

# LA ESCUELA NORMAL

PERIÓDICO OFICIAL DE INSTRUCCION PÚBLICA.

SE PUBLICA LOS SÁBADOS.  
Se distribuye gratis a todas las escuelas públicas primarias de la República. La serie de 26 números de a 14 páginas cada uno, vale \$ 1-50.

Bogotá, setiembre 9 de 1871.

AGENCIA CENTRAL,  
La Direccion Jeneral de Instruccion pública.  
Se reciben suscripciones en todas las oficinas de correos de la Union. El pago debe hacerse anticipadamente.

## LA ESCUELA NORMAL.

### EL FEDERALISTA.

Artículos sobre la Constitucion de los Estados Unidos, escritos en 1788

POR MR. HAMILTON, MR. MADISON I MR. JAY,

I CORREJIDOS POR LOS MISMOS AUTORES, CON UN APÉNDICE QUE CONTIENE LOS ARTÍCULOS DE CONFEDERACION I LA CONSTITUCION DE LOS ESTADOS UNIDOS.

#### XVI.

#### SOBRE LA MILICIA.

La facultad de organizar la milicia i la de exijir sus servicios en tiempos de insurreccion e invasion son incidentes naturales del deber de presidir a la defensa comun i de velar por la paz interna de la Confederacion.

No es necesario tener conocimiento alguno de la ciencia de la guerra para saber discernir que la uniformidad de la organizacion i disciplina de la milicia, produciria los mas benéficos resultados siempre que fuera llamada al servicio para la defensa pública. Eso la pondria en aptitud de cumplir los deberes del campamento i de la campaña con inteligencia i concierto, ventaja de suma importancia en las operaciones de un ejército; i la haria capaz de adquirir con mucha mas prontitud el grado de adelanto en las funciones militares, que tan esencial seria para que fuera útil. Esta uniformidad apetecible solo se puede conseguir confiando la organizacion de la milicia a la direccion de la autoridad nacional. Con la mas evidente conveniencia propone, pues, el proyecto de la Convencion, que se faculte a la Union "para proceder a la organizacion, aumento i disciplina de la milicia, i para el gobierno de la parte de ésta que estuviere empleada al servicio de los Estados Unidos, reservando a los Estados respectivamente el nombramiento de los oficiales i la facultad de instruir i ejercitar la milicia, segun la disciplina dispuesta por el Congreso."

De las diversas objeciones hechas a este proyecto, ninguna era ménos de esperarse, i tan insostenible en sí misma, como la que se ha opuesto a esta especial disposicion. Si la milicia bien organizada es la mejor defensa natural de un pais libre, debe indudablemente hallarse sujeta a la organizacion i a la disposicion del cuerpo constituido en guardian de la seguridad nacional. Si los ejércitos permanentes son peligrosos para la libertad, una facultad eficaz sobre la milicia, confiada a ese mismo cuerpo, desviaria en lo posible el aliciente i el pretexto para esas instituciones adversas. Si el Gobierno federal puede exijir el apoyo de la milicia en las eventualidades que requieren el brazo militar en sosten del magistrado civil, puede mejor evitar el empleo de diferente jénero de fuerza. Si no puede utilizar la primera, veráse obligado a recurrir a la última. Hacer innecesario un ejército, será un proceder

mas seguro para impedir la existencia que todas las prohibiciones escritas.

Con el fin de hacer odiosa la facultad de reunir la milicia para ejecutar las leyes de la nacion, se ha objetado que en la Constitucion propuesta, no hai ninguna disposicion para que pueda requerirse el apoyo del *posse comitatus* \* en auxilio del magistrado en el cumplimiento de su deber; de donde se ha inferido que era entendido que la fuerza militar era su auxiliar único.

Hai una incoherencia sorprendente en las objeciones que han aparecido, i que a veces proceden del mismo orijen, no bien calculadas para inspirar mui favorable opinion sobre la sinceridad o buena fe de sus autores. Las mismas personas que nos dicen una vez que el poder del gobierno federal será despótico e ilimitado, nos hacen saber en seguida que no tiene facultad bastante ni para requerir el *posse comitatus*. Afortunadamente lo último está tan cerca de la verdad como lo primero se aleja de ella.

Tan absurdo seria dudar de que el derecho de hacer todas las leyes *necessarias* i *convenientes* para la ejecucion de sus atribuciones expresas, comprendia la de exijir la ayuda de los ciudadanos a los funcionarios a quienes se confiara la ejecucion de esas leyes, como creer que el derecho de sancionar leyes necesarias i convenientes para la imposicion i recaudacion de los impuestos, comprenderia la de variar las reglas de la sucesion hereditaria i las de la enajenacion de la propiedad territorial o la abolicion del juicio por jurados en los casos relativos a él.

