumas pessôas habitua-se tanto a ter quem faça tudo por ellas, que transferem commodistamente os seus deveres para os outros, mesmo para os seres inanimados: «Não fechaste a porta. Que barulho!» «Foi ella que bateu.»

Não de ja de ser perigoso que a lei preceda os costumes. Tem sem dúvida valor educativo o preceito do legislador ou do mestre, mas não basta; é preciso velar pelo seu cumprimento. Actos! O facto de sabermos as nossas obrigações habilita-nos para a sua observancia, mas tambem nos induz a confiarmos demais em nós, arriscando-nos a transgredi-las.

O amor é uma escola de tolerancia. Até por isso as novas gerações, sempre amadas

dos velhos, vão sendo cada vez mais livres.

Ninguém mais intransigente miguelista do que o meu mestre de latim. Mas era muito meu amigo; e, quando no dia d'annos do *Senhor D. Miguel segundo*, ao vir o creado servir-me Porto para uma saude, eu puz a mão sôbre o calix, recusando o vinho, elle, da cabeceira da mesa condescendeu indulgentemente: «Não teime com o menino!»

As creanças intelligentes são quasi sempre tambem as mais affectuosas. Toda a sua massa é mais fina.

Rita, Maria, Joaquina, Dino, Domingos, todos em côro veem ao pé de mim perguntar-me: «O papá está melhor?» Não estava; mas fiquei.

O lavrador come a mesma mesa com o jornaleiro. As desigualdades sociaes começam mais alto: os donos da casa a uma mesa, os filhos a outra, a governante a outra, e os creados a outra. E' que a civilização só ainda agora se anda democratizando. Os ricos devem abrir não só escolas, mas tambem as suas salas, aos pobres.

Grata gente do trabalho! A um pobre homem do campo, que todos os dias d'anno novo me traz o seu presente, como um fôro, pergunto. «Para que lhe presto?» Resposta: «Já prestou!»

O olhar docemente grato d'um pobre como dispõe bem para tudo!

Vendo-me com uma creança, quem passa, olha para ella e sorri-se docemente para mim. A infancia é laço d'união não só na familia, mas tambem na sociedade.

«O papá vai ahí ver!» annuncia, cheio de entusiasmo, o Domingos ás irmãs, que estão muito entretidas a cousinhar um jantar. Eu sou o seu grande publico.

A Gigi, olhando por mim: «Papá não corra ahí. E' uma descida e cahe-se.»

A Gigi, quando quer que eu a ajude: «Eu sou pequenina, papá!» Ninguém faz apprendizado de modestia com mais graça.

E' a preocupação dos outros que, libertando-nos do egoismo, nos sustenta a vida.

Mas, como isso seria difficil, se ao chegar a casa amofinados, com os nervos em desordem, não encontrassemos a angelical figura da mulher, a sorri-nos insinuantemente com a sua inalteravel bondade! Ai, como nos não consumiriam o azedume e a ira! Ao seu olhar, logo reserenamos, cobrando fôrças para melhores combates.

Não sei quando me impressionam mais dolorosamente os proletarios, se na vida, se na morte.

Disse não sei quem que na educação não ha nada sem valor, insignificante. E verdade. Porque a grandeza é relativa. Na creança tudo ainda é pequeno, vícios e virtudes; mas, proporcionalmente, grande. E nós encantamo-nos com o brilho das suas qualidades, que nos parecem tamanhas, e descuramos os seus defeitos, por serem minimos, Temos duas medidas. E' sempre assim o coração.

As irradiações do espirito da creança são como a sua irradiação calorifera. E', assim como é preciso agasalhá-la mais, por ser, para o seu tamanho, maior que no adulto a superficie do corpo em contacto com a atmosphera, egualmente o seu espirito demanda mais cuidados. Parece que tambem elle tem mais pontos de contacto com o mundo.

A opinião dos paes, da familia, importa pouco; mesmo sem querer, inconscientemente, faz-se menos caso d'ella. Um estranho tem quasi sempre mais prestigio. Vem do meio da sociedade, impondo-se-nos até mysteriosamente pela propria distancia a que vive, longe de nós. A sua opinião affigura-se-nos ser a opinião geral, que faz lei. Por isso a filha d'um amigo meu, que estava toda contente com o seu vestido novo, muito gabado por todos em casa, nunca maiz o quiz pôr, desde que uma senhora com quem entabolou relações, lhe disse: «Mas que mal que lhe fica!»

Desde que o pae ou mestre é complacente demais, já não preoccupa o espirito da creança, torna-se-lhe indifferente, e ella não estuda e não obedece. Nem á aula, nem a nada de casa chega a tempo.

A Gigi pede-me: «Papá, dá torrão (d'assucar)?» «Não; respondo-lhe, porque a Gigi fez tolice.» E ella lá se vai embora, sem protesto, nem lamentos. Mas, antes de descer a escada, despede-me esta setta de desafio: «Gigi tem torrão lá baixo, a mamã dá.» Ao que eu acudo logo: «Não, que vou dizer-lhe o que a Gigi fez.» Não tive, porém, animo para tanto, deixei-a só sob a inquietação da ameaça. E já era demais. Pois, se o assucar lhe faz bem, porque não havia de dar-lh'o?

Fala-se com horror da inquisição, e de certo. Mas não falta ainda quem inflija as mesma torturas. Lembro-me d'um rapaz do meu tempo, que, cheio de ciumes, sujeitou a amante á prova do lume do seu charuto, chegando-lh'o ao proprio rosto, para inquirir d'ella a verdade.

A maior parte do nosso trabalho escolar serve tanto como as nossas ephemerides astronomicas, que ninguem usa, nem nós, ás vezes até porque se publicam, quando já não servem. São ainda mais que ephemerides!

A nossa eschola fórma egoistas, as instituições põem-nos em acção.

Se em Portugal não temos riquezas para dar ao ensino, demos-lhe idéas, demos-lhe amor e demos-lhe os nossos serviços. A riqueza virá.

A dissipação é sempre uma falta de sensibilidade e attenção pelos que precisam, uma estupidez e brutalidade; ao passo que a verdadeira economia é fundamentalmente não só um dever de sociabilidade e assistencia, mas até de cortezia.

Quem, por exemplo, não cabe no seu logar á mesa, usurpando o dos outros, não tem ainda em toda a pureza a genuina noção de propriedade.

E' absolutamente indispensavel desherdar os filhos, não só no interesse publico, ás no d' elles.

Creanças muito ricas, só pequeninas. Em crescendo, perdem quasi toda a graça.

Um regimen de egualdade e justiça precisa de muita parcimonia. A Rita pede-me um torrão d' assucar. Digo-lhe que o póde tirar. E logo ella offerece tambem um a cada irmã. «A menina pediu só para sil» exclamo, estranhando a liberdade. «O papá, dando a mim, dá ás manas», justifica ella. E lá se foram todos os torrões do assucareiro.

Em Portugal, tudo conspira contra o bem. Vá lá ser-se economico! Só se acredita nas grandes despesas. Um ministro ordenou um systema da conservação de estradas que permittia consideravel redução de despesa. «Vamos ficar sem estradas!» clamou-se. E o peor é que, desviando o ministro seguinte do seu destino a verba respectiva, ellas effectivamente estragaram-se e os clamores pareceram fundados.

A nossa politica deve ser a dos pequenos serviços com os nossos pequenos recursos. Temos de proceder como as irmãsinhas dos pobres. Con pequenos obulos, com esmolas, vejam o que ellas téem feito! Mas é preciso haver muita dedicação, muita paciencia.

Não devemos zelar só a nossa vida intima, de familia. Em geral, ligamos menos importancia ás relações sociaes, e temo-las facilmente con pessôas que não admittiriamos ao nosso lar domestico. Mas ha casos em que o uso externo não é menos perigoso do que o uso interno. Podemos dar certas mostras particulares de terrura por pessôas da nossa antiga amizade, ainda quando ellas se tenham pervertido; mas, assim como as não sentaremos comnosco á mesa ao lado da nossa mulher e dos nossos filhos, tambem nos não é licito associarmos-nos a ellas em nenhum acto publico, grave, solemne.

Um rei constitucional estará obrigado a nomear ministro e a apresentar á sua mulher e sentar á sua mesa um homem corrupto? Não, que não ha constituição sem moralidade. E o chefe do estado, que personaliza a nação, deve ser a sua mais alta encarnação moral.

A Inglaterra. Nas questões politicas o gabinete alcança fortes maiorias, mas numa

questão de moralidade, de escrupulos,—a accumulacão de empresas dependentes do estado com as funcções ministeriaes,—apenas onze votos de maioria, e sublinhados, o que é um aviso senão logo uma derrota. 5-1900.

Alguns téem as theorias democraticas só para desalento dos fracos. Outros, ainda peor, para os assomar e enfurecer.

Nas discussões politicas, dentro e fóra do parlamento, é preciso ter o tacto de parar com o ataque partidario onde elle póde converter-se em aggressão á nação.

Conheci um ministro que despachava promptamente tudo quanto lhe parecia bem para a nação; mas, como não era rude e procurasse conciliar a austeridade com a polidez, os pretendentes mal parados tiravam d'ahi pretexto para o acoimar de indeciso. No seu despeito, faziam da delicadeza uma transigencia; quando o que lhes custava, era exactamente a decisão intima que lhe viam.

Felizmente que não ha só maus politicos. A presidente da junta das damas da Cruz Vermelha na Haya escreve em carta publicada no Jornal de Genebra de 21-5-1900: «As remessas foram feitas ao consul hollandês em Lourenço Marques, o qual, ajudado pela muito obrigante alfandega portugêsa, pôde sempre expedi-las sem perda de tempo.»

Quem accumulasse em si os conhecimentos do povo—do pedreiro, do serralheiro, do carpinteiro, do tecelão, etc.,—quanto não saberia! Por iso não é cego, como muitos imaginam, o suffragio universal; o que é preciso, é que os homens publicos prestem verdadeiros serviços que o povo possa ver. D'onde vinhao prestigio d'um Fontes? E' que cada caminho de ferro, cada linha telegraphica, cada estrada falava por elle. Bem sei que ha muito outros serviços que se não podem reconhecer tão de pressa. A's vezes até os preconceitos e abusões populares os desvirtuam. Mas isso só significa que elles são mais difficeis de prestar, mais demorados. São tambem por isso os mais preciosos.

(Continuará.)

UN ENSAYO DE TRABAJOS CEFALOMÉTRICOS

REALIZADOS POR ALUMNOS DE SEGUNDA ENSEÑANZA

*por D. Francisco de las Barras,*Catedrático en el Instituto de 2.^a enseñanza
de Avila.

La importancia de los estudios antropológicos y el interés creciente que, por fortuna, se va despertando hacia ellos, hacen que sea hoy imprescindible, aún dentro de los estrechos límites de la segunda enseñanza, dedicarles un poco más de atención de la que antes se acostumbraba, y trabajar por destruir las preocupaciones y prejuicios que acerca de esta clase de investigaciones suelen existir ya en nuestros estudiantes cuando llegan al final del bachillerato.

Entre las prácticas realizadas en este curso por los alumnos de mi clase de Historia Natural del Instituto de Avila, han figurado algunas de antropometría, obteniendo varias medidas é índices de ellos mismos.

Ni la extensión de la asignatura, ni el material que poseemos, reducido á un compás de Broca y una cinta métrica, permitían dar extensión á los trabajos, pero sí hacer un ensayo.

Después de una ligera explicación preliminar teórico-práctica, limitada á lo más esencial, copió cada uno, por duplicado, un extracto de hoja antropológica, reducida á la parte cefalométrica, y conteniendo sólo lo siguiente: diámetros antero-posterior máximo y trasverso máximo; alturas sinfisiofriaica y de la sínfisis al cabello; latitud bizigomática; longitud y latitud de la nariz; y curvas, horizontal máxima y nasio-opística. Como se ve, sólo se trata de los datos para hallar el índice cefálico, el nasal y dos totales de la cara; uno, el de los franceses, tomando la altura ofriaca, y otro, el de los alemanes, con la altura del nacimiento del cabello, y también las dos curvas principales. Se añadió á estos datos la edad y población de naturaleza de cada individuo y de sus padres.

