

REVISTA EUROPEA.

NÚM. 279.

29 DE JUNIO DE 1879.

AÑO VI.

LOS BRONCES ARTÍSTICOS.

En ninguna industria es más completa y más incontestable la superioridad de Francia que en la de los broncees artísticos. Diferenciándose ésta de las demás industrias de lujo, representa una cifra muy importante de negocios y da vida á un considerable número de obreros escogidos.

Hasta ha creado una verdadera escuela artística, independiente de toda afición académica.

El bronce es la más alta expresión de la industria parisiense. Diariamente la tenemos á la vista en los numerosos escaparates de los almacenes, cuyo adorno constituye, y representado se hallaba en la última Exposición por todo un mundo de riquezas y elegancias, en medio del cual se veía uno obligado á elegir algunos puntos solamente para caracterizar el conjunto de la industria. ¿Cómo hablar de 150 fabricantes de broncees parisienses, sin contar á los extranjeros?

I.

Las producciones de M. Barbedienne, son las que en más alto grado caracterizan la industria de los broncees artísticos. Casi puede decirse que es él quien la ha creado en París.

Siempre ha tenido Francia, á no dudar, bronceistas de gran mérito; y es un error creer que fuera preciso, en el Renacimiento, ir á buscar el secreto de este arte á Italia. Por los procedimientos de Colas, ha podido M. Barbedienne reproducir las obras de arte en todas las escalas, reducirlas á las proporciones de nuestras viviendas privadas y multiplicarlas indefinidamente.

La obra maestra actual de Barbedienne, la pieza más perfecta creada por muchos años de esfuerzos y cuidados para representar el honor de la casa en la Exposición universal, es un reloj.

En realidad, es un edificio completo, maravilloso de elegancia, de ligereza, de conclusión, en el cual el reloj solo ocupa un lugar muy reducido. Lo que domina en él es el carácter decorativo, su destino es secundario,

demasiado secundario tal vez, porque apenas si se deja adivinar.

Es una obra de muy grandes dimensiones, que no ha costado ménos de 300 ó 400.000 francos. Representa un monumento de estilo Luis XII, con estatuas de Diana y Apolo y figuras de génio. La profusión de esculturas, la delicadeza de los frisos profundamente ahondados, el brillo de los tonos dorados, los reflejos esplendentes de los esmaltes, el atrevimiento de los esquilonos que dominan el edificio, la distinción de los personajes, todo impone admiración y respeto.

Y sin embargo, á pesar de estos brillantes méritos, no se siente uno atraído, no se experimenta esa dulce emoción que constituye el verdadero placer artístico. Es que la grandeza de la obra nos anonada; parece que le falta espacio en el estrecho recinto que la ahoga. Sería necesario verla sobre la bóveda de una antigua catedral ó mejor aún en el vestíbulo del *Hotel de Ville* de París. Allí produciría una impresión distinta, porque tendría un cerco proporcionado á su talla.

El verdadero dominio de la casa Barbedienne son las figuras y los grupos estatuarios que en gran número ha esparcido por toda Europa. En la Exposición universal no podía presentar más que una pequeña parte de sus modelos, pero eran elegidos en todos los géneros, y veíanse allí las recientes creaciones que aun hoy se puede ir á admirar en el gran escaparate de la casa Barbedienne.

El arte antiguo está representado por la *Venus de Milo* y la gran estatua de *Augusto*, del Vaticano. En la escultura moderna se observa desde luego el famoso *Gloria Victis*, de Mercié, con sus dos *David*; después el *Luis XIII*, de Rude, la *Música*, la *Virgen del Lirio* y la *Educación maternal*, de Delaplanche; la *Juventud* y la *Juana de Arco*, de Chappu, etc.; más lejos se sorprende uno de reconocer al *Cantor florentino* y á *San Juan Bautista*, de Dubois, esos pasmosos broncees, nacidos ayer, y que ya son antiguos conocidos, por lo acostumbrados que estamos á encontrarlos en todas partes; lo mismo que un libro, han tenido sus diferentes ediciones en todos los tamaños.

Todas estas estatuas poseen las cualidades

que han fundado la reputacion de Barbedienne. Hay tambien grandes progresos que reconocer en la reproduccion. El obrero no desfigura ya los modelos bajo pretexto del pulimento. El moldaje se ha hecho más fiel, el retoque más discreto y el cincelado más fino. Esos moldes, tirados por cientos de ejemplares, no parecen ya copias; todos tienen el aspecto de haber salido directamente de las manos del artista que los creó. Un hábil fundidor, agregado á la casa Barbedienne, M. Garnier, ha llegado á hacer moldes sobre el natural, con la misma perfeccion que los japoneses. Coge un cangrejo, un insecto, una hoja, y les da la inmortalidad del bronce con tal conclusion de trabajo y tal verdad de actitud, que les deja todas las apariencias de la vida.

Los vasos de bronce tienen que sostener la concurrencia de la cerámica más variada en sus medios y más alegre en sus efectos; pero la superan en distincion. Al lado de la reproduccion de una copa antigua, de plata, del museo de Saint Germain, sóbriamente adornada con guirnaldas de hojas, observamos un encantador juego de copitas, tambien de plata, que parece inspirado por aquel excelente modelo, y muchos grandes jarrones de bronce, rodeados de frisos de asuntos campestres.

M. Barbedienne ha llevado el bronce al moviliario; ha fabricado una biblioteca Renacimiento, en la que el bronce dorado se asocia admirablemente al ébano; chimeneas de mármol, adornadas de figuras de bronce; muebles completamente metálicos, como un trípode, sosten de una jardinera, que es de gran ligereza y que aventaja mucho, en elegancia y ejecucion, á los grandes marcos de espejos, de bronce, que revelan la delicadeza de un lindo trabajo de platería.

Dichos marcos son una verdadera novedad, por más que se hicieran parecidos en el siglo XVI; pero nunca el cincelado del bronce habia llegado á rivalizar así con la finura de los camafeos ó de los adornos grabados. Hacen mucho honor al gusto del jefe de los trabajos de la casa Barbedienne, M. Constante Sevin.

Desde hace ya mucho tiempo se admiran por todas partes esmaltes fabricados por los japoneses y los chinos. M. Barbedienne ha querido sorprender sus procedimientos sin aceptar su inspiracion artística, y hacer esmaltes con decorado francés. Thesmar ha sido quien se encargó de tal empresa, y tres grandes platos decorados por él figuraban en

la Exposicion, cuyos esmaltes y trabajo nada dejan que desear.

Para el esmalte, propiamente dicho, la casa Barbedienne posee un artista muy distinguido, Serre, que ha debutado como obrero en un taller de joyería. A él se deben los esmaltes del gran reloj monumental y las demás piezas incrustadas en los muebles ó en los bronce. Se presenta en ellas en puesto secundario, pero deja apreciar su alto valor en el cuadro de esmalte de la Santa Familia, la única obra importante de este artista que ha figurado en la Exposicion universal.

II.

Muchos artistas hay que trabajan para otros fabricantes y conservan su originalidad particular. Moreau, entre todos ellos, es de una fecundidad maravillosa.

De los fabricantes, M. Servant es el que más vigorosamente imprime su sello á las obras que salen de su casa, cualquiera que sea el artista que las crea. Espíritu ingenioso y explorador, amante de su oficio, cuyas delicadezas conoce, era el que con más razon que nadie estaba indicado para el cargo de jurado que se le confirió en la clase de bronce en la última Exposicion.

Aunque desinteresado por esto en la lucha, no dejó de ofrecer al público una multitud de piezas notables. Una de las más bellas es su vaso de la edad de oro, cuyas escenas pastorales han sido modeladas por Robert con cierta dulzura.

La Semiramis esculpida por M. Hebert encanta á todo el mundo por su gracioso abandono; la Vénus, del mismo autor, tiene igual naturalidad y finura en el modelado. Citaremos, en fin, entre una série de péndulos y candelabros, una bella guarnicion de chimenea Enrique II, dos grandes blandones Luis XVI esculpidos por Robert, y especialmente otro aderezo de chimenea modelado por Piat.

III.

Al lado de los bronce hay que conceder hoy un puesto á las imitaciones, es decir á los zincs, que han adquirido un verdadero valor artístico.

La ejecucion ha hecho grandes progresos, merced á los esfuerzos de Drouart, que acaba de morir, de Blot, de Ranvier, cuya fabricacion es la más importante en su género, y de otros muchos.

El zinc llega hoy á la finura de trazado y firmeza del bronce. Es un adelanto que hace diez años no se atrevía nadie á esperar y que hará desaparecer, sin duda, el descrédito lanzado contra el zinc por el menosprecio de los aficionados.

Para las piezas grandes, especialmente, que serian muy costosas en bronce, se hace ahora uso del zinc, produciendo realmente el mismo efecto y ofreciendo un verdadero carácter artístico.

Citaremos como ejemplo una de las más bellas piezas expuestas por M. Ranvier, la jardinera, de gran figura, sirviendo de bordon, modelada por Piat.

Debemos, además, hacer mencion de las grandes estatuas de bronce fundidas por monsieur Thiebault, que habia construido en el pabellon angular del palacio del Campo de Marte una especie de trofeo monumental coronado por una colosal estatua de Carlomagno. Esta estatua ecuestre es la que acaba de ser objeto de una singular aventura en el Consejo municipal de París. M. Thiebault pedia autorizacion para colocarla en una plaza pública de París para que todo el mundo pudiese admirarla; pero algunos consejeros, demasiado cavilosos, creyeron ver en esto un homenaje rendido al antiguo Emperador, que les parecia poco liberal para merecerlo. Y la autorizacion fué, por tanto, denegada.

Los bronce de plaza pública tienen también sus imitaciones, como son las fuentes que con profusion se colocaron en los jardines del Campo de Marte y del Trocadero. Estas fuentes de arte no carecen ciertamente de mérito, pero no pueden tener la finura de los bronce; es verdad que cuestan mucho menos.

IV.

Ahora vamos á pasar una ligera revista á los países extranjeros, invocando nuestros recuerdos de la Exposicion universal.

Austria es la primera que debe ocupar nuestra atencion, porque Viena procura desde hace bastante tiempo competir con la industria parisiense, y sus fabricantes de bronce en particular se ponen en evidencia. No les falta habilidad: sus obras son ricas y tienen á veces mucho gusto, por más que sean generalmente un poco pesadas; pero carecen casi siempre de originalidad. Sus trabajos son copias, casi podríamos decir que falsificaciones del bronce parisiense.

Los fabricantes de Viena no reparan en

reproducir nuestros modelos casi sin modificación, cuando creen poder hacerlo impunemente. Son tantas las pruebas que circulan, que creemos inútil citar ejemplos.

Las grandes estatuas monumentales no están mal modeladas ni mal fundidas; pero las piezas pequeñas, que constituyen el verdadero objeto de la industria, son siempre medianas.

Viena no posee un solo bronceista que valga en su arte lo que M. Klinkosch, el primero de sus plateros.

Alemania hubiera proporcionado puntos de comparacion más interesantes, porque sus bronce gozan de una gran reputacion, pero sabido es que no figuraban en la Exposicion.

En Rusia, encontramos un fabricante de verdadero mérito; pero es francés, M. Chopin. Ha ejecutado para las iglesias de San Petersburgo y Moscou enormes bajo-relieves, que no era posible trasportar. Pero envió á la Exposicion lindísimas composiciones debidas á Lavertsky, Tehijoff y Lanceray.

En cuanto á la ejecucion, no se puede negar las excelentes cualidades de los cinceladores rusos; parecen demostrar que los rusos se hallan dotados, como se pretende, de una gran facilidad para la imitacion en los trabajos manuales.

V.

En España se puede colocar entre los bronceistas á un damasquinador que es el maestro reconocido en el género, tanto en Francia y en Italia, como en Austria y en su país, el Sr. Zuloaga, continuador en el arte del damasquinado, de las tradiciones orientales. Por él fué forjado, cincelado y damasquinado el sepulcro del general Prim; y en objetos pequeños, como puñales, bandejas, fosforeras, puños de baston, cofrecitos y joyas, produce anualmente una enorme cantidad de piezas en Eibar y San Juan de Luz. Indudablemente, manos ajenas acuden en auxilio de las suyas; pero su gusto y su inspiracion se revelan en todas partes. En Inglaterra, sobre todo, cuenta el Sr. Zuloaga con fanáticos admiradores.

Francia también posee un damasquinador de gran talento, por más que no se confunda completamente con el Sr. Zuloaga, y es M. Dufresne. En la Exposicion universal presentó una coleccion variada de todos los géneros posibles desde la platería hasta los grandes bronce. Lo que más notable nos pa-

reció era la Copa del placer y un grupo de Hércules y Hesión.

VI.

Preciso es, por último, hablar de la China y el Japon, porque en el extremo Oriente es donde hoy existen los verdaderos rivales de los broncistas de París. La China empuñó en otro tiempo el cetro de este arte; sus antiguos bronceos lo atestiguan de un modo elocuente; pero hoy ya no lo tiene. El régimen conservador impide allí toda innovación, es decir, todo progreso; y la más rica inspiración, la habilidad más grande, se extinguen ó agotan pronto cuando no se las renueva.

No sucede lo mismo en el Japon, que conserva toda su originalidad, y que de algún tiempo á esta parte siente una verdadera fiebre de cambio. Sus bronceos son el gran éxito de la época, y preciso es confesar que tal boga es merecida.

Los japoneses poseen para la fundición, el cincelado, modificación de aleaciones, etc., una infinidad de secretos que nosotros no hemos penetrado todavía ó no sabemos aprovechar. Conveniente sería, pues, que asistiéramos á su escuela para aprender lo que ignoramos.

En cuanto al estilo del decorado, es distinto. Ningun pueblo moderno, seguramente, posee en el mismo grado que los japoneses el genio del adorno, que implica sobre todo una hábil mezcla de colores vivos. Este adorno produce en nosotros una fuerte impresión á causa de su novedad, al mismo tiempo que del carácter inesperado de dibujos referentes á una civilización completamente distinta de la nuestra; pero estas dos causas de éxito son pasajeras.

La superioridad real de las obras japonesas reconoce causas más profundas: el ingenioso y atrevido empleo de los colores. Esto es, pues, lo único que hace falta estudiar de ellos, ó por mejor decir, lo único que útilmente se puede tomarles. Por lo demás, nunca una copia valió lo que el original, y jamás se ha enaltecido un arte abandonando el propio camino para seguir el de otros.

Podríamos, sin duda alguna, imitar á los japoneses; pero al imitarlos, tendríamos la seguridad de no llegar á igualarlos nunca.

EMILIO ALGLAVE.

MOVIMIENTO NOVÍSIMO

DE LA FILOSOFÍA NATURAL EN ESPAÑA.

(Conclusion.)

Y hé aquí como esta idea de la alimentación vegetal viene á corroborar la concepción del desarrollo de ambos reinos opuestos, como un desplegamiento simultáneo del fondo de los *protorganismos*, del cual surgen aquellos, en mútua, recíproca, necesaria condicionalidad, como ramas paralelas de un tronco común, sin que sea por tanto posible imaginar la existencia de un reino sin la del otro, ni el nacimiento de ambos fuera de aquella primitiva indiferenciación. Este fondo común orgánico no es sino la expresión en el comienzo del desarrollo epitelúrico, de aquella unidad que por toda la serie entera de su fundamental oposición se expresa después, creando esas analogías que no son en realidad otra cosa que la manifestación de un fondo común vital, representado antitéticamente, en polarización completa, por uno y otro reino. Importa notar bien estas armonías que se producen en el desarrollo del pensamiento racional y que sirven de estímulo á la actividad del investigador para no desmayar ante las contradicciones, siempre aparentes, que en un momento dado y por imperfecciones nacidas tan solo de temporales limitaciones de la historia, se ofrecen aun durante el desarrollo científico. Ley es de la razón que todas aquellas concepciones que son expresión adecuada aunque particular de la realidad, ofrezcan esa armonía profunda, sosteniéndose mutuamente y relacionándose entre sí como las partes de un verdadero organismo.

