

BOLETIN DE LA INSTITUCION LIBRE DE ENSEÑANZA.



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

Este BOLETIN se reparte por ahora gratuitamente á los socios de la *Institucion*, á las Corporaciones científicas y redacciones de periódicos análogos; esperando que unas y otras se servirán aceptar el cambio con sus respectivas publicaciones.

La correspondencia se dirige á la Secretaría de la *Institucion*, Infantas, 42.

Precio de suscripción (para el público): por un año, 5 pesetas.

AÑO V

MADRID 16 DE DICIEMBRE DE 1881

NÚM. 116

SUMARIO: Observaciones fotofónicas, por *D. J. Rodríguez Mourelo*.—Los museos cantonales de Francia, por *D. M. B. Cassio*.—Memoria leída en junta general de accionistas, por *D. J. de Caso*.—Programa de la excursión á Aragón y Francia.—Noticias.

OBSERVACIONES FOTOFÓNICAS

POR D. J. RODRIGUEZ MOURELO

Ocupa la atención del mundo científico, desde hace algun tiempo, y es objeto de muy interesantes estudios, el fenómeno que utilizó Graham Bell para producir sonidos por medio de radiaciones intermitentes.

Después de la invención del fonógrafo, Tyndall y Mercadier, sobre todo, trataron de determinar que la producción de sonidos, por influencia de radiaciones térmicas, es propiedad general de sólidos y gases, y que la nota musical que unos y otros cuerpos emiten, dependiente siempre de la cantidad de radiación calorífica que reciben, guarda estrecha relación y se enlaza íntimamente con la facultad absorbente de las sustancias sometidas á los experimentos, de donde puede deducirse que, á mayor poder de absorción, corresponde sonido más intenso.

Dirigiéronse principalmente los trabajos de Mercadier y Tyndall á formular un principio ó ley general que comprendiese todos cuantos resultados obtuvieran en sus ingeniosos cuanto magníficos experimentos, relativos siempre á determinar las causas de que dependen el tono y la intensidad de los sonidos que las radiaciones producen, para deducir de aquí las verdaderas causas del fenómeno que constituye el fundamento del aparato de Graham Bell.

Mercadier, experimentando con cuerpos sólidos, llegó á una serie de conclusiones que pueden formularse como sigue:

a) No son producidos los fenómenos fotofónicos ó radiofónicos por vibraciones trasversales de las placas en conjunto, sino que resultan de acciones sobre su superficie.

b) La altura del sonido depende del número de interrupciones del rayo escitador.

c) Únicamente en la intensidad del sonido que se produce influye la naturaleza del cuerpo que vibra.

d) Las radiaciones de mayor longitud de onda, ó sean, las caloríficas, son las que producen el fenómeno con mayor intensidad.

Determinadas estas leyes también por Tyndall en sus experimentos sobre los gases, ocurrió á Mr. Dufour demostrarlas con mayor claridad y precisión todavía, y á esto se dirigieron sus primeros experimentos, cuya relación ocupa la primera parte del trabajo que vamos á examinar (1).

Tratándose de cuerpos gaseosos, los colocaba Mr. Dufour en probetas de 10 á 15 milímetros de diámetro que comunicaban con el oído por un tubo de caoutchouc, terminado por otro de vidrio de forma cónica á manera de bocina. El resultado obtenido fué que todos los gases colocados en el aparato produjeron sonidos por la acción de radiaciones intermitentes, notándose que los más intensos eran los correspondientes al carbon de madera, violetas y hojas de geranio.

Por análogo procedimiento se comprobó el resultado obtenido por Mercadier, que demuestra que las placas metálicas pulimentadas producen sonidos mucho menos intensos que las superficies ahumadas ó sin pulimento.

Se hallan en el trabajo de Mr. Dufour dos experimentos muy notables é ingeniosos, que demuestran con claridad suma otro principio ya establecido, referente á la especial manera de producirse el sonido por radiaciones. No es efecto, se dijo antes, de vibración trasversal como los sonidos ordinarios, y esto ha adquirido evidencia perfecta en el experimento que vamos á citar: de un lado á otro de la guarnición metálica de una lente convergente ligeramente convexa, se extendió un alambre delgado de latón ahumado, y entre él y la superficie convexa de la lente se colocó, haciendo que se deslizase con dificultad, un vidrio delgado de los que sirven de porta objetos en los trabajos micrográficos. En el punto de contacto viéronse al punto los anillos coloreados de Newton, con diámetros que variaban según la tensión del alambre.

Sometido éste á la acción de radiaciones intermitentes, no se percibió variación alguna en el diámetro de los anillos, hecho que demuestra que no hubo vibración trasversal del alambre, pues de haberla, la presión que sobre el vidrio en que se apoyaba ejercería, tenía que

(1) OBSERVATIONS PHOTOPHONIQUES, par Mr. Henri Dufour, professeur á la Faculté de sciences de l'Académie de Lausanne. (Archives de sciences physiques et naturelles.)

causar alternativas y variaciones en el diámetro de los anillos, que en cierto modo medirían el ritmo de la vibración trasversal.

Después de insistir aún más sobre este punto, para llegar á admitir que no es el cuerpo entero sometido al experimento lo que experimenta variaciones de volúmen, sino que la vibración no pasa de la superficie, trata Mr. Dufour de determinar con precisión si efectivamente las modificaciones causadas por la radiación resultan de su acción directa sobre las superficies, ó por el contrario, el sonido es producto de acciones sobre la capa de gas adherida á las mismas superficies. A ser cierto lo primero, claro está que el sonido ha de depender del estado químico de ellas, y por tanto, si se disponen superficies alterables químicamente por influencia de radiaciones, más ó ménos refrangibles, el sonido producido necesariamente será como función de las alteraciones químicas que la superficie vibrante experimente.