Copiaron también un ligero apunte, que contenía las fórmulas para hallar los índices que habían de calcularse.

Con esta sencilla preparación, el trabajo se verificó por los alumnos con facilidad,

demostrándose buena voluntad y bastante cuidado por todos. Se midieron unos á otros, empleando en ello varias sesiones; pues claro está que me veía en la precisión de comprobar todas las medidas, pudiendo asegurar que casi todos las obtuvieron desde luego con bastante exactitud.

Uno medía y otro llenaba simultáneamente las dos hojas correspondientes al individuo medido, ya previamente marcadas con su número de lista y su nombre. De ellas, una quedaba desde luego en el laboratorio y la otra se la llevaba el interesado para, con los datos, calcular sus propios índices; haciéndose á cada uno la recomendación de que las conservaran luego, así como el apunte que contenía las fórmulas. Todos, en los días sucesivos, fueron llevando á la clase los cálculos que les habían sido encargados, y en general, no abundaron los errores en las equivocaciones.

Como el trabajo hecho ofrece la ventaja de que produce una porción de datos que, aunque, aislados, no tienen importancia, pudieran adquirirla cuando se acumulen los de varios años, y sobre todo, cuando se relacionen con trabajos semejantes hechos en otras provincias, no será del todo inútil publicarlos; pues, sin duda, es mejor medio de conservar las observaciones sueltas el consignarlas en una revista, donde pueden algún día ser aprovechadas, que guardarlas esperando la hora de hacer por sí mismo un trabajo de conjunto, tarde ó nunca realizado.

En el siguiente cuadro se comprenden todos los resultados obtenidos por los alumnos, estando ordenados por columnas los datos de una misma clase, y por filas los correspondientes á cada individuo. Como no hay número suficiente para formar series de la provincia, van ordenados sencillamente por la lista de clase, empleando en vez del nombre completo solo las iniciales (1).

(1) Las abreviaturas que se emplean á la cabeza de las columnas son: I. C. Índice cefálico.—I. N. Índice nasal.—I. F. O. Índice facial ofriaco.—I. F. C. Índice facial capilar (al nacimiento del cabello).—C. H. M. Curva horizontal máxima.—C. N. I. Curva nasio-iniaca.

Núme- ros.	Iniciales.	I. C.	I. N.	I. F. O.	I. F. C.	C. H. M.	C. N. I.	Población de naturaleza.	Idem del padre.	Idem de la madre.	Edad.
1	D. E. M. A.	72,53	53,57	91,72	77,21	540 mm.	360 mm.	Miranda Ebro (Burgos).	Villagarcía de Campos	Castromonte (Valladolid).	15 años.
2	D. J. P. A. . .	72,05	67,30	98,43	75,44	580 »	390 »	Avila.	Avila.	Avila.	15 »
3	D. V. J. G. . .	76,68	61,81	100,00	72,25	570 »	360 »	Avila.	Riocalado (Avila).	Avila.	15 »
4	D. A. V. I. . .	75,89	70,00	93,28	72,67	570 »	370 »	Bernuy Salinero (Avila).	Bernuy Salinero (Avila).	Bernuy Salinero (Avila).	16 »
5	D. M. G. P.	76,56	49,24	86,27	71,62	578 »	360 »	Arenas de S. Pedro (Id.).	Papatrigo (Avila).	Monbeltrán (Avila).	18 »
6	D. J. L. S. . .	79,67	60,00	94,61	67,80	560 »	350 »	Peñaranda (Salamanca).	Rollan (Salamanca).	Salamanca.	14 »
7	D. E. Z. W. . .	81,96	57,40	99,22	76,64	560 »	340 »	Calatayud (Zaragoza).	Trinidad (Isla Cuba).	M.ª de Aragón (Guad.ª).	14 »
8	D. F. C.	82,63	63,67	93,75	76,43	575 »	350 »	La Adrada (Avila).	Avila.	El Tomilloso (Avila).	16 »
9	D. E. D. L. I.	80,52	52,86	98,40	76,21	550 »	370 »	Madrid.	Murillo (Logroño).	Madrid.	15 »
10	D. J. P. L. . . .	80,00	61,53	93,57	72,77	570 »	330 »	Zapardiel (Avila).	Zapardiel (Avila).	Zapardiel (Avila).	16 »
11	D. M. G. P.	77,20	57,69	105,78	99,50	570 »	370 »	Avila.	Berlanas (Avila).	Mingorría (Avila).	17 »
12	D. S. R. M. . .	75,40	64,70	94,61	73,21	540 »	370 »	Madrid (Avila).	Madrid (Avila).	Madrid (Avila).	16 »
13	D. F.º J. S.	81,66	75,55	101,61	82,35	540 »	340 »	Jaca (Zaragoza).	Zaragoza.	Avila.	15 »
14	D. F.º J. S.	82,12	66,66	99,17	80,95	520 »	340 »	Jaca (Zaragoza).	Zaragoza.	Avila.	14 »
15	D. M. L. G. . .	74,22	57,40	87,32	70,45	565 »	370 »	Avila.	Palacios de Goda (Avila).	Avila.	16 »
16	D. F. G. R. . .	81,77	60,00	96,29	70,17	580 »	373 »	Avila.	Avila.	Avila.	19 »
17	D. A. G. O. M.	78,19	56,60	92,02	69,39	560 »	340 »	Avila.	Avila.	Piedrahita (Avila).	16 »
18	D. I. S. A. . . .	78,94	73,46	105,34	76,66	570 »	370 »	Avila.	Avila.	Valencia.	16 »
19	D. L. D. P. . . .	75,51	61,22	97,65	74,40	560 »	380 »	Madrid.	Madrid.	Aranjuez.	14 »

REVISTA DE REVISTAS

ALEMANIA

Zeitschrift für Schulgesundheitslehre
(Revista de higiene escolar.—Hamburgo.)

ENERO

De la intuición, por el Dr. Gerhardt.—Explica su importancia como factor esencial en la pedagogía y la higiene; rectifica el error con que en el proceso fisisicológico de la visión se ha planteado el problema de la percepción «recta de la imagen inversa en la retina,» puesto que en el espíritu, donde la sensación se forma, no hay «arriba ni abajo.» Con varios ejemplos demuestra que lo mismo en la esfera de los fenómenos actuales que en la de los recuerdos es la intuición directa más clara y rápida que la indirecta (por descripción, reseña, etc.), de los objetos, y deduce que su empleo, tanto en los conocimientos positivos como en el goce estético, constituye la palanca principal del método pedagógico. Tocante al último de estos puntos, afirma que no hay curso de arte dramático, v. g., comparable á una docena de representaciones en el teatro, presenciadas con la conveniente preparación.

Un caso de recargo mental en la antigüedad clásica, por el Dr. Kotelmann.—Se refiere al monumento funerario perteneciente al siglo I de la Era cristiana, hallado en Roma al restaurarse la «Porta Salaria» el año 1871. Por las dos inscripciones, griega y latina, que llevan la estatua y nicho del joven Q. Sulpicio Máximo, y por la corona de laurel y el rollo de papeles que tiene en la mano, se ve que aquél obtuvo, entre 22 poetas griegos, el premio en el tercer certamen de los instituidos por Domiciano cada lustro; que, al efecto, «no se había apartado día y noche de las musas, y que el esfuerzo le produjo el agotamiento y enfermedad consiguientes.» Trátase, pues, de un muchacho de 11 años y medio, víctima de su vanidad y de la de sus padres, que estimulaban la precocidad del pequeño poeta, como lo prueba también el hecho de vestir éste la «toga virilis» mucho antes de la edad ordinaria (15 años), cosa más censurable aún que cuando el recargo es causado por

el afán de cumplir los deberes usuales contando con escasas facultades mentales.

La nueva gimnasia danesa, por K. Knudsen.—Desde últimos del siglo XVIII, empezó en Dinamarca, con Gutsmuth y Nachtigall, á progresar la enseñanza de la gimnasia; después, tomó un carácter casi exclusivamente militar, acentuado todavía después de los desastres de 1864; pero, convencida la nación de que su porvenir no había de mejorar por las armas, se aplicó á su renacimiento interno y, como uno de sus medios, á la educación física del pueblo. De la gimnasia alemana ha tomado la danesa moderna los ejercicios de barra y paralelas; de la sueca, representada por Ling, en primer lugar, la tendencia estética, basada á su vez en fundamentos anatómicos y fisiológicos; después, su sistema de ejercicios y aparatos, así como el desenvolvimiento armónico de todas las partes del cuerpo y sus principios de enseñanza, según los cuales, debe el trabajo empezar moderadamente, crecer poco á poco hasta el grado extremo, descendiendo por último de un modo paulatino, y ocupar á todos los alumnos sin interrupción, siempre que sea posible. Con arreglo á tales principios, desarrollados en el nuevo «Manual de gimnasia,» que hace un año publicó una Comisión oficial danesa después de algunos viajes por Suecia y Alemania, ha tomado gran impulso en Dinamarca esta enseñanza, que desde 1814 figuraba ya como obligatoria en todas las escuelas del reino.

Sociedades y reuniones.—En el último Congreso de psicología de París, dió cuenta el Dr. Netschäff de los experimentos que había practicado con 687 alumnos, de 9 á 18 años, de varios colegios de San Petersburgo, con respecto al grado y cualidad de la memoria. Constituyeron aquéllos ocho grupos de doce impresiones, durante 5 segundos cada una, que después repetían por escrito sucesivamente los alumnos, en este orden: objetos presentados, ruidos, números, vocablos de tres sílabas relativos á cosas perceptibles por los sentidos externos, ó á estados de ánimo y sentimientos, y por último, á ideas abstractas. Resume en dos cuadros estadísticos y cuatro figuras gráficas los resultados obtenidos, que arrojan las siguien-

tes conclusiones: 1.^a Las diversas clases de memoria aumentan con la edad, y este aumento se detiene algo en la de la pubertad; 2.^a en la retentiva de las palabras influye mucho su significación; 3.^a se observa que existe analogía entre la memoria de las palabras de ideas abstractas y la de números; 4.^a la extensión del desarrollo de la memoria es muy varia; su máximum está en los objetos y palabras de sentimientos, el mínimum en los números; 5.^a comparados con las niñas, tienen los niños más tenacidad de memoria para las sensaciones reales (objetos y sonidos), y aquéllas para los números y palabras: el período de mayor diferencia entre unos y otros está de los 11 á los 14 años.—La Sociedad central de maestros de Viena publica varios datos estadísticos acerca de la situación social de los alumnos primarios de uno de los distritos de Austria baja (Gmünd), que dan á conocer cuan crecido es el tanto por ciento de los niños que tienen insuficiente alimentación, vestido ó material de enseñanza, y aún de los que carecen en absoluto de todo ello, y están á merced de los recursos facilitados por Sociedades benéficas. Además de 65 escuelas que incluyen datos respecto de alumnos ocupados en trabajos industriales, y que comprenden unos 8.000 niños, cerca de la cuarta parte figuran con tal carácter, y de ellos un millar en las labores de la agricultura.