Con esto queda mostrada suficientemente la grande importancia que encierra la nueva doctrina de la alimentación de las plantas, no solo en el terreno de la Fisiología vegetal, sino aun en el de la Biología entera, y por tanto, en el de la Filosofía natural misma. La exigencia ideal milita de tal suerte en favor de esta nueva doctrina que viene á completar los resultados de todas las novísimas investigaciones respecto de la unidad de ambos reinos, que ella bastaría por sí sola para erigirla en una teoría reconocida y aceptada,—provisionalmente al ménos,—con harto mayor motivo que aquel con que lo han sido gran número de las todavía reinantes en

las ciencias naturales. La comprobación experimental no es acaso bastante completa: bien que apoyada la teoría en numerosos fenómenos que solo por ella pueden explicarse satisfactoriamente y que vienen por tanto á corroborarla, pudiera tal vez con razón exigirse un mayor número de pruebas de hecho. Esta influencia ha inducido sin duda al autor, á formular sus conclusiones, no de un modo categórico y absoluto, sino más bien condicional y en cierta manera hipotético, como cumple á una verdadera y seria exigencia científica.

No era dudoso sin embargo, que nuevos hechos vendrían á comprobar tan racional doctrina y así ha sucedido en efecto. En una expedición científica á la Sierra de Córdoba realizada en Abril del año 1877 por el Sr. Serrano Fatigati, tuvo ocasión este naturalista de reconocer y estudiar las propiedades insectívoras de dos plantas, la *silene viscosa* y la *ononis natrix*, pertenecientes respectivamente á la familia de las *cariofileas* y á la de las *leguminosas*, en ninguna de las cuales se había encontrado hasta ahora vegetal alguno que presentara aquella propiedad. Halláronse adheridos á las hojas de ambas numerosos insectos, en diferentes grados de descomposición, según sus tamaños y la dureza del caparazón de que estaban cubiertos. Arrojadlos insectos vivos sobre las hojas de estas plantas, se notó que quedaban aprisionados en ellas por las vellosidades y viscosidades que las recubren. El exámen de estas plantas hizo observar al Sr. Serrano Fatigati que, al paso que la *ononis* se mostraba cubierta de pelos, la *silene* presentaba en abundancia una sustancia viscosa recubriendo la superficie de sus hojas. Estas, examinadas al microscópio, se encontraron provistas de una serie de glándulas cuya función no es conocida y que no es temerario suponer se hallen destinadas á la secreción de aquellos jugos. Extraídos estos y puestos en contacto con ellos insectos vivos, notóse que estos animales morían casi instantáneamente, ó á lo ménos,—si su organización era más resistente,—experimentaban una especie de desvanecimiento que desaparecía una vez separados del contacto de aquellas sustancias (1). De esta suerte ha venido á aumentarse el catálogo, harto reducido todavía, de las plantas reconocidas como insectívoras, con estas especies cuyo estudio viene

á servir de comprobación efectiva á la nueva teoría propuesta acerca de la nutrición de las plantas.

Por lo que toca á la organización propia de los seres del reino que ahora nos ocupa, la Botánica se ha enriquecido recientemente en nuestra patria con una doctrina más alta y profunda de la célula vegetal, que la reinante todavía. Esta doctrina, expuesta por el profesor D. Augusto G. de Linares, en uno de sus últimos trabajos (1), conduce á resolver el antagonismo aun subsistente entre las células vegetativas y las reproductoras, considerando á estas como las únicas que merecen tal nombre, y deduciendo así de toda la doctrina reinante respecto al desarrollo de la célula, el principio de que la planta es siempre y en todo caso *unicelular*.

Comienza el Sr. Linares su interesante trabajo por mostrar la importancia fundamental y los brillantes resultados que la aplicación llamado por Carus criterio *genético* está produciendo en la ciencia natural contemporánea. A la luz de este criterio carece ya de valor real la distinción radical que separaba en las plantas los tejidos celular, vascular y fibroso, reconociéndose hoy ante todo la unidad común del *meristema* primitivo, del cual brotan luego y por el cual se explican aquellas ulteriores diferencias. En igual sentido y con el mismo carácter embriogénico que ha conducido á admitir este principio, deben ser estudiadas las leyes del desenvolvimiento celular que presiden, en último término, á la formación del vegetal entero y las diferencias existentes entre las células. Este sentido embriológico es ya el reinante en la ciencia: nadie pretende fundar en la forma que presentan aquellos elementos en su estado adulto, la distinción de sus grupos fundamentales. «El proceso genético es el que determina en la diversidad de sus tipos y modos, las diferencias capitales que ofrecen luego las formaciones celulares.» Refiérense estas formaciones unas á otras, atendiendo en primer término á su respectivo origen, y en segundo «al curso ulterior de su desarrollo.» Este criterio es declarado ya explícitamente como el único posible para discernir la equivalencia y el origen de los órganos ó complejiones celulares.

Limitase la exigencia del Sr. Linares á proponer que se aplique, en toda la extensión

(1) Véase el breve trabajo del Sr. Serrano Fatigati, titulado *Plantas insectívoras en España*.

(1) *La célula vegetal*.—Contradicción que envuelve su concepto en la Botánica contemporánea, por D. Augusto G. de Linares.

de que es susceptible, esta afirmación admitida hoy explícitamente respecto de los órganos de las plantas, y solo de una manera tácita cuando se trata de las células; de suerte que la determinación de las diferencias ó semejanzas entre éstas, se funde siempre en la diversidad ó analogía de su origen. A la luz de este criterio aparece señalada y reconocida ya una distinción fundamental: nacen unas células por *bipartición*, al paso que otras se producen por la variedad de los demás procesos hoy admitidos, tales como el *rejuvenecimiento*, *conjugación*, *formación libre*, *cuadripartición*, etc. Corresponden á la primera de estas formas de desarrollo las células *vegetativas*, cuya función consiste en promover un mayor desarrollo de la planta ya existente; los demás procesos genéticos dan lugar á las células *reproductoras*, que, según indica su nombre, son susceptibles de originar otras, y cuyo interno desarrollo produce la planta.

«Las células vegetativas se refieren, pues, á las reproductoras, como las partes al todo. Una célula reproductiva es un individuo vegetal íntegro, completo; una célula vegetativa jamás es otra cosa que una parte, entre otras, de un individuo vegetal. La célula vegetal lleva encerrada en su seno la virtualidad entera de su planta respectiva, y la despliega luego, ya inmediatamente por sí misma, subsistiendo como tal célula, esto es, indivisa, ya mediatamente, á saber, creando á expensas de su protoplasma formaciones diferenciadas, secundarias, las células vegetativas, que vienen á ser entonces los órganos especiales á quienes encomienda y entre los cuales distribuye el desempeño de las funciones que antes ejercía ella sola, de una vez, sin distinción alguna.»

«Ahora bien: si del exámen de los diversos tipos de génesis celular resulta que se opone radicalmente la *división* propiamente dicha, ó *duplicación*, á todos los demás; si, por otra parte, de las consideraciones expuestas sobre la trascendencia capital de los fenómenos genéticos se sigue que las semejanzas y diferencias de las células, como de todos los órganos en general, se determinan y expresan, sobre todo, en los fenómenos primordiales de su nacimiento, forzoso es reconocer á las células reproductoras una condición absolutamente diversa de la de las células vegetativas; y pues éstas se ofrecen solo como partes interiores de aquellas, asignarles la verdadera categoría que de hecho y de razón les corresponde, no paralela y coordinada á la de las células

primordiales, las verdaderas células, sino subordinada y accesoria tan solo.»

Este resultado conforma en un todo con los principios de la teoría celular; mas existe en el modo como esta doctrina concibe todavía su objeto una interior contradicción, pues al paso que se reconoce que la multiplicidad de células en ciertos organismos vegetales procede de la interior segmentación de una célula primordial, se sostiene no obstante aún la división de las plantas bajo tal respecto en *unicelulares* y *pluricelulares*, como si el tránsito de la forma unicelular á la pluricelular se efectuara mediante la unión al óvulo ó célula primitiva de otros elementos de la misma especie.

«Pero si ocurre absolutamente lo contrario; si la riquísima variedad de células que presentan los vegetales superiores en sus formas adultas, procede puramente de la distinción interior que va sufriendo la célula inicial, cuyas sucesivas divisiones transforman poco á poco su masa, homogénea en un principio, en un sistema orgánico de partes elementales más ó menos semejantes; si la multiplicidad de éstas se engendra en la unidad misma de la primitiva célula; si la verdadera relación que guarda ésta con aquellas es la de un todo con sus partes interiores, las cuales, por mucho que se multipliquen y distingan, jamás pueden quebrantar la unidad de que proceden; en resolución, si toda la variedad de células ulteriores es engendrada por diferenciación interna de la célula inicial, llamar pluricelulares á las plantas es contradecir abiertamente la idea que por todos se tiene del proceso verdaderamente orgánico, endógeno, pudiera decirse, con que esta multiplicación se efectúa y viven en general los vegetales.» La planta es, por lo tanto, siempre y en todo caso verdaderamente unicelular.

Termina el Sr. Linares su trabajo haciendo notar la absoluta carencia de todo fundamento, no ya ideal y absoluto, sino experimental y positivo, que tiene en el seno de la Biología ese atomismo, aún por desgracia prepotente en la Física y la Química actuales.

Relacionando la afirmación con que termina el presente trabajo con la formulada por el mismo autor en otro que hemos tenido ya ocasión de analizar (1), resulta ser el presente la aplicación y comprobación en el seno de la

(1) Véase la exposición que hemos hecho de la doctrina de la célula propuesta por el Sr. Linares, en el capítulo consagrado á la Biología.

Botánica de un principio afirmado por él como comun á todo organismo. No sabemos que pueda oponerse objecion alguna fundada contra una doctrina que, siendo el resultado natural y necesario de la Histología entera, viene á introducir no obstante un cambio radical en la concepcion general reinante en este órden de conocimientos. Semejante idea, severa, propia y lógicamente expuesta, fundada en un amplio conocimiento del pormenor, y presentada á la vez con ese carácter de generalidad que claramente muestra su inmensa trascendencia, bastaria para hacer por sí sola la reputacion de un autor, si no fuera una de tantas manifestaciones del alto sentido ideal y de la poderosa genialidad creadora que se revelan á cada paso en los trabajos del ilustre catedrático de la Universidad de Santiago.

La Zoología, esa importantísima parte de la ciencia natural, que viene siendo en nuestros dias objeto preferente de la atencion de los sábios, por los admirables trabajos y especulaciones trascendentalísimas que se han producido en su seno, influyendo despues poderosamente, no ya solo en el campo de la Filosofía de la Naturaleza, sino en la esfera de la ciencia toda, no ha sido cultivada con este carácter general por los naturalistas españoles. Bien que la Zoología descriptiva cuente entre nosotros con distinguidos y relativamente numerosos representantes (1), en vano buscaríamos en sus trabajos un pensamiento de la altura ideal y del carácter de generalidad que revisten todos los que en el curso de la presente exposicion hemos venido bosquejando.

Este olvido y abandono lamentable en que yace entre nosotros la filosofía zoológica, no se manifiesta tan solo en la carencia de originales concepciones, sino tambien y al propio tiempo en la falta, á tal carencia consiguiente, de un criterio real y verdaderamente científico á cuya luz pudiera quilatarse el valor de doctrinas hoy imperantes en el seno de aquella ciencia, y discernir que es lo que en ellas deba aceptarse como sólido y fundado, y qué lo que deba rechazarse, bien como contrario á la concepcion racional de la Naturaleza, bien como inducido, acaso con precipitacion, de una observacion incompleta ó superficial de los hechos.

No solo por su valor intrínseco sino tambien por la inmensa extension de aplicacio-

(1) Tales son, entre otros los Sres. Graells, Perez Arca, Espada, Poey, Martinez, Hidalgo, Bolivar, Boscá, etc.

nes que ha recibido ya, merecia, sin duda, la doctrina trasformista una atencion mucho más detenida y profunda que la que le ha sido otorgada entre nosotros. Cualquiera que sea el juicio que semejante teoría deba merecernos, no puede ménos de aplaudirse la conducta leal de aquellos pocos naturalistas que se han declarado francamente sus partidarios (1) arrostrando la enemiga, tan terrible aun entre nosotros, de los vulgares prejuicios, que no dejarían de ser tales en todo el rigor de la palabra, esto es, juicios anticipados, precipitados, aunque pudieran ser verdaderos, pues la verdad infundada, si vale la frase, irreflexiva, deducida como al azar y sin ley, de premisas extracientíficas y acaso falsas, sería una verdad ciega, ignorante de sí propia, incapaz de dar razon de su principio ni prueba de su misma realidad.

Mas aquellas particulares profesiones de fé científicas, apenas han servido entre nosotros de tema á ligeras y frívolas discusiones; mas frecuentemente han sido origen de anatemas, tan ridículos como impíos, fulminados contra sus autores por una ciega, ignorante supersticion. ¿Será esto obstáculo suficiente para detener en su camino á los hombres que tengan fé en las ideas y se hallen penetrados de la alta representacion y de los imprescindibles deberes que el ministerio de la ciencia les impone? No lo creemos; de esperar es, por el contrario, que si el movimiento iniciado con tanto éxito en otras esferas de la ciencia natural no obtiene en ésta igual desarrollo, se intente al ménos elevar el pensamiento pátrio á la altura de estos grandes problemas que hoy ocupan de una manera tan viva la atencion de la Europa culta. Importaria formular un juicio sério y científico sobre la teoría darwiniana, aunque no fuera si no para remediar los males que acarrea el que semejantes cuestiones queden abandonadas al ligero y superficial exámen del peor de los vulgos,

(1) Tales son las hechas bajo diversas formas, y alguna en ocasion solemne, por los profesores Sres. Machado, García Alvarez y algunos otros. Fuera de estas terminantes declaraciones, preciso es acudir á trabajos de pormenor para sorprender indicaciones más ó ménos explícitas, como la hechas por el profesor D. Eduardo Boscá en un trabajo titulado: *Nota sobre una forma de víbora nueva ó poco conocida*, y publicado en el *Boletín de la Sociedad Zoológica de Francia segundo fascículo*, y las varias alusiones, que en mi escrito interesantísimo bajo el punto de visto descriptivo y que lleva por título *Sinópsis de los ortópteros de España y Portugal* — *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, tomo 5.º, pág. 85), ha apuntado el joven y distinguido profesor de la Universidad de Madrid, D. Ignacio Bolivar.

de ese vulgo semiculto lleno juntamente de absurdas preocupaciones y de vana presunción, y cuya soberbia le incita á lanzar á cada paso excomuniones desautorizadas y huecas declamaciones contra doctrinas que radical y absolutamente desconoce, y esto no en conversaciones privadas ni en el seno de la intimidad,—única esfera en que son tolerables ciertas ineptias,—sino en oraciones académicas, y á veces en discursos parlamentarios, que es verdadera afrenta hayan de ser conocidos y juzgados más allá de nuestras fronteras.

ALFREDO CALDERON,

Profesor en la Institucion libre de enseñanza.

NECESIDAD DE DEVOLVER AL SUELO

los principios nutritivos que las plantas extraen de él en cada cosecha para conservar su fertilidad (1).

SOBRE LA ABSORCION DEL ÁZOE LIBRE POR LOS PRINCIPIOS INMEDIATOS DE LOS VEGETALES BAJO LA INFLUENCIA DE LA ELECTRICIDAD ATMOSFÉRICA, POR MR. BERTHELOT.