Cubriéronse placas de vidrio con sulfuros alcalinos muy fosforescentes; y se observó que los sonidos producidos por radiaciones intermitentes se atenúan y disminúan mucho si las radiaciones atravesaban, antes de llegar á las placas, un vidrio de color azul; observación que puede hacerse también con el papel preñado para pruebas fotográficas.

"De todo esto, dice Mr. Dufour, se puede deducir que, al ménos para los cuerpos sólidos, el fenómeno es tal como dice Mercadier en sus memorias, producto de dilataciones y contracciones sucesivas de la capa de aire adherente al cuerpo sólido, y por esto, toda causa que aumenta ó tiende á aumentar la facilidad con que un cuerpo absorbe y emite radiaciones condensando gases en su superficie, es favorable á la producción de los fenómenos fonotónicos, cuya intensidad aumenta considerablemente."

Hasta aquí cuanto se refiere á los trabajos de Mercadier, cuyos resultados ha confirmado perfectamente Mr. Dufour; en cuanto á los de Tyndall, que según vá dicho se refirieron siempre á determinar las acciones de radiaciones de gran amplitud sobre vapores y gases, tratando de establecer cierta relación entre el sonido producido y el poder absorbente de las sustancias sometidas al ensayo, ocurrese una pregunta que encierra cuestión importantísima: ¿caso las radiaciones de corto período, actuando sobre gases y vapores capaces de absorberlas, producirán el mismo efecto sonoro que las radiaciones térmicas causan?

Para resolver categóricamente la cuestión, es preciso disponer un gas ó una mezcla gaseosa, sobre la cual ejerza grandes acciones la radiación luminosa, acciones que deben manifestarse de manera muy sensible. Bajo este punto de vista nada hay que se preste mejor al experimento que la mezcla de los gases cloro é hidrógeno, que, como es sabido, se combinan por la acción de la luz; por consiguiente, todo

el mecanismo del procedimiento experimental debe consistir en medir las variaciones que el volúmen de la mezcla sufre cuando rápidamente se la expone á variaciones de luz ó á alternativas de luz y oscuridad.

Hé aquí el procedimiento empleado por Mr. Dufour.

Consiste todo el aparato en un matraz provisto de dos tubuladuras separadas, formando ángulo recto. Una de ellas, que es vertical, se cierra por medio de un tapon de caoutchouc, que lleva dos electrodos de carbon de retorta, debajo de los cuales se colocan 3 ó 4 centímetros cúbicos de disolución de ácido clorhídrico; la otra, que es horizontal, puede comunicar con el oído ó con un manómetro de ácido sulfúrico, según lo exijan los experimentos que se practiquen.

Debe comenzarse por establecer una corriente eléctrica que descomponga el ácido clorhídrico colocado en la tubuladura vertical en sus elementos cloro é hidrógeno, que van al interior del matraz, en donde se mezclan con el aire, formando un compuesto cuya sensibilidad puede aumentarse haciendo que la descomposición dure más ó ménos tiempo. Envuelto el matraz con una tela negra que tenga solo un agujero para dar paso á la radiación intermitente, se percibe siempre sonido, cuya intensidad está en relación directa con la sensibilidad de la mezcla, que, si es muy sensible, produce sonido con sólo la luz difusa. Téngase en cuenta que no deja de producirse efecto sonoro aún en el caso de filtrar la luz por un vidrio azul; pero el sonido cesa si la radiación atraviesa un vidrio rojo.

Colocando el manómetro en lugar del oído, puede observarse, si el disco que interrumpe la radiación gira lentamente, que las oscilaciones de la columna de ácido sulfúrico indican perfectamente las variaciones del volúmen de la mezcla gaseosa contenida en el matraz, demostrándose que hay aumento de volúmen siempre que la luz actúa bruscamente, y que este aumento se convierte en contracción si la acción de la luz es continua. En cambio, el paso de la luz á la oscuridad vá siempre acompañado de contracción brusca de volúmen, que poco á poco se hace lenta y acaba por cesar completamente.

"Estos aumentos y contracciones de volúmen, concluye Mr. Dufour, se suceden rápidamente por influencia de la rotación del disco que interrumpe la radiación. El brusco aumento de volúmen por la acción de la luz, que acompaña siempre á la combinación del hidrógeno y el cloro, demuestra que las radiaciones químicas actúan como si se elevase la temperatura de la mezcla, pues que aumentan su volúmen."

De lo cual quiere deducirse que, al modo que la producción de sonidos por influencia de radiaciones intermitentes es propiedad general de sólidos y gases, no es carácter exclu-

sivo de las ondas de gran longitud ó térmicas el producir sonido, sino también propiedad general de las ondas de corto período, llamadas luminosas y químicas.

* * *

Al examinar el interesante trabajo de Dufour, ocurrense algunas observaciones que, en cierto modo, apoyan y confirman su conclusión final, y que voy á exponer brevemente.