Varietades y noticias.—De los informes reunidos por el *Bureau of Education* de los Estados Unidos, aparece que á la mala luz de las clases primarias se debe el creciente aumento de niños con vista defectuosa (mayor aún en las niñas), y que este defecto favorece á su vez la debilidad mental. En cambio, hay varias escuelas del mismo país en que se da la enseñanza de higiene, especialmente de los ojos, nariz, oídos y piel.—En los *Annales d'hygiène publique*, recomienda el doctor Mosny la inspección sanitaria continua de las escuelas, y la enseñanza de higiene en las mismas; ahora, sobre todo, cuando en el último cuarto de siglo se ha hecho tanto en este sentido.—Copia la *Gaceta* de Francfort de la de San Petersburgo una porción de prácticas supersticio-

sas que los estudiantes rusos emplean para obtener buenas notas, para no olvidar lo aprendido, pasar sin ser llamados en clase, pronosticar el punto que ha de salir en suerte, etc. etc.; unas veces, son ciertas oraciones á tal ó cual santo; otras, sentarse en determinada parte del banco, coger una araña presa por la noche, y asimismo diversas creencias, por desgracia muy arraigadas entre la clase escolar de aquel país.—La sociedad berlinesa «Asilo de niñas,» que empezó el año 1884, fundando un solo establecimiento, sostiene hoy 13, con unas 800 niñas; además, se ha instituído otra para enseñar labores domésticas á las que salen de ellos.—Observa la *Paedagogische Reform*, que es frecuente atribuir las desdichas de una nación á los defectos de sus métodos de enseñanza, como ha hecho Lord Roseberry en su discurso de Chattam, al afirmar que tan necesarios como á Darwin para descubrir sus leyes biológicas son al comerciante, al industrial y al militar los hábitos mentales y el ejercicio intelectual.—La ciudad de Belgrado tiene médicos destinados para sus escuelas municipales; y en todas las normales de Servia se da la enseñanza de higiene.—Tocante á los honorarios de los médicos escolares en Filadelfia, parte de éstos opina que deben fijarse en 50 dollars mensuales; otros creen (entre ellos la mayoría de los del sexo femenino) que el fijar sueldo puede con el tiempo perjudicar á esta institución, que actualmente cuenta 200 médicos en aquella ciudad.—La de Chicago ha decidido encomendar á los funcionarios de sanidad la inspección médica de las escuelas. La de Brünn (Austria), en cambio, no sólo ha establecido el servicio médico-escolar, sino que ha aumentado el número de distritos sanitarios, y el de médicos en cada uno. En otra de Holanda se ha encargado la visita escolar al médico municipal más jóven.—De los 80.000 alumnos de las escuelas de Hamburgo, un $\frac{2}{3}$ por 100 resultan débiles mentalmente.—La *Gaceta de la gimnasia y juegos escolares*. «*Zeitschrift für Turnen und Jugendspiele*») publica algunos datos estadísticos acerca del juego en las escuelas superiores de Austria, durante el año 1900, de los cuales se infiere que

en general va progresando esta costumbre, desde que en 1890 se declaró insuficiente la gimnasia como ejercicio físico; los resultados, no obstante, son tan diversos según las localidades y el clima, en el pasado invierno, que es muy difícil obtener un promedio aproximado.—La ciudad de Brooklyn (Estados Unidos), ha fundado una biblioteca infantil en medio de un parque; el niño puede elegir un libro de su gusto y retirarse á leer en silencio y al aire libre.—Denuncia la *Sociale Praxis* el peligro de fomentar las cajas de ahorro con productos del trabajo de los niños, sistema que se emplea aún por familias acomodadas; siendo así que la ley, conforme con la opinión de pedagogos y sociólogos, se ha pronunciado contra toda ocupación retribuida en los niños de edad escolar.—En la Sociedad pedagógica de Moscou se promovieron vivas discusiones sobre la educación física en la segunda enseñanza, cuyo resultado fué votar contra la gimnasia como parte del programa escolar, conservándola sólo como auxiliar de los ejercicios corporales. También hubo oposición contra la bicicleta para jóvenes de menos de 18 años.—El doctor Englert aboga por que se simplifique todo lo posible la ortografía alemana, así por razones del recargo que á la memoria trae su infinidad de reglas, como por otras de índole política, para facilitar la difusión del idioma entre los extranjeros.—La Sociedad de gimnasia del Cantón de Turgovia ha solicitado del gobierno que acuerde la creación de salas de gimnasia en las escuelas rurales, como medio de difundir esta enseñanza, bastante descuidada fuera de las ciudades.—En Baden se ha autorizado la asistencia de alumnas, previo el examen ordinario, á la segunda enseñanza masculina, en vista de los buenos resultados que por todos conceptos ofrece ya el sistema mixto hasta en los gimnasios.—En Francfort se inaugurará muy pronto la clase 5.^a (la inferior) de la 2.^a enseñanza femenina; ésta dura 5 años, empieza á la edad de 15 y no ocupa más que cuatro ó cinco horas diarias. También se ha reformado en parecido sentido dicha enseñanza en Hamburgo.—Los profesores de 2.^a enseñanza de un dis-

trito de Zürich han convenido no recibir obsequio alguno de los alumnos, y así lo han manifestado á las familias de éstos.—A las escuelas primarias de Aquisgran hay agregadas clases auxiliares para los alumnos retrasados; las hay para tartamudos (unas y otras con intervención del médico escolar) y para la enseñanza manual, y existen baños en diez escuelas.—En Frankenberg (Sajonia), precede á la admisión del niño en la escuela primaria la respuesta á un cuestionario en que los padres informan acerca de todos los antecedentes de aquél (enfermedades, época en que empezó á andar, á hablar, condiciones especiales, etc.), cuyo conocimiento puede servir en gran manera al maestro para tratar á cada uno.—La Sociedad de maestros de Viena publica una estadística acerca de las deplorables circunstancias en que se halla la mayoría de los alumnos primarios de Florisdorf, casi todos de la clase obrera, los cuales carecen de vestidos y hasta de suficiente alimentación.

Disposiciones oficiales.—Decreto del emperador de Alemania (26 Noviembre 1900), ampliando las reformas de la enseñanza secundaria planteadas desde 1892. Se equiparan los tres grados de ella (gimnasio, gimnasio realista y escuela superior realista), señalándose el sentido que deben tener sus respectivos estudios. Se mantiene el latín y el griego; el francés deja de ser obligatorio, adquiriendo en cambio este carácter el inglés. Obtienen preferente atención los ejercicios corporales y se reforma el horario conforme á las exigencias de la higiene.—Circular del gobierno provincial de Liegnitz fijando el espacio mínimo que debe ocupar cada alumno en las clases, y el que debe quedar libre, refiriéndose á la disposición de 25 Enero 1898, para cuando se construyan nuevas mesas escolares.

Libros nuevos.—*El sistema natural de escritura vertical*, por A. Newlands y R. Row. (Manual del maestro.) Boston, 1898 (en inglés). Recomienda que en un pliego grande escriba el alumno cuatro líneas de memoria cada trimestre, para que se vea fácilmente el progreso; da reglas acerca del material (mesas, cuadernos y plumas), las

horas de escritura, que deben variar, según los años, entre 15 y 35 minutos diarios; de la posición del cuerpo y del movimiento de la mano. Conviene que se haga letra grande y sencilla, y que se escriba despacio, hasta que puedan emprender ejercicios de velocidad. — *Guta de la enseñanza teórica de la gimnasia*, por H. Ritter. 4.^a edición. Con grabados. Breslau (en alemán). Explica en la primera sección la estructura y la vida del cuerpo humano; en la segunda, la historia de la gimnasia; en la tercera, los métodos de la enseñanza de la gimnasia, y en la última, el local y aparatos. — *Estudio de la iluminación natural en las escuelas primarias de Lausana*, por la Srta. A. Fédonloff. — 1900. (En francés). Son experimentos hechos en 96 clases con el fotómetro escolar Amman, que permite hacer en breve tiempo numerosas medidas en una escala hasta de 100 bujías, mientras que el de Weber exige mucho más tiempo. Declara como mejor luz la del N., recibida de la izquierda y por la espalda. El reparo que puede oponerse á estas experiencias de distribución de la luz es que han sido practicadas en los meses de verano y en días claros, siendo así que en Lausana abundan los días cortos y nublados. — J. ONTAÑÓN.

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA DEL NORTE

The pedagogical Seminary.

Worcester, Mass.

DICIEMBRE

Estudio sobre la vida de juego de algunos niños de la Carolina del Sur, por Z. Mac Ghee. — En este artículo, el superintendente Mac Ghee estudia 134 juegos de niños del Sur, para determinar los efectos de la edad y el sexo; los analiza para mostrar los elementos de interés que hay en ellos y, como muchos de ellos son locales, por lo menos en el nombre, los describe brevemente. Los efectos de las estaciones y de la raza son patentes, y, como el autor indica, se pueden deducir de sus datos otras lecciones que las que él ha tenido intención de señalar.

L'école des Roches: una escuela del siglo XX, por T. R. Crosswell. — El doctor

Crosswell describe brevemente la *Ecole des Roches*, de M. Demolins, que es una edición francesa de la escuela de Mr. Reddie, en Abbotsholme (Inglaterra) (1). Es un experimento único en gran escala, y está más en discordancia con los liceos franceses, de lo que su modelo inglés lo está con Rugby, Eton y demás grandes escuelas nacionales secundarias del otro lado del canal. Su fundador es conocido por un libro sobre la supremacía de los anglo-sajones, que agitó profundamente á Francia hace pocos años.

Estudio sobre el influjo del maestro, por S. Bell. — Mr. Bell estudia la época de la vida en que es mayor el influjo del maestro sobre los alumnos. De sus curvas parece deducirse que el influjo de las maestras llega á su máximum cuando los alumnos tienen 14 años, y el de los maestros cuando tienen 16. Este influjo se clasifica en interés moral, intelectual y personal, confianza en sí mismo y beneficio social. La antipatía respecto del maestro parece llegar á su máximum á los 17 años, y no es lo menos interesante de sus resultados las causas de esta aversión.

Bibliografía del estudio del niño en 1899, por L. N. Wilson. — El bibliotecario Wilson continúa su bibliografía descriptiva, y encuentra dignas de mención 441 publicaciones que aparecieron aquel año. Este segundo suplemento constituye, con sus bibliografías anteriores, más de 1.400 trabajos, indispensables á todo el que estudie este asunto, en el cual es indudablemente nuestro único guía.

El pensamiento actual en Europa sobre la educación, por A. F. Chamberlain. — El doctor Chamberlain, con motivo del fin del siglo, trata de indicar brevemente, en cada país de Europa (excepto las Islas Británicas y Turquía), «las promesas ó reformas notables, bajo cuyo influjo comienza su curso el siglo XX.» — (En lo relativo á España, cree el autor que ha habido un movimiento de reforma política y social á seguida de la ca-

(1) Antes que M. Demolins, ya había dado á conocer la escuela de Abbotsholme el Dr. Hermann Lietz en su libro *Emlolohstobba. Roman oder Wirklichkeit*. Berlin, F. Dümmlers, 1897. — *N. de la R.*

tástrofe colonial de 1898, movimiento que en los centros políticos é industriales ha tomado la forma de economía de gastos y reducción de impuestos, y en los círculos intelectuales la de reformas en la educación. Un rasgo característico de este movimiento es el interés por la instrucción de las clases populares en las Universidades. La Universidad de Oviedo ha emprendido este movimiento en forma de extensión universitaria, á la manera inglesa; el éxito ha sido muy notable, asistiendo mujeres á las clases con gran regularidad. Esta extensión se debè á los profesores de la Universidad, que, además de las clases y conferencias que han dado en ésta, han establecido cursos populares en asociaciones y centros de obreros.—En lo referente á Portugal, elogia á la Universidad de Coimbra y á su profesor, el Dr. Machado, nuestro colega, diciendo que es el centro que relaciona á Portugal con el mundo de las ciencias y de las letras.)

En las secciones de *Revistas y Notas de libros* se da cuenta, más ó menos detallada, de unas 60 publicaciones nuevas.

SUMARIOS DE REVISTAS PEDAGÓGICAS

ALEMANIA

Deutsche Zeitschrift für Ausländisches Unterrichtswesen.