1. Según los experimentos que he tenido el honor de exponer á la Academia, el ázoe libre es absorbido directamente á la temperatura ordinaria por las materias orgánicas bajo la influencia del effluvio eléctrico (*Comptes rendus*, pág. 1283, t. 83); esta absorcion tiene lugar, ya con el ázoe puro y seco y los carburos de hidrógeno, privados absolutamente de oxígeno, ya con el principio leñoso y la dextrina húmedos (pág. 1357); se opera igualmente con el ázoe puro y con el ázoe del aire. En estos experimentos el effluvio eléctrico era desarrollado por medio de tensiones enormes y con una gruesa bobina de Rulzmkorff, es decir, en condiciones comparables con tensiones del rayo que se producen entre las nubes y el suelo mientras duran las tempestades: la aplicación de los resultados obtenidos á la vegetacion era, pues, legitima, pero solo para estas condiciones. Sin embargo, se podria preguntar si la absorcion del ázoe tiene lugar igualmente bajo la influencia de tensiones eléctricas mucho más débiles que se producen incesantemente en la atmósfera. Para examinar esta cuestion he preparado los experimentos presentes, que demuestran que realmente es así.

(1) Véase el número anterior, pág. 796, nota.

2. Mi aparato se compone de dos tubos de vidrio delgados, los dos completamente cerrados á la lámpara, y que el uno esté encerrado en el otro. En el tubo interior se encuentra una hoja de plata ó de platino desempeñando el papel de armadura interna, arrollada en cilindro y aplicada contra la pared. Está fijada á una extremidad con un hilo de platino soldado en el tubo interior, y soldada igualmente en el tubo exterior. Se pone este hilo de platino en comunicacion con un conductor electrizado por la atmósfera, de manera que se establezca el equilibrio eléctrico de la armadura interna con una cierta capa atmosférica. Por otro lado, una hoja de estaño delgada, arrollada al derredor del tubo exterior, al aire libre, desempeña el papel de armadura externa, puesta en comunicacion con un suelo conductor. Un cierto intervalo de vidrio separa la hoja de estaño del hilo de platino, y este intervalo está cuidadosamente recubierto de una triple capa de goma laca á fin de prevenir toda pérdida higrométrica y toda comunicacion entre las dos armaduras.

Entre los dos tubos de vidrio, en el espacio anular que los separa, se introduce el ázoe puro ó bien el aire ordinario, despues de haber dispuesto largas tiras de papel blanco de filtro húmedas ó dos ó tres gotas de una solucion siruposa de dextrina: estas introducciones de gas y de materias diversas se hacen por medio de tubos de gas soldados á las extremidades y que se cierran cuidadosamente á la lámpara despues de su introduccion. Esta precede desde luego á la colocacion de la armadura de estaño y la del barniz de goma laca.

Tengo el honor de presentar mi aparato á la Academia. Añadiré aún que en ciertos tubos la armadura interna ha sido fijada en el espacio anular mismo, es decir, en contacto directo con el papel ó con la dextrina, en lugar de ser separado por el espesor de vidrio del tubo interior. Esta disposicion no ha alterado nada los resultados.

3. Entre las dos armaduras establezco una diferencia de tension eléctrica que no es otra que la diferencia de potencial entre el suelo y una capa de aire situada á dos metros por encima. He operado en el Observatorio meteorológico de Montsouris, gracias al concurso obligado del director Mr. Marié Davy, que ruego acepte la expresion de mi reconocimiento. Para medir la armadura interior de un instrumento en equilibrio eléctrico con un punto determinado de la atmósfera se emplea

el aparato de salida de agua de M. Thompson, empleado por Mr. Marié-Davy en las medidas relativas á la electricidad atmosférica, publicadas al fin de cada mes en el *Comptes rendus*. Sin discutir las ventajas y los inconvenientes de este aparato, baste decir que las tensiones que han obrado en mis tubos son precisamente las que están indicadas en los datos mensuales del *Comptes rendus* para los meses de Agosto y Setiembre, ó mejor son menores en mis tubos, dando lugar á algunas pérdidas á pesar de todas las precauciones.

4. Dispuse 12 tubos del modelo descrito más arriba: los 12 hilos de platino, que comunicaban con las armaduras internas, estaban unidos y agrupados por un hilo metálico, mientras que los otros 12 tubos, comunicando con las armaduras externas, estaban también ligados entre sí, y puestos en comunicación con el suelo.

Cinco de estos tubos contenían papel húmedo, cuyo peso se elevaba á algunos decigramos,

Cinco de dextrina, bajo el mismo peso con un poco de agua.

Dos tubos de cada especie (4 en todo), estaban llenos de ázoe puro.

Dos tubos de cada especie (4 en todo), llenos de aire ordinario.

Un tubo de cada especie (2 en todo) se había dejado abierto de manera que el aire exterior pudiese penetrar en él libremente á través de una capa de amianto.

La capacidad del espacio anular contenía ázoe ó aire, no excediendo de 30 á 35 centímetros.

El intervalo de las dos armaduras era próximamente 6 milímetros.

Sobre los cuatro tubos llenos de ázoe, dos llevaban su armadura interna en el interior del pequeño tubo, de manera que la materia orgánica estuviese en contacto únicamente con el ázoe y con el vidrio, mientras que la armadura interna de las otras dos estaba situada en el espacio anular en contacto con la materia orgánica, del mismo modo que los tubos llenos de aire.

5. Hé aquí los resultados que he obtenido en las experiencias que han durado desde el 29 de Julio hasta el 5 de Octubre de 1876, es decir, un poco más de dos meses: la tensión eléctrica media había sido 3,5 elementos Daniel y osciló desde +60 Daniel á -180 Daniel próximamente en mis aparatos.

En todos los tubos sin excepcion que contenían ázoe puro ó aire ordinario y que esta-

ban cerrados herméticamente ó en libre comunicacion con la atmósfera el ázoe se ha fijado sobre la materia orgánica (papel ó dextrina), formando un compuesto amidado que la cal sodada descompone á 300 ó 400° con regeneracion de amoniaco. ¿Habrá necesidad de decir que las mismas materias dejadas libremente en contacto con la atmósfera de una sala de mi laboratorio no han dado el menor signo de la fijacion del nitrógeno? La dosis de ázoe así fijada bajo la influencia de la electricidad atmosférica puede ser evaluada en uno ó muchos miligramos por tubo (1). Como el número de tubos susceptibles de ser colocados en el mismo circuito podría seguramente ser muy numeroso sin disminuir los efectos eléctricos ni los efectos químicos que de ellos se derivan, se ve que la cantidad de ázoe susceptible de fijarse sobre una superficie recubierta de materias orgánicas, podría llegar á ser extremadamente considerable sin hacer intervenir un origen de fijacion distinto de la diferencia natural de potencial entre el suelo y las capas de aire situadas á 2 metros de altura.

Se encuentra también en condiciones análogas á las de la vegetacion aumentadas en la relacion que existe entre la distancia del tubo de salida del aparato Thomson al suelo y la distancia de las dos armaduras de mis tubos.

6. Dos de mis ensayos permiten asimismo llevar más lejos la demostracion. En efecto, el papel húmedo contenido en dos tubos (ázoe con armadura de plata en el tubo interior, aire con armadura de platino en el espacio anular), se ha encontrado recubierto de manchas verdosas, formado por algas microscópicas, de filamentos finos, entrelazadas y recubiertas de fructificacion. Provendría, sin duda, su origen de algunos gérmenes introducidos accidentalmente antes del cierre de los tubos. Ahora en estos dos tubos ha habido una fijacion de ázoe notablemente mayor que en los tubos privados de vegetales. En el tubo

(1) No he encontrado indicios de ácido nítrico ya en el agua que había estado en contacto con las materias orgánicas, ya en los tubos especiales que contenían únicamente aire y agua y sometidos simultáneamente á la influencia de la electricidad atmosférica.

El efluio en estas condiciones de débil tension no parece, pues, determinar la union del ázoe y oxígeno para formar ácido nítrico ni que determina la union del ázoe con la acetilena y los carburos de hidrógeno para formar el ácido cianhídrico, tan fácil de producir. Sin embargo, bajo la influencia de la chispa eléctrica con el efluio producido bajo grandes tensiones y el aire húmedo, se obtienen indicios de compuestos nitrosos.

de ázoe, sobre todo, los gases habian tomado un olor ágrío y débilmente fétido, análogo al de ciertas fermentaciones y la fijacion del ázoe era mucho mayor que en ninguno de los otros.

7. Estas experiencias ponen en evidencia la influencia de una causa natural apenas sospechada hasta hoy, y sin embargo, de las más considerables sobre la vegetacion. Cuando se han preocupado hasta hoy de la electricidad atmosférica en Agricultura no ha sido más que para referirse á manifestaciones luminosas y violentas, tales como el rayo y los relámpagos. En toda hipótesis se ha mirado únicamente la formacion de los ácidos nítricos, nitroso y nitrato amónico; no ha habido hasta ahora otra doctrina relativa á la influencia de la electricidad atmosférica para fijar el ázoe sobre los vegetales. Ahora se trata en mis experiencias de una accion del todo nueva, absolutamente desconocida, que funciona incesantemente bajo el cielo el más sereno y que determina una fijacion directa del ázoe sobre los principios de los tejidos vegetales. En el estudio de las causas naturales capaces de obrar sobre la fertilidad del suelo y sobre la vegetacion, causas que se trata de definir por las observaciones meteorológicas, convendrá de aquí en adelante no solamente tomar en cuenta las diferencias entre las acciones luminosas ó caloríficas, sino tambien hacer intervenir el estado eléctrico de la atmósfera.

FIJACION DEL ÁZOE SOBRE LAS MATERIAS ORGÁNICAS, Y FORMACION DEL OZONO BAJO LA INFLUENCIA DE DÉBILES TENSIONES ELÉCTRICAS, POR MR. BERTHELOT.

Cuando publiqué mis últimos experimentos sobre las reacciones químicas producidas por la electricidad de tension (*Comptes rendus* 30 de Noviembre de 1876, tomo 83, página 938), anuncié nuevos ensayos con una pila, *sin cerrar el circuito*, y en condiciones tales que todo se redujese al establecimiento de una diferencia constante de potencial entre las dos armaduras: esta diferencia ha sido medida por la fuerza electromotriz de 5 elementos de Leclanché (7 de Daniel próximamente) en la mayor parte de los ensayos que voy á describir. Cada uno de los ensayos ha durado de ocho á nueve meses consecutivos. He debido renunciar al empleo de armaduras metálicas, á causa de las reacciones especiales que determinan, y me he limitado á colocar los gases

en el espacio anular que separa los dos tubos de vidrio concéntricos, soldados ambos por su parte superior. El tubo interior está abierto y lleno de ácido sulfúrico diluido; el tubo exterior está cerrado á la lámpara y sumergido en una probeta que contenia el mismo ácido; los gases y los otros cuerpos han sido introducidos antes en el espacio anular por medio de tubuladuras, que se han cerrado en seguida á la lámpara. El polo positivo de la pila se ha puesto en comunicacion con el líquido ácido del tubo interior, que hace el papel de armadura, y el polo negativo con el líquido ácido de la probeta, que desempeña el de una segunda armadura, separada de la primera por los dos espesores de vidrio y por la de la capa gaseosa interpuesta. Esta está encerrada en un espacio completamente cerrado por soldaduras de vidrio.

Hé aquí los resultados observados en estas condiciones:

1.º *Formacion del ozono*.—He demostrado la formacion del ozono por cuatro reacciones diversas, á saber:

a. La trasformacion del ácido arsenioso en ácido arsénico: 5 centímetros cúbicos de una disolucion graduada del primer cuerpo, disuelta en una solucion diluida de ácido clorhídrico, han absorbido 0,13 miligramos de oxígeno, sobre 50 miligramos próximamente contenido en los tubos, que corresponde á cerca de un céntimo de oxígeno trasformado en ozono. Con los aparatos de comprobacion que he dispuesto simultáneamente, la absorcion ha sido absolutamente nula; el procedimiento de dosado permite apreciar hasta 0,02 de oxígeno. Estos números demuestran cuál es el orden de la intensidad de la reaccion.

b. La trasformacion del yoduro de potasio en yodato de potasa. Un decígramo de yoduro disuelto en medio centímetro de agua, ha producido una dosis de yodato de potasa capaz de precipitar el cloruro de bario, el precipitado siendo cristalino, insoluble en el ácido acético, soluble en el ácido clorhídrico, con coloracion del licor, etc. El aparato de comprobacion no ha producido yodato.

c. La union de los gases ácido sulfuroso y oxígeno secos. Esta union no se verifica directamente á la temperatura ordinaria: segun mis ensayos, da, por el contrario, lugar á una proporcion sensible de ácido sulfúrico anhídrido, cuando la mezcla está sometida á la influencia eléctrica en el intervalo anular de los dos tubos de vidrio descritos anteriormente.

d. La formación de bióxido de plata en pequeña cantidad por la reacción del oxígeno húmedo sobre una lámina de plata colocada en el mismo espacio anular. Esta reacción no tiene lugar fuera de la influencia eléctrica, como me he asegurado por medio de los tubos de comprobación. Su estudio presenta una causa de error que es preciso señalar. La formación de manchas negras de sulfuro de plata producido á expensas de un poco de sulfuro alcalino contenido en el vidrio. Se evita tanto como es posible lavando antes los tubos con una mezcla de ácido sulfúrico y nítrico, después con agua destilada, hasta que no haya reacción ácida. A pesar de todas las precauciones, se observa muchas veces la formación simultánea de sulfuro de plata sobre un punto, y de bióxido de plata sobre otro; pero se les distingue fácilmente con una solución concentrada de hiposulfito de sosa, que disuelve en frío el bióxido de plata sin obrar sobre el sulfuro; este último, por el contrario, se disuelve en el ácido clorhídrico saturado con desprendimiento de hidrógeno sulfurado.

La formación del bióxido de plata en estas condiciones es tanto más concluyente, que no puede empezar á producirse sino cuando los indicios de sulfuro alcalino contenidos en el vidrio (ó formados mientras que se trabaja á la lámpara) y capaces de emitir vapores sulfhídricos bajo la influencia del agua, han sido completamente destruidos por el oxígeno. El sulfuro de plata debe absorber también por su propia cuenta una porción de ozono, lo que restringe aún la formación del bióxido de plata. Sin embargo, queda bastante ozono para que la producción del bióxido de plata no aparezca dudosa.

Estos detalles minuciosos me han parecido necesarios para precisar bien el carácter de los fenómenos. Se ve que se trata en todos los casos de pequeñas cantidades de ozono: no se podría esperar otro resultado, porque si débiles tensiones eléctricas determinasen la formación de una cantidad considerable de ozono, el oxígeno contenido en la atmósfera, donde se desarrollan incesantemente tensiones eléctricas comparables á las de mis experimentos, y en este caso este oxígeno no tardaría en destruir todas las sustancias orgánicas y otras materias oxidables esparcidas en la superficie de la tierra.

Observemos además, que las diversas reacciones oxidantes que acabo de señalar nos proporcionan, no ya la cantidad absoluta de ozono formado en un tiempo dado, sino sola-

mente la medida de la diferencia que existe entre el exceso de ozono formado sobre el ozono destruido espontáneamente en un tiempo dado y la cantidad de este mismo ozono absorbido durante el mismo tiempo por el ácido arsenioso, la plata ó el yoduro de potasio, no siendo instantáneas ninguna de estas reacciones.

2.º *Fijación del ázoe sobre los compuestos orgánicos.*—Hé igualmente observado la fijación del ázoe sobre diversos compuestos orgánicos, bajo la influencia de cinco elementos Leclanché, formando una pila cuyo circuito no estaba cerrado. Algunos de mis experimentos han sido hechos en condiciones cuantitativas de manera que pudiésemos determinar los pesos de ázoe absorbidos en un tiempo dado.

