

BOLETIN DE LA INSTITUCION LIBRE DE ENSEÑANZA.



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

Este BOLETIN se reparte por ahora gratuitamente á los socios de la *Institución*, 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 dirigirá á la Secretaría de la *Institución*, Infantas, 42.

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

AÑO V

MADRID 15 DE NOVIEMBRE DE 1881

NÚM. 114

SUMARIO.—Astronomía: la vía láctea, por D. E. Jiménez.—El arte de las excursiones instructivas: la enseñanza de la Naturaleza, por D. B. Lázaro.—Proyecto de bases para una Institución de Enseñanza en Bilbao, por D. J. Sama.—Informes de alumnos: maquinaria agrícola, por D. F. C.—Programa de la excursión á Aragón y Francia.—Noticia.

LA VIA LÁCTEA

POR EL PROF. D. E. JIMÉNEZ

Magnífico espectáculo de los cielos, causa suficiente de los arrebatos mitológicos, señal consoladora de la gloria para las almas místicas, motivo digno de contemplación y de estudio para los filósofos ¡qué ojos humanos habrán dejado de mirarte! ¿Cuál es tu estructura y cuál tu misión en el Universo?

Levantemos los ojos á la bóveda azul en noche serena: entre luceros y estrellas brillantes, separadas por grandes distancias, distinguiremos una banda blanquecina, salpicada de manchas de forma irregular, que vió orientada *Carlomagno* desde *Aix-la-Chapelle* en dirección de nuestro Santiago de Galicia, y lleva el nombre de camino del santo Apóstol. Este camino de Santiago dá la vuelta entera á la esfera celeste como un gran círculo, *al magirat* de los árabes, atravesando gran número de las más conocidas constelaciones. Desde el lado oriental de la del Toro, corre por el *Cochero*, *Perseo*, *Casiopea*; corta la corona de *Cefeo* y la cola del *Cisne*. Divídese aquí en dos brazos: uno, el oriental, marcha por la *Raposa*, el *Aguila* y el *Telescopio*; el otro, el occidental, por el cuello del *Cisne*, el *Pato* y el frente oriental del *Serpentario*; y ambos se reúnen en la cola del *Escorpión*. Desde este punto cruza por el *Altar*, el *Octante*, la *Cruz del Sur* y el *Navío*, siguiendo luego por la cabeza del *Unicornio* y los pies de *Los Gemelos*, hasta volver á su punto de partida. Tan desigual como su brillo es su anchura á su paso por las expresadas constelaciones: estrecha entre el *Cochero* y *Perseo* y en su rama occidental; ancha entre *Perseo* y el *Unicornio*; mucho más ancha en el *Escorpión*, donde se juntan sus dos ramas. Todo esto es lo que ven los aficionados á la Astronomía desde lugares diferentes de la Tierra; pero no se satisface la curiosidad humana con lo que ven los ojos puramente. Es nuestra curiosidad insaciable y pregunta en seguida: ¿qué es eso que ven los ojos?

No tardó por cierto en responder la Mitología. Mamando Hércules, é impaciente por comenzar sus célebres hazañas, mordió á su madre Juno, y tan abundante surtidor de leche saltó del pecho de la diosa, que formó un río, la *vía láctea*, que dura todavía. Espíritus ménos aficionados á las invenciones dulces pensaron en el camino de Febo; en la galería alfombrada de tapices blancos que conducía al palacio de Júpiter; y en la humareda de un astro grandioso en combustión, extendida por todo el cielo con las alas de Céfito. Y en esto último quizá fundaran otros su opinión, de que aquellas alfombras por donde paseaba Júpiter no eran tales objetos de lujo y de regalo, sino cenizas, señales de devastación, restos desorganizados de seres abrasados por el Sol que pasó sobre ellos, allá en remotísimos tiempos, dejando perpétua y aterradora estela. Los rigores de la hoguera solar se han mitigado, por fortuna, y ya no tuesta ó quema nuestro astro del día la faja de los cielos por donde marcha; porque ya la Ciencia deslindó su camino, y por ella sabemos de cierto que tendríamos tiempo para ver los estragos de su lumbre. ¿Podría ser el camino de Santiago sustancia ígnea, de brillo inferior al de las estrellas, ó exhalación seca, inflamada, y encadenada por la circulación general, como creyeron Posidonio y Aristóteles? Porque decir, en contrario de estas opiniones, que la atmósfera de la Tierra gira con ésta, y fuera de ella no pueden existir exhalaciones ni combustión, dados el lleno material, continuo, que acusa la trasmisión y la transformación de las fuerzas físicas, y la diversidad de combustiones, aún conservando la idea concreta que esta palabra significa, no es, á nuestro juicio, probar que sean enteramente vanas é infundadas. Algo hay en ellas que no repugna, bajo el concepto que hemos apuntado y tomando en cuenta la vaguedad del sentido de la palabra exhalación, y que nos conduce á pensar en las gradaciones de condensación é información de la materia, que hoy tanto preocupan á los naturalistas y á los filósofos. Estimando lo que parece que dijeron sus inventores, y sin mirar lo que pretendieran decir en vista de otros datos, cayó la teoría de las exhalaciones; y ántes de Galileo, muchísimo ántes, ya era general la creencia de que la *vía láctea* era un enjambre, un conjunto, una aglomeración de pequeñísimas estrellas,

áun cuando no existian medios de patentizarla sensiblemente todavía.