(*Revista alemana de enseñanza extranjera.*—*Leipzig.*)

ENERO

Las escuelas de comercio en Inglaterra (*Salkwörk*).—Un seminario de maestros norteamericano (*Wallage*).—El sistema de escuelas populares dinamarquesas y su reorganización por la ley escolar de 24 de Marzo de 1899 (*Kobel*).—Los establecimientos de educación para niños abandonados y delincuentes jóvenes en Suecia (*Weis*).—Crónica: Escuelas alemanas en el extranjero. Francia, Gran Bretaña, Rusia.—Bibliografía.—Notas de libros.

Die Deutsche Schule.

(*La escuela alemana.*—*Berlin.*)

JULIO

Opiniones sobre el programa escolar del siglo XX (*Schneider*).—Universitas scholarum. Preliminares (*Reichardt*).—Ojeada crí-

tica á la asamblea de maestros alemanes de Colonia (*Boy*).—Revista.—Comunicaciones: La 32.^a asamblea general de la Sociedad de pedagogía científica.—Contra el trabajo de los niños.—Programa escolar de pedagogía social.—La biblioteca pedagógica central de Leipzig.—El curso de vacaciones de Marburgo.—El curso de vacaciones de Breslau.—Personal.—Bibliografía: «Sobre la teoría de la enseñanza representativa, según los herbartianos y los no herbartianos» (*Eisenhofer*); «Bibliografía de la enseñanza del dibujo y del arte, en el año de 1899» (*Wundlich*).—Noticias literarias (*Beyhl*).—Revistas.—Publicaciones recibidas.

AGOSTO

Opiniones sobre el programa escolar del siglo XX (*Bernheim*).—Las escuelas populares generales y las escuelas superiores de niñas (*Tews*).—Dos opiniones contrarias sobre el método de enseñanza de la aritmética (*Beetz*).—Revista.—Comunicaciones: Asociación libre para la pedagogía filosófica.—Sobre la relación de la psicología herbartiana con la fisiológica, según el Profesor Ziehen.—Personal.—Bibliografía: «Bibliografía pedagógica» (*Linde*).—«Bibliografía de la enseñanza de la religión» (*Grosse*).—Noticias literarias.

Die Kinderfehler.

(*Los defectos de los niños.*—*Langensalza.*)

Sobre los juegos y los juguetes de los niños (*Ufer*).—El ciego: consideración psicofisiológica (*Fischer*).—Un muchacho problemático (*Grünewald*).—El trabajo y la disciplina escolares en su importancia respecto del nacimiento de la corea (*Sturges*).—Orden del día para la 3.^a reunión de las escuelas auxiliares de Alemania.—Nuestra asociación para el estudio del niño (*Trüper*).—Sobre la psicología y la psicopatología de la enseñanza de la lectura.—Bibliografía: Kemsies, «Higiene del trabajo en la escuela, sobre la base de la medida de la fatiga» (*Dankwarth*).—Manheimer, «Les troubles mentaux de l'enfance».—Frommel (hijo), «La obra conmemorativa de Frommel» (*Trüper*).—Laque, «Las escuelas auxiliares para niños mentalmente débiles.»

Monatschrift für das Turnwesen.

(*Revista mensual de gimnasia.*—*Berlin.*)

La próxima asamblea de los maestros de gimnasia alemanes (*Kennes*).—Sobre el valor y la dirección de la enseñanza de la Anatomía, la Fisiología y la Higiene para el maestro de gimnasia (*Schmidt*).—Ejercicios

públicos de gimnasia del curso de maestras de gimnasia de 1900 en Bonn (*Schroeder*).—Disposiciones y comunicaciones.—Críticas y noticias.—Miscelánea.—Crónica.—Revistas.

MARZO

El disco, en la Iliada y en la Odisea (*Machnig*).—Asociación de maestros de gimnasia alemanes: el informe anual de la rama especial de Berlín (*Pusch*).—Ejercicios públicos de gimnasia del curso de maestras de gimnasia de 1900 en Bonn (*Schroeder*).—El gimnasio municipal de Köslin (*Schulz*).—Comunicación.—Miscelánea.—Crónica.—Revistas.—Notas de libros.

Neue Bahnen.

(*Nuevos caminos.—Wiesbaden.*)

JUNIO

La importancia de la enseñanza del trabajo manual y su introducción en el plan de estudios de las escuelas de niños (*Scherer*).—¿Tienen las artes plásticas la misma importancia y el mismo valor que la ciencia para la educación y la cultura general de nuestra juventud? (*Lucke*).—La escuela obligatoria de adultos en el reino de Sajonia (*Rasche*).—Crónica y comunicaciones.—Referencias y conferencias.

JULIO

La enseñanza del lenguaje en función de la cultura espiritual (*Finck*).—¿Tienen las artes plásticas la misma importancia y el mismo valor que la ciencia para la educación y la formación general de nuestra juventud? (*Lucke*).—La escuela obligatoria de adultos en el reino de Sajonia (*Rasche*).—Crónica y comunicaciones.—Referencias y conferencias.

Zeitschrift für pädagogische Psychologie und Pathologie.

(*Revista de Psicología y Patología pedagógicas.—Berlín*)

FEBRERO

Fundamentos psicológicos de la concepción religiosa del mundo en el siglo XIX (*Hase*).—Sobre los nuevos métodos para la iniciación en el manejo de las cartas geográficas (*Fischer*).—Los ideales de los niños (*Friedrich*).—Asociación de Berlín para la psicología del niño.—Sociedad psicológica de Berlín.—Sobre la psicología de las diferencias individuales (*Stern*).—La moderna psicología fisiológica en Alemania (*Heinrich*).—La cuestión actual del banco escolar (*Bennstein*).—Introducción a la psicología moderna (*Beetz*).—Comunicaciones.

ENCICLOPEDIA

ARMAS DEFENSIVAS

DE LOS VEGETALES EN LA LUCHA POR LA VIDA

por el Prof. D. Blas Lázaro é Ibiza,

Catedrático de la Facultad de Farmacia (1).

(Continuación.)

V*

Todas las condiciones del medio ambiente pueden influir en la vida de las plantas, y todas ellas pueden considerarse peligrosas cuando su influencia se hace sentir con intensidad excesiva, ó cuando las condiciones de su acción cambian demasiado rápidamente; pero acaso ninguna produce efectos tan inmediatos y tan variados como los que determina el exceso ó defecto de intensidad de las radiaciones caloríficas.

Muchas son las disposiciones que pueden observarse en las plantas, y que, al parecer, tienden á constituir un sistema de defensa contra las variaciones bruscas de la temperatura, y sobre todo, contra los enfriamientos excesivos.

Organos tan sensibles como las yemas encuéntrase ordinariamente protegidos contra los fríos por abrigos adecuados, como son las escamas de que generalmente se hallan revestidas; escamas que, para mayor utilidad en este concepto, suelen estar barnizadas por secreciones resinosas, y algunas veces cubiertas de vellosidad ó tomento (*Viburnum Lantana*), ó de pelos escamosos, como es tan frecuente en los helechos. Otras veces, se envuelven en vainas constituidas por la base del peciolo, en cuya axila nacen (umbelíferas), por esta base soldada con las estípulas (platanáceas), ó simplemente por estos últimos órganos, como sucede en el *Liriodendron tulipífera*, en la pérula de las artocárpeas, y en la ocrea de las poligonáceas.

Las variaciones de posición observadas en las hojas de las leguminosas, oxalídeas y otras durante la noche, y á las que se ha denominado sueño de las plantas, parecen

(1) Véase el núm. 490 del BOLETÍN.

también útiles en el concepto de medios defensivos contra el enfriamiento, puesto que, plegándose, pueden disminuir la superficie de exhalación.

Más interesantes aún son las disposiciones encaminadas, no á defender un órgano determinado, sino el organismo entero, de la acción del frío. Puede observarse que muchas especies no prosperan, sino cuando están situadas al amparo ó defensa de algún accidente del terreno, bien sea un corte de éste, una ladera muy inclinada ó una tapia, bien los matorrales formados por las malezas ó masas de otra vegetación más rústica, ó bien las grandes masas de piedra desprendidas en las laderas de las montañas. Los prácticos saben que no pocas especies de plantas deben buscarse de preferencia en estas condiciones especiales (*Geranium Robertianum* y *lucidum*, *Paeonia Broteri*, *Saxifraga granulata*, *Sisymbrium Alliaria*).

Figura también, entre los casos dignos de mención como defensa de las especies contra el exceso de calor durante las horas medias del día y el enfriamiento en las de la mínima, uno en el cual no se ha fijado debidamente la atención. Bien conocida es la influencia que en este género de acciones tiene el vapor de agua de la atmósfera, el cual, por su gran poder absorbente, debilita la intensidad de los rayos solares que llegan á la superficie del suelo, y durante la noche disminuye la irradiación calorífica terrestre, determinando, por tanto, una disminución del desequilibrio térmico existente entre la máxima y la mínima de cada día. Esta observación ha servido de fundamento á una práctica establecida en algunos puntos de Europa para defender de las heladas tardías los cultivos tempranos y de gran valor, situados en valles cerrados ó cañadas: práctica que consiste en producir, en las noches despejadas en que puede amenazar tal riesgo, grandes masas de humo por medio de combustiones incompletas, cargando así el aire de productos dotados de gran poder absorbente.

Debe llamar nuestra atención que entre los productos volátiles cuyo vapor produce en más alto grado absorción de calor, figuran en primer término las esencias de los

vegetales. Una masa de aire perfumada por estos productos constituye una capa protectora, cuyo poder absorbente para el calórico es muchas veces mayor que el de la atmósfera cargada de vapor acuoso; más de trescientas veces mayor, para algunos aromas, como el del anís y el cantueso. La existencia de una ligerísima cantidad de estas sustancias basta para dotar al aire de las mismas condiciones que si estuviese saturado de humedad, en cuanto á disminuir l. diferencia entre las temperaturas máxima y mínima (1).

Ante tales hechos, se comprende fácilmente que, cuando en una formación vegetal dominan las plantas aromáticas, éstas dotarán por sí mismas al aire atmosférico de propiedades especiales, que eviten en gran parte los perjuicios que pudiesen resultar de las variaciones bruscas ó extremadas de la temperatura, logrando, aún en las tierras elevadas é interiores, cuya atmósfera es generalmente muy seca, una buena parte de las ventajas de que goza la vegetación de las tierras bajas del litoral, por la mayor abundancia de vapor acuoso que en ellas tiene el aire.

Se puede concebir, según esto, que, en las llanuras elevadas del interior de nuestra península, comarcas castigadas por las crupezas y brusquedades propias del régimen atmosférico continental, estos inconvenientes pueden atenuarse por la abundancia de plantas aromáticas, las cuales, provistas de armas adecuadas, modifican uno de los inconvenientes más grandes para la vida vegetal.

Sabido es que en las mesetas del interior de España existen abundantes especies de plantas aromáticas, como los romeros, tomillos, cantuesos, espliegos, salvias y otras labiadas; cistáceas, como las jaras comunes, y compuestas, como las manzanillas, santolinas, ciertas especies de *Artemisia*, et-

(1) Para más detalles, puede verse un artículo publicado por el disertante en el núm. 391 del BOLETÍN DE LA INSTITUCIÓN LIBRE DE ENSEÑANZA (Mayo de 1893), bajo el título de «Misión de las esencias en los vegetales.»

cétera, muchas de las cuales son plantas de formación; es decir, que, con abundante predominio de pocas especies, constituyen vegetaciones características, como las llamadas romerales, tomillares, cantuesares, jarales, etc. Estas formaciones contrastan con las que se encuentran en nuestro litoral setentrional, cuyas lomas ostentan variedad de brezos, gramíneas, escajos y helechos, plantas cuyos medios de perfumar el ambiente son muy cortos ó nulos. Contraste tan marcado, existente entre ambas vegetaciones, puede explicarse, porque la flora del litoral indicado, viviendo en contacto con un aire constantemente cargado de humedad, no necesita el abrigo protector de los aromas, mientras que las plantas de las mesetas, cuyo ambiente es generalmente muy seco, utilizan como arma defensiva la producción de abundantes vapores aromáticos.