Con este fin he colocado sobre la mitad de la superficie exterior de un gran cilindro de vidrio delgado terminado por un casquete esférico una hoja de papel Berzelius pesada antes y mojada con agua pura. La otra mitad ha sido impregnada con una solución siruposa graduada y pesada de dextrina, en condiciones que permitían conocer exactamente el peso de la dextrina seca empleada. La superficie interior del cilindro había sido recubierta antes con una hoja de estaño (armadura interna).

Este cilindro ha sido colocado sobre una placa de vidrio recubierta de goma laca.

Después se le ha recubierto con un cilindro de vidrio delgado concéntrico, tan aproximado como fué posible, cuya superficie interior estaba libre y la superficie exterior revestida con una hoja de estaño (armadura externa).

El sistema de los dos cilindros se ha recubierto con una campana para evitar el polvo. La armadura interna se ha puesto en comunicación con el polo positivo de una pila formada de cinco elementos de Leclanché, la armadura externa con el polo negativo, de tal manera que existía una diferencia de potencial constante entre las dos armaduras de estaño separadas por los dos espesores de vidrio, por la lámina de aire interpuesta, y por el papel ó por la dextrina aplicada sobre uno de los cilindros.

He dosado el ázoe en el papel y en la dextrina (operando sobre dos gramos de materia seca) antes de la experiencia, lo que ha producido sobre 1.000 partes.

Papel. 0,10 de ázoe fijado.

Dextrina. 0,12 »

Al cabo de un mes (Noviembre) habiendo

operado entonces con un solo elemento Leclanché, he encontrado

Papel..... 0,10.

Dextrina..... 0,17.

Se había desarrollado moho.

La variación, siendo nula para el papel, muy débil para la dextrina, ha proseguido con cinco elementos Leclanché durante siete meses; la temperatura exterior se ha elevado poco á poco hasta llegar por momentos á 30 grados.

Se ha observado aún moho.

Al cabo de este tiempo he encontrado el ázoe fijado sobre 1.000 partes.

En el papel..... 0,45 de ázoe.

En la dextrina. 1,92 idem.

El intervalo de los dos cilindros había sido de 3 á 4 milímetros.

En otro ensayo hecho simultáneamente con un intervalo casi triple entre otros dos cilindros el ázoe fijado sobre 1.000 partes ha sido:

En el papel.... 0,30 de ázoe.

En la dextrina. 1,14 »

Todos estos análisis concurren á establecer que hay fijación de ázoe sobre el papel y sobre la dextrina, es decir, sobre los principios inmediatos no azoados de los vegetales bajo la influencia de tensiones eléctricas excesivamente débiles. Los efectos son provocados por la diferencia de potencial que existe entre los dos polos de una pila formada por cinco elementos de Leclanché, diferencia del todo comparable con la de la electricidad atmosférica obrando á pequeñas distancias del suelo.

La influencia del moho observado en el curso de las experiencias no puede ser invocada, porque Mr. Boussingault ha demostrado por análisis muy precisos que estos vegetales no poseen la propiedad de fijar el ázoe atmosférico.

La luz no desempeña ningún papel en los ensayos anteriores donde la fijación del ázoe se efectúa en el seno de una oscuridad absoluta. Otros ensayos ejecutados en espacios transparentes han demostrado que la luz no impide desde luego la fijación eléctrica del ázoe. Insistamos desde luego sobre el mecanismo físico en virtud del cual tales efectos, es decir, la fijación lenta del ázoe y la formación del ozono se verifican.

En mis experimentos se pueden concebir los efectos observados, admitiendo que la diferencia de potencial que existe entre las dos armaduras, determina la orientación de las moléculas del gas interpuesto, fenómeno que se podría asimilar á la electrización del gas.

En algunos de estos experimentos, tales como la formación del ozono, formación endotérmica, según los resultados publicados (*Comptes rendus*, t. 82, pág. 1281), hay consumo de energía; esta energía es suministrada probablemente por la pila; es decir, que debe producirse un flujo eléctrico muy lento, destinado á mantener la orientación de las moléculas gaseosas. Sin embargo, no se observan aquí efectos que sean estrictamente comparables con una corriente voltaica y á las electrólisis que le acompañan.

Volvamos ahora sobre la aplicación que estos estudios pueden ofrecer en la explicación de los fenómenos observados en agricultura.

Las reacciones que acabo de describir son, lo repito, determinadas por tensiones eléctricas muy débiles, comparables con la de electricidad atmosférica, así como resulta de los trabajos publicados por M. Mascart y por otros diversos experimentadores. Recordaré aún que he establecido precisamente que hay fijación de ázoe sobre las materias orgánicas bajo la influencia de la electricidad atmosférica.

Estas acciones no podrían ser, por otra parte, sino muy limitadas; de otro modo, las materias húmicas del suelo deberían enriquecerse rápidamente de ázoe, mientras que la regeneración de las materias azoadas naturales, agotadas por el cultivo, es, por el contrario, como se sabe, extremadamente lento.

Sin embargo, es incontestable, porque no se podría explicar de otro modo la fertilidad indefinida de los suelos que no reciben ningún abono, tales como las praderas de las altas montañas, estudiadas por M. Truchot en Auvergne. Recordaré además que los Sres. Lawes y Gilbert, en sus célebres experimentos agrícolas de Rothamsted, llegan á esta conclusión: que el ázoe de ciertas recolecciones de leguminosas excede la suma del ázoe contenido en la semilla, en el suelo, en los abonos, aun añadiendo á ellos el ázoe suministrado por la atmósfera bajo las formas conocidas de nitratos y sales amoniacales; resultado tanto más notable, cuanto que una porción del ázoe combinado se elimina durante las transformaciones naturales de los productos vegetales. Los autores han deducido de ello que debía existir en la vegetación algún origen de ázoe que hasta ahora quedaba desconocido. Es precisamente este origen desconocido de ázoe el que me parece indicado en mis experimentos sobre las reacciones quími-

cas provocadas por la electricidad de débil tension y especialmente por la electricidad atmosférica.

Comparemos aun los datos cuantitativos de mis experimentos con la riqueza en ázoe de los tejidos y órganos vegetales que se renuevan cada año. Las hojas de los árboles contienen cerca de 8 milésimas de ázoe, la paja de trigo 3 milésimas próximamente. Ahora el ázoe fijado sobre la doctrina en mis ensayos al cabo de ocho meses se elevaba á 2 milésimas próximamente, es decir que se ha formado una materia azoada de una riqueza casi incomparable con la de los tejidos herbáceos que la vegetacion produce en el mismo espacio de tiempo.

Se ve que las cuestiones suscitadas por estos experimentos bajo el punto de vista físico, químico, fisiológico, son de una trascendencia casi ilimitada.

Por traduccion,

LUIS MARÍA UTOR.

DOCTRINAS BIOLÓGICAS

DE LA CIENCIA Y LA FILOSOFÍA MODERNAS.

XII.

RESULTADOS GENERALES.

Deja toda elaboracion histórica, por difícil y trabajosa que se muestre, algo que sobrevive y alienta como verdad incuestionable en los períodos sucesivos. No habia de faltar á esta regla el moderno proceso de la ciencia biológica, cuyos capitales rasgos dejamos en las páginas anteriores apuntados; y con efecto se observa que, aun cuando no muchas, hay algunas verdades, en que las ciencias naturales y filosóficas concuerdan, hallándose por lo tanto á salvo de pasajeros escepticismos, que incapaces por sí solos de nada útil y provechoso, tienen sin embargo eficacia y virtud bastantes contra los abusos dialécticos de que por mucho tiempo ha venido aprovechándose la metafísica.

Entre todas estas verdades hay una capital y de grandísima importancia. *El materialismo está muerto*. Sería cerrar los ojos á la luz el desconocerlo; sus apóstoles no son los más, ni son los mejores, en el concierto de

la ilustracion europea, y contra sus doctrinas han demostrado tres grandes hechos los mismos fisiólogos que en ocasiones las predicaban. Estos tres grandes hechos son la *unidad*, la *espontaneidad* y la *finalidad* de los seres vivos. Necesarias serán algunas palabras acerca de cada uno de ellos, para comprender en éste, que es el lugar más oportuno, el alcance y la significacion que revisten.

La unidad es el carácter supremo de todo lo que vive. Si otra prueba no hubiera de ello, bastaria para demostrarlo la teoría de la célula, tal y como se deduce de las experiencias posteriores á Virchow. Todos los esfuerzos de la ciencia materialista y de la falsa metafísica se estrellan contra el sentimiento de unidad que preside tanto la vida humana, como la vida de los demás seres orgánicos. Aquel famosísimo argumento de Condillac, que ha sido base de innumerables errores, contestado queda por Lötze, y todos sabemos á la hora presente que ni el yo de la estatua, ni el yo humano, ni el yo de los demás seres, es la coleccion de sensaciones que experimenta ó de recuerdos que abriga, sino que es la expresion de una esencia y de un principio supremo que rigen toda la vida y todos los actos de los seres. No bastan á disimular la certidumbre, ni la importancia de este concepto, fantasías como las de Taine, cuando pretende que la fuerza vital que expresa la unidad no es más que una pura relacion; como si pudiera haber fuerzas que fuesen relaciones, ó relaciones que por sí solas y aparte de los términos imprimiesen á éstas, fuera de sus habituales caracteres, ley de vida y principio de sér. El argumento de Taine, que es el mismo aplicado al alma por los doctores positivistas, con la misma observacion se combate; y un fisiólogo eminente de la nacion vecina ha dicho con profundísimo sentido, refiriéndose á aquellas declaraciones, que nunca hasta el presente habia comprendido la sinrazon que hay en suponer que aquel que explica los fenómenos de la digestion, la respiracion, etc., se halla en camino de explicar la vida.

Esta idea casi tradicional de la unidad existe realizada en todos los grados de la vida orgánica. En las regiones inferiores es sin duda más débil, y no se muestra sino por el carácter de los desenvolvimientos del sér y por la permanencia de una evolucion regular. En los seres rudimentarios, en que parece que toda parte vive aisladamente y por sí misma, hay sin embargo una influencia misteriosa y lenta del todo sobre cada una de las partes,

demostrada porque el desarrollo ó el sufrimiento de una parte de la vida local, influye constantemente de una manera más ó menos decisiva en las demás partes que constituyen aquel organismo. Conforme se asciende en los grados de la animalidad, y á medida que los organismos se complican, y la estructura alcanza un grado eminente de complejidad, y los aparatos se multiplican, y las funciones pierden su simplicidad primitiva, la idea de unidad aparece con mayor vigor y con más deslumbradora eficacia. Aquella frase eminentemente profunda de Pascal, de que la multitud que no es unidad es anarquía, tiene quizá mayor aplicacion á estos actos fisiológicos que á la esfera política.

Pero la idea de unidad es al mismo tiempo la negacion más completa del materialismo. Ni el sistema nervioso, ni la célula, ni ningun otro punto puede ofrecernos el fundamento de la unidad del sér. ¿Por qué? Virchow lo adivina; Lotze lo demuestra. Las adivinaciones del uno y las demostraciones del otro, expuestas quedan en el lugar oportuno. Los hechos que concuerdan con el principio, al hablar de Cláudio Bernard quedan dichos, y contra ellos se estrellan los argumentos que pudiera añadir á los ya citados la hipótesis fisiológica. En otro libro anterior á éste, he hablado ya de los hechos que se refieren á la segmentacion pura de los animales inferiores; experiencias sencillas que han preocupado en todo tiempo á los observadores, desde Trembley, Vulpian y Millne-Edward, y que se explican sin necesidad de acudir á hipótesis por hoy no demostradas, como la de Bouillet (1).

La unidad viviente se multiplica, pero no se divide; y los mismos hechos que parecen demostrar la hipótesis contraria, confirman ésta que sostengo y cuya explicacion se halla tambien, como la de la unidad misma, en la teoría de la célula: engendrar sin dividirse; producir sin disminuirse. Tal es la mision y el modo como la célula engendra gérmenes de que nacen otros seres semejantes, cuando adquieren desarrollo posterior, ó que no lo necesitan cuando son animales inferiores cuyos órganos son todos rudimentarios; esta es la explicacion de la scisiparidad y de otros muchos modos de reproduccion que parecen favorables á la hipótesis de los materialistas. En estos casos, dividirse es engendrar; pero la ley es la misma, el principio es idéntico; todo se reduce á que en la segmentacion exis-

tiera un gérmen ya preparado y dispuesto á dar vida y desenvolvimiento á un nuevo sér orgánico. Tambien los experimentos de M. Bert se han invocado contra la teoría de la unidad, y tambien á ellos ha añadido algunos el mismo Vulpian; pero ni los ya citados, ni los de Legallois, Astley-Cooper y Broun-Sequard, son más que hechos puramente fisiológicos que en nada atentan á la unidad del sér viviente, y que se explican con facilidad, pareciendo incomprendible cómo se les ha dado tan extraordinaria importancia para la resolucion de estas cuestiones; porque sin duda lo primero que se pide para combatir la doctrina de la unidad, como para combatir toda otra doctrina cualquiera, es fijar los caractéres que constituyen esta unidad y distinguir lo que hay en ella de accidental y lo que hay de transitorio; y de este modo, así como nadie pretende que el hombre deja de ser uno porque haya posibilidad de suprimirle algun miembro no esencial mediante una operacion quirúrgica, tampoco se ocurrirá á nadie, como á esos experimentadores, que se destruye la unidad de tal ó cual sér viviente porque haya posibilidad de inyectarle sangre de otro animal cualquiera, ó porque se haya conseguido en ciertas condiciones de experiencia que no son nunca las mismas naturales, porque añaden á toda la fuerza de éstas la fuerza y la inteligencia que el experimentador pone de suyo, que se adhiera tal ó cual fragmento de un animal á otro animal en que la operacion se ejecuta. La unidad penetra hasta el fondo y lo infinito de los organismos; no solo hasta sus partes visibles, porque precisamente éstas son las que están sometidas á mayores y más extrañas influencias, viniendo á ser como agentes efímeros que solo sirven para realizar y demostrar esa unidad interior permanente. ¿Qué son, pues, las objeciones experimentales anteriores contra la teoría de la unidad, en que concuerdan los más de los pensadores, cuyas doctrinas hemos expuesto en esta primera parte? Nada realmente; porque parten de una falsa concepcion ontológica, y se disipan por consiguiente ante esa definicion verdadera de la unidad. Esta independencia relativa que se deduce de la afirmacion anterior, posee una duracion variable y sirve tambien para explicar hechos extraños despues de la muerte, y en que parece revelarse una actividad de cierta índole; lo cual enlaza la cuestion de la unidad á la cuestion quizá no tan grave, pero sí tan discutida, de la espontaneidad de los seres vivos.

(1) *Filosofía de la creacion*, tomo 1.º

Es la *espontaneidad* el segundo de los caracteres que aparecen como incuestionables en los seres orgánicos, según las enseñanzas de las modernas doctrinas biológicas. En todas en último término, han venido á reconocer que el ser que vive no es solo *uno*, sino que posee su forma y su especie por las cuales se mueve y se individualiza en medio de la materia, siendo á un mismo tiempo creador y creado, no mediante el juego de los movimientos reflejados y transmitidos que se producen en la materia general como Wund opina, sino por una delicada trabazón y un prodigioso juego de su causa propia é individual, y de la causa general y física: unión y asociación, que puede decirse son impenetrables en el modo y cuya causa es quizá la causa última de todas las cosas; pero que se ve, sin embargo, que se siente y que es susceptible de experimentación al constituir el carácter distintivo de todo lo que existe en todos los grados, en todos los perfeccionamientos vitales, desde la vida vegetal hasta la más alta que pueda pensarse voluntaria, consciente y libre.