A principios del siglo XVII dirigió Galileo su telescopio á las blanquecinas manchas del cielo, viéndolas resolverse, con efecto, en multitud de estrellas distintas; y la imposibilidad de resolver ó desmenuzar algunas de ellas, la atribuyó el celebrado astrónomo á impotencia de su instrumento y nunca á la estructura especial de las referidas manchas. William Herschel, disponiendo de anteojos más poderosos, confirma las observaciones de Galileo, añadiendo que la *vía láctea* está estratificada ó compuesta de capas de estrellas, cuyo número calculó en 8 millones.

Mas, en el supuesto de que la *vía láctea* sea lo que adivinara Demócrito, creyera Dante, Galileo observó y confirmó Herschel, aglomeración en capas superpuestas de estrellas sin número que producen su mate blancura, y con ellas aún materia sideral, *nebulosa*, no desdoblada á nuestros ojos todavía... ¿cuál es su misión real en el Universo?

Kant, el filósofo que temblaba cuando dirigia sus ojos al cielo estrellado y reconocia la idea de la justicia en el hombre, como él mismo confiesa, procura descifrar tan grandioso misterio. "No vemos distintamente las estrellas componentes de la *vía láctea*, no por su relativa pequeñez, sino por las distancias considerables que las separan de nosotros; pero la que media entre dos cualesquiera de aquéllas está en relación finita con la calculada entre nuestro globo y la region de los astros. Y si esto es así, ¿por qué el Sol y los planetas no han de ser tambien elementos de tan inmenso conjunto? ¿Porqué no ha de ser el Sol uno de tantísimos astros, sumergidos en este enjambre de mundos? El Sol con sus planetas forman parte de la *vía láctea*." Así pensaba Kant, y en verdad que tan atrevido pensamiento en su época habla muy alto en pró de la elevación de su espíritu. Esta corriente anímica de Kant conmovió á Laplace y le empujó hasta más allá de la *vía láctea*, hasta el caos. Dada la materia primitiva, informe, si esto es posible, ó con forma distinta de la ulterior y progresivamente adquirida; las leyes de la Mecánica derivadas de la razon humana, y el soplo impulsor del Creador: todo, como hoy lo sabemos, ¿cuál deberá ser la forma de los mundos parciales y cuál la del mundo total, denominado Universo?

Los mundos particulares, medidos de diversas maneras por los hombres científicos, presentan la forma de esferas achatadas, ó de esferoides. Kant afirmó ya que debía de tener forma semejante el enjambre sideral, inmenso, á que pertenecemos. Laplace, científicamente, partiendo de la materia diseminada por el espacio, aunque sin la pretension de hacer el mundo de la nada, confirmó la idea de aquel célebre filósofo, deduciendo, segun leyes racionales, que la materia de que formamos ántes parte debió de aplastarse y adoptar la forma

de esferoide muy achatado, parecido á un disco. Federico Struve corrobora esta opinion de sus predecesores, sentando que este vasto sistema, al cual pertenecemos, es un disco de espesor diferente y de extension variable.

Pero este último astrónomo adelantó un paso más las observaciones que habian de autorizar el bello pensamiento kantiano. Struve hizo notar que los astros, áun los que distinta y separadamente vemos á simple vista, se aproximan y crecen en número cuando van acercándose á la *vía láctea*; y que estos hechos acusan un movimiento de concentración de todos los mundos visibles hácia cierto plano, material, por supuesto, cuya manifestación es aquella banda brillante que rodea los cielos.

Subamos ahora de lo cercano y pequeño, relativamente, á lo lejano y grande. Nuestra Tierra es, en efecto, un esferoide achatado en el sentido de sus polos; forma semejante presentan los demás planetas que en torno del Sol circulan. Cada uno de ellos, de la manera que el Sol á todos, retiene á sus satélites respectivos. Los planos de las órbitas de los planetas, como las hojas de un libro entreabierto, forman entre sí pequeños ángulos; y estas diferencias pequeñas entre sus posiciones respectivas nos permite asignarles una posición intermedia, como comun á todos ellos. Los planos de las órbitas de los satélites, respecto de esta posición del plano intermediario entre las órbitas de sus planetas correspondientes, ya forman ángulos mayores: como el que forman las dos partes de un libro á medio abrir casi; y las de los satélites de *Urano*, en particular, como el incluido por las dos porciones de un libro medio abierto, que estén á escuadra entónces, ó son *normales* la una á la otra. En todos los planetas *pesan* los cuerpos: lo cual significa que en todos ellos existe una fuerza que los atrae hácia sus centros, y que se opone, por consecuencia, á que aquéllos se separen ó alejen de la masa unida, atractiva ó atractora; y la dirección que esta fuerza, llamada *gravidad*, imprime á los cuerpos sometidos exclusivamente á ella, es normal á la superficie del planeta ó del mundo sobre el cual *caen*.

Elevémonos ahora sobre nuestro sistema planetario. Más allá del mismo encontramos otros sistemas, con otros Soles de rica variedad hasta en sus espléndidos colores, conocidos aquí abajo por el nombre de *estrellas múltiples*. En la mayoría de estos sistemas ocurre tambien que los planos de las órbitas de los astros circundantes son normales al plano de la órbita del astro central. Pues nuestro Sol, como si fuera satélite de otro astro, apartadísimo, circula tambien en torno de semejante centro lejano; y su órbita descrita será sobre un plano que, segun indican las dislocaciones aparentes de las estrellas llamadas fijas, es normal asimismo al inmenso disco que constituye la *vía láctea*. Y sobre la superficie de este disco gravitan normalmente tambien los siste-

mas particulares que lo forman, entre los cuales, como uno de tantos, figura el nuestro.