Segun los experimentos de Tyndall, la intensidad de los sonidos fotofónicos producidos por los gases, es en cierto modo proporcional á su facultad de absorcion para los rayos térmicos: únicamente dos cuerpos se exceptúan, los vapores de yodo y de bromo, que, á pesar de su debílsimo poder absorbente, producen sonidos de gran intensidad, y precisamente estos vapores tienen colores muy intensos y oscuros, uno de ellos es rojo,—el vapor de bromo—y el otro violado—el vapor de yodo. Ahora bien, ¿cabe preguntar si acaso el gran poder absorbente de los vapores de yodo y bromo para las ondas ó radiaciones de corto período, llamadas luminosas, influye en el fenómeno, del mismo modo que en los experimentos de Dufour influa la propiedad que tiene la luz de provocar la formación del ácido clorhídrico en las dilataciones y contracciones que causan el sonido?

Evidentemente, las radiaciones oscuras —las de mayor longitud de onda—producen el fenómeno de que se trata, mas en los vapores de yodo y bromo, como estas ondas no tienen gran influencia, es preciso admitir que á la débil accion de las ondas caloríficas debe unirse el gran efecto que en los cuerpos dichos deben producir las químicas y luminosas que son absorbidas en gran cantidad por las sustancias que se exceptúan de la ley ó regla general formulada por Tyndall.

Resulta esto aún más claro si se tiene en cuenta que, segun esta ley, y también segun todos los experimentos, únicamente las radiaciones oscuras producen sonidos, que, en cuanto á su intensidad, se relacionan y son proporcionales al poder absorbente de los cuerpos que se ensayan; por donde se viene á concluir, ó que esta relacion no existe, ó que en el caso de los vapores de yodo y de bromo al trabajo de las ondas térmicas de gran longitud, es preciso añadir el producido por las ondas ó radiaciones luminosas que absorben en gran cantidad, si ha de haber relacion fija entre el esfuerzo empleado y el trabajo producido.

Que la relacion entre el poder absorbente y la intensidad del sonido existe, probado está hasta la evidencia en gran número de experimentos; que las dilataciones y contracciones de los gases y vapores, por accion de radiaciones intermitentes que absorben, son la causa del fenómeno sonoro, el mismo Tyndall lo ha demostrado de una manera concluyente. Luego no hay más que atribuir á las ondas más rápi-

das y de menor período la misma propiedad que á las radiaciones térmicas, á condición de que han de actuar sobre cuerpos capaces de absorberlas, modificando por esto sus condiciones.

Nada tiene esto de extraño, puesto que en otras ocasiones,—y puede servir de ejemplo el caso del selenio—al efecto de las radiaciones oscuras se une el de las luminosas. Estas ondas, por sí solas, ciertamente no producen accion mecánica de ningun orden; mas esto no quiere decir que no tengan influencia de ningun género sobre los cuerpos que las absorben, lo cual se confirma por el hecho de que, tanto de la accion de la luz como de la del calor depende la resistencia eléctrica del selenio, y por analogía puede decirse, tratándose de los vapores de yodo y bromo, que el gran poder absorbente que para las radiaciones luminosas tienen, une su efecto á la débil influencia de los rayos térmicos, y los dos trabajos, actuando para el mismo fin, producen el efecto sonoro con intensidad que no corresponde al poder absorbente que para el calor tienen los vapores de yodo y de bromo.

Aunque se trata de fenómenos de otro orden, confirman estos hechos los experimentos de Mr. Dufour acerca de la accion de la luz sobre mezclas de aire, hidrógeno y cloro. Segun ya vá dicho, los repentinos cambios de luz y oscuridad causan dilataciones y contracciones de la masa gaseosa, de donde resulta que las radiaciones de más corto período causan efectos iguales á los del calor, determinando los mismos fenómenos que las variaciones bruscas de temperatura: ahora bien, ¿es lícito suponer que una accion análoga se ejerce sobre los vapores de yodo y de bromo, y que á causa de ella producen sonidos intensos?

Hay que señalar, en primer término, las diferencias que existen entre el hecho consignado y demostrado por Mr. Dufour y la excepcion á la ley de Tyndall que he indicado. En el caso de la mezcla de aire, hidrógeno y cloro, las radiaciones que principalmente obran son las llamadas químicas, y su accion no se limita pura y simplemente al trabajo de dilatacion y contraccion de la mezcla, sino que es más profunda, pues causa trabajos químicos de combinacion. En el hecho señalado por Mr. Dufour se trata, no de simple absorcion de tales ó cuales radiaciones, sino de un trabajo más interno, de verdaderas acciones químicas causadas por la luz; por eso el fenómeno reviste carácter doble: primero, capacidad especial de los gases hidrógeno y cloro para absorber radiaciones luminosas que causan dilataciones y contracciones del volumen de la mezcla; luégo, combinacion, cambio de estado, trabajo que la misma radiacion absorbida causa. En el caso de los vapores de yodo y bromo, la influencia de la radiacion luminosa no vá tan léjos, su accion se limita á darles colores oscuros, dotándolos de la propiedad de absorber luz, y acaso

se extiende á producir dilataciones y contracciones análogas á las estudiadas por Mr. Dufour.

Bajo determinado aspecto, puede decirse que á análogas acciones y á los mismos trabajos son debidos los fenómenos que se examinan, estableciendo siempre entre ellos la diferencia de que en los gases cloro é hidrógeno se produce siempre, además de la acción física, el trabajo químico de la combinación.

Atendiendo al significado más alto del fenómeno fotofónico y á las acciones que representan las distintas ondas que constituyen la radiación, resulta aún más evidente esta analogía que se trata de establecer.