Hay que tener en cuenta ante todo que no es la espontaneidad una negación de las leyes del movimiento, presentes en todos los actos de la materia. Cuando el ser vivo siente y obra, no recibe la sensación y la acción funcional con movimientos comunicados y transmitidos, sino únicamente como excitaciones, en cuyos efectos es donde entra ya la causa propia modificando las que en otras regiones son leyes generales y sin excepción. ¿Cómo? El movimiento exterior se comunica sin duda al cuerpo, y de hecho lo observamos así; pero en tanto que no se transforma en sensación, no pertenece á la vida, es un choque entre dos sólidos; y desde el momento que ya ha sufrido la transformación, falta á las leyes generales del movimiento y entra á ser propio de la vida; lo cual se deduce también de la misma ley psico-física de Fechner, y de las vaguedades con que los escritores materialistas más atrevidos intentan establecer relaciones matemáticas entre el efecto material y la impresión moral que de él se deduce; punto sobre el cual merece atenderse la crítica de Delboeuf, que en su lugar quedó señalada.

Cláudio Bernard se ha dejado influir por estos prejuicios á despecho de su buen sentido y de su desinterés fisiológico; y poniéndose en contradicción con su propia teoría de que la vida es creación, puesto que una sensación cualquiera, un instante de placer ó de dolor, lo mismo que un pensamiento, ó una volición,

ó una palabra al aparecer y desaparecer no son otra cosa que un acto creado y perdido, ha olvidado que la espontaneidad no está suspendida en el vacío como dice Chauffard; sino que mantiene con el movimiento las necesarias é imprescindibles relaciones que nacen de ser el cuerpo materia, y estar por lo mismo eternamente sujeto á las leyes y ritmos que en la materia obran y se manifiestan.

Una de las causas, que más han contribuido á que se negase la espontaneidad como carácter de los seres vivos, es haber reducido la mayor parte de los experimentos á las maravillas que ofrece la vida humana y haber entendido con error notorio, que la espontaneidad viva podía tener y alcanzar el mismo grado en todos los seres. No ocurre así: y la razón es la misma que hace que la unidad se manifieste de una manera embrionaria en los seres embrionarios, y de una manera más perfecta en los seres perfectos. Las limitaciones casi infinitas de esta actividad espontánea en el vegetal, han contribuido no poco á que extendiendo una afirmación que respecto de ellos parece á algunos autores demostrada, se diga con Bouget, que el calor y la luz son las condiciones y las fuentes de vida para todos los seres; entendiendo con esto, que solo mediante tales condiciones y en el modo y forma que ellas mismas determinan, crece y se desarrolla el ser orgánico.

Olvidase al hacer esta afirmación, que la actividad del germen es ya una muestra de la espontaneidad viviente, en la cual se muestra un fin que es el crecimiento de la planta, y que únicamente en sus condiciones accidentales se pliega á las condiciones y exigencias del medio ambiente. Las reparaciones locales con que remedian las mutilaciones que en él se hacen, los cambios de dirección en las raíces, y muchos otros hechos vulgares ya tan conocidos y estudiados, demuestran la espontaneidad del ser vegetal, explíquese por el instinto ó por cualquier otro medio diferente: y si esto hay que decirlo y afirmarlo de la vida vegetativa, inútil es añadir cuánto irá creciendo esta manifestación de grado en grado, hasta llegar á aquella lucha continua entre la finalidad propia de cada órgano y su espontaneidad, y las condiciones exteriores del mundo físico, de cuya lucha ya hemos dicho algo, y puede verse mucho más en las obras de Cláudio Bernard, que tanta luz han venido á dar en esta materia.

No cabe tampoco, y es error muy extendido en la ciencia, confundir la espontaneidad

viviente con la espontaneidad moral. Tiene la primera un carácter que pudiéramos llamar fatal, y en el cual persigue las condiciones de cumplimiento de su fin, muriendo, cuando alguna de ellas le falta. Distingue á la segunda, por el contrario, el poder divino de luchar consigo misma y de revelarse contra sus leyes, sin que jamás muera por falta de condiciones, ni se atrofie; sino que, por el contrario, de igual manera se yergue contra los obstáculos, que se debilita y cede ante los móviles ménos desinteresados. Puede decirse sin temor de incurrir en graves errores, que la espontaneidad se mide por la unidad del sér; y que tanto más alta es esta segunda, cuanto más se revela aquella en manifestaciones superiores; por lo cual, la doctrina de la espontaneidad ha sido combatida por los mismos que combatieron la de la unidad viviente, y con argumentos de no mayor fuerza que los examinados al ocuparse de aquella.

Ya Cabanis, á comienzos del siglo, habia intentado hacer del *yo*, un momento ó manifestacion especial del mundo físico, desenvolviendo sus tésis con aquellas aparatosas exposiciones, propias de la escuela sensualista y que tanta influencia ejercieron en los tiempos de Condillac y Dstout-Tracy. Las influencias del progreso moderno han cambiado esta doctrina en la más profunda de la trasformacion y equivalencia de las fuerzas, á virtud de la cual se ha pretendido explicar toda la red de los movimientos orgánicos.

A creer estas hipótesis, el movimiento externo determina en el nervio sensible un movimiento molecular, conmueve este nervio, y la funcion de la fibra nerviosa concluye; pasa de un centro sensible á un centro motor, trasformase en él en excitacion motora; y se restituye al exterior en la forma de movimiento muscular. Tal es la teoría de las acciones reflejas que en nada, por más que así lo crean sus partidarios, disminuye el valor de la teoría de la espontaneidad. Aun dando por supuesta la exactitud de toda esa trasmision del movimiento referido, es innegable que cuando la impresion sensitiva ha llegado directa ó indirectamente al encéfalo á través de la médula espinal, el animal percibe la impresion, y puede responder á ella por un movimiento voluntario, ó no responder; y este último movimiento que, segun está demostrado, las más de las veces no tiene relacion anatómica y directa con la impresion sensible, es espontáneo. Pero dicen los partidarios de las acciones reflejas, que si es probable que en casos como

este haya una manifestacion de conciencia en el acto, no sucede así cuando la voluntad no interviene; y es de advertir desde luego, por más que muchos escritores no quieran reconócerlo, que en mi opinion nada importaria la verdad de este aserto á la espontaneidad del sér; pues aun cuando en ciertos y determinados casos el movimiento comunicado y trasmitido bastara á engendrar una accion ó determinacion inconsciente de cualquiera parte del organismo, hallaria explicacion fácil y sencilla en las leyes generales de la naturaleza, á que en ninguna hipótesis se sustrae el organismo; puesto que así como lo modifica en muchas y muy importantes determinaciones, pudiéramos muy bien influir en esta otra, sin perjuicio de su libre actividad, y de las posteriores correcciones que la voluntad impusiera á estos movimientos espontáneos, que serian tan poco orgánicos, como el choque y la caída de dos cuerpos cualesquiera en el espacio.

No hace falta, sin embargo, llegar á esta concesion; pues segun entienden buen número de fisiólogos, en el acto reflejo la impresion sensible y la excitacion motriz no son en manera alguna la trasformacion de un movimiento exterior y comunicado. Es ley en todas las trasformaciones del movimiento que se sucedan cambiándose las unas en las otras, y que ninguna fuerza se pierda ni se detenga en su trasmision. Sucede en la accion refleja que una fuerza llega al nervio sensible; si entre esta comunicacion del nervio y la sensacion percibida, no hay hecho alguno intermediario, podria cualquiera creerse autorizado á sostener que esta fuerza que no ha podido perderse, se ha trasformado en impresion; ésta á su vez despertaria la excitacion motora y el movimiento seria devuelto como movimiento externo; pero el hecho es que no sucede así. El movimiento impreso á un nervio sensible, no va única y necesariamente seguido por la impresion sensible de manera que pueda decirse que está en la trasformacion de aquella, sino que desde el momento, que un nervio sensible se halla excitado en uno de sus términos, la experimentacion muestra en él dos fenómenos inmediatos y constantes: aumento de temperatura y aceleracion de movimientos de composicion y de descomposicion del nervio, traduciéndose en último término por un crecimiento de las combustiones orgánicas de la sustancia nerviosa.

Tal es la verdadera trasformacion del mo-

vimiento físico. La impresion sensible puede añadirse ó no añadirse á esta modificación; pero ya no es consecuencia forzosa de la metamorfosis del movimiento exterior, puesto que este se refleja en este crecimiento del calor del nervio. Si toda la fuerza se convierte en calor, ó queda alguna parte de ella destinada á producir la excitación, tésis que aun podrian sostener los partidarios de la acción refleja en su acepción más absoluta, es problema que jamás se demostrará experimentalmente y cuya discusión por tanto debe plantearse en otro lugar y en otra forma, pero anticipando desde ahora que con el mismo derecho puede suponerse una solución contraria, que una solución favorable á la teoría de la espontaneidad del sér viviente. En cuanto á que la transformación del movimiento se cumple en el aumento de la combustion orgánica en el nervio, lo prueban terminantemente las observaciones de Mr. Schiff.

Es de advertir tambien y en este lugar mejor que en ninguno, que no es lo mismo voluntad que espontaneidad: y que por lo tanto pueden ser espontáneos todos ó la mayor parte de los actos reflejos, no siendo, sin embargo, voluntarios: distincion que no llegó á comprender Vulpian, y que le hizo incurrir en errores de no escasa monta al exponer sus concepciones fisiológicas. La voluntad es un carácter superior de la espontaneidad, pero no es la espontaneidad toda, ni esencial á ella; así el movimiento consciente no es propiamente movimiento, sino un acto concebido ó engendrado; pues mientras que en el acto reflejo el movimiento externo es un estimulante necesario, en los demás actos este puede existir ó no existir, sin que se note su falta: en cuyos hechos se demuestra que la espontaneidad viviente se ofrece con modos de ser y caracteres diversos, segun leyes que no podría darnos nunca el movimiento físico.

Esta distincion de los caracteres de la fuerza vital y de la fuerza física, sirve tambien para contestar uno de los argumentos que más veces se han repetido contra la teoría de la espontaneidad de los séres orgánicos. Me refiero á los casos de resurrección de animales desecados y á la potencia germinal de antiguos cereales encontrados en las tumbas egipcias, ó en otros lugares análogos. Gavarret y otros, entienden que semejantes hechos son la condenacion más completa de la teoría de la fuerza vital; y al afirmarlo olvidan (aparte de que muchas de sus afirmaciones no están probadas), que precisamente la fuerza

vital ó la existencia de la espontaneidad en los séres vivos, débase á lo que se quiera, es lo único capaz á dar explicacion de estos actos; porque es carácter de la fuerza física no estar jamás latente, ni en potencia, sino pasar al acto, mientras que la causa viviente, como necesita la determinación de estos medios físicos, puede continuar en secular desmayo en tanto que ellos le faltan y volver á desdoblarse en la série interrumpida de sus determinaciones tan pronto como se le restituyen las condiciones necesarias para la produccion de sus actos.

Estos hechos son en mayor escala los que la observacion vulgar nos muestra del nacimiento de la planta, retrasado más ó ménos segun la humedad del suelo en que se arroja el gérmen, y si no hay motivo para que nos maravillemos de que los cereales sembrados despues de la lluvia nazcan por ejemplo á las veinticuatro horas, y el sembrado en terreno de seco nazca á los quince dias, no hay ni debe haberla tampoco para que nos asombre que un animal privado por medios físicos de toda la humedad que es necesaria á su organismo, tenga la vida así como en suspension, hasta que esa humedad se le restituya. Sea cualquiera el resultado del experimento, no probará nunca que la humedad era su causa viviente, sino precisamente lo contrario; debiendo tenerse tambien en cuenta lo que es propio y especial de la experiencia, á distincion del modo y forma como la naturaleza produce sus fenómenos sin alterar por medios artificiales sus mismas leyes.

Si, pues, como ha dicho con profundo sentido Leibnitz, todo nace en nosotros de nosotros mismos con plena espontaneidad, no hay para qué insistir sobre estas consideraciones, sino que antes al contrario debe cerrarse aquí todo lo referente al estado actual del problema biológico; porque si bien al comenzar este capítulo, he dicho que la ciencia moderna daba por averiguadas tres que pudiéramos llamar categorías de los séres vivos, como son la *unidad*, la *espontaneidad* y la *finalidad*, es lo cierto que esta última no se demuestra de una manera así parcial y fragmentaria, fundándose en la estructura de los órganos ó en la naturaleza de las funciones, sino que requiere un modo más alto de demostracion y una elevacion más grande que estos problemas anteriores, semeándose, pudiéramos decir, al horizonte en que, estando muy lejos, parece que lo tocamos con la mano y al acercarnos indefinidamente se aleja, bur-

lando nuestros esfuerzos y dejándonos al mismo tiempo convencidos de su existencia.

Tras de este problema de la finalidad, que es en último término según veremos en el lugar oportuno, el que da la resolución del problema biológico, va el pensamiento humano, eterno peregrino de la historia, atravesando siglos y sistemas sin conseguir nunca plantearlos, sino en las más altas y sublimes esferas de lo racional puro. Por eso entiendo que es muy conveniente aplazarlo en este lugar, y dando como recogidas únicamente las notas que acabamos de demostrar en las páginas anteriores, seguir las que el método pide como condiciones necesarias de la indagación, hasta dar con el problema que naturalmente se ocurre al contemplar un nuevo aspecto del problema biológico, de que nada hemos dicho hasta ahora en esta exposición, y que Fechner mismo plantea, ya que solo continuando por este camino y mirando en esta relación interna las cosas, podrá verse lo que es necesario que hoy vean todos los espíritus; como la ciencia no es más que la expresión de lo que en la realidad se ofrece y el pensamiento nada inventa ni pone de suyo, sino que refleja y analiza todo aquello que en el mundo exterior contempla y que la observación interior arroja, llegando así en serena ascensión y místico arrobamiento, desde lo más humilde y sencillo que en el universo se nos muestra, hasta su causa primera y poderosa, que hoy parece fuera de la ciencia y de la vida, á creer los entusiasmos excépticos de los doctores positivistas.

XIII.

CONCLUSION.

Hemos visto por virtud de las demostraciones anteriores, que la distinción entre el alma y el cuerpo es universal y se aplica á todos los seres vivos, y de esta distinción ha surgido necesariamente un problema. ¿Cuáles son las relaciones del espíritu y el cuerpo? Hemos llegado á la irreductibilidad de lo psíquico y lo físico, y de esta irreductibilidad ha surgido con imperiosa exigencia una solicitud del espíritu filosófico: que no se rompan en un eterno dualismo, el mundo material en que vive y el mundo espiritual de que alienta. El problema trae consigo á exámen todas esas cuestiones que la novísima biología natural suscita al atribuir la vida á todo lo creado y proponerla como carácter universal de los seres; la solicitud deja de frente ese tema tan

discutido del monismo, que con afán proclama la ciencia moderna y acogen con cariño los pensadores. Solicitud y problema se amoldan á maravilla á los límites de la segunda parte de este libro, y en ella serán tratados y discutidos.

Pero al cerrar esta primera, que es como el resumen de los aspectos que hoy ofrece la ciencia biológica y de las posiciones en que se presentan estos problemas, es imposible desconocer que hay planteada una lucha entre las ciencias y la filosofía, lucha cuyo término no es dudoso y cuya importancia es soberana.

El positivismo debe mucho, lo debe todo á las ciencias experimentales; pero éstas no deben nada al positivismo, y es necesario que se acostumbren á esta verdad los que entienden, viciados por impresiones del momento, que ambos términos son sinónimos. La ciencia experimental no suprime principios, ni causas, ni leyes como el positivismo. Al llegar á ellos dice como Cl. Bernard: «negar estas cosas no es suprimirlas, es cerrar los ojos y creer por eso que la luz no existe.» El empeño, pues, de la filosofía ha de consistir en ir limitando poco á poco la misión de las ciencias experimentales y en protestar continuamente contra el positivismo, en sus doctrinas, en sus métodos y en sus pretensiones, aceptando solo lo que aquellas primeras demuestren.