Ahora bien, fundados en la gradacion y relaciones establecidas, ¿qué deberemos pensar de la *vía láctea*? Que el sistema en que inmediatamente vivimos, y cuantos desde nuestra humilde morada vislumbramos; que las exhalaciones aristotélicas, informes, y las brillantes esferas, acabadas, de Demócrito y del Dante; nebulosas de materia en transición ó embrionaria, ó seres ya definidos, cualesquiera que sean los grados de su actual desenvolvimiento, forman un todo grandioso, un gigantesco esferoide achatado, como los que le componen, y condicionado por ellos, como éstos lo están por sus subordinados, denominado propiamente *Universo*; y que la *vía láctea* es imán poderoso que le rige y le gobierna, lazo de sus órganos, supremo límite de nuestras ansiosas miradas, principio quizá de otros y otros organismos que columbramos con los ojos del alma.

EL ARTE DE LAS EXCURSIONES INSTRUCTIVAS

LA ENSEÑANZA DE LA NATURALEZA

por el Prof. D. Blas Lázaro

El dirigir en clase de maestro una *excursión instructiva* requiere, como todo, un cierto arte y tacto práctico que sólo la experiencia puede suministrar. De ella hemos recogido las siguientes observaciones tocante al modo de inculcar las primeras nociones del mundo natural, y juzgamos útil su vulgarización.

Merece consignarse, ante todo, que, si bien entran estas excursiones como factores importantísimos en la instrucción y en la educación, no lo son tanto por los datos, siempre escasos, que puedan quedar grabados en la inteligencia del niño, cuanto porque, desarrollando sus aptitudes, desvanecen muchas falsas nociones que fácilmente se forman en esa edad y quedan impresas para mucho tiempo si entónces mismo no se las combate, y le habitúan y aficianan á observar y apreciar los detalles de las cosas, precisamente en el período de la existencia en que nos sentimos más dispuestos á prescindir de los elementos prácticos de la vida. Por esto, la medida exacta de los resultados de una excursión no es el mayor ó menor caudal de pormenores y de hechos que los alumnos hayan adquirido en ella, sino el desarrollo que mediante ella hayan alcanzado sus facultades de observación y las nociones que hayan penetrado claramente en su inteligencia.

Tal vez este resultado parezca mezquino y se crea que no compensa los sacrificios hechos para lograrlo; acaso juzgue alguno que esto vale poco al lado del abundante caudal de hechos que podrían acumularse en la memoria del alumno en el mismo tiempo; pero si algo puede decirse, después de la experiencia de las últimas excursiones, es que, no concediendo á esto sino una importancia secundaria, y considerando lo antes expuesto como principal objeto

de la enseñanza, se logra el mayor resultado posible, y sin desatender este segundo aspecto de la cuestión, se evita uno de los mayores peligros que hemos de señalar más adelante.

Siendo, como es, principio capital de la pedagogía moderna que la educación del niño sólo se diferencia de la del hombre en la mayor amplitud de los conocimientos que consiente el desarrollo intelectual de éste, y nunca en las materias que hayan de comprender una y otra, el maestro tiene que dar una importancia excepcional á la adquisición de las primeras nociones. Si el niño llega á formarse idea general de la Naturaleza con claridad y sencillez en la primera edad, se facilita tanto la adquisición de nuevos conocimientos, se abre tan ancho camino á los estudios posteriores y se ahorran tantas dudas, errores y vacilaciones, que no se extrañará que demos á la formación de este primer concepto importancia muy superior á la que pudiera tener un rico caudal de detalles. Nadie más autorizado para hacer esta declaración que los que, educados por el viejo sistema, hemos tenido que formarnos idea de las relaciones fundamentales de la Naturaleza posteriormente, y en un período de desarrollo intelectual relativamente avanzado, después de rectificar muchas concepciones erróneas.

Crear que el niño comprende ni el más sencillo fenómeno cuando se le habla de él abstractamente en la escuela, encerrado entre cuatro paredes, suponer que forma cabal juicio de lo que es una planta ó un animal cuando se le explica ó cuando lo lee en un libro, rarísima vez escrito con suficiente tacto para llegar á su inteligencia, es desconocer la naturaleza del niño y dar al olvido lo que á nosotros mismos nos ha sucedido en la primera edad. Pero si esas nociones se exponen en el bosque ó en el campo, si se coloca al lado del profesor y del alumno el poderoso auxiliar del movimiento y de la vida, si se tiene á la vista el rico museo de ejemplares vivos que la Naturaleza nos brinda por do quiera, si se cuenta con la poderosa cooperación de las impresiones que recibe el niño en contacto con el mundo exterior, si todos estos medios se manejan con acierto, las dificultades desaparecen por sí mismas, y nada más fácil que hacer penetrar al niño en la esencialidad de los fenómenos naturales y hacerle comprender las leyes y principios del mundo físico.

Los niños se aficianan con suma facilidad á la investigación de los detalles, á aprender nombres y á conocer empíricamente plantas y animales, hasta el punto de constituir un obstáculo que debe cuidadosamente prevenirse. Al principio pasan todos por un campo sin fijarse en ningún pormenor, sin poder darse razón de por qué les gusta más un paisaje que otro. Si al ver dos plantas que ya conozcan, se les pregunta en qué distinguen una de otra, apenas se dan cuenta de sus diferencias, por muy grandes que sean; si se les pide que busquen una forma que aún no hayan visto, rara vez la encuentran,

¿un cuando la tengan delante. Pero se les enseña un insecto, un fósil, una flor, y se les excita á que busquen otros iguales, y entónces ellos, agitando con su exuberancia de vida, buscan hasta dar con el objeto de sus pesquisas, y vuelven gozosos á preñar la flor, el fósil ó el insecto cazado por ellos. Sucede con mucha frecuencia que algunos presentan, en lugar de lo que se les pide, otro objeto análogo, y entónces, haciendo que ellos mismos fijen los caracteres que separan al uno del otro, se despierta poderosamente su espíritu de observacion.