Puede representarse el mecanismo de la producción de sonidos por radiaciones, sin apartarse de las leyes establecidas, como trabajo de las radiaciones mismas producido por dilataciones y contracciones rapidísimas, bien de la capa gaseosa adherida á la superficie de un sólido, bien del gas mismo encerrado en un espacio cualquiera; por lo tanto, así como la elevación de temperatura lleva como consecuencia inmediata la dilatación y el cambio de estado, que no son sino trabajos, también la absorción de calor intermitente, que para nosotros se traduce en suerte de oscilación de la temperatura, ha de causar un trabajo que no se verifica sin ese vibrar del sólido ó del gas que producen sonido. Por lo tanto, en último término, aunque los efectos fotofónicos no resulten de vibraciones transversales, áun cuando sean producto de otros mecanismos distintos de los que producen los sonidos musicales ordinarios, en el fondo se deben á lo mismo, puesto que vibraciones son al cabo, producto de dilataciones y contracciones de gases, como de dilataciones y contracciones resultan las notas musicales. Además, de igual manera que los cuerpos elásticos, ó más bien, aquellos en que la densidad y la elasticidad guardan cierta relación, son los más sonoros, así las sustancias dotadas de mayor poder absorbente dan sonidos más intensos por la acción de radiaciones intermitentes, porque con la misma facilidad que absorben las radiaciones, las desprenden, causando así oscilaciones semejantes á las que se producen en los cuerpos elásticos cuando vibran.

No son, pues, los fenómenos fotofónicos otra cosa que trabajos producidos por dilataciones y contracciones simultáneas y rápidas de cuerpos dotados de gran poder absorbente; no importa el género de radiación, según hemos visto; basta que haya cuerpo capaz de absorberla y vibrar por influjo suyo.

Por otra parte, todas las radiaciones, ó casi todas, participan de los caracteres térmico, luminoso y químico, á no ser fuera de ciertos límites en que desaparece totalmente la propiedad luminosa; y no es extraño que los tres caracteres concurren á la producción de los fenómenos fotofónicos, como concurren á la producción de otros hechos. Esto explica per-

fectamente, en mi sentir, que, sobre cuerpos como el negro de humo, tenga gran influencia la radiación oscura, ya que tal sustancia absorbe de preferencia los rayos térmicos; que sobre otros, como los vapores de yodo y bromo, ejerzan la acción sonora con más intensidad las radiaciones luminosas, porque estos cuerpos las absorben mejor y con mayor fuerza; y en fin, que para otras sustancias, como la mezcla de hidrógeno, cloro y aire, sean más activas las radiaciones químicas, puesto que no solamente son absorbidas con gran intensidad, sino que son causa de que se combinen los gases mezclados dilatándose y contrayéndose, según se ha visto en los experimentos relatados.

Considerando de esta manera tan general el hecho fotofónico, resulta perfectamente claro el fenómeno principal, objeto de los experimentos de Mr. Dufour, que es análogo al que ofrecen los vapores de yodo y de bromo; y de aquí se deduce que, si bien las ondas de mayor longitud, ó sea, las radiaciones térmicas, producen principalmente el fenómeno fotofónico, los hechos examinados son bastante terminantes para admitir también que las radiaciones luminosas y químicas intermitentes pueden producir sonidos cuando inciden sobre cuerpos capaces de absorberlas.

Todos estos fenómenos tienen, á mi entender, grandísima importancia, por cuanto significan relaciones entre cambios de energía, en apariencia muy distintos, relaciones que demuestran el íntimo enlace y la estrecha unión que existe entre todos los actos de la Naturaleza, entre todas las manifestaciones de una energía que, desenvolviéndose en serie infinita, produce cuanto existe. Por esto mismo, por esta ley de solidaridad, es imposible estudiar á fondo cualquier fenómeno, el hecho más insignificante, sin remontarse á las concepciones más altas y generales de la ciencia, porque todas sus partes tienen tal dependencia mútua, que una de ellas contiene en realidad todas las demás.

LOS MUSEOS DE PARTIDO Ó CANTONALES POR EL PROF. D. M. B. COSSIO

Uno de los caracteres más notables de nuestra época es el haber comprendido que todo sirve para todo; que entre las infinitas cosas que la actividad humana produce, por desemejantes que á primera vista parezcan, existen relaciones naturales y puntos de contacto, que establecen necesariamente una cierta armonía entre ellas; que la esfera de acción de cada hombre y de cada uno de sus fines es mucho más rica de lo que hasta aquí se había pensado; y que las aplicaciones de unas cosas á otras van siendo cada vez más numerosas.

Se hace resaltar mucho la tendencia al análisis crítico que en nuestro tiempo predomina, y se descuida, probablemente más de lo que conviene, este otro signo que podríamos llamar de instinto ó presentimiento armónico, que tam-

bien le caracteriza. Preciso es recalcar lo de *instinto ó presentimiento*, porque no es otra cosa, en efecto, tal dirección hacia la armonía, y aún nos apresuramos á aplicarle otros dos calificativos, el de *parcial* y el de *inconsciente*, para reconciliarnos, en parte al ménos, con las gentes pesimistas, que al sólo anuncio de armonía en nuestra época se han de haber conmovido. Ni se entienda, por esto, que todo lo veamos de color de rosa. Valor se necesitaba para ello al contemplar, pongo por caso, las escuelas de primeras letras en España; pero es lo cierto que, gracias á esta consoladora propiedad del espíritu humano, mediante la cual puede ser ahora todo lo contrario que era hace cinco minutos, podemos sin asombro de nadie ser pesimistas ante el espectáculo del pobre maestro que trabaja todo el día por 32 cuartos, y optimistas radicales cuando observamos de qué modo en todas las esferas de la vida se presiente hoy la unidad del espíritu y la unidad del mundo, que á tan saludables resultados nos ha de llevar andando el tiempo.