Hace treinta años comenzó la revolución naturalista, cuya oleada cubrió por un instante los más altos y sagrados principios del idealismo; hoy nos toca presenciar el renacimiento filosófico, aun dentro de las ciencias naturales, y de este modo, depurados los principios y las soluciones, quilatados los métodos, limpio el espíritu de apasionamientos, volverán todos sus ojos con amor á la madre filosofía, en otras formas sin duda que la vez pasada; pero con reflexión más madura y mayores probabilidades de acierto, y entonces, y solo entonces concluirá la crisis, cuyo término, si los signos del tiempo no nos engañan, estará seguramente en esa solución que ha sido el eterno ideal y el incentivo constante de Eduardo de Hartmann:

Construir las ciencias filosóficas sin apartarse de los métodos positivos.

E. REUS Y BAHAMONDE.

ESTUDIOS PEDAGÓGICOS.

INSTRUCCION DE SORDO-MUDOS Y DE CIEGOS.

X.

ESCRITURA MECÁNICA.—PAUTA DE BRAILLE.—
MÁQUINAS DE FOUCAULD.—CLAVES.

Escritura mecánica es el arte de imitar las líneas de que se componen las letras, signos ortográficos, guarismos y demás caracteres gráficos de nuestras escrituras usuales por medio de puntos más ó ménos inmediatos los unos á los otros.

Estos puntos pueden marcarse taladrando con punzon ó estilo de punta aguda una ó más hojas de papel blanco á fin de que la rebaba que al abrirse resulta en los agujeros, produzca relieve apreciable al tacto de los que no ven y á la vista de los que gozan de tan inestimable beneficio, y también oprimiendo con punzon ó estilo de punta roma ó embotada la superficie limpia de una hoja de papel simpático ó calcográfico, cuya cara barnizada caiga sobre papel blanco, con lo cual, desprendiéndose de aquella el color del barniz, que puede ser negro, azul, encarnado ú otro cualquiera, quedarán marcados los puntos en éste.

Infiérese, por tanto, que la escritura mecánica sobre papel calcográfico, marcada en el blanco mediante la presión ejercida en aquel por el punzon ó estilo, aunque pueda hacerse por los ciegos, solo es perceptible para los que ven; que se escribe de izquierda á derecha como las usuales; que la de relieve, legible para todos, ha de escribirse de derecha á izquierda, y finalmente, que solo volviendo en igual sentido y de abajo hácia arriba el papel taladrado, podrá leerse lo escrito de izquierda á derecha por los que ven y por los que no ven.

El estudio y determinación de las reglas necesarias para obtener este nuevo género de escritura, aunque sin otra aplicación que á reproducir los caracteres de la redonda, romana ó de imprenta, se debe también al ciego Luis Braille; según el cual cada letra puede escribirse en una serie de líneas verticales divididas en diez puntos, cuatro centrales para lo que caligráficamente se llama cuerpo de letra en las minúsculas, tres superiores para los palos altos y alzado de mayúsculas y tres inferiores para los palos bajos.

Escusado creemos advertir que no exis-

tiendo letra alguna, ni aun la *f*, en cuyos trazos entren los diez puntos de que se considera compuesta la línea vertical ó altura total del renglon, solo deben marcarse los que la figura de la letra haga necesarios dejando en blanco los demás, doctrina que se comprenderá fácilmente analizando la formación de la *o*, letra de un solo cuerpo, la de la *h* que es letra recto-alta y la de la *p* que es recto-baja, las cuales se escriben en cuatro líneas verticales en la forma siguiente:

La *o*, con los puntos. $\left\{ \begin{array}{l} 5 \text{ y } 6 \dots \text{de la } 1.^{\text{a}} \text{ línea.} \\ 4 \text{ y } 7 \dots \text{de la } 2.^{\text{a}} \\ 4 \text{ y } 7 \dots \text{de la } 3.^{\text{a}} \\ 5 \text{ y } 6 \dots \text{de la } 4.^{\text{a}} \end{array} \right.$

La *h*, con los puntos. $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ al } 7 \dots \text{de la } 1.^{\text{a}} \text{ línea.} \\ 4 \dots \dots \text{de la } 2.^{\text{a}} \\ 4 \text{ al } 7 \dots \text{de la } 3.^{\text{a}} \\ 7 \dots \dots \text{de la } 4.^{\text{a}} \end{array} \right.$

La *p*, con los puntos. $\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ al } 10 \dots \text{de la } 1.^{\text{a}} \text{ línea.} \\ 4 \text{ y } 7 \dots \text{de la } 2.^{\text{a}} \\ 4 \text{ y } 7 \dots \text{de la } 3.^{\text{a}} \\ 5 \text{ y } 6 \dots \text{de la } 4.^{\text{a}} \end{array} \right.$

Sirve para esta escritura la pauta ordinaria de Braille con tablero de superficie completamente plana, si para comunicarse con los que ven, se escribe sobre papel calcográfico; con tablero cruzado por surcos ó líneas horizontales abiertas en bajo relieve en grupos de á diez, si las letras han de aparecer en realce, y finalmente, con rejilla taladrada en cajetines que abracen verticalmente esas mismas diez líneas, sin más anchura que la necesaria para trazar dentro de cada cajetín los diez puntos en que se supone dividida la altura del renglon, llevando como auxiliares dos alambres que crucen horizontalmente los cajetines por el lugar correspondiente á los puntos 4.º y 7.º que limitan el espacio en que debe quedar encerrado el cuerpo de la letra.

Por inverosímil que parezca, cuando los ciegos conocen y retienen en la memoria la clave numérica de los puntos que la formación de cada letra ó signo exige, llegan á escribir con extraordinaria velocidad; pero esto no quiere decir que lo consigan sin luchar antes con algunos inconvenientes nacidos especialmente de la dificultad de marcar con regularidad, exactitud y precisión, sin más auxilio que el de la rejilla, los puntos llamados á determinar el contorno ó figura de cada uno de los caracteres gráficos usuales, principal y señaladamente si en vez de escribir en relieve sobre los surcos del tablero, que al fin y al cabo en algo pueden servir de guía al punzon

ó estilo, escriben sobre papel simpático ó de calcar.

Para remediarlos hasta donde fuera posible inventó el ciego Pedro Francisco Foucauld una máquina en la cual se han introducido sucesivamente cuantas modificaciones aconsejaba la experiencia como necesarias para purgarla de los defectos de que naturalmente habia de resentirse y con especialidad á raiz de la invencion. Con ella ha llegado á conseguirse que los ciegos reproduzcan nuestros caracteres usuales en relieve y sin relieve ó sobre papel calcográfico, ó lo que es lo mismo, que escriban y lean lo que escriben, que escriban para comunicarse con los que ven y que obtengan ejemplares de lo escrito para sí mismos y para los demás.

Tenemos á la vista una de las últimamente perfeccionadas, cuyo tablero y bastidor, ambos de hierro fundido y aquel de superficie plana y pulimentada, son semejantes á los de la pauta de Braille, por lo cual creemos innecesaria su descripcion.

No sucede lo mismo con el aparato ó verdadera máquina destinada á reemplazar el punzon ó estilo y la rejilla, llamado vulgarmente porta-punzon. En este aparato vemos nosotros dos partes enteramente distintas, á que damos los nombres de porta-punzon propiamente dicho y pedestal.

El *porta-punzon* propiamente dicho está formado por una armadura de bronce en que se distinguen dos arcos de círculo de distinto radio, pero concéntricos, atravesados por diez punzones de acero templado que entran en otros tantos agujeros abiertos oblicuamente en la direccion de los radios al través de una pieza, tambien de bronce, que sirve de remate á la armadura y que salen al exterior de arriba abajo cuando á ello se les obliga por la presion, guardando entre sí la distancia conveniente para marcar en el papel los diez puntos en que Braille consideró dividida la altura total del renglon. De que esa distancia sea mayor ó menor depende que los puntos se aproximen más ó ménos los unos á los otros, y por tanto el mayor ó menor tamaño de la letra.

Los punzones, llamados tambien clavijas, pueden ser de punta embotada ó de punta aguda, sirviendo en el primer caso para oprimir el papel simpático, á fin de que, desprendiéndose el color que lo barniza, queden marcados los puntos necesarios en el blanco colocado debajo, y en el segundo para taladrar el papel y producir relieve. Todos ellos tienen en su extremidad superior, por encima del arco

mayor de la armadura, un elegante y cómodo remate de bronce que permite al ciego distinguir los unos de los otros y oprimirlos fácilmente con las puntas de los dedos en el acto de escribir, y todos tambien se hallan rodeados entre ambos arcos por un muelle arrollado en espiral, cuya dilatacion les obliga á recobrar su posicion primitiva tan pronto como cesa la presion que les hizo bajar á producir los puntos, evitando de ese modo que las puntas queden engastadas en el papel y que se tuerzan ó se rompan cuando el porta-punzon avance.

Divídense además en tres séries á contar desde el más distante al pecho de quien escribe. Corresponden á la primera ó superior los destinados á señalar los puntos 1, 2 y 3 que forman, como hemos dicho, los palos altos de las minúsculas y alzado de mayúsculas; á la segunda ó media, los centrales que con los números 4, 5, 6 y 7, determinan el cuerpo de la letra, y á la tercera ó inferior los que con los números 8, 9 y 10 han de formar los palos bajos de las minúsculas que los tengan, siendo además digno de notar que los cuatro centrales tienen sus remates más altos que los superiores é inferiores, á fin de que la mano del ciego los encuentre con facilidad, ya que son los que con mayor frecuencia entran en la formacion de letras y signos.

El *pedestal* es un bastidor formado por una barrita prismático-cuadrangular de hierro, paralela á la direccion de los renglones, cuyos extremos doblados y prolongados en ángulo recto, con punturas en la superficie inferior, sirven para mantenerlo fijo sobre el de la pauta, á cuyo fin se introducen aquellas en los agujeros equidistantes y paralelos que en éste determinan los interlineados ó distancias entre renglon y renglon. En esa barrita descansa y puede resbalar en el acto de escribir, un tope de bronce de que se halla provisto uno de los lados de la armadura del porta-punzon, y paralelamente á ella, crúzan de uno á otro de los extremos doblados y prolongados en ángulo recto, en *primer lugar*, otra barrita cilíndrica que atraviesa en igual direccion un cilindro hueco de bronce adherido al lado opuesto al tope en la misma armadura, y en *segundo* un tornillo giratorio que entra en rotacion mediante el impulso que se le imprime por medio de un manubrio ó manivela en forma de aspa unido á él por fuera del bastidor.

Cada uno de los cuatro brazos del manubrio determina en su movimiento de rotacion

un cuarto de vuelta del tornillo y un avance del porta-punzon equivalente á la distancia que debe mediar entre cada una de las líneas verticales que entran en la formación de una letra, así como media vuelta representa la que debe dejarse entre letra y letra, y dos ó más vueltas el intervalo entre palabra y palabra.

El movimiento del tornillo se comunica al porta-punzon mediante una pieza, también de bronce, llamada de trasmisión, que articula en uno de sus extremos con el tope de la armadura y con un muelle de su misma longitud colocado debajo y fijo al cilindro hueco que aquella tiene en el lado opuesto. La expresada pieza de trasmisión termina en una semi-tuerca que se apoya suavemente en la rosca del tornillo, y para que permanezca constantemente unida al porta-punzon en la dirección de las clavijas, tiene un agujero que entra en una puntura vertical del muelle inferior. Al verse obligada á avanzar ó á retroceder por la rotación del tornillo, arrastra en su marcha al porta-punzon, el cual puede sin embargo correr libremente á lo largo del cilindro que lo mantiene sujeto al pedestal, con solo levantar la pieza de trasmisión que para ese efecto se encuentra, como hemos dicho, articulada con el tope de su armadura, y así es conveniente hacerlo antes ó después de escribir y al pasar de un renglón á otro, á fin de que los filetes de la semi-tuerca y del tornillo no se gasten ni estropeen por el uso innecesario.

Para escribir con la máquina se coloca el papel entre el bastidor y el tablero como en la pauta ordinaria, pero cubierto con una hoja de papel polígrafo ó simpático cuando ha de obtenerse escritura de color, y almohadillado con badana ó paño si la que se desea es de relieve. En el primer caso el porta-punzon colocado en la extrema izquierda de los renglones, avanza hácia la derecha y las letras aparecen trazadas en la forma directa como en la escritura ordinaria; pero en el segundo la colocación es en la extrema derecha, el porta-punzon marcha hácia la izquierda y las letras aparecen marcadas en la forma inversa, sin que por eso haya necesidad de claves dobles ni de cambiar la aplicación de las manos, de las cuales la derecha es la encargada de manejar el manubrio y la izquierda de comprimir las clavijas correspondientes con los cuatro primeros dedos, pues el meñique carece ordinariamente de la fuerza necesaria para prestar este servicio.

Son las claves la exposición numérica de los puntos que en cada línea vertical deben marcarse para imitar las diferentes letras, signos y demás caracteres gráficos de nuestros sistemas usuales. Las hay para los caracteres de la redonda, romana ó de imprenta, para los de la bastarda, para letras de adorno, orlas, viñetas, figuras geométricas, figuras de capricho, etc. etc.; pero creemos suficiente dar conocimiento de la primera, porque su estudio y aplicación repetida dispondrá á los que ven y á los que no ven y señaladamente á los maestros de ciegos para conocer las modificaciones en cuya virtud pueden obtenerse los demás caracteres y figuras, ó sea para formar nuevas claves.

La que á continuación insertamos pertenece originariamente á Braille, aunque nosotros nos hayamos permitido suprimir las letras innecesarias en nuestro idioma, ordenar las demás de distinta manera, reformar muchas de ellas y aumentar las reglas necesarias para la imitación de algunos signos de puntuación y de los matemáticos que se emplean en las operaciones fundamentales de los números.

Para su mejor inteligencia la dividimos en tres columnas. Contiene la primera la letra ó signo de cuya formación se trata; la segunda el número de líneas verticales en que su figura ha de quedar encerrada, y la tercera el número y orden de los puntos que en cada vertical deben marcarse, quedando en blanco los demás, y separando entre sí los correspondientes á cada vertical por medio de un guion que indica el cambio de cajetín en la pauta de Braille y el avance ó retroceso del porta-punzon en la máquina de Foucauld, mediante el movimiento de un cuarto de vuelta impreso al tornillo con el manubrio ó manivela.

Hé aquí ahora la clave con las reformas y ampliaciones que nosotros hemos creído convenientes:

Vocales minúsculas simples.

a	5	5, 6 — 4, 7 — 4 al 6 — 4, 7.
e	3	5, 6 — 4, 5, 7 — 4, 5, 7.
i	2	1 y 4 al 7 — 7.
o	4	5, 6 — 4, 7 — 4, 7 — 5, 6.
u	4	4 al 7 — 7 — 4 al 7 — 7.

Vocales minúsculas acentuadas.

á	5	5, 6 — 2, 4, 7 — 1, 4, 7 — 4 al 6 — 4, 7.
---	---	---

é 3 5, 6—2, 4, 5, 7—1, 4, 5, 7.
 í 2 2 y 4 al 7—1, 7.
 ó 4 5, 6—2, 4, 7—1, 4, 7—5, 6.
 ú 4 4 al 7—2, 7—1 y 4 al 7—7.
 û 4 2 y 4 al 7—7—2 y 4 al 7—7.