Y ciertamente es notable la manera como ellos establecen diferencias entre dos objetos parecidos. Lo primero en que se fijan es el color. La forma y el número de estambres, pétalos, extremidades, etc., sólo lo observan en segundo término. Los demás caracteres rara vez los advierten, como no sean alumnos ya más preparados. Por esto es necesario hacerlos notar, descomponiendo en sus partes constitutivas los ejemplares que puedan someterse á esta operacion.

Grande es su asombro al principio, al ver que, no obstante su excelente vista y su vivacidad, apénas son capaces de encontrar objetos nuevos, si no se ha llamado ántes su atencion sobre ellos, enseñándoles uno, y al ver que á cada instante se les hace ver una flor nueva, cogida en el mismo campo que ellos han atravesado sin verla, ó un fósil descubierto en el terreno donde juegan todos los días, sin haber notado su existencia, no dejan de manifestarse sorprendidos. Si un profesor acostumbrado á la observacion de la Naturaleza y perito en este género de investigaciones, al hacer una excursion con niños, no usara moderadamente de esa ventajosa educacion de sus sentidos, el contraste tan vivo entre las facilidades demostradas por él, y las dificultades con que tropezaban ellos, les haria desmayar, juzgándose ineptos para ese género de estudios. El profesor debe graduar y escalonar sus observaciones, principiando por lo más visible y fácil de distinguir, por lo que más interés pueda despertar en ellos; de esta suerte, los alumnos verán que sus aptitudes se desarrollan de dia en dia, y se entregarán al trabajo con gusto y hasta con pasion, y no tardarán en ser útiles auxiliares en las exploraciones y estudios científicos de su maestro.

Es tendencia muy natural en los niños preguntar siempre la aplicacion que tienen los objetos que ven, dejándose llevar del criterio preconcebido de la utilidad ó inutilidad de las cosas, y es importantísimo combatir en ellos esa tendencia, haciéndoles ver que nada hay despreciable ni falto de interés. A este propósito, se les debe hacer observar el complicado y armónico enlace que todos los seres naturales tienen, las mil relaciones que los ligan y el admirable equilibrio que los hace necesarios unos á otros. No es empresa ésta tan árdua como pudiera creerse, principiando por poco, haciendo

notar, cada vez que se llama la atencion sobre un detalle, la relacion que tiene con las funciones de la planta ó con las costumbres del animal, encerrándose en los límites de una fauna y de una flora reducidas, y cifándose, dentro de ellas, á los seres que vayan conociendo.

La formacion de pequeñas colecciones por ellos mismos, es un excelente medio de grabar en su memoria multitud de detalles que sin esto se borrarían casi instantáneamente, y de acostumbrarlos á minuciosidades y cuidados de que sin eso no serian nunca capaces. Un mal dibujo hecho por el niño, una concha que él ha recogido, le impresionan más que una buena obra de arte ó un buen ejemplar que se le entregue. Los niños tienen propension al coleccionismo, áun sin enterarse del valor de cada objeto, y si el maestro fomenta en ellos esta aficion, llegan hasta el punto de no desear más que coger insectos, fósiles, etc., acotarles el nombre que se les dicta y guardarlos sin enterarse de su organizacion ni de sus propiedades. Debe ponerse un especial cuidado en que no guarden cosa alguna sinó después de haberlo estudiado detenidamente: bueno es utilizar esa inclinacion propia de los niños, pero encauzándola y áun reprimiéndola convenientemente, para que no rebase sus naturales límites, pues de lo contrario, podría suceder que volviessen de su viaje con una excelente coleccion, muy bien clasificada, y sin la menor nocion acerca de la ley de existencia ni del lugar y destino de aquellos mismos seres que habian recogido. No se pierda de vista que las colecciones, lo mismo en el grado elemental que en el superior de la enseñanza, son simples medios de estudio, y que nunca deben convertirse en objetivo de la ciencia; que sería caer en un empirismo de funestas consecuencias.

No es menor el peligro que se corre de crear en los niños aficiones desequilibradas, inspirándoles injustas preferencias hácia un determinado orden de estudios. Nada más fácil que incurrir en este vicio, si el profesor siente predileccion especial por un grupo cualquiera de las ciencias de la Naturaleza y no se guarda cuidadosamente de evitarlo: hallando él mismo mayores facilidades para la observacion de estos ó aquellos seres, é interesándose por ellos más que por los demás, consigue tambien más fácilmente enseñarles sus caracteres, y concluye insensiblemente por despertar é inspirar la misma pasion que á él le domina; y como no pueden graduar aún por sí la importancia de cada género de estudios, llegan á mirar todo lo demás como ménos interesante. El profesor debe huir muy cuidadosamente de despertar en los niños un especialismo precoz que, más aún que el especialismo exclusivista del hombre adulto, llevaria su inteligencia por rumbos extraviados. Debe hacer más: estudiar constantemente las tendencias é inclinaciones de cada uno de sus alumnos, á fin de apartarlos de todo espíritu de exclusivismo, pues no

pocas veces nace éste espontáneamente, por un desarrollo anormal de sus sentidos, ó por una tendencia imprudentemente fomentada en él por una mala direccion de su enseñanza anterior. Sobre esto no cabe dar reglas: el buen juicio del profesor ha de suplirlas, obrando conforme las circunstancias de cada caso lo requieran.