Merece también tenerse en cuenta la duración de la vida de las plantas herbáceas en relación con la suma de calor útil que las mismas pueden aprovechar en cada clima. Ya es sabido que, si sumamos las temperaturas medias de los diversos días de vegetación activa, que dentro de un año puede utilizar en cada localidad una determinada especie de planta, se necesita que esta suma llegue á rebasar cierto valor determinado para que dicha especie pueda pasar por todas las fases de su vegetación, la anthesis y la maduración de sus frutos y semillas inclusive. Se ha observado que, cuando una especie que es anual en un clima dado vive en otro que, por ser más frío, no le suministra en un solo año calor suficiente para recorrer todo su ciclo vital, la planta sorprendida por la vuelta de la mala estación, sin haber podido llenar todos los fines de su existencia, suspende su vida y la reanuda á la primavera siguiente, ultimando su evolución en este segundo año, lo cual nos muestra que la especie anual para el primer clima es bienal para otro menos templado. Tal observación puede hacerse respecto de multitud de especies, que son comunes á dos floras de climatología distinta, una de llanura y otra de montaña, por ejemplo, ó una más setentrional que otra,

tratándose de nuestro hemisferio (1). Inversamente, las especies que son normalmente bienales en un clima dado pueden convertirse en anuales, si viven en otro cuyas condiciones les permitan realizar en un año un período más largo de vegetación, como sucede con la *Malva sylvestris*, la *Enothera biennis* y la *Reseda alba*, por ejemplo.

La defensa de los vegetales, en lo que al calor se refiere, no consiste únicamente en adquirir abrigos y condiciones de resistencia contra las temperaturas demasiado bajas, aunque éste sea para ellas el interés más esencial, sino que también necesitan resguardarse de los calores excesivamente intensos.

Las defensas constituídas por verdaderos abrigos, como la vellosidad ó tomento, las escamas protectoras, los barnices, etc., sirven para defenderse igualmente del calor y del frío, porque en realidad no son otra cosa que medios de aislarse de la temperatura del exterior, en la medida en que esto es posible dentro del reino vegetal; pero hay además algunos procedimientos especiales que sirven de garantía contra la elevación excesiva de la temperatura.

La exhalación de agua en vapor es indudablemente un medio eficaz de defenderse del calor, cuando éste rebasa los límites favorables para la existencia de una especie vegetal. Como el agua evaporada representa la inversión de una cantidad considerable de calórico, es claro que la evaporación en la superficie de un ser vivo constituye un medio general de irradiar calor; y como los actos fisiológicos que tienen lugar en las hojas, y en general en las superficies verdes de los vegetales, consisten casi todos en acciones endotérmicas, el agua evaporada en la exhalación no puede absorber calor de las acciones químicas verificadas en las celdas con clorofila, y utiliza el que la planta recibe en las radiaciones solares. Mas no debe olvidarse que esta acción defensiva no puede ser eficaz si no es dentro de los

(1) La *Linaria alpina*, *Arenaria serpyllifolia*, *Poa annua*, *Ranunculus Philonotis*, *Senecio viscosus* y *Gentiana verna*, entre otras, se hallan en este caso.

límites que le señalan la cantidad de agua que penetra en la planta por la raíz; acción limitada, á su vez, por la que el suelo puede suministrar y por el grado higrométrico del ambiente en el momento que se considera; limitaciones que bastan para explicarnos por qué no todas las plantas pueden resistir el clima ardiente de los países tropicales.

Téngase en cuenta, además, que en la serie de fenómenos constituyentes de esta función, condicionados unos por otros, interviene poderosamente como acción reguladora la dilatación ó contracción de los estomas, la cual evita los peligros que resultarían de una desproporción entre la cantidad de agua evaporada y la absorbida por las raíces. Bástanos por el momento consignar que la exhalación supone una disminución considerable en la cantidad de calor que la radiación solar hace penetrar en el cuerpo de la planta. Las acciones químicas realizadas en los laboratorios celulares por la función clorofílica y por todas las acciones sintéticas que la siguen, suponen la inversión de otra considerable porción del calórico solar.

En ciertos vegetales, puede observarse un procedimiento curioso para preservarse simultáneamente de los excesos del calor y de la sequedad, medio que consiste en la suspensión de la actividad fisiológica. Aun sin referirnos á las muchas plantas rizocárpicas, que, desprovistas de órganos aéreos durante los rigores de la canícula, sólo conservan la vida latente en sus órganos subterráneos (1), haremos notar que otras plantas, durante dicha estación, conservan sus órganos aéreos sin demostrar actividad alguna en ellos hasta el advenimiento de las templanzas otoñales. Tal sucede, con bastante generalidad, en los líquenes y en gran parte de las muscíneas, y aún en plantas más elevadas, como ciertas lycopodiáceas. Acaso también las vainas gelatinosas originadas por la transformación de las cubiertas celulares, y que tan frecuentes son entre

(1) Colchicáceas é irídeas tuberculosas de nuestros climas, liliáceas y amarilídeas de otoño y primavera, nuestras orquídeas, etc.

las algas, sirvan en parte de medios aisladores entre los protoplasmas vivos y la temperatura tan variable del agua, además de servir para disminuir la actividad de los cambios osmóticos.

VI

El grado de humedad del aire no puede menos de influir en las condiciones vitales de las plantas. Un ambiente demasiado seco no es propio para el desarrollo de la mayoría de las especies; y las plantas que más resisten esta circunstancia, que son las llamadas xerofilas ó amigas de la sequedad, débenlo á condiciones defensivas especiales, con las que contrarrestan condición tan desfavorable.

La crasitud de las hojas y tallos es, sin duda, una de las condiciones que permiten á las plantas vivir sobre un suelo relativamente seco y en contacto con una atmósfera poco húmeda, y así vemos que muchas especies dotadas de esta condición existen en regiones secas y sobre suelos arenosos ó pedregosos. Tal sucede con familias enteras, como las cactáceas, crasuláceas y ficóideas, y con géneros especiales de las liliáceas, euforbiáceas, asclepiádeas, compuestas, etc., que son las plantas crasas por excelencia; y, aunque con crasitud menos marcada, pueden citarse otras plantas de diversos grupos, como la *Salsola Kali*, *Honckenia peploides*, *Cakile maritima* y *Calystegia Soldanella*, que habitan en las dunas litorales del Norte de nuestro país, y reciben radiaciones solares intensas sobre un suelo de arenas secas y calcinadas en las horas medias del día; las diversas especies de *Saxifraga*, que habitan sobre rocas desprovistas de tierra; ciertas quenopodiáceas y especies de *Plantago* de nuestras estepas; el *Plantago maritima* de nuestras costas, algunas cariofileas y la verdolaga de los suelos arenosos del interior.

El revestimiento tomentoso es también condición útil para las plantas que viven en contacto con un aire que es con frecuencia demasiado seco, y no son pocos los vegetales xerofilos que tienen las hojas recubiertas de vellosidad densa, y aún á veces lanuda. Tal sucede con varios gordolobos,

muchas compuestas (*Andryala*, *Centaurea*, *Xeranthemum*, *Filago*, *Gnaphalium*, *Leontopodium*), y con no pocas labiadas (*Teucrium gnaphalodes*, *Salvia Æthiopis*, *Lavandula Stœchas* y *pedunculata*, *Phlomis*, *Stachys*, etc.)

La escasez de estomas, carácter con mucha frecuencia unido al de la crasitud, disminuyendo los puntos por los cuales tiene lugar la exhalación del vapor acuoso, conserva eficazmente á las plantas de una desecación excesiva, determinada por el grado higrométrico demasiado bajo del aire ambiente.

La transformación de la epidermis, ya simplemente por la cuticularización de la capa externa de sus células, ó ya dando origen por secreción á revestimientos céreos, llega á impedir que se efectúe cambio alguno de productos volátiles con el exterior, y la traspiración queda localizada en los estomas. Los árboles y arbustos propios de los montes secos, como las encinas, coscojas, alcornoques, lentiscos, cornicabras, acebos y tantos más, suelen tener muy gruesa la capa cuticular de sus hojas; lo mismo sucede con árboles cultivados que, como el olivo y el garrofero, se acomodan bien á los climas secos, y con las plantas herbáceas y matas (jaras y otras cistáceas, muchas gramíneas, claveles) que pueden vivir en las mismas localidades.

En sus recientes estudios referentes á la vegetación de Siberia, Schostakowitsch ha comprobado que las yemas de muchas de estas plantas, amenazadas de morir por desecación, por no poder reponer el agua que pierden por evaporación, se defienden, como todas las xerofilas, con engruesamientos de las cutículas, revestimientos pelosos y excreción de materias resinosas en sus escamas productoras.

Los revestimientos céreos de la epidermis, como medios de disminuir las pérdidas de agua por traspiración, equivalen al engruesamiento de la capa cuticular, funcionando como un barniz aislador que localiza la exhalación en los estomas. Estos revestimientos acompañan siempre á la crasitud de las hojas y tallos, pero pueden existir en otros órganos, aún no siendo crasos, como en las hojas de los eucaliptos y *Nicotiana*

glauca, y en los filodios de muchas acacias.

Las gramíneas, abundantes en los montes secos del centro de España (*Festuca*, *Lycgeum*, *Agropyrum*, *Macrochloa*), suelen tener el limbo de sus hojas doblado por la línea media de su haz, cara en la cual se hallan todos sus estomas, aplicando una mitad sobre la otra; disposición que acentúan en razón directa de la sequedad del aire, y con la cual consiguen el mismo efecto que si los estomas se cerrasen por completo.

Preciso es reconocer que ciertas plantas que no presentan ninguna de las notables disposiciones que llevamos mencionadas, pueden resistir bastante bien las sequías prolongadas; mas no deberemos olvidar que la defensa de que carecen en las hojas puede compensarse por la profundidad de su aparato radical, como sucede con la vid común. En otros casos, el aborto de las hojas ó su reducción á pequeñas escamas, confiándose la función clorofílica á los tallos y ramas jóvenes, cuya epidermis está protegida por una gruesa capa cuticular y es pobre en estomas, constituye una defensa adecuada, que podemos observar en muchas plantas propias de sitios secos, como las *Ephedra*, *Casuarina*, *Erinácea*, retama común y aliagas.

La defensa contra la humedad excesiva es menos necesaria, por ser condición más favorable que adversa á la vida de los vegetales. Si artificialmente obligamos á una planta xerofila á vivir en una localidad cuyo ambiente sea constantemente húmedo, se aclimata fácilmente, y rara vez se resiente la vida del organismo trasplantado. Si en vez de trasplantar, nos servimos de las siembras para llevar especies de los montes de Castilla á la región cantábrica, por ejemplo, se observa que las vellosidades densas ó tomentosas se atenúan hasta llegar á la pubescencia; que las epidermis forman capas cuticulares menos gruesas: en una palabra, que las plantas van reduciendo de una generación á otra las defensas de que estaban provistas, cuando no tienen ya que luchar contra su terrible enemigo, la sequía.

Mayor peligro supone para la vida de muchas especies la excesiva humedad del suelo, sobre todo cuando llega al encharcamiento

y éste persiste durante gran parte del año. Sabido es que, en estas condiciones, las gramíneas ceden el puesto á las ciperáceas y á otras plantas palustres (juncáceas, alismáceas, *Enanthe*, *Lemna*, etc.) Cuando la inundación no produce el arrastre del suelo, ni persiste largo tiempo, no determina la desaparición de los vegetales preexistentes; mas sucede así cuando se mantiene durante un largo plazo, por resultar la mayoría de las plantas incompatibles con un estado del suelo contra el cual no tienen otra defensa que la actividad de la exhalación; recurso que, según hemos visto, es muy limitado.

VII

La luz no influye menos que el calor en la vida de las plantas, y, como éste, puede actuar desfavorablemente por sobra ó por defecto de intensidad.