Probablemente, en política como en religion, en arte como en derecho, etc., se podrian encontrar rasgos que indicasen esa tendencia armónica de que venimos hablando; pero no es del caso ahora detenerse á buscarlos. Donde sin duda ninguna los hallamos es en la pedagogía, cuyo carácter fundamental, al presente, más que en los procedimientos intuitivos y en el desarrollo del juego, principios que trajeron al mundo Pestalozzi y Froebel, está en aquella sana educación conforme á la Naturaleza que proclamó Rousseau; *desideratum* en el fondo todavía—para la Europa entera, no sólo para España,—pero de donde ha nacido, á no dudarlo, la fórmula más vital, que, presentida en nuestros dias, será norma para la enseñanza de los tiempos venideros, á saber: *la escuela debe estar en medio de la vida, y ésta, á su vez, debe penetrar entera en la escuela*. No hay nada despreciable para la educación; la vida toda debe ser un completo aprendizaje, y todo el mundo, no sólo puede, sino que debe ser maestro. "Hace falta, decía en una conferencia pública en Bruselas el ilustre director del museo pedagógico de San Petersburgo, M. de Kokhovsky, hace falta que la escuela se aproxime al pueblo, levantando el velo que le esconde todo lo que allí se enseña de útil y atractivo; es preciso que la escuela se apodere del pueblo en sus buenos instantes, y que haga nacer en él el gusto hácia el estudio y el deseo de aprender."

Dejamos para otra ocasión el desarrollar este principio (que lo haremos, si Dios quiere) hasta sus últimas consecuencias, porque vale la pena; y vamos á dar á conocer brevemente ahora una de las instituciones que más conformes están con su espíritu en la práctica, y cuyo título hemos puesto al frente de estas líneas.

Los Museos cantonales han nacido en Francia sin apoyo oficial, debidos únicamente á la

iniciativa privada; y no decimos esto sin misterio cuando nos dirigimos á españoles. Como simples particulares se adhirieron á tal institución los hombres más ilustres del país: Víctor Hugo, F. Passy, Bardoux, Ferry, J. Simon, H. Martin, Corton, Martel, Pelletan, Gambetta, Barthélemy-Saint-Hilaire, Paul Bert, Louis Blanc, etc., etc., etc., y algunos extranjeros notables, así como gran número de sociedades científicas, artísticas, literarias, industriales y agrícolas, puesto que todas tienen un interés serio en favorecer la fundación de los Museos cantonales. Después de este éxito y en vista de los admirables resultados prácticos que producian, el ministro de Instrucción pública, en Julio de 1880, aprobaba oficialmente la institución de los Museos cantonales y concedía su apoyo material, enviando á muchos de ellos pequeñas colecciones artísticas, cuadros, fotografías, grabados, vaciados, medallas, antigüedades locales, obras de arte, en suma, para servir á la enseñanza.

Pero ¿qué son los Museos cantonales?

"Una institución que tiene por fin elevar el nivel intelectual y moral del pueblo, moralizarle por medio de la instrucción y enriquecerle por medio de la ciencia." Así lo dice M. Edmond Groult, su ilustre fundador, á quien debemos cariñosa amistad desde el Congreso de Bruselas. En la "Introducción al tercer Anuario de los Museos Cantonales para 1882," que acabamos de recibir, vemos con gusto que, á la moralización y al enriquecimiento por medio de la ciencia, acaba de añadir M. Groult otro lema, cuyo vacío se dejaba sentir notablemente, á saber: el de recrear por medio de las artes. Tal vez hubiera sido mejor decir que las artes deben educar el sentimiento del pueblo, tan descuidado hasta el presente, y de donde esperamos una mejora social extraordinaria; puesto que el encanto, el recreo y el atractivo que en las artes se busca, deben procurarse lo mismo en las ciencias, si tenemos en cuenta los sanos principios pedagógicos.

Estableció M. Groult el primer Museo cantonal en Lisieux (Calvados), donde vive, el 17 de Junio de 1876, y el 7 de Julio del mismo año era ya secundado por Mad. Hippolyte Meunier, cuya reciente muerte nunca será bastante sentida, quien tomaba sobre sus hombros la carga de fundar el de Pornic; y en Agosto se dirigía atrevidamente al Congreso que la Asociación francesa para el progreso de las ciencias celebraba en Clermont-Ferrand, proclamando entre otras cosas la necesidad de los paseos escolares: otra institución cantonal que vá unida á la de los Museos, que será un título de Mad. Meunier á la gratitud de las nuevas generaciones, y de la cual, por fortuna, algun honroso ejemplo tenemos en España. Así, pues, los nombres de M. Groult y de Mad. Meunier deben ir unidos en la gran obra de las instituciones cantonales.