Pocas palabras con respecto á las condiciones que ha de reunir el profesor. Pudiera creerse que bastaba á este efecto un conocimiento ligero de las ciencias naturales, y acaso, que esto serviría para alejar alguno de los peligros ántes señalados. Pero si se piensa en la trascendencia que puede tener un error inculcado en la tierna inteligencia del niño, en esa edad en que se tiene una fé casi ciega en las palabras del maestro; si se considera que ese error destinado á perpetuarse en su alma, ha de obrar como fuerza negativa poderosísima y ser causa de muchas falsas nociones, de que sólo podrá librarse si más adelante profundiza en aquel órden de estudios, forzoso será mudar de opinion. Por otra parte, si consideramos las circunstancias de la enseñanza en nuestro país, veremos que lo que aquí pasa por conocimientos elementales no es de ordinario sino el recuerdo de las voces técnicas más usuales y unas cuantas nociones anticuadas é incompletas. Hay que reconocer que no abundan en España los profesores que, sin haber hecho estudios superiores de la Naturaleza, dominen fácilmente esos conceptos fundamentales para hacerlos llegar con sencillez y claridad á la inteligencia del niño. Sin estas circunstancias especiales, y mientras no exista un personal de profesores naturalistas formado en los sanos principios de la pedagogía moderna, creemos que no puede cumplirse bien esta mision sino por personas que, además de estar versadas en los estudios superiores, y dotadas de cultura general y de recto sentido para resolver los mil problemas que surgen sobre el terreno, hayan meditado mucho y posean una idea clara y exacta de las complicadas relaciones de los fenómenos naturales.

El modo de exponer los hechos y las ocasiones más propicias para hacerlo con éxito, merece tambien alguna consideracion. Dicho se está que debe principiarse prescindiendo en absoluto de todo tecnicismo. Debe despertarse el interés con narraciones, juegos, y cuantos atractivos discurra el profesor. Es de notar que interesa siempre ménos á los niños lo que éste les dice que lo que nace de observacion propia, hecha por ellos mismos. Si ellos principian por fijarse espontáneamente en un hecho y pedir explicacion de él, esta explicacion les interesa infinitamente más que si se les llama la atencion préviamente sobre él: parece como si se tratara de algo más inmediato ó en más íntima relacion con ellos, y les causa una impresion más viva y profunda. El profesor puede sacar un gran partido de esta circunstancia. En todo caso, su iniciativa debe en lo

posible aparecer velada y obrar de un modo indirecto, provocando y rigiendo la iniciativa de los alumnos.

La oportunidad es tambien un factor importantísimo, y no hay para qué insistir en él. Únicamente consignaremos la ventaja obtenida alternando estos ejercicios con las marchas. Cuando los niños andan una distancia larga y empiezan á sentir el cansancio, el paisaje pasa para ellos casi desapercibido. Alternando trayectos breves con pequeños descansos, durante los cuales contemplan horizontes, efectos de luz, bellezas de paisajes, dibujan, herborizan, estudian procedimientos de cultivo, etc., se consigue que caminen más gustosos y que aprovechen mejor el tiempo, pues al par que restauran sus fuerzas con un pequeño descanso, llegan á él con deseos de fijar su atencion en algo.

Cuanto queda dicho hasta aquí con referencia á las excursiones de niños, tiene en su mayor parte perfecta aplicacion á las excursiones de alumnos más adelantados y con más exigencia científica, segun nos ha enseñado la experiencia.

PEDAGOGIA

PROYECTO DE BASES PARA UNA INSTITUCION DE ENSEÑANZA EN BILBAO (1)

por el ponente de la Junta Prof. D. J. Sama

XXII

En cuanto á los medios materiales de esa futura Institucion, como casa, material de enseñanza y demás de este género, seremos brevisimos. Y no porque á toda esta parte no demos importancia suma, ni porque dejemos de estar dispuestos á suministrar cuantos datos sepamos y fueren necesarios, sino porque no tenemos casi ninguno sobre los elementos económicos con que se cuenta para la nueva empresa. Indicaremos, sin embargo, que el local y cuanto á la parte material de la Institucion se refiere, tiene para nosotros la importancia que el cuerpo y el traje, por ejemplo, tienen para el hombre, la casa para la familia ó el territorio para un pueblo. Nada nos es, pues, indiferente en esta materia, y pensamos que debe ser tendencia constante de la Institucion poseer, cuando le fuese posible, territorio propio, por decirlo así, local y material adecuados enteramente á su pensamiento y espíritu. A pesar de todo, no creemos absolutamente necesario comenzar llevando hácia este fin los mejores esfuerzos: al contrario, entendemos que deben dirigirse á formar el verdadero espíritu de la casa, el cual, andando el tiempo,—no lo dudamos—formará su local propio y sabrá hacerlo realmente fructuoso. Será siempre recomendable, y hasta necesario, que el local interino tenga las mejo-

(1) V. el número III del BOLETIN.

res condiciones higiénicas, á lo cual pueden contribuir su orientacion, las luces que reciba, el aire que lo rodee, la capacidad de sus habitaciones, y la facilidad con que esté instalado, su aseo y ventilacion.