Pudiera creerse que, siendo la luz agente tan necesario para la nutrición de las plantas, nunca podría serles perjudicial; pero está bien comprobado que la radiación solar muy intensa es menos favorable para la función clorofílica que una luz algo atenuada por la refracción de las nubes ó por la interposición de un medio trasparente cualquiera. No teniendo los vegetales medios adecuados para debilitar la radiación solar hasta conseguir el grado óptimo que á dicha función conviene, han de valerse de procedimientos indirectos para obtener un resultado equivalente.

La defensa más sencilla que pueden emplear en este concepto es la que vemos funcionando en las praderas y nace de la misma aglomeración de los vegetales, que mutuamente se protegen proyectando su sombra unos sobre otros y logrando por tan sencillo procedimiento reducir considerablemente el tiempo que sobre cada punto de su superficie actúa la radiación solar directa. En los vegetales arbóreos, las diversas ramas van recibiendo sucesivamente el baño solar, del que no participan más que una pequeña parte en un momento dado, y lo propio puede decirse de las diversas hojas que existen sobre una misma rama.

Los vegetales pequeños se amparan con gran frecuencia de otros mayores y más re-

sistentes á la acción del sol, ó utilizan para este fin los accidentes del terreno. Aunque no es posible separar en absoluto la acción lumínica de la calorífica en las radiaciones solares, conócense ciertas plantas que habitan entre otras, beneficiándose de su sombra. Puede notarse que toda la vegetación pequeña de los bosques se halla en este caso, y ejemplo de ello tenemos también en tantas leguminosas (*Vicia*, *Pisum*, *Phaca*, etc.) que habitualmente se hallan en los matorrales. No demuestran en menor grado esta preferencia plantas que, como el *Lilium Martagon* y el acónito, no descuellan sobre la planta protectora hasta que producen sus espléndidas inflorescencias, y las que con tan aparente modestia viven, como muchas violetas y los fresales silvestres, siempre al amparo de otras matas más resistentes.

En otros casos, las plantas á quienes dañan las radiaciones demasiado vivas, se acogen á las desigualdades del suelo y viven en laderas de gran pendiente, en los cortes de las rocas, en las grietas, debajo de las grandes moles desprendidas ó en las entradas de las grutas. Gran parte de los humildes líquenes y musgos se encuentran en los cortes menos expuestos al sol, y lo mismo sucede con la notable *Ramondia* del Pirineo, con muchas especies de *Saxifraga*, *Chænorrhinum* y *Hieracium*, y con no pocas especies de helechos (1). Casi todas las especies de este grupo parecen huir de las iluminaciones demasiado vivas y buscar los sitios húmedos y sombríos, con excepción del *Pteris aquilina*, que puede vivir aún en sitios muy descubiertos y soleados. Aunque en la radiación solar existen juntamente el calor y la luz, puede afirmarse que es la última la que perjudica á los helechos, puesto que estas plantas abundan en los países tropicales, y aún en los nuestros se acomodan bien al régimen de las estufas calientes, siempre que se las proteja contra los rayos solares.

La orientación de los limbos de las hojas bajo la influencia de los rayos lumínicos

(1) *Asplenium Trichomanes*, *septentrionale*, *Ruta muraria*, *Notochlaena vellea*, *Cheilanthes Hispanica*, *Davallia Canariensis*, *Polypodium vulgare*, doradilla.

puede variar, determinando algunos cambios de posición, generalmente muy limitados, pero que pueden observarse en muchas de las plantas nictitrópicas, como leguminosas (*Acacia*, *Mimosa*, *Phaseolus*, *Lupinus*, *Trifolium*) y oxalídeas y en la *Marsilia* (1). Según la posición, los rayos luminosos caerán sobre ellos con oblicuidades diferentes, logrando aumento ó disminución en el aprovechamiento de estas radiaciones. Nótese en muchas plantas, especialmente en las de los países tropicales, que estas variaciones de posición de los limbos tienden á orientarlos normalmente á la luz difusa más intensa, pero oblicuamente respecto de los rayos solares. Constituyen, por tanto, un sistema de defensa contra una iluminación excesiva.

El estado superficial de los órganos ejerce también algún influjo en la absorción de la energía luminosa. La superficie pulimentada de algunas hojas, que devuelve por reflexión una parte importante de la luz recibida; las epidermis revestidas de pelos escamosos, como la de las eleagnáceas, de tomentos lanudos ó simplemente de revestimientos céreos, de todo lo cual hemos citado ejemplos numerosos, no sólo constituyen abrigo, sino que disminuyen considerablemente la cantidad de luz que puede llegar hasta los cuerpos clorofílicos. El mismo efecto se produce cuando la epidermis consta de más de una capa de células (ciertos *Ficus*), ó existen capas de refuerzo (hipodermis), como en las piperáceas y bromeliáceas.

La coloración de las celdas epidérmicas, frecuentemente provistas de materias colorantes violadas (antocianinas), que tanto se acusan en el *Eryngium maritimum* y otros, y la aún más frecuente difusión por las celdas de la epidermis de materias colorantes rojas (amarantáceas, fitolocáceas, quenopodiáceas), son disposiciones que, no sólo disminuyen la intensidad, sino que modifi-

(1) Nos referimos únicamente á las pequeñas variaciones de posición que bajo el influjo de la luz sufren los limbos durante el día, no á los movimientos nictitrópicos, ni á los espontáneos, que no tienen por causa la luz y que se observan también en algunas de las plantas que citamos.

can la composición cromática de las radiaciones absorbidas. Hasta qué punto se modifican las propiedades de la luz en estas circunstancias, lo comprueba el experimento de Mr. Kny, que ha demostrado que una luz refractada á través de una disolución de antocianina no decolora, como la luz ordinaria, las disoluciones de clorofila.

La frecuencia con que las plantas de los países intertropicales, y otras que viven en espacios muy vivamente iluminados, presentan estas coloraciones, ha hecho pensar á Kerner von Marilaun que las coloraciones rojas de la epidermis sirven para disminuir el número de vibraciones y aumentar las longitudes de la onda luminosa, hasta convertir la vibración lumínica en calorífica, idea cuya comprobación completa sería del más alto interés.

Es un hecho conocido que plantas muy diversas (*Brassica oleracea*, *Antirrhinum majus*, *Oxalis corniculata*, *Mahonia*, varios *Sedum* y *Taraxacum*, entre otras muchas), que mantienen sus hojas vivas en pleno invierno, suelen presentarlas de color amorado, debido á la difusión de materias rojas, que desaparecen al volver la buena estación (1). En la hipótesis de Kerner von Marilaun, este fenómeno curioso se explicaría de una manera satisfactoria, pues dichas plantas lograrían cambiar una cantidad de luz recibida, que no suele ser de poca intensidad en los días despejados de nuestro invierno, y de la que en dicha época no necesitan hacer gran gasto por la atenuación de sus funciones vegetativas, por otra cantidad equivalente de calor, energía de que entonces tienen mayor necesidad.

Kny, procurando comprobar la hipótesis de Kerner, ha sometido á la iluminación, por medio de radiaciones solares refractadas á través de una disolución de alumbre, dos plantas de una misma especie: una, cuyas hojas estaban enrojecidas, y otra que las conservaba del color verde normal, llegando á comprobar que un termómetro co-

(1) Fenómeno acerca del cual llamaba la atención en Marzo de 1886 en las actas de la Sociedad Española de Historia Natural. (*Anales de la misma*, tomo XV, cuaderno 1.º, pág. 22.)

locado detrás de las primeras marcaba cuatro grados más que si le colocaba detrás de las segundas.

Mayores peligros trae consigo la atenuación extremada de la luz, y también de ella necesitan defenderse los vegetales.

Las variantes de orientación de los tallos y ramas que las plantas experimentan cuando se colocan en lugares mal alumbrados, y por las cuales tienden siempre á dirigirse hacia la parte más iluminada, igualmente que el alargamiento desproporcionado de los tallos en las plantas ahiladas por una larga estancia en estas condiciones, revelan tendencias naturales encaminadas á este fin.

Las plantas volubles se sirven del arrollamiento de sus tallos para elevarse sobre otras que les hacen sombra y alcanzar un espacio más iluminado. Comparando las dos especies de *Calystegia* que hay en España, veremos hasta qué punto la luz influye en la volubilidad. La *Calystegia Sepium*, que habita entre las malezas de los setos y riberas, tiene que disputar á otras plantas la absorción de los rayos lumínicos, y para poder hacerlo con algún éxito, se eleva por medio de sus tallos volubles, que defienden vigorosamente su derecho á la vida. La otra especie habita en el suelo arenoso de las dunas; y como la vegetación de éstas es tan escasa que no llega á cubrir la desnudez del suelo, los rayos del sol llegan directamente á todos los vegetales que la constituyen; por esto la *Calystegia Soldanella*, lejos de ser voluble, tiene los tallos tendidos sobre la arena y se halla bañada por una radiación luminosa, viva é intensa. Otras convolvuláceas, como la vulgarísima corregüela, son volubles ó no, según las circunstancias en que viven; dicha especie lo es cuando vegeta entre las mieses ú otras plantas grandes, pero nunca cuando se halla en las márgenes de los caminos, vías férreas ú otros suelos igualmente pobres en vegetación, donde, aún adoptando la forma de tallos tendidos, tienen asegurado el concurso de los rayos solares.

Un caso curioso de acomodación á una luz débil es el de las algas de profundidad, pues los pigmentos que tienen sus células sólo dejan llegar á los cloroplastidios luces

coloreadas de los tonos más favorables para la función clorofílica; de modo que la falta de intensidad de la luz en las aguas profundas se compensa por su calidad cromática, que le permite ser útil, aún dentro de esa escasa intensidad. Hoy ya no se duda que á esta condición deben las algas florídeas su aptitud para vivir donde otras especies no podrían hacerlo, y que la distribución de las algas marinas por zonas batimétricas se determina por la luz y no por la presión, pudiendo encontrarse cerca del nivel de las aguas especies de profundidad, siempre que se hallen en las grietas y oquedades de las rocas sumergidas, ó en otras condiciones que dificulten el acceso de la luz.

Las plantas llamadas *esciafilas* se hacen notar por la marcada preferencia que demuestran por los espacios débilmente iluminados, y buen ejemplo de esto hallamos en las plantas ornamentales, vulgarmente llamadas plantas de salón (1), las cuales pueden permanecer meses y aún años en el interior de las habitaciones, donde aún la entrada de la luz difusa suele ser difícil en no pocos casos. Pero hay un ejemplo verdaderamente extraordinario, el de la *Halosphaera viridis*, alga clorofícea hallada en las exploraciones de biología marina verificadas á bordo del *Plankton* en el Atlántico, y después en las del *Fola* en la parte oriental del Mediterráneo (2), en profundidades de 1.000 á 2.200 metros, donde apenas se concibe que lleguen las radiaciones luminosas. Algunas bacteriáceas se han recogido también entre 800 y 1.100 metros; pero éstas, careciendo de clorofila, como casi todas las de esta familia, pueden vivir sin el concurso de la luz.

También hay plantas, cuya organización parece estar preparada para resistir las radiaciones solares más intensas, recibiendo-las directamente durante largas estaciones, sin acusarse en ellas molestia ni alteración alguna. Son éstas especialmente las que for-

(1) Muchos helechos, cicadáceas, coníferas, ciertas palmáceas, *Aspidistra lurida*, *Ficus elastica*, algunas *Tradescantia*, etc.

(2) En 1889 y en 1890, respectivamente.

man la escasa vegetación de los desiertos y dunas, ó las raras matas y arbustos que sobresalen del nivel de las praderas y continúan vivas y verdes, aunque éstas se agosten. La mayoría de estas plantas son crasas, ó al menos tienden á la crasitud, como casi todas las que viven en verano en los arenales marítimos.