¿Hará falta mucho dinero para fundar un

Museo cantonal? No hace falta ni un cuarto. Así lo dice M. Groult en su primer "Anuario:" "Los armarios de los Museos cantonales se llenan siempre *sans bourse délier*, sin costar nada... Basta que un hombre ó una mujer de corazón tomen la iniciativa y recurran á todas las personas de buena voluntad que pueden prestar apoyo por sus conocimientos especiales; al boticario, que entienda de química y de botánica; al médico y al veterinario, que pueden aconsejar en cuanto á la higiene; al maestro, á los profesores y gentes entendidas de la ciudad; á los industriales y cultivadores inteligentes del canton, á quienes el museo sirve para anunciar sus productos."

¡Cuánto bien se puede hacer con sólo tender la mano á quien nos llama! ¡Cuántas fuerzas hay desperdiciadas en la sociedad que, con solo encaminarlas á un fin, producirían veneros de luz y de riqueza!

Hé ahí uno de los modos de colocar la escuela en medio de la vida y de hacer partícipe de la enseñanza á todo hombre en su límite y grado, sin quitarle tiempo, sin pedirle dinero, sin distraerle casi nada de sus ocupaciones cotidianas. El procedimiento, por tanto, para formar un Museo cantonal, — cuyo nombre, después de todo, nada significa para nosotros, y bien pudiéramos reemplazarlo por el de *Museo de educación popular*, que es, en realidad, la idea que lleva en el fondo, — es bien sencillo. Consiste en pedir mucho y con perseverancia. Si las cosas que parecen más inútiles se aprovechan, y las personas inteligentes quieren conceder una hora de su tiempo á la semana, habrán hecho más, en bien de las clases desheredadas, pero infinitamente más, que los innumerables discursos de Ateneos, Academias y Parlamentos que todos los años lamentan la triste condicion de aquellas clases, más triste en realidad de lo que sus autores se figuran.

Es preciso vulgarizar entre el pueblo las nociones prácticas de todas las cosas, y no hay nada que cumpla este fin como los objetos expuestos en el Museo con su reseña explicativa debajo. Poned un libro de agricultura en manos de un labriego, y de cien veces noventa y nueve se queda sin leerlo; enseñadle, por el contrario, una máquina agrícola con su cartel al lado, y apostamos á que de las mismas cien veces, noventa y nueve no sale del museo sin enterarse bien de lo que dice. El gusto por la lectura se despierta de esta suerte en quien nunca lo tuvo, en tanto que en las Bibliotecas se enmohecen los libros por falta de lectores, y lo que es más, se seguirán enmohecendo mientras el sentido de la educación no cambie por completo.

Aunque es verdad, como dijimos ántes, que el nombre de cantonales, aplicado á estos Museos, nada representa para nosotros en España ni nos dá tampoco á conocer la naturaleza y destino de esas instituciones, no es ménos cierto que tal denominacion les imprime un carác-

ter especialísimo, del cual no deben apartarse nunca. Todo Museo cantonal debe responder á las necesidades de la localidad en que se establece.

Es, por tanto, un Museo propiamente local, y ha de desenvolverse por sí mismo con entera individualidad; siendo este carácter un nuevo elemento de instrucción no despreciable. No se espera allí gran multitud de gente, ni siquiera ver otras caras que las de los habitantes del canton en que se halla establecido. En agricultura, en industria, por ejemplo, mostrará los progresos, los procedimientos, las máquinas que se pueden utilizar en aquel sitio, los análisis físicos y químicos de los principales terrenos del canton y abonos más convenientes; de suerte, que todo aquello parece destinado á enseñar los principios de la ciencia y de la práctica agrícola más bien á un pequeño número de familias que á la gran masa de los labradores. Nada hay que sea más conforme con las sanas corrientes pedagógicas de todos los tiempos, que este carácter familiar de la enseñanza, enteramente incompatible con la multitud escolar que, por desgracia, se vé en los grandes centros, y que, con frecuencia, degenera por necesidad en *turba-multa*.

Los museos cantonales han de servir, ante todo, al pueblo ignorante, á los habitantes del campo. Los vecinos de las grandes ciudades tienen á su disposición medios para instruirse relativamente suficientes; pero no sucede lo mismo con los campesinos, entre los cuales reina la ignorancia en toda su fuerza y se deja sentir la falta de desarrollo intelectual y de emulación moral como en ninguna parte. Para sacarles de esta situación hay que hacer un esfuerzo; hay que enseñarles á apreciar la vida del campo y proporcionarles una distracción intelectual, para que no se precipiten hácia las ciudades, como lo hacen hoy día, arrastrados generalmente por instintos groseros. Mr. Groult quiere, por medio de los Museos, llevar la luz de la ciencia y del desarrollo moral á las aldeas y el influjo sano de las gentes cultas sobre las ignorantes. El fin primordial de los Museos cantonales es dar á conocer la ciencia al pueblo, y despertar en él el deseo de formarse y perfeccionarse á sí mismo. *Ver es saber*, dice Mr. Groult, y este es el medio principal que emplea para enseñar al pueblo los progresos realizados en todos los ramos de los conocimientos humanos que pueden interesarle. No busca Mr. Groult fuerzas extrañas para ejercer un influjo moral sobre el pueblo; ántes bien llama á las energías existentes en la misma poblacion y se propone sacar partido de ellas. Acude á los médicos, á los farmacéuticos, á los agricultores, á los fabricantes, á los maestros, y no les pide sino lo que ellos buenamente pueden dar, que es siempre más, mucho más de lo que ellos mismos se figuran.

Del programa ú orden de clasificación de las colecciones que pueden colocarse en los Mu-

scos cantonales, de sus resultados prácticos y de la manera como en España podrían organizarse, nos proponemos dar cuenta en otro artículo.