En cuanto al material de enseñanza, ya hemos dicho que se debe ser muy parco en los gastos de gabinetes de Física, Química é Historia Natural; y por lo que respecta al mobiliario escolar, —mesas, asientos, tinteros, etc., etc. —creemos que al tomar hecho ó mandar hacer lo necesario con arreglo á los últimos adelantos, que por cierto son muchos y muy dignos de tenerse en cuenta, no debe perderse de vista que el alumno despierta y fortifica tanto más su individualidad de una manera poderosa, cuanto dispone para su exclusivo uso de un material más apropiado á sus necesidades.

Hay además que tener presente, en cuanto á la instalacion del material de enseñanza, que la costumbre de colocar á la vista de los alumnos los mapas, globos, esferas y demás aparatos, parece hoy lleno de inconvenientes, por la excitacion nerviosa que en el niño produce esa abigarrada confusion, sobre que, familiarizados con la vista de dichos objetos, no tienen éstos, cuando se usan, aquella primera eficacia de atraer con su novedad la atencion del niño.

Creemos, por otra parte, que, aún siendo muy modesto el principio de la futura Institucion, ha de necesitar como personal facultativo lo ménos un profesor para cada treinta alumnos con el sueldo mensual de 250 pesetas; un secretario, que podrá serlo uno de los profesores, con la gratificacion de 125; un conserje con el de 75, y un portero con 50, cifras todas que se indican por vía de ejemplo.

XXIII

Las enseñanzas que, en nuestro sentir, deberán darse por ahora en la futura Institucion son las que siguen; pero sin olvidar, al darlas, el sentido y forma que respecto de casi todas ellas se ha expuesto en nuestras Memorias de fin de curso repetidamente citadas.

Seccion de párvulos. Trabajos manuales.—Ejercicios de lenguaje.—Ejercicios de escritura y lectura simultáneas.—Recitacion de poesías sencillas y narracion de cuentos, tambien sencillos.—Antropología, llamando la atencion, v. gr., sobre ilusiones de los sentidos.—Moral, juzgando actos de los mismos niños en la escuela.—Buenas maneras, sobre la misma base.—Fisiología é Higiene, sobre funciones del mismo niño, y actos que le sean familiares.—Historia contemporánea en forma de biografías, leyendas, cuentos, anécdotas.—Historia natural, estudiando costumbres de animales con presencia de láminas, etc., y manejando minerales y rocas, fósiles y plantas vivas y secas.—Agricultura, cultivando plantas, sembrándolas y recolectándolas.—Industria, ejercitándose en algunas de las más sencillas, co-

mo fabricacion de jabones, por ejemplo.—Sociología y Derecho, á propósito de las relaciones de unos niños con otros.—Música, cantando composiciones sencillísimas.—Artes, observando monumentos, láminas, vistas estereoscópicas y demás.—Dibujo de fantasía y modelado de objetos usuales y elegidos por el niño.—Geografía, modelando los accidentes más sencillos del terreno.—Cálculo, con objetos.—Geometría, sobre objetos familiares al niño y practicando medidas.—Gimnasia de sala, atendiendo al desarrollo, precision y agilidad.—Conversacion francesa.—Física y Química, construyendo aparatos sencillos y advirtiendo la coloracion de algunos precipitados.

Primera enseñanza. Las asignaturas no se diferencian, en nuestro sentir, de las anteriores sino en la cantidad; así, por ejemplo, los ejercicios de conservacion pasan á ser de Lexicología y Gramática; la Escritura llega á ser Caligrafía; y la recitacion de poesías sencillísimas, lectura de obras más importantes.

Segunda enseñanza. Tampoco vemos la razon de que se varíe el programa de los estudios en este grado, á no ser con relacion al Latín y al Inglés; el primero, por ser materia exigida hoy en el Bachillerato, y el segundo, por entender nosotros que, cuando ménos su traduccion, debe estar al alcance de toda persona medianamente culta.

INFORMES DE ALUMNOS

AGRICULTURA, MAQUINAS, INGERTOS, HUERTAS, ETC. (1)

(Continuacion)

Aventadora.—Tiene por objeto esta máquina limpiar el grano, y en las más perfectas, separarlo segun sus tamaños. En el sistema ordinario, el motor es el viento natural: cuando está trillada la mies del modo que dije, el trabajador arroja al aire con *hieldo* y *pala* la mies trillada; cuando corre viento, se lleva la paja, que es ménos pesada, á un monton distante, y el grano queda en otro. La máquina de aventar se reduce á un cajon que tiene dentro una rueda de paletas, y encima una tolva en donde se echa el grano que se vá á limpiar: cae éste á unas cribas de alambre, de diferente tamaño las mallas, y puestas unas debajo de otras; estas cribas están en comunicacion con la rueda de paletas, que cuando se pone en movimiento produce un viento muy fuerte, que arroja la paja fuera del cajon, mientras que el grano cae por entre las cribas por unas aberturas que tiene éste.

El *quebranta-granos* consiste en dos cilindros de piedra estriados ó lisos, entre los que se echa el grano, que es triturado para que el ganado que lo come lo aproveche mejor y se alimente con ménos cantidad.

El *corta-pajas* sirve, como ya lo indica su nombre, para cortar las pajas y forrajes: es un cajon en donde se echa la paja, que por medio

(1) Véase el núm. 101 del BOLETIN.

de unas ruedas con dientes es llevada al extremo del cajon, en donde hay una rueda que tiene en dos ó tres de sus radios unas cuchillas que cortan la paja cuando pasa por entre ellas y el borde del cajon. Esta máquina se usa mucho en los países del N. de Europa, en donde por causa de las lluvias y la humedad no pueden hacer uso del trillo, y donde además cogen grandes cantidades de hierba. Tambien sirve cuando se quiere conservar forraje de maíz, fermentndolo con sal en zanjias.