Para explicar cómo los vegetales se adaptan á grados tan diversos de iluminación, además de las varias condiciones enumeradas como modificadoras de la intensidad y de la composición cromática de la luz, que actúan sobre ésta antes de su acceso á los cuerpos clorofílicos, deberá tomarse en cuenta la idea de que hay distintas clorofilas, y que, según su especie, pueden funcionar utilizando luces también diversas, idea que es cada día más verosímil.

Natural es que las plantas carentes de clorofila, cuya nutrición está asegurada por procedimientos que no les exigen realizar directamente y por sí mismas la síntesis de los compuestos ternarios (parásitas, saprofitas, húmicas y fermentos), no dependan de la luz como las plantas verdes, y puedan vivir en espacios poco ó nada iluminados, como sucede á la mayoría de los hongos y bacteriáceas, y aún á parásitas superiores, como las balanoforáceas y raflesiáceas. Pero tampoco podría decirse que la oscuridad sea una condición necesaria para todas las parásitas sin clorofila, pues algunas de éstas, como las *Psalliota* entre los agaricáceos, y algunos *Orobanché* entre los vegetales superiores, aparecen en sitios bien iluminados y expuestos á los rayos del sol, si bien los micelios de los primeros y el aparato de absorción de los segundos permanecen siempre subterráneos.

VIII

Aun siendo los vegetales organismos en cuya nutrición predominan de un modo tan decidido los fenómenos químicos sintéticos, seres cuya economía química está especialmente constituida para el ahorro y acumulación de materias orgánicas, y cuyos gastos de desasimilación son relativamente muy escasos, merced á la utilización de la energía adquirida en gran escala del calor

y de la luz solares, y en los que por tales condiciones parece asegurada la nutrición, hay, sin embargo, casos en que las necesidades de ésta se cubren con dificultad, y en los que, á no contar con algún medio defensivo, se hallarían expuestos, como los animales, á perecer de inanición.

La generalidad de los vegetales, y en la mayoría de los casos, no corren tal peligro, si no es al germinar y por la mala composición del suelo; pero hay algunos momentos en la biología de las plantas, en los que pueden experimentar verdaderas deficiencias de nutrición.

Sabido es que, fuera de los climas tropicales, bajo los cuales la vegetación no presenta intermitencias tan marcadas, la vida vegetal se desenvuelve con actividad muy diversa, según la estación. En las especies bienales y perennes existe un período de crecimiento muy rápido, en el que en pocos días elaboran los numerosos órganos que constituyen sus inflorescencias, cuya formación representa en definitiva un gasto considerable. Lo propio ocurre durante la antesis, y aún durante la fructificación, cuando los frutos son numerosos y grandes, y de crecimiento muy rápido.

Tales gastos no pueden compensarse con los ingresos que diariamente procura la planta para su nutrición; y el equilibrio fisiológico aparecería liquidado con déficit, si estos vegetales no dispusiesen de las reservas alimenticias previamente acumuladas en períodos anteriores, en los que la vida normal les consintió depositar hidrato de carbono ó sustancias á ellos equivalentes, y materias azoadas, guardando estas sustancias en órganos adecuados, donde el aire no tenga fácil acceso, y en los que se hallen protegidos de los cambios de temperatura. Estos depósitos pueden constituirse en las mismas raíces, engrosadas ó convertidas en órganos tuberosos; lo son con mucha frecuencia los diversos tipos de tallos subterráneos; alguna vez, la médula de los tallos aéreos, ó también las bases de las hojas radicales, convertidas en órganos carnosos y aplicadas sobre el tallo formando bulbos.

Otro caso notable, que sólo puede concebirse como encaminado á llenar deficien-

cias de la nutrición, es el de las plantas carnívoras, ó más propiamente, insectívoras. No es hora ya de discutir la realidad de los hechos, por lo menos para muchas de las especies que han recibido estas calificaciones; se concibe que estas plantas no poseerían funciones y mecanismos tan especiales, si de la digestión de las materias azoadas no obtuviesen alguna ventaja en la concurrencia vital.

¿Cuál puede ser esta ventaja? Tratándose de una función cuyo resultado definitivo es poner en contacto con la planta ciertas materias azoadas y en disposición de ser absorbidas, no se concibe que todo esto pueda tener otra finalidad que la de procurar á las plantas que la poseen un suplemento de nutrición.

¿Cómo suponer que fenómenos tan característicos y curiosos como la producción de pelos secretores, cuyos jugos son capaces de actuar como digestivos, con tanta frecuencia combinada con la existencia de disposiciones especiales prensoras para la captura de los insectos (*Dionæa*), ó de crustáceos pequeños (*Utricularia*), y aún más la conversión de las hojas (*Sarracenia*, *Nepenthes*, *Darlingtonia*, *Cephalotus*), ó de las estípulas (*Marcgravia nepenthoides*, *Dischidia Rafflesiana*) en grandes cavidades donde se acumulan jugos digestivos, constituyendo órganos que sin gran esfuerzo de imaginación podríamos calificar de estómagos, no tenga finalidad alguna? ¿Cómo admitir que tales funciones dejen de intervenir en la nutrición de estas plantas?

Pues si intervienen, suministrándoles alguna cantidad de compuestos azoados asimilables, por camino tan extraordinario en el reino de las plantas, y estas especies logran así un suplemento de alimentación nitrogenada de que las otras plantas no disponen, ¿cómo hemos de creer que tales hechos no respondan á necesidad ninguna, ni influyan en la vida de las especies?

Sin duda, existe fundamento sobrado para admitir que las plantas llamadas carnívoras poseen una vía más que las otras para la asimilación del nitrógeno, y que condición tan especial ha de corresponder á necesidades vitales de las mismas.

Menos fácil sería, en el estado actual de la cuestión, resolver de un modo indubitado el problema de por qué estas plantas necesitan un suplemento de alimentación azoadada, del que no parecen tener necesidad los demás vegetales. Acaso su aparato radical no halla en el suelo la suficiente cantidad de materias nitrogenadas bajo las formas absorbibles usuales. Aventurado sería afirmarlo así de un modo definitivo para todos los vegetales insectívoros; pero hay algún caso, el de las especies europeas de *Drosera*, en el que esta idea podría admitirse sin repugnancia. Viven estas plantas en las laderas de las montañas, entre musgos y otras especies propias de las praderas bañadas por aguas corrientes de poco caudal, pero de gran pureza; y no es inverosímil pensar que sus raíces, pequeñas y poco profundas, fijas en aquel suelo continuamente lavado, no hallen en él sino leves indicios de principios nitrogenados absorbibles.

No todas las plantas insectívoras viven en idénticas condiciones; pero debemos pensar que la lixiviación continuada del suelo no es la única causa posible de la pobreza de éste en materias azoadas. Los nitratos, nitritos y sales amónicas del suelo son, en realidad, los últimos productos derivados de la descomposición de las materias orgánicas nitrogenadas; y se comprende que, si éstas escasean, no podrán abundar aquellos productos. También podría buscarse la explicación en condiciones especiales de la raíz de las plantas insectívoras, aunque esta explicación nos parezca hoy menos admisible.

IX

Como caso particular, merece algún examen el que se refiere á las condiciones especiales en que viven las plantas acuáticas, que, por el medio en que se hallan, luchan con circunstancias á veces muy diversas de las que rodean á los vegetales terrestres, y para contrarrestar aquéllas que les sean perjudiciales, necesitan disponer de algunos procedimientos á ellas peculiares.

Plantas hay que no tienen la vida acuática como una necesidad permanente, y se acomodan á seguir viviendo como terres-

tres después de haberlo hecho durante algún tiempo en el agua dulce, ó á la inversa. De estas plantas, que podemos calificar de anfibias, hallamos curiosos ejemplos en la familia de las alismáceas, muchas de cuyas especies, para acomodarse á estos dos medios, presentan unas hojas sumergidas y otras flotantes ó aéreas, acomodándose las primeras á la forma cintiforme, tan frecuente en las monocotiledóneas inferiores, mientras que las segundas tienen sus limbos y pecioloos claramente diferenciados.

La *saeta* de agua, sobre todo, nos permite observar que, cuando vive en aguas de mayor profundidad que aquéllas en que habitualmente se encuentra, carece de las hojas aéreas, y todas las que produce son cintiformes y sumergidas (variedad *vallisneriaefolia*), únicas que son compatibles con la vida acuática de cierta profundidad. Las saetas que se hallan arraigadas en el fondo y viven en aguas poco profundas, desarrollan sus dos clases de hojas y su hermosa inflorescencia; pero si el caudal de agua del remanso ó laguna en que habitan eleva su nivel y mantiene esta elevación de un modo indefinido, las plantas se ven privadas de florecer y fructificar, sus funciones reproductoras desaparecen mientras estas condiciones subsistan, pero se defienden, adaptándose á la vida exclusivamente acuática, y merced á sus hojas cintiformes, conservan, al menos, sus funciones de nutrición.

Sin generalizar esta adaptación, haciéndola extensiva á todas las plantas que habitan en condiciones parecidas, debe notarse que una cosa muy semejante ocurre con el llantén de agua, el cual, cuando vive en aguas algo profundas, sólo emite hojas sumergidas y cintiformes (variedad *graminifolia*), y reduce considerablemente el desarrollo de sus inflorescencias.

La existencia de dos clases de hojas, unas sumergidas y otras aéreas ó flotantes, diferentes tan sólo en su estructura, como en las ninfeáceas, ó diversas en estructura y forma, como en la *Cabomba*, varios *Ranunculus* acuáticos, ciertos *Enanthe*, *Bidens*, *Cotula*, etc., parece revelar que esta condición es inherente á la vida de los vegetales anfibios.

Cuando las plantas acuáticas propias de los remansos de los ríos y de los estanques tienen que acomodarse á las variaciones de nivel del líquido y procurar que, al elevarse éste, sigan flotando los limbos de sus hojas, lo consiguen, unas, merced al alargamiento de los pecioloos, como sucede con el *Hydrocharis Morsus-ranæ*, y otras, como la *Pontederia crassipes*, se desprenden del fondo en donde tenían fijas sus raíces, y, gracias á sus pecioloos gruesos é inflados, se convierten en plantas verdaderamente libres y flotantes. Cosa semejante se ha observado en un helecho llamado *Ceratopteris thalictroides*.

Ciertas plantas acuáticas pueden vivir sin adherirse á ningún cuerpo sólido, y permaneciendo durante toda su vida flotando en las aguas en plena libertad. Tales son la *Utricularia* y la castaña de agua entre las dicotiledóneas, las lemnáceas y la *Pistia* entre las monocotiledóneas, las azolas y salvinieas entre las criptógamas vasculares, las *Riccia* y los *Sphagnum* entre las muscíneas, algunos mucoráceos entre los hongos, y los sargazos entre las grandes algas. Para conseguir flotar, estas plantas pueden servirse de sus pecioloos inflados, y en parte huecos (*Pontederia*, *Trapa*), de los gases alojados entre el parénquima de sus hojas (*Pistia*, *Salvinia*, *Azolla*, *Sphagnum*) ó en las laminillas de sus tallos (lemnáceas, *Riccia*, *Ricciella*); y hasta en sus ascidias (*Utricularia*); pero los casos más notables son los de las algas fucáceas flotantes (*Sargassum*), que presentan ramitas especiales cerradas y huecas (aerocistos), en las que sólo se encierra aire desoxigenado. Otras algas de esta familia, aunque viven adheridas por su base á las rocas de la costa, presentan igualmente aerocistos, bien sea incluidos como ampollas en las láminas de su talo (*Ascophyllum*, varios *Fucus*), ó bien los originan engrosando y ahuecando las bases de sus ramillas (cistosíreas) ó dedicando á este servicio ramitas especiales (*Halydris*). También se conocen aerocistos en algunas grandes laminariáceas (*Macrocystis*), que normalmente viven ancladas por su base.