MEMORIA

leída en

LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS EL 30 DE MAYO ÚLTIMO
por el Secretario de la Institución

D. José de Caso

La conclusión, pues, que de todo lo dicho se desprende es muy diversa de la tradicionalmente aceptada. Se reduce á que el niño no puede dar cima al trabajo intelectual que en la escuela se le impone; pero, nótese bien, á *ese* trabajo, de lo cual no se sigue que no pueda hacer *ninguno*. Antes resulta de lo expuesto que puede ocuparse—y de hecho se ocupa—en otro: en la aplicación espontánea de los órganos de su inteligencia á las impresiones que recibe de las cosas; y que este es precisamente el que le dá resultados, al que debe los progresos que realiza, porque le conduce (aunque no se dé cuenta de ello) á interpretar sus impresiones y á orientarse en el mundo; el que forma, por tanto, la base de su propia educación, toda vez que, tendiendo ésta á desenvolver ese ejercicio espontáneo de nuestra actividad hasta convertirlo en obra reflexiva y disciplinada, es decir, hasta elevarlo á la categoría de un arte, ni puede tener otro punto de partida que ese mismo ejercicio, ni hacer otra cosa por su parte que promoverlo y dirigir su desarrollo. ¿Qué queda entonces del último supuesto en que se apoya el lugar preferente concedido al libro en la enseñanza? ¿A qué se reduce esa pretendida urgencia de su uso en los primeros momentos de la educación, bajo la hipótesis de que el niño no puede hacer otra cosa por el pronto que recibir la doctrina escrita, y atenerse estrictamente á su letra, cuando resulta de lo dicho que, no solo puede hacer otra cosa, sino la única fecunda por entonces, y que, si alguna hay punto ménos que inasequible y estéril para él en tales momentos es precisamente la que se le pide? Y si tal urgencia en el uso de libros no es necesaria ni útil, sino todo lo contrario, ¿á qué precipitar la enseñanza de la lectura, anticipándola á las demás tareas del alumno?

Pero aún hay que añadir que esta manera de proceder, no sólo es ociosa y estéril para los fines generales de la educación, sino para el de la misma enseñanza antepuesta y preferida. Y la razón es óbvia. Si se admite que leer no es simplemente traducir el lenguaje gráfico al oral, sino penetrar en el fondo de lo escrito, mediante esta traducción, para poder asimilárnoslo; si se concede que lo primero no es más que un mecanismo, cuyo valor entero estriba en el servicio que presta, y, de consiguiente, en el arte con que se use,—habrá de convenirse en que el logro de este arte debe ser el objetivo principal de aquella enseñanza. Pero, de otro

lado, esa interpretación del pensamiento ajeno, al través del lenguaje escrito, es obra del pensamiento propio, y supone de nuestra parte, para hacerla, algún progreso en el arte de pensar; y como tal progreso á su vez es obra de nuestra propia educación, claro es que de ésta depende en último término el objetivo que se persigue en la enseñanza de la lectura. ¿Cómo alcanzarlo entonces, si la segunda se anticipa á la primera, con el propósito de utilizarla en la misma, mediante el uso de los libros? ¿Cómo querer que dicha enseñanza acabe y dé sus frutos, cuando no ha empezado siquiera la obra de que sus frutos dependen? Y que el empeño es imposible, bien lo atestigua el hecho de que, si esta inversión ha podido realizarse, ha sido reduciendo la lectura á su puro mecanismo; pero, desatendiendo su fin, y dejándola estéril, por consiguiente, mientras el alumno no ha aprendido á utilizarla por el progreso del tiempo, no por obra de la escuela.

Al mirar, pues, la lectura, por nuestra parte, como fruto y no como antecedente, como resultado y no como punto de partida de la educación, y al desistir, en consecuencia, de anticiparla á la misma, no sólo tratamos de salvar las dificultades que el opuesto criterio suscita á la marcha de esta obra, sino las abstracciones que han venido entorpeciendo y esterilizando aquella enseñanza. Procediendo, en efecto, en esta última al paso con la primera y al compás de sus progresos; ajustando sus ejercicios al límite y carácter del desarrollo de la inteligencia en cada período, y no aplicándola nunca sino á cosas que estén al alcance del alumno para que éste pueda en todo caso entenderlas y asimilarse el fondo de lo escrito, fácil es conseguir que, en vez de mirar la lectura como un trabajo enojoso y sin objeto, vea en ella una ocupación agradable y útil, donde todas sus facultades entran en acción, donde todas hallan alimento y estímulo, y de donde ninguna puede ménos de salir enriquecida; que la tome, por consiguiente, como lo que es, como *medio* que le conduce al logro de un fin, y cuyo uso le interesa por el provecho y el placer que le reporta (1).

Claro es—no hay que decirlo—que el llegar á este resultado supone de parte del alumno y de parte del maestro algo más de lo que se ha creído suficiente hasta aquí para la enseñanza que nos ocupa (aunque algo, repetimos, más útil y agradable que lo que se ha venido haciendo), y claro es, asimismo, que, si ese resultado ha de ser, como acaba de indicarse, uno de los frutos de nuestra primera educación, no podrá conseguirse *plenamente* sino al término de ésta; mientras que, al contrario, si tal enseñanza se circunscribe á sus límites tradicionales, entonces, no sólo no requiere este exce-

(1) V. t. IV del BOLETÍN DE LA INSTITUCION, páginas 134 y 135.

so de tiempo y de trabajo, sino que ni siquiera reclama el que ha venido consumiendo hasta hoy.