Consonantes minúsculas.

b 4 1 al 7—4, 7—4, 7—5, 6.
 c 3 5, 6—4, 7—4, 7.
 d 4 5, 6—4, 7—4, 7—1 al 7.
 f 3 2 al 7—1, 4, 7—2.
 g 4 5, 6—4, 7, 10—4, 7, 10—4 al 9.
 h 4 1 al 7—4—4 al 7—7.
 j 2 10—1 y 4 al 9.
 k 3 1 al 7—5, 6—4, 7.
 l 2 1 al 7—7.
 m 6 4 al 7—4—4 al 7—4—4 al 7—7.
 n 4 4 al 7—4—4 al 7—7.
 ñ 4 2 y 4 al 7—2, 4—2 y 4 al 7—7.
 p 4 3 al 10—4, 7—4, 7—5, 6.
 q 4 5, 6—4, 7—4, 7—3 al 10.
 r 3 4 al 7—5—4.
 s 4 6—7—4, 5, 6—3.
 t 2 3 al 7—4, 7.
 v 5 4, 5—6—7—6—4, 5.
 w 9 4, 5—6—7—6—4, 5—6—7—6—4, 5.
 x 5 4, 7—4, 7—5, 6—4, 7,—4, 7.
 y 3 4 al 7 y 10—7, 10—4 al 9.
 z 4 4, 7—4, 6, 7—4, 5, 7—4, 7.

Letras mayúsculas.

A 9 7—6, 7—5, 7—4—3, 4—2, 4—1 al 7—1 al 7—7.
 B 6 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 4, 7—1 al 7—2, 3, 5, 6.
 C 6 3 al 5—2 al 6—1, 7—1, 7—1, 7—2, 6.
 D 7 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 7—1, 7—2 al 6—3 al 5.
 E 6 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 4, 7—1, 3, 4, 5, 7—1, 2, 6, 7.
 F 6 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 4, 7—1, 3, 4, 5—1, 2.
 G 7 3 al 5—2 al 6—1, 7—1, 5, 7—1, 5, 6, 7—2, 5 6—5.
 H 9 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 4, 7—4—1, 4, 7—1 al 7—1 al 7—1, 7.
 I 4 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 7.

J 5 6, 7—1, 7—1 al 7—1 al 6—1.
 K 7 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 4, 7—3, 5—2, 6—1, 7.
 L 6 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 7—7—6, 7.
 M 12 1, 7—1 al 7—2, 3, 7—3, 4—4, 5—5, 6—5—4—3, 7—1 al 7—1 al 7—1, 7.
 N 10 1, 7—1 al 7—1, 2, 7—2, 3—3, 4—4, 5—5, 6—1, 6, 7—1 al 7—1, 7.
 O 7 3, 4, 5—2 al 6—1, 7—1, 7—1, 7—2 al 6—3, 4, 5.
 P 7 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 4, 7—1, 4—1 al 4—2, 3.
 Q 7 3 al 5—2 al 6—1, 7—1, 7, 8—1 y 7 al 9—2 al 6 y 10—3 al 5 y 10.
 R 6 1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 4, 7—1 al 6—2, 3, 6, 7.
 S 6 2, 6—1, 2, 3, 7—1, 3, 4, 7—1, 4, 5, 7—1 y 5 al 7—2, 6.
 T 6 1, 2,—1, 7—1 al 7—1 al 7—1, 7—1, 2.
 U 8 1—1 al 6—1 al 7—1, 7—7—1, 7—1 al 6—1.
 V 9 1—1 al 7—1 al 6—1, 5—4—3—1, 2—1—1.
 W 14 1—1 al 7—1 al 6—1, 5—4—3—1, 2—1 al 7—1 al 6—1, 5—4—3—1, 2—1.
 X 10 1, 7—1, 7—1, 2, 6, 7—1, 2, 3, 5—3, 4—3, 4, 5—1, 2 y 5 al 7—1, 6, 7—1, 7—7.
 Y 10 1—1—1, 2—1, 2, 3, 7—5 al 7—4 al 7—5, 7—1, 2—1—1.
 Z 7 1, 2, 6, 7—1 y 5 al 7—1, 4, 5, 7—1, 3, 4, 7—1, 2, 3, 7—1, 2, 7—1, 6, 7.

Signos de puntuacion.

, 2 8—7.
 ; 2 8—5, 7.
 : 1 5, 7.
 . 1 7.
 & 3 9—4, 6, 7, 8, 10—10.
 ? 3 1—1, 3, 4, 5, 7—2.
 ¡ 1 4 y 6 al 10.
 ! 1 1 al 5 y 7.
 (4 4 al 7—3, 8—2, 9—1, 10.
) 4 1, 10—2, 9—3, 8—4 al 7.
 « 3 5, 6—4 al 7—4, 7.
 » 3 4, 7—4 al 7—5, 6.
 — 3 6—6—6.
 ... 5 7—7—7—7—7.

Guarismos arábigos.

- 1 3 2—1 al 7—7.
 2 5 2, 7—1, 6, 7—1, 5, 7—1, 4, 7—2, 3, 7.
 3 5 2, 6—1, 7—1, 7—2, 4, 6—3, 5.
 4 6 5—4, 5—3, 5—2, 5—1 y 3 al 7—5.
 5 4 1 al 4 y 6—1, 4, 7—1, 4, 7—1, 5, 6.
 6 4 2 al 6—1, 4, 7—1, 4, 7—2, 5, 6.
 7 6 1, 6, 7—1, 5—1, 4—1, 3—1, 2—1.
 8 4 2, 3, 5, 6—1, 4, 7—1, 4, 7—2, 3, 5, 6.
 9 4 2, 3, 6—1, 4, 7—1, 4, 7—2 al 6.
 0 4 5, 6—4, 7—4, 7—5, 6.

Signos matemáticos.

- + 5 7—7—5 al 9—7—7.
 — 4 6—6—6—6.
 × 5 3, 7—4, 6—5—4, 6—3, 7.
 : 1 5, 7.
 = 4 5, 7—5, 7—5, 7—5, 7.
 > 4 4, 10—5, 9—6, 8—7.
 < 4 7—6, 8—5, 9—4, 10.

No tienen cabida en esta clave: 1.º La *Ch* y *ch*, porque para formarlas no hay más que trazar seguidamente las sencillas de que se componen. 2.º La *Ll* y la *ll*, porque la primera se compone de la *L* mayúscula y de la *l* minúscula, y la segunda de la minúscula repetida. 3.º La *Ñ* mayúscula, porque ni ordinariamente es inicial de palabra, ni, aunque lo fuera, pertenece á nombre propio alguno, siendo por lo tanto innecesaria. Y 4.º La *RR*, porque el sonido fuerte inicial se representa con la *R*; pero si por escribirse todas las palabras de un período con mayúscula fuera preciso emplearla, bastaría repetir la figura de ésta.

No terminaremos este ya demasiado extenso capítulo sin consignar que, además de la descrita y de otras no tan perfectas ni de igual disposición en sus diferentes partes, existen máquinas exclusivamente destinadas á producir escritura de relieve, en las cuales el papel no se extiende sobre tablero, sino que se arrolla en dos cilindros, recibiendo la impresión de las clavijas al pasar del uno al otro; y otras cuyo porta-punzon está formado por tres pares de clavijas convenientemente dispuestas para escribir sin rejilla las letras y signos convencionales de puntos de Braille, procedimiento cuya aplicación exige mayor cuidado y mucho más tiempo que el de la pauta

ordinaria, por cuya razón no ha tenido el éxito que sus inventores pudieron prometerse.

Advertiremos, por último, que el tamaño de las letras, dependiente, como hemos dicho, de la distancia á que se encuentran los puntos de salida de las clavijas en el remate del porta-punzon debe ser, para que el ciego pueda cómodamente apreciarlas, doble que en la escritura de color. Su forma en ésta es tanto más perfecta cuanto menores son las dimensiones, lo cual hace también que la cantidad de escritura contenida en una plana sea mayor que la que puede hacerse á mano con la letra más fina y apretada. Finalmente, advertiremos que pueden obtenerse dos ó más ejemplares de lo escrito poniendo en el tablero dos ó más hojas de papel cuando se escribe en relieve y dos ó más parejas del simpático y blanco cuando se escribe en color.

XI.

ESCRITURA USUAL DE CIEGOS.—SUS CLASES.—
 ESCRITURA USUAL DIRECTA.—MEDIOS DE ENSEÑANZA.

La instrucción de los ciegos en cuanto tiende á dotar á estos desgraciados de la aptitud conveniente y de los medios necesarios para que hagan de la escritura el uso y aplicaciones oportunas, se completa actualmente enseñándoles á imitar con más ó menos perfección los caracteres de la ordinaria ó usual en sus formas bastarda ó redonda, unas veces directamente ó de izquierda á derecha, en cuyo caso las letras trazadas solo son legibles para las personas dotadas de potencia visual, pues aunque se marquen con lápiz ó tinta, ni uno ni otra dejan huella perceptible al tacto, y otras en sentido inverso ó de derecha á izquierda con la presión necesaria para que, apareciendo en realce ó relieve, lo sean lo mismo para los ciegos que para las personas que ven.

Tal es, pues, el doble objeto de la llamada escritura usual en la enseñanza de los infortunados á quienes falta el primero y principal de los sentidos, escritura que se distingue de las esteganográficas ó convencionales por la forma y universalidad de sus caracteres, y de la mecánica por la parte activa que á la inteligencia corresponde en la dirección de los movimientos que la mano necesita ejecutar en el acto de escribir, de lo cual resulta un provecho que bajo el aspecto de la educación contribuye poderosamente al progresivo desenvolvimiento de sus diversas facultades

mientras que el empleo de pautas y de máquinas apenas si deja al que con ellas escribe otra consideracion que la de un motor automático encargado de manejar el punzon en las pautas ó de empujar las clavijas en las máquinas sin obligar por regla general á quien escribiera á darse razon de lo que hace, inconveniente parecido al que entrañan los modernos papeles gráficos en la enseñanza ordinaria, ni permitirle apreciar en la mayoría de los casos los resultados de las acciones que ejecuta.

Por eso, porque disminuir las dificultades para que las personas de vista puedan conocer el alfabeto de los ciegos, escribir como los ciegos y leer lo que los ciegos escriben es, como hemos dicho en otra parte, trabajar realmente en favor de los mismos ciegos, y finalmente, porque á nuestro modo de ver su educacion é instruccion ha de ser tanto más ventajosa y fácil y de resultados más positivos cuanto más se aproxime en sus medios y en sus fines á los medios y á los fines de la educacion y de la instruccion ordinarias, veríamos con gusto y estimaríamos provechosa la adopcion en las escuelas de ciegos de un sistema de escritura usual que, imitando en lo posible la forma de las mayúsculas ó de las minúsculas de la bastarda ó de la redonda, hiciera posible la supresion de las convencionales y de las mecánicas, á condicion empero de que el sistema adoptado fuese igualmente legible para los ciegos y para los que ven, ó lo que es lo mismo, que sus letras y signos aparecieran en realce ó relieve y carecieran de los inconvenientes que por su estructura y tamaño pudieran, como dijimos en otra parte, dificultar su reconocimiento y lectura por medio del tacto.

Mas aunque tal sea nuestra opinion particular fundada en la experiencia y robustecida con la de maestros tan respetables como Hirzzel, el abate Carton y otros muchos que pudiéramos citar, no por eso negaremos los ventajosos resultados que en la educacion é instruccion especial, considerada en sí misma ó sin relacion alguna con la educacion é instruccion ordinarias, han obtenido los privados de vista mediante el conocimiento y aplicacion de las *escrituras esteganográficas*; ni la importancia que las *mecánicas* han logrado alcanzar por los inapreciables servicios que han prestado y prestan como medio de comunicacion general entre los que ven y no ven cuando se hallan separados por la distancia; ni sabiendo como sabemos que las *usua-*

les en sus formas bastarda, redonda, directa é inversa suelen enseñarse en las escuelas de ciegos, nos creemos dispensados de consagrarles algunas observaciones, ni de enumerar aunque ligeramente sus respectivas ventajas y desventajas, ni de decir algo sobre los métodos, procedimientos y medios auxiliares á que los maestros han solido acudir para obtener mayores y más prontos y beneficiosos resultados con economía de tiempo y de trabajo.

Los caracteres de la letra usual directa, legibles únicamente para los que ven, y señaladamente las mayúsculas y minúsculas bastardas que son las preferidas, se escriben por los que no ven, unas veces con lápiz y otras con punzon ó estilo sobre papel calcográfico, instrumentos que son en manos del ciego y para su escritura lo que entre nosotros es la pluma ordinaria humedecida en tinta, y han de escribirse con la posible sujecion á las reglas caligráficas que sirven de norma á las personas de vista, y por tanto de izquierda á derecha, de lo cual se infiere que en sus resultados solo se diferencian de los ordinarios en que el que los hace se encuentra física y naturalmente imposibilitado para leerlos y para formar las letras y los signos con la exactitud, limpieza y perfeccion de que en otras manos son susceptibles.

Escritos con lápiz, se marcan directa é inmediatamente en el papel blanco destinado al efecto; mas cuando el instrumento empleado para escribir es el punzon ó estilo, solo se consigue que aparezcan en aquel poniéndolo en contacto inmediato con la superficie barnizada de una hoja del simpático ó calcográfico y trazándolos aparentemente en la no barnizada con suavidad acompañada de la presion necesaria y en la direccion conveniente para que desprendiéndose por la presion el color del papel polígrafo y adhiriéndose á la superficie del blanco puesto en contacto con él, aparezcan las letras como si directamente se hubieran escrito en éste.

Recientemente se ha pretendido para la escritura usual directa de nuestro carácter bastardo hecha con lápiz, una importancia excesiva que ni encontramos suficientemente justificada, ni nos atrevemos á concederle, ni creemos que se le puede otorgar, por más que ni absolutamente hablando reprobemos que se enseñe á los ciegos, ni desconozcamos que en determinadas, aunque rarísimas ocasiones, pueda ser de alguna utilidad á los que logren aprenderla, si bien por la resistencia

que oponen y por las dificultades con que tropiezan abrigamos la convicción de que, ni serán muchos los que lleguen á poseer un carácter legible que baste á sus necesidades, ni tampoco los que de entre ellos hagan uso de esa especie de escritura fuera del recinto de la escuela en que la aprendieron teniendo á su disposición otros medios de comunicarse con sus semejantes.

Mayor admiración, si cabe, nos ha producido la pretensión de que los ciegos puedan utilizar ventajosamente la pluma ordinaria humedecida en tinta, aplicación que solo consideramos realizable mediante la intervención directa del maestro en el acto de la escritura para sostener y guiar la mano del ciego, por razones tan óbvias que creeríamos ofender el criterio de nuestros lectores si nos detuviéramos á exponerlas; pero en semejante caso la del discípulo quedaria limitada á prestar, sosteniendo la pluma entre los dedos, el servicio encomendado en las máquinas de Foucauld al porta-punzon propiamente dicho.

La serie de consideraciones que acabamos de hacer nos llevan como por la mano á tratar del método, procedimientos, ejercicios y aparatos de enseñanza recomendados por los maestros más acreditados como convenientes para facilitar la de la escritura usual directa de la letra bastarda.

Acerca del método, apenas si hasta que tuvo lugar la Exposición regional aragonesa se había dicho entre nosotros sino que los aparatos inventados solo servían para sujetar el papel y para que el ciego pudiera trazar en línea recta y espaciar convenientemente los renglones, por cuya razón y porque esos aparatos no daban luz alguna acerca de la formación de las letras, era preciso que aquel desgraciado estudiara particularmente la de cada una empezando por los trazos y letras simples hasta las más complicadas.

En esa Exposición presentó nuestro amigo y compañero D. Miguel Matías Madorrell, director entonces del Colegio de Sordo-mudos y de Ciegos de Búrgos, una serie de pautas de su invención, diciendo que las tres primeras servían para ejercitar á los ciegos en trazar con lápiz ó tinta líneas verticales, horizontales, paralelas, perpendiculares, ángulos rectos, letras, sílabas y palabras de pocas y de muchas sílabas en forma recta ó perpendicular á la dirección de los renglones; las tres siguientes para el trazado de líneas oblicuas, paralelas, ángulos oblicuos, letras, sílabas y palabras de pocas y de muchas sílabas en for-

ma inclinada, y finalmente, las tres restantes para el de líneas y ángulos de todas clases y para la escritura de palabras, oraciones y períodos, de lo cual se infiere que el estudio del método solo mejora mediante el trabajo de Madorrell en la enumeración de los ejercicios convenientes para desentorpecer los movimientos de la mano y de los dedos, y conducir al ciego á que pueda estudiar y formar con mayor facilidad y expedición las letras de nuestro abecedario.