Las algas filamentosas y las laminares muy delgadas pueden flotar durante largo

tiempo en las aguas, aún cuando no poseen aerocistos; pero las algas macizas y grandes que carecen de ellos no consiguen mantenerse en la superficie del líquido.

En las plantas de agua dulce que, como las lemnáceas, viven en aguas estancadas, para mantener fija la posición de sus tallos tocando al agua por su envés y en contacto con el aire por su haz, producen una ó más raíces que no se fijan nunca en el fondo, pero dan estabilidad al cuerpo flotante de la planta; y lo mismo se observa en la *Salvinia natans*, que no tiene raíces, pero convierte en órganos radiciformes verticales la tercera parte de sus hojas.

En las aguas marinas sujetas á una continua y violenta agitación, las algas filamentosas y delicadas se fragmentarían, hasta el punto de no poder vivir, si no se defendiesen de las violencias del medio ambiente entrecruzando sus ramillas para formar fieltros, que adoptan la forma de ramas gruesas y cilíndricas (*Codium tomentosum* y *elongatum*), ó de masas redondeadas (*Codium adherens*, y *Bursa*, *Hydroclathrus sinuosus*, *Rivularia nitida*, *Leathesia tuberiformis*, *Agragopila*), las cuales pueden vivir ya adheridas á la rocas, ó ya libres y flotantes. Recientemente ha demostrado M. Ray que esta forma se debe á la agitación continua del líquido, consiguiendo especialmente que un hongo, que no la afecta nunca espontáneamente (*Sterigmatocystis alba*), la adquiere, cultivándola en un líquido sometido á estas condiciones.

Por último, las plantas acuáticas, continuamente maceradas por el agua, podrían perder excesiva cantidad de principios dializables, y se defienden de tal peligro dificultando la ósmosis por medio del barniz mucilaginoso de que con tanta frecuencia las encontramos revestidas.

X

Entre los medios puestos en juego por las especies vegetales para defenderse en la lucha que entre sí tienen entablada, figura como uno de los más importantes el asegurar la sucesión, aumentando las condiciones favorables para la función generadora.

Por lo que á las plantas muy inferiores se

refiere, la sucesión se asegura más por la multiplicidad de procedimientos reproductores asexuales que porque sus especies presenten disposiciones singularmente favorables para la fecundación. Aunque la posibilidad de reproducirse por un procedimiento sexual, isogamia ó heterogamia, existe en la generalidad de las criptógamas, pues sólo puede faltar en ciertas familias de algas y en la mayoría de los hongos, los procedimientos reproductores asexuales son los que rara vez faltan en ellas.

Mucho se ha cuestionado sobre la extensión de la función sexual en el grupo de los hongos, y mucho se habrá de discutir aún, antes que esta cuestión esté del todo esclarecida; pero las investigaciones recientes de M. Thaxter respecto de los laboulbeniáceos, hongos indudablemente ascomicetos, cuya periteca resulta de una fecundación, según sus observaciones, parecen que hacen entrar la cuestión de la sexualidad de los ascomicetos en una nueva fase. Los resultados obtenidos por De Bary en sus estudios sobre la *Sphærotheca*; por Eidam, sobre los *Eremascus*; por Janczewski, sobre los *Ascobolus*; por Killmann, sobre la *Pyronema*, y por Stahl sobre los líquenes colemáceos, hicieron creer un día que la reproducción sexual del gran grupo de los hongos ascomicetos estaba comprobada. Posteriormente, los trabajos de Van Tieghem, y sobre todo los de Brefeld, negaron á estos hongos caracteres sexuales. Las observaciones de Thaxter mencionadas y las de Harper sobre la *Sphærotheca* vuelven á las ideas de De Bary, y consideran que las tecas tienen un origen sexual. Si esto llegase á confirmarse, el número de hongos desprovistos de reproducción sexual sufriría una importante reducción.

La disposición más notable que para favorecer la fecundación observamos en las criptógamas es la fragmentación del protoplasma contenido en el anteridio, formando masas especialmente constituídas para la locomoción (anterozoides); artificio especialmente acomodado para la fecundación en los medios acuáticos, y por el cual ciertas algas, las muscíneas y las criptógamas vasculares, aumentan considerablemente las

probabilidades de su reproducción sexual.

En cuanto á las plantas superiores, las disposiciones favorables para la fecundación son muchas, encaminadas á la fecundación cruzada, en su inmensa mayoría, y algunas también á la directa.

La abundancia de flores masculinas respecto de las femeninas es general en plantas de flores unisexuales; los estambres son, con mucha frecuencia, más numerosos que los pistilos; los granos de pólen que una antera puede originar son inmensamente más numerosos que los óvulos que puede producir un carpelo; condiciones todas que contribuyen á aumentar las probalidades de fecundación.

Ciertamente, la distancia que media entre los estambres y los pistilos, tratándose de la fecundación cruzada, que es el caso general, es un obstáculo, y dificulta esta función; pero téngase en cuenta que la diseminación del pólen, favorecida por lo numeroso de sus granos, por la existencia en ellos de aletas (abietáceas), crestas ó láminas salientes de su exina (*Polygala* y compuestas ligulifloras), por tener ésta erizada de púas (malváceas), ó separada de la intina y dividida en bandas que le sirven de flotadores (*Thunbergia*, *Mimulus*), sortea estas dificultades, permitiendo al pólen flotar en la atmósfera durante largo plazo. Solamente entre las plantas dióicas, y cuando la distancia entre uno y otro sexo sea considerable, podrían ser escasas las probabilidades, si no existe alguna otra disposición compensadora; pero este caso sólo es posible en los cultivos de plantas exóticas.

Hay además disposiciones especiales que contribuyen á facilitar la diseminación del pólen, como la que se advierte en las urticáceas y moráceas, cuyos estambres se desdoblán bruscamente, como un resorte, en el momento de abrirse las anteras. Los movimientos por irritabilidad de algunos estambres, como los de la *Sparmannia*; la superficie glandulosa de casi todos los estigmas, apta para retener todo grano de pólen que con ellos tenga contacto; la irritabilidad del estigma en algún caso (*Mimulus*); su gran superficie á veces (*Papaver*, *Nuphar*, *Opuntia*, *Begonia cucullata*),

y aún la existencia de indusios estigmáticos cupuliformes (*Brunonia*, *Goodenia*), son todas disposiciones que facilitan la fecundación.

Pero entre todas las disposiciones que tienden á favorecer la polinización, ninguna tan curiosa y eficaz como la intervención de los insectos. Las frecuentes visitas de los himenópteros, lepidópteros, muchos hemípteros, dípteros y coleópteros, y hasta las de pájaros pequeñísimos (1), son útiles á las flores, porque, al apoderarse de los alimentos que en ellas encuentran, se rozan con los estambres y estigmas, ejerciendo así una misión beneficiosa, que se traduce en el comercio de pólen entre unas y otras flores.

Casos hay en que esta intervención es, no sólo útil, sino indispensable; pues, á no ser por ella, la polinización sólo podría llevarse á cabo por raro accidente. Tal sucedería cuando los estambres están soldados con el pistilo y todos los granos de un mismo saco polínico se emiten reunidos en una masa ó polinia. Tampoco en las aristolochias se realizaría la fecundación sin la intervención de los insectos, á pesar de que sus flores, si bien son ginandras, emiten los granos de pólen sueltos. En los *Epimedium*, á la inversa, no hay ginandria, pero sí masas polínicas especiales que, encorvándose, se colocan á cierta altura sobre el estigma, y los insectos se encargan de realizar la acción fecundante.

En las asclepiadeas y orquídeas concurren ambas condiciones: la ginandria y las masas polínicas mazudas y dispuestas para adherirse á los insectos que visiten sus flores, los cuales van después sembrando á su paso la fecundidad. Las flores de las orquídeas ostentan formas extrañas, decoradas con coloraciones vivas y variadas, simulan-

(1) Especialmente ciertos troquílidos ó colibríes, que en las flores gamopétalas grandes de labiadas, bignoniáceas y solanáceas desempeñan el mismo papel que los insectos, como el *Docimastes ensiferus* en las flores de *Datura*. Recientemente, Mac Gregor ha llamado la atención sobre la intervención del *Trochilus colubris* en la fecundación de la *Salvia splendens* y la del *Calypte anna* en la de la *Salvia coccinea*.

do imágenes de los insectos que las visitan, perfumadas á veces con intensos olores: disposiciones todas que tienden á llamar la atención y atraer las visitas de sus benéficos huéspedes. Aunque la utilidad principal que á todas las plantas procuran las brillantes coloraciones y los aromas de sus flores, consiste en la atracción de los insectos para la polinización, en ninguna familia observamos tan curiosos casos de mimetismo como en las orquídeas, ni vemos tan claramente seres complicados del reino superior y activo, puestos al servicio del reino inferior y pasivo.

Tan numerosas y frecuentes son las disposiciones favorables á la fecundación cruzada, que no podemos dudar de que constituye la ley general de la función reproductora en las plantas superiores. La necesidad del cruzamiento se impone, á veces, por desigualdades de longitud entre los estambres y estilos, ó por soldadura de unos y otros, ó por otras varias disposiciones mecánicas que dificultan ó imposibilitan la fecundación directa; pero con mayor frecuencia aún, se hace necesaria por la falta de sincronismo en la maduración de los estambres y pistilos de una misma flor.

Casos hay también que no sabríamos interpretar de otro modo que como demostrativos de una tendencia encaminada hacia la fecundación directa. Tales son la aplicación sucesiva de los estambres sobre el estigma de la misma flor en las especies de *Ruta* y de *Loasa*; la disposición del estigma de los *Melampyrum*, encorvándose para quedar situado entre las anteras; la curiosa disposición del cáliz de las aristoloquias, en que el insecto está preso hasta que la polinización se efectúa; el singularísimo androceo de las flores de *Couroupita*, que, componiéndose de numerosos estambres, presenta en uno de sus lados una lígula curva cuyo limbo sostiene otros tantos estambres invertidos, con lo cual el estigma queda comprendido entre dos planos de anteras que se rozan entre sí; las bandas de pelos gruesos, situadas en las líneas medias de los sépalos de algunos lirios y que se frotan con los estigmas y estambres correspondientes, cuando las brisas agitan sus piezas

florales; la posición horizontal de las anteras de las *Nymphaea*, que, dobladas sobre el filamento, proyectan su pólen sobre el estigma; y, por último, la fecundación operada en las flores cleistógamas de *Viola*, *Lanium*, etc., cuyas corolas no llegan á abrirse.

(Continuará.)

INSTITUCIÓN

LIBROS RECIBIDOS

Gutiérrez (Dr. José María).—*Educación común en la capital, provincias y territorios nacionales. Informe presentado al Ministerio de Instrucción pública.*—Buenos Aires, imprenta Romero, 1900.—Don. del Ministerio.

Valle y Pascual (D. Luis del).—*La Sociología y la Economía política.*—Valladolid, J. M. de la Cuesta, 1900.—Don. del autor.

Universidad Central.—*Memoria del curso de 1898 á 1899 y Anuario del de 1899 á 1900 de su distrito universitario.*—Madrid, Imprenta colonial, 1900.—Don. de la Universidad.

F. Ferraz (Juan).—*Museo nacional de Costa Rica. Informe de 1899 á 1900.*—San José, imprenta nacional, 1900.—Don. del señor Ferraz.

Smithsonian Institution.—*Report of the U. S. National Museum, for the 1895.*—Washington, Government Printing Office, 1897.—Don. de la Smithsonian Institution.

Idem.—*Report of the U. S. National Museum for the 1896.*—Washington, Government Printing Office, 1898.—Don. de id.

Idem.—*Report of the U. S. National Museum for the 1897. Part A.*—Washington, Government Printing Office, 1899.—Don. de id.

Gómez Ocaña (Dr. D. José) y Oloriz (don Federico).—*La vida en España. Discursos leídos en la Real Academia de Medicina.*—Granada, imprenta de las Escuelas del «Ave María», 1900.—Don. del Sr. Oloriz.