Norias.—Las norias constan de una rueda  tambor con cangilones, que son unas especie de cajas que tienen un agujero en el fondo para que no cojan aire, porque entónces no se llenarían bien, y así aunque se vierta el agua nunca se vacía, pues la que sale de uno entra en el otro, y así sucesivamente. Para moverlas (en el sistema antiguo) se pone un malacate tosc, hecho de palos, y en él una mula. Para recibir el agua se suele poner una artesa. El sistema moderno es el mismo antiguo, perfeccionó los cangilones y el malacate: además, anda con distintos motores, como el vapor (con una locomvil como la que vimos frente al Botánico) y el viento. Una noria de viento vimos en la Moncloa, junto  la Escuela de Agricultura. Se compone el motor de una rueda de paletas que se abren más  ménos  voluntad para presentar más  ménos superficie al viento: esta rueda está puesta en alto sobre unos piés derechos de madera: el eje de ellas es de hierro con piñones dentados de engrane que convierten el movimiento de horizontal en vertical por un vástago de hierro, que baja hasta el suelo y se une con el eje del tambor de la noria, trasformándose otra vez en horizontal el movimiento vertical, por un sistema de engranajes oblcuos igual al de ántes: así gira sobre el pozo la rueda  tambor con la cadena sin fin,  donde estn sujetos los cangilones. La rueda de paletas se puede poner en todas las direcciones para que ande con cualquier viento. No hay que orientarla  mano como los molinos de viento de la Mancha, porque se orienta ella misma con una especie de molinete  hélice que tiene en dirección opuesta. La noria que vimos en la huerta de la Virgen del Puerto es del sistema Pfeiffer, de hierro fundido, cangilones de doble vertedera, y movida por una mula.

Máquina para hacer tubos de drenage.—Es una especie de cajon de hierro en donde se echa la arcilla hecha pasta: unos émbolos dentro la empujan con fuerza por unos agujeros que tienen en el centro un cilindro de hierro, para que vaya moldeando los tubos huecos que salen y resbalan por unas correderas de madera y tela: entónces se cortan con unos alambres  la distancia de unos 80 centímetros próximamente: después se cogen estos tubos con una especie de tenedores de madera casi del mismo grueso, para que no se deshagan ni deformen cogiéndolos con la mano, y se llevan  secar al sol y luego se meten en el horno. Más adelante da-

remos explicación de para qué sirven los tubos de drenage y cómo se aplican al terreno.

Triturador de aceitunas.—El antiguo consiste en un tablero circular de losas de piedra, un eje vertical en donde está unido un cono truncado  un cilindro tambien de piedra, y encima  veces una tolva por donde se echa la aceituna. Se mueve por caballerías  por agua. El moderno es de hierro; el tablero, de una pieza; los cilindros son cuatro, uno de ellos acanalado  estriado para aplastar mejor los huesos sin que resbalen y la carne de la aceituna que contiene el aceite.

La *pisadora despalladora* consiste en un cajon donde se echa la uva, que es prensada entre dos cilindros acanalados de madera  de hierro, y cae dentro de un cilindro horizontal que tiene unos palos de madera, formando una especie de peine curvo que gira y coge el escobajo y lo echa fuera de la máquina, mientras los granos despachurrados caen al lagar por los agujeros del cilindro exterior.

Bomba de trasegar.—Esta máquina sirve para trasladar el vino de una cuba  otra cuando se limpian y azufran. Primero, hay un sifón que se mete en la cuba llena, la cual no tiene que estar más alta que la vacía; se hace el vacío en el sifón,  se llena ántes; entónces, el vino v  ocupar aquel puesto y pasa por sí sólo, sin hacer nada,  la otra cuba; pero cuando ésta se ha mediado, no puede subir más vino, y entónces la bomba introduce aire que, comprimiéndose, empuja al líquido y se acaba de trasegar la mitad que quedó.

Malacates.—Son unas máquinas de transmisión de movimientos. Tiene unas ruedas dentadas cnicas para hacer que el movimiento se haga de horizontal en vertical,  viceversa, y luego otra vez horizontal  vertical, segun convenga más: se pone en movimiento con uno, dos  más animales. Sirve para mover norias, trilladoras y demás máquinas fijas.

Locomvil.—Es una máquina de vapor que no es fija, sino que se puede llevar de un lado  otro con las ruedas que tiene. En la rueda  que se aplica el piston de la caja de distribución de vapor, se pone una correa sin fin, y esta correa se enlaza  la rueda principal de la máquina que se haya de mover, sea una noria  bomba,  trilladora,  trituradora de aceituna, etcétera. Es como una locomotora de ferrocarril, sólo que en vez de hacer girar sus ruedas para caminar y arrastrar pesos, hace girar ruedas de otras máquinas.

F. C. I. (Alumno de quince años).

(Continuará.)

EXCURSIONES EXTRAORDINARIAS DEL VERANO DE 1881

PRIMERA.—JULIO Y AGOSTO
Profesores Sres. Rubio y Quiroga
Aragón y Francia

Miércoles 6.—*Sigüenza.*—Catedral. Capilla mudejar. Retablo de la de San Mrcos.

Sepulcros del brazo N. del crucero. Púlpitos. Sillería de coro. Sala capitular. Claustro. Sacristía. Relicario. Paño de Zapata para funerales.—San Vicente. Restos de la construcción primitiva. Cuadro de la Dolorosa, por Morales.—San Gerónimo. Su historia. Claustro. Sepulcro del siglo xv en la nave interior.—El Castillo. Sus restauraciones. Habitación llamada de doña Blanca. Artesonados. Vista de Sigüenza y del paisaje de sus alrededores desde el torreón del Castillo.