Algo más parece adelantar con el que bajo el título de *Método de escritura usual para la enseñanza de los ciegos*, publicó más tarde nuestro antecesor D. Carlos Nebreda, estableciendo como principios generales la necesidad de acostumbrar á los discípulos á que escriban sin levantar la pluma, el lápiz ó el estilo, condición sin la cual tampoco las personas de vista lograrían adquirir un cursivo veloz y gallardo, y la de no obligarles á buscar por dos lados la altura de las letras.

Al dar idea de la aplicación práctica de entrambos principios, divide nuestras minúsculas en angulares, redondas, recto-altas y recto-bajas, dando indistintamente los dos primeros nombres á las vocales *a, e, i, o, u* y á las consonantes *c, m, n, ñ, r, s, v, x, z*, que son las que caligráficamente se llaman letras de un cuerpo; el de recto-altas á las consonantes *b, d, h, k, l, t*, compuestas de dos cuerpos que son la caja y el palo alto ó prolongación sobre la línea superior del renglón, y finalmente el de recto-bajas á las restantes de las que estudia, que son *g, j, p, q, y*, en cuyas dimensiones entran la caja y el palo bajo ó prolongación por debajo de la inferior.

Explicando la de las pautas dice que la primera sirve para ejercitar á los ciegos y darles idea de las minúsculas recto-altas y recto-bajas, de todas las mayúsculas y de los guarismos; la segunda para las minúsculas angulares y redondas; la tercera para el ejercicio y seguridad de lo enseñado en las anteriores y para el trazado de las recto-bajas en su verdadera posición, y finalmente la cuarta para prepararlos á escribir en el papel sin más guía que unos dobleces que marquen la dirección de los renglones, ó una falsilla en que éstos se hallen señalados por líneas de puntos hechos en relieve.

Finalmente, al tratar de las reglas de ejecución aconseja que la *a*, la *g* y la *q* se enseñen á escribir haciendo que los ciegos empiecen á trazarlas por el perfil con que termina la *c* de su caja, y por el mismo procedimiento

ó por el ordinario las letras *c, d, f, h, i, j, l, o, p, s, t, z*, añadiendo que para formar las restantes que son *m, n, ñ, r, u, v, x, y*, no pueden darse otras reglas que las que resulten de la costumbre y de la constante repetición, puesto que no obedecen á principio fijo.

Aunque algo pudiéramos decir acerca de lo indeficiente de esas clasificaciones y de la indeterminación de algunas de esas reglas, con lo expuesto, con la reseña de las pautas que reservamos para después y con indicar que en concepto de su autor conviene que los ciegos escriban al principio con lápiz cortado en forma de pluma, después con pluma ordinaria que sea dura y aun mejor con pluma taquígrafa y por último sobre papel polígrafo con punzón ó estilo de punta cortada también en forma de pluma, damos por terminado el resumen de un trabajo del cual se ha dicho que constituye un notable adelanto en los medios de enseñanza por sus excelentes resultados en la práctica aun entre los alumnos de ménos disposición, por la sencillez del mecanismo de las pautas, por la facilidad con que se usan, porque esa sencillez y esa facilidad las hacen preferibles á los aparatos y medios antes inventados con igual destino, por el estudio especial para la formación de las letras y finalmente porque ninguno ha realizado tan sencilla y cumplidamente el capitalísimo pensamiento de enseñar á los ciegos el medio escrito de comunicación entre los hombres.

Sin desvirtuar ni desconocer el mérito y oportunidad de la publicación, pues como ya hemos indicado acusa un progreso en el estudio y determinación del método y de los procedimientos convenientes para enseñar la escritura usual á los ciegos, y reconociendo además competencia y buen deseo en su autor para ocuparse de tan importante materia, creemos sin embargo y lo decimos con tanta sinceridad como sentimiento, que á su trabajo, apreciable como lo son cuantos tienden al perfeccionamiento y progreso de los medios de instruir, le faltan condiciones para merecer el nombre de Método de escritura usual y los excesivos elogios que tan hiperbólicamente se le han prodigado, especial y señaladamente en cuanto concierne á considerarlo como la realización más sencilla y cumplida del capitalísimo pensamiento de enseñar á los ciegos *el medio escrito de comunicación entre los hombres*. Y decimos que no puede llamarse Método, porque, aparte de algunas reglas acertadas, no contiene otra cosa que la explicación de las pautas y del modo de aplicarlas, ha-

ciendo caso omiso de los ejercicios preliminares convenientes para educar y acostumbrar los dedos, las manos y el pulso, y del orden de proceder en la enseñanza de las letras mayúsculas, además de lo cual, ni la clasificación de las minúsculas es tan completa y clara que desvanezca toda clase de dificultades, ni se comprende por qué su autor asegura que unas obedecen á principio fijo y otras no, ni explica cuáles sean esos principios, ni consigna otros muchos detalles que al efecto serían necesarios y de los cuales tampoco nosotros nos ocuparemos, porque, como ya hemos indicado, ni la enseñanza de la escritura usual directa de nuestro carácter bastardo tiene la excesiva importancia que ha querido atribuírsele, ni proporciona ventajas reales y positivas á los ciegos, ni puede considerarse más que como un ejercicio curioso á cuya práctica no se prestan aquellos desgraciados sin repugnancia ni sin resistencia activa ó pasiva más ó ménos acentuada.

Para terminar nuestras observaciones sobre la escritura usual directa, réstanos decir cuatro palabras acerca de los principales entre los muchos medios mecánicos que, sin resolver las dificultades con que necesariamente tropieza, se han inventado para facilitar su enseñanza, advirtiéndolo, como de paso, que si esa multitud de medios prueba que las dificultades son graves, que los maestros han formado empeño en estudiar la manera de vencerlas y que siempre han concedido importancia al género de escritura de que venimos hablando, ponen de manifiesto al mismo tiempo la escasa ó ninguna utilidad que su posesión reportaría á los ciegos aun suponiendo que consiguieran aprenderla en fuerza de trabajo y de constancia, sobreponiéndose á su instintiva repugnancia y resistencia.

Para estudiarlos mejor, los dividiremos en antiguos y modernos. Son de la primera clase y se usan más ó ménos entre otros, los siguientes:

Las pautas de madera consistentes en una tabla cruzada en ambas caras por líneas horizontales y oblicuas, abiertas en bajo relieve cubiertas después con cuerdas de guitarra encoladas y adheridas á los huecos para convertir el relieve en alto ó de realce, pautas que servían en nuestras escuelas ordinarias para cuadrar el papel cuando aun no se conocía el pautado de imprenta.

La de Haüy, compuesta de un tablero cubierto con badana, paño ú otra materia semejante, y de un bastidor con charnelas y alda-

billas para sujetar el papel. En dos de los lados del bastidor hay hendiduras ó ensamblajes equidistantes y paralelos, á los cuales se ajusta una regleta ó varilla de madera ó alambre, por la cual se guía la mano del ciego para hacer derechos los renglones.

La de Isern, cuyo bastidor se halla cruzado por regletas equidistantes y paralelas, dispuestas de modo que, cediendo al empuje del punzon ó estilo, suban ó bajen cuando sea necesario para formar los trazos altos y bajos de las minúsculas y recobren su posición primitiva mediante el impulso de muelles artísticos, y convenientemente colocados en los bordes del mismo bastidor.

La de alambres, que en vez de varilla ó de regletas tiene una pauta formada por dos alambres paralelos á la distancia conveniente para marcar la altura del cuerpo ó caja de las letras minúsculas en toda la longitud del renglon. Ambos alambres, unidos entre sí por medio de pequeñas planchas metálicas, se fijan al bastidor con puntas de hierro que arrancan de éstas y entran en agujeros abiertos paralelamente y á distancias iguales en dos de los lados opuestos de aquel, permitiendo su elasticidad que el superior ceda y suba al trazar las mayúsculas y palos altos de las minúsculas, y que baje el inferior cuando se trate de formar los palos bajos de las letras de esta clase.

La de cuerdas de guitarra, igual á la anterior sin más diferencia que la de que éstas son fijas y sus pares en el número suficiente para el de renglones que consientan su tamaño, el del papel y el de las letras.

Las falsillas formadas por dos hojas de papel sobrepuestas y pegadas, entre las cuales y para marcar la dirección, longitud, número de renglones y hasta la altura del cuerpo ó caja de las minúsculas, se colocan hilos que produzcan relieve en una de ellas. Estas falsillas se colocan debajo del papel en que se pretende escribir.

Entre los medios auxiliares modernos citaremos únicamente la cartera de pauta metálica, las pautas de Madorell, las de Nebreda, las colecciones de falsillas de relieve y la pauta de Llorens, de que hablaremos al tratar de la escritura usual inversa.

Es la cartera un aparato parecido á las de escritorio, con una pauta compuesta de tablero de latón perfectamente liso y pulimentado, sobre el cual se coloca el papel en que se pretende escribir, ya solo, ya cubierto por el caligráfico; y de un bastidor de la misma mate-

ria articulado con el tablero y taladrado de modo que á la vista representa una serie de líneas metálicas horizontales y paralelas agrupadas de cuatro en cuatro. Cada grupo señala un renglon dividido en toda su longitud en tres partes correspondientes á los cuerpos en que caligráficamente se dividen las letras minúsculas.

Esta pauta, aunque sencilla y de fácil aplicación para las letras de un cuerpo, tiene el inconveniente de hacer difícil, imperfecta y trabajosa la formación de mayúsculas y la de las recto-altas y recto-bajas minúsculas, obligando al lápiz, á la pluma ó al punzon ó estilo á saltar por encima de las líneas superior é inferior del renglon á causa de la inflexibilidad de la materia que las constituye.

Ascienden á nueve, siete metálicas y dos de cartulina, las pautas de Madorell. Cada una de ellas se compone de dos láminas ó planchas articuladas que caen la una sobre la otra después de colocar entre ellas el papel en que se ha de escribir, estando la superior taladrada en huecos ó ventanas formadas por líneas horizontales y verticales en las tres primeras; horizontales y oblicuas imitando al pautado ordinario en las tres siguientes, y horizontales simplemente para señalar la dirección de los renglones en las restantes, de modo que al caer sobre la inferior solo queda al descubierto la parte del papel en que han de trazarse las figuras y las letras, trabajo para el cual sirven de guía los bordes de las líneas que figuran el pautado. La diferencia entre las tres últimas consiste en que la lámina superior se divide en mayor número de renglones, pasando de la 7.^a á la 8.^a y de ésta á la 9.^a, y de todas puede decirse que constituyen un medio más entre los muchos que, con mejor ó peor éxito, se han ensayado, sin lograr por eso la solución del problema en la principal de las dificultades que la enseñanza de la escritura usual directa á los ciegos lleva consigo.

Otro tanto, sobre poco más ó menos, pensamos de las de Nebreda que son cuatro, todas de madera y compuestas de tablero y bastidor articulados entre sí, sirviendo el segundo para mantener fijo á la superficie del primero el papel en que se ha de escribir.

El tablero, liso, plano y enteramente horizontal en la última, se halla cruzado en las tres primeras por tantas zonas iguales, paralelas y equidistantes abiertas en hueco ó bajo relieve, cuantos son los renglones que su tamaño permite, cada una de las cuales marca

ó determina la longitud y altura del renglon, y dentro de cuya superficie han de encerrarse las letras, sirviendo sus bordes superior é inferior, que señalan en fajas de alto relieve las interlíneas, para impedir que el lápiz, la pluma ó el estilo salgan fuera de aquella, y marcándose la direccion de los renglones en la cuarta por medio de agujeros adquadistates y paralelos en dos de los lados opuestos del bastidor, donde entran dos alambres que pasan de unos á otros para servir de guia al ciego y para que aparezcan convenientemente interlineados.

La altura de cada zona ó renglon es de dos cuerpos de letra en la primera pauta, de lo cual se infiere que la caja de las recto-bajas solo puede escribirse en el lugar que caligráficamente corresponde á los palos altos; de un solo cuerpo en la segunda por no servir más que para las minúsculas de esas dimensiones, y de tres en la tercera, marcados por otros tantos planos dentro de la misma zona, uno horizontal para el cuerpo ó caja de las minúsculas, otro inclinado para los palos altos cuyas aristas corresponden la superior á la línea superior de los palos y la inferior á la superior del renglon, y el tercero, tambien inclinado, con su arista inferior en la línea inferior del renglon y la superior en la inferior de los palos para los palos bajos.

Complétase la série de pautas que examinamos, série que contempláramos mejor graduada invirtiendo el órden de las dos primeras y en la cual vemos otros muchos inconvenientes que fácilmente podríamos poner de manifiesto si concediéramos á la escritura usual directa de nuestra bastarda española la importancia que ha querido atribuírsele y que nosotros no podemos otorgarle, con una falsilla en que por medio de líneas de puntos de relieve se marca la inferior de los renglones que su tamaño permita.

Forma tambien esta falsilla parte de las colecciones graduadas que hemos indicado al enumerar los medios auxiliares modernos. Cada una de las restantes determina por medio de pares de líneas la altura de la letra, que puede ser de diferentes tamaños, y las primeras, como destinadas á los primeros ejercicios, suelen llevar, además de tantos pares cuantos sean los renglones que su tamaño y el tamaño de la letra permitan, líneas perpendiculares y aun oblicuas, tambien de relieve, para dividir el renglon en espacios cuadrados, rectangulares ó romboidales y acerca de todas solo nos ocurre decir por

ahora que, dado el caso de enseñarse á los ciegos la especie de escritura á que se refieren nuestras actuales observaciones, consideramos más convenientes las de relieve no interrumpido hechas en la prensa destinada á las impresiones de igual clase, ora sobre planchas abiertas á propósito como las hay para el pautado ordinario, ora supliendo su falta con filetes de bronce, pues las líneas de puntos, sobre ofrecer no escasas soluciones de continuidad, forman un relieve áspero que naturalmente ha de oponer dificultades al lápiz, pluma ó estilo en el acto de escribir.

PEDRO CABELLO Y MADURGA.

MISCELANEA.

TEATROS.

En el del Príncipe Alfonso tiene preparadas su activo empresario varias novedades que presentará en breve, estando muy concurrido todas las noches, aunque en la semana actual no ha presentado ninguna notabilidad.

—El afortunado Circo de Price ha presentado la notable compañía china y otras varias notabilidades, dando gran variedad á los espectáculos su inteligente director Sr. Parish, por lo cual queda el público muy complacido de las funciones, como lo demuestra todas las noches con sus aplausos.

—Los Jardines del Retiro atraen gran concurrencia en la estacion actual, no solo por la agradable temperatura que allí se disfruta, sino tambien por las divertidas zarzuelas y varios bailes que se ponen en escesa en el teatro de dichos Jardines, y que el público aplaude.

BIBLIOGRAFÍA.

Orlando furioso.—Version castellana del poema de Ariosto, hecha en octavas reales, por D. Vicente de Medina y Hernandez.

Se han publicado últimamente las entregas 14 y 15 que forman, como las anteriores, un cuaderno de 80 páginas, en folio menor, cada una. Barcelona, 1879.

En las principales librerías de España se admiten suscripciones á toda la obra, al precio de dos pesetas cada cuaderno.

El libro azul.—Novelitas y bocetos de costumbres, por D. Eduardo Bustillo. Un elegante tomo en 4.º, de 350 páginas. Madrid, 1879.

Compuesta esta colección de trabajos que, en su mayor parte, son ya ventajosamente conocidos, por haberse publicado en diferentes revistas y periódicos de esta córte, no necesitamos hacer otra cosa para recomendar el nuevo libro del distinguido escritor Sr. Bustillo, que dar cuenta de su aparicion.