Siendo, pues, evidente que la suposicion de la falta de atribucion para requerir el apoyo del *posse comitatus* está enteramente destituida de pretexto, seguiráse que la conclusion que se ha deducido de ella en su aplicacion a la facultad del gobierno federal sobre la milicia, es tan falsa como ilógica. ¿Qué razon habria para inferir que era entendido que la fuerza seria el único instrumento de autoridad, simplemente porque existe la atribucion de hacer uso de ella cuando sea necesario? ¿Qué hemos de pensar de los motivos que impulsan a hombres sensatos i razonables de una manera tan extraordinaria? ¿Cómo evitaremos un conflicto entre la benevolencia i la conviccion?

Por un refinamiento singular del espíritu repúblicano de desconfianza, se nos induce tambien a recelar peligros emanados de la milicia misma en manos del

\* El poder del condado o los ciudadanos a quienes se puede intimar auxilios a un funcionario para sofocar un tumulto o ejecutar algun precepto legal que es resistido con violencia. Blackstone, Webster's Diction. (EL T.)

*Posse comitatus* (Lat. el poder de un condado), la fuerza de hombres robustos de 15 a 70 años de edad, a quienes el sheriff está facultado por la lei comun (common law) para llamar en su auxilio, en el caso de rebelion, tumulto, alteracion de la paz, resistencia violenta a una decision judicial &c. en el condado o distrito en que desempeña el cargo. Todas las personas incluidas en el *posse comitatus* están obligadas, bajo pena de acusacion, a ayudar al sheriff cuando son legalmente solicitadas, i están justificadas si matan a una persona en caso de resistencia. Sin embargo, la violencia innecesaria de su parte es punible. New Amer. Cyclop. (EL T.)

gobierno federal. Obsérvese que pueden formarse cuerpos escogidos, compuestos de la juventud ardorosa, que se conviertan en instrumentos de las miras de un poder arbitrario. Imposible es prever qué plan haya de seguir el gobierno nacional para la organización de la milicia. Pero léjos de encarar la cuestión bajo el mismo punto de vista que los que hacen objeciones a los cuerpos escogidos como peligrosos, si la constitución fuera ratificada, i no tuviera que manifestar mis sentimientos a un miembro de la legislatura federal a propósito de la milicia, me expresaría de esta manera:

"Si el proyecto de disciplinar la milicia de los Estados Unidos pudiera llevarse a cabo, sería tan fútil como perjudicial. El poseer algún conocimiento de los movimientos militares, es cosa que exige tiempo i práctica; para conseguirlo no basta un día, una semana, un mes. Obligar a la gran masa de los poseedores de tierra i otras clases de ciudadanos, a estar sobre las armas con el objeto de ocuparlos en ejercicios i evoluciones militares con la frecuencia necesaria para que adquirieran el grado de perfección que les hiciera merecer el título de milicia bien ordenada, sería una molestia positiva para el pueblo, i una conveniencia pública que originaría perjuicios. Esto importaría una reducción anual del trabajo i de la industria productiva del país, en una suma tal que, calculando por la población actual, no bajaría de un millón de libras.

"Sería una imprudencia intentar una cosa que disminuiría la masa del trabajo i de la industria en una extensión tan considerable, i si el ensayo se hacía no podría tener buen éxito, porque no se le soportaría largo tiempo. Poco mas puede pretenderse razonablemente, respecto del pueblo en jeneral, que tenerlo convenientemente armado i equipado, i a fin de ver que esto no se descuide, será necesario reunirlo una o dos veces en el año.

"Pero aun cuando debe abandonarse como perjudicial e impracticable la idea de disciplinar toda la nación, con todo, es de la mayor importancia que se adopte lo mas pronto posible un bien meditado plan para el conveniente establecimiento de la milicia. La atención del gobierno debe especialmente dirigirse a formar cuerpos escogidos de tamaño moderado, segun aquellos principios que con mas prontitud los haga aptos para el servicio en casos necesarios. Circunscribiendo así el plan, será posible tener un cuerpo excelente de milicia bien instruida i ejercitada, pronta para entrar en campaña toda vez que lo exija la defensa del país. Esto no tan solo minorará la necesidad de los establecimientos militares, sino que, si alguna vez las circunstancias obligan al Gobierno a formar un ejército numeroso, ese ejército nunca será temible para las libertades del pueblo, mientras haya un cuerpo respetable de ciudadanos, algo inferior a aquel quizás, en la disciplina i en el manejo de las armas, pero que esté pronto a defender sus propios derechos i los de sus conciudadanos. Me parece que esto es lo que únicamente puede sustituir a un ejército permanente, i la mejor garantía posible contra él, si existiera."