Jués 7.—*Santa María de Huerta*.—Monasterio de Santa María. Causa de su estado ruinoso. Canecillos de su exterior. Interior. Sepulcro del siglo xv. Sillería del coro. Sala capitular. Claustro.—Fábrica de baldosin del señor Bona. Tierras que se emplean para la fabricación. prensas. Hornos. Cálculo de altitudes con el barómetro.—Terreno cuaternario de la cuenca del Tajo.

Alhama.—Sus establecimientos balnearios.—Camino de Alhama á Névalos. Situación pintoresca de este pueblo.

Viérnes 8.—*Monasterio de Piedra*.—Los monasterios de la Edad Media: monasterios feudales, etc.—Exterior del de Piedra.—Torre del Homenaje. Interior. La Iglesia. Abside del siglo xiii. Ventanas. Claustros. Sala capitular. Refectorio.—Jardines.—Grutas y cascadas. Bajada á la de la Cola de Caballo.—Formación de las estalactitas y estalagmitas.—Petrificaciones.—Piscicultura: procedimientos modernos de la cría de peces.

Sábado 9.—*Alhama*.—Termas de Matheu. Sus jardines y lago.—Origen de los manantiales en general y de los termales y minerales en particular.—Camino de Alhama á Zaragoza.—Levantamientos de montañas.—Caliza. Toba.—Como se perforan los túneles.—Río Jalon: fama de las armas bilbilitanas en la antigüedad: recuerdo de Valerio Marcial.—Entarquinamiento de las huertas por las aguas del Jalon.

Zaragoza. Referencia del paisaje de las cercanías de esta ciudad al de Granada: sus semejanzas.

Domingo 10.—*Zaragoza*.—Estación vitícola.—Puerta del Duque de la Victoria.—San Miguel.

El Pilar. Historia. Exterior. Interior: retablo de la capilla mayor. Sillería de coro. Templete de la Virgen. Frescos de Bayeu y Moya. Alhajas del Tesoro de la Virgen. Ornamentos.—San Pablo. Retablo de Damian Forment. Sillería de coro y su verja.

Santa Engracia. Portada exterior. Capilla subterránea. Sarcófagos del siglo iv. Recuerdos de la guerra de la Independencia.

Lúnes 11.—Torre Nueva.—Casa de los Gigantes. Relieves de la portada.—Casa de Zaporta. Portada y ventanas exteriores. Patio. Escalera.—Museo provincial. Cuadros notables. Sección arqueológica. Restos de la Aljafería. Porcelanas.

La Seo. Exterior. Portadas. Azulejos de la fachada N. E.—Interior. Capillas laterales. Retablo de la capilla mayor. Traspresbiterio y trascoro. Sillería de coro. Facistol. Sacristía. Ornamentos y alhajas. Pinturas de la Sala capitular.—Recuerdo de las Cortes aragonesas.

Casa de Diputación.—Relieves de la fachada del Seminario.—La Aljafería. Su historia. Artesonados. Capilla de estilo árabe.—Museo particular del Sr. Monserrat. Sus cuadros. Tapices. Códices. Mobiliario.

Torre de Bruil: jardines, invernaderos, estanques, laberinto, viveros y planteles: trasplantes: transporte de plantas á largas distancias.

La estepa aragonesa: estepas españolas: formación y naturaleza de las estepas: plantas que en ellas se producen. Cultivo estepario: la vega de Zaragoza: sus cultivos principales.

Cuenca del Ebro.—Navegación fluvial.—El canal imperial: navegación, riego, fuerza motriz: estatua de Pignateli.

Mártes 12.—*Huesca*.—Catedral. Portada principal. Interior. Comparación del retablo de la capilla mayor con los de La Seo y el Pilar.—Capilla del Sagrario: relieve representando la Adoración de los Reyes. Sacristía. Armarios tallados en el siglo xvi. Plata labrada del siglo xvii.—Colegio de Santiago (hoy Museo provincial). Tablas alemanas y españolas.—San Pedro el Viejo. Claustro románico. Panteón de los reyes. Sepulcros del siglo xiii. Retablo de tablas españolas del siglo xiv. Coro gótico. Campanas godas.—San Lorenzo. Relieves del Renacimiento. Alhajas. Cuadros flamencos de la Sacristía.

Miércoles 13.—Ayuntamiento. Artesonados. Cajonería del siglo xvi. Díptico de plata repujada.—Instituto (antiguo Palacio de los Reyes de Aragón). Clases. Gabinetes de Física é Historia natural. Subterráneo donde la tradición coloca la acción principal de la leyenda de Ramiro II. Restos románicos de su antigua capilla.—Observatorio meteorológico: observaciones que se hacen en un establecimiento de este género: su objeto.

Alrededores de Huesca. Muralla antigua. San Jorge. Cultivos de secano y de regadío. Pantanos y albercas: cómo se construyen: sus ventajas. La sierra de Guara. Arcillas rojas. Erosión de laderas. Sistema hidrológico de la Hoya de Huesca.

(Se continuará.)

NOTICIAS

El Sr. D. Juan Lloret y Perez, de Villajoyosa, ha regalado á la *Institucion*, para su museo, una colección de quince variedades de almendra y cinco de algarroba, procedentes de diversas localidades de la provincia de Alicante. Le acompaña una descripción, que publicaremos en breve, incluyéndola en un estudio sobre las "Condiciones económicas del cultivo del almendro."

Aurelio J. Alaria, impresor de la *Institucion*, Estrella, 15