(Concluirá)

EXCURSIONES EXTRAORDINARIAS DEL VERANO DE 1881

PRIMERA.—JULIO Y AGOSTO

Profesores Sres. Rubio y Zurroga.

Aragon y Francia

(Conclusion.)

Jués 21.—De Pau á Hendaya.

Días 22 al 24.—Estancia en *Hendaya*, con excursion á *Fuenterrabía*. Aspecto general de la calle principal. Aleros y portadas. Iglesia del pueblo. Coro. Ornamentos.—Nuestra Señora de Guadalupe.

Lúnes 25.—*Bayona*.—Catedral. Exterior. Torres. Abside. Contrafuertes. Ventanas. Razon de la falta de esculturas al exterior. Interior. Triforio. Púlpitos. Pinturas del ábside. Archivolta de la sacristía. Cláustro.—San Andrés. Sus imitaciones del románico.—Médanos: modo de fijarlos. Landas: su origen: cultivo de pinares en ellas.

Biarritz.—Carácter de la poblacion. Edificios más notables. Villa-Eugenia. Subida al faro.

Mártes 26 al 28 —Estancia en Hendaya.

Días 29. —*Vera*. —Puente de Enderlaza. Granitos y pórfidos. Cuenca del Bidasoa. Minas de hierro de Mr. Blandin. Transporte del mineral. Ofitas rodadas en la cuenca del Bidasoa.—Herborizacion: helechos, musgos, etc.

Sábado 30.—Estancia en Hendaya.—Recoleccion de conchas y crustáceos.—Depósito á la vez fluvial y marino de sus costas: su formacion.—Cultivo del maíz: su comparacion con el del trigo.

Domingo 31.—*Iran*.—Nuestra Señora del Juncal. Su tradicion. Portada. Sepuleros del exterior. Retablo del altar mayor. Sillería del coro.—*San Sebastian*.—Paseos por la parte moderna. La Concha; su formacion. Compuertas; su empleo.—El puerto.—San Vicente. El átrio. Portada. Retablos. —Santa María. Fachada principal. Decoracion interior.—Columna meteorológica de la plaza de Guipúzcoa.

AGOSTO

Lúnes 1.—*Búrgos*.—Catedral. Exterior. Puertas. Torres. Cúpula. Exterior de la capilla del Condestable. Abside. Interior. Capillas. Capilla del Condestable; sus alhajas y pinturas. Traspresbiterio y trascoro. Retablos. Sillería de coro. Cláustro. Sacristía vieja y sacristía nueva. Ornamentos y tapices. Sala de D. Juan de Cuchiller. Sala capitular.—Arco de Santa María.—Fachada del Hospital Militar.—Monasterio de las Huelgas. Su historia. Atrio. Sepúlcros del exterior. Interior. Division de la Iglesia. Tapices de la capilla mayor. Sillería

de coro. Sepúlcros de la parte destinada á las monjas. Bandera árabe de la batalla de las Navas.—Tripticos y cuadros de la propiedad particular de D. Pablo Gonzalez Ordoñez.

Mártes 2.—*Búrgos*.—Cartuja de Miraflores. Su historia. Exterior. Vista de la Brújula. Ventanas. Abside. Interior. Division de la Iglesia. Sillerías de los coros. Sepulcros de don Juan II y su mujer y del infante D. Alfonso. Retablo del altar mayor. Estátua de San Bruno. Cláustro. Museo provincial. Sepulcro procedente de Fresdeeral. Puerta árabe. Cuadros. Monetario. San Nicolás. Portada. Sepulcros de las naves laterales. Retablo del altar mayor. San Estéban. Portada. Cláustro. Interior. Púlpito. Balastrada del órgano. Sepulcros de los siglos xv y xvi. Cuadros de la sacristía. Subida al Castillo.

Miércoles 3.—*Búrgos*.—Palacio de la Diputacion provincial. Mármoles del vestíbulo y de la escalera. Salones. San Gil. Portada. Capilla de la Natividad. Capillas góticas de los lados del altar mayor. Púlpito. Sepulcros. Santa Agueda. Recuerdos de la jura de Alfonso VI en Santa Gadea. Salida para Madrid.

NOTICIAS

La Direccion general de Instruccion pública ha remitido á la *Institucion*, con destino á su biblioteca, una numerosa coleccion de estampas de la Calcografía nacional.

El Sr. D. Luis de la Escosura ha hecho otro importante donativo, consistente en una prensa de imprimir y unas cajas con caracteres de diversos tipos, con destino á los talleres de la escuela de la Institucion.

Para el gabinete de Historia Natural de la misma ha regalado el ingeniero D. Federico Gillman cristales sueltos de molibdato de plomo, procedentes de la mina "El Socorro," de Linares. El alumno D. Leopoldo Salto un magnífico ejemplar de yeso fibroso, procedente del trias de Alcázar de San Juan; y un individuo de la Junta Directiva, un ejemplar de cristalizaciones rosadas de sal comun procedente de Torrevieja.

Ha principiado la plantacion de pinos, cedros, olmos y otras especies de árboles de gran tamaño, algunos de doce metros de altura, en el solar que la Institucion tiene adquirido para construccion de local. Los árboles plantados hasta ahora proceden de donativos hechos por el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, y los señores D. Mariano Monasterio y D. Abelardo de Cárlos.