De esta manera discurriría yo en esta misma cuestión, al contrario de los opositores a la Constitución que se ha propuesto, sacando argumentos de seguridad de las mismas fuentes que ellos presentan como llenas de peligros i de ruinas. Empero, ni ellos ni yo podemos prever cómo discurrirá sobre este punto la legislatura nacional.

Hai algo tan artificioso i tan extravagante en la idea de peligro para la libertad a causa de la milicia, que

no se puede atinar si ha de tratársela seriamente ó como una burla; si considerada como una simple prueba de destreza, semejante a las paradojas de los retóricos, como un artificio disimulado para insinuar preocupaciones a cualquier precio, o bien como un resultado serio del fanatismo político.

¿Dónde, pregunto en nombre del sentido común, han de acabar nuestros temores si no podemos confiar en nuestros hijos, en nuestros hermanos, en nuestros vecinos, en nuestros conciudadanos? ¿Qué sombra de peligro puede provenir de hombres que diariamente se confunden con el resto de sus compatriotas i que con ellos participan de unos mismos sentimientos habituales o intereses? ¿Qué causa razonable de aprehensión puede deducirse de la facultad de la Union para prescribir reglamentos a la milicia i para exigir sus servicios cuando fuere necesario, en tanto que los Estados particulares tendrán el solo *exclusivo nombramiento de los oficiales?*

Si fuera posible recelar de la milicia, establecida de cualquier modo imaginable bajo el Gobierno federal, la circunstancia de ser los oficiales nombrados por los Estados, debería desde luego quitar ese temor; pues no puede dudarse que esta circunstancia les asegurará siempre una influencia preponderante sobre la milicia.

Al leer mucho de lo que se ha publicado contra la constitución, cualquiera se imaginará que está leyendo algún mal zardo cuento o romance, que en vez de imágenes naturales i agradables, solo ofrece al espíritu seres horribles i contrahechos ajando i desfigurando todo lo que representa, i transformando en un monstruo todo cuanto toca.

Un ejemplo de esto son las exajeradas e improbables sugestiones que han tenido lugar acerca de la atribución para oxijir los servicios de milicia. La de Nueva Hampshire habrá de marchar a Georgia, la de Georgia a Nueva Hampshire, la de Nueva York a Kentucky i la de Kentucky al lago Champlain. Mas todavía: las deudas contraídas con los franceses i los holandeses habian de pagarse con milicianos en vez de serlo en luises de oro i ducados. Ya se dice que habrá un ejército para tener sojuzgadas las libertades del pueblo, ya que la milicia de Virginia será arrancada de sus hogares i llevada a quinientas o seiscientas millas para reducir la contumacia republicana de Massachusetts, i que la de ese Estado será trasportada a igual distancia para abatir la altanería refractaria de los aristócratas virginianos. Los que deliran ¿pueden imaginarse que su talento o su elocuencia han de poder imponer caprichos o absurdos al pueblo de América como verdades infantiles?

Si existiera un ejército que hubiese de emplearse como máquina de despotismo, ¿qué necesidad habría de milicia? Si no hubiera ejército alguno ¿a dónde se encaminaría la milicia, irritada al verse requerida para emprender una expedición distante i fatigosa, con el fin de remachar las cadenas de esclavitud a una parte de sus compatriotas, sino al asiento de los tiranos que habian premeditado proyecto tan necio como perverso, a aniquilarlos en su imaginado atrincheramiento de poder como ejemplo de la justa venganza de un pueblo engañado i exasperado?

¿Es éste el camino por donde los usurpadores marchan presurosos a dominar una nación populosa o ilustrada? ¿Empiezan ellos acaso excitando el odio de los mismos instrumentos de sus meditadas usurpaciones? ¿Por ventura acostumbran comenzar su carrera por actos de poder atrevidos i repugnantes, calculados para no responder a fin alguno, sino para atraerse el odio i

la execración universal? Suposiciones de esta naturaleza, son las sanas amonestaciones de patriotas inteligentes a un pueblo inteligente, o son exaltados desvarios de airados incendiarios o destemplados entusiastas? Si aun hubiéramos de suponer a los gobernantes de la nación impulsados por la ambición mas desenfrenada, no es de creerse que emplearian medios tan absurdos para realizar sus designios.

En tiempos de insurreccion o de invasion, natural i conveniente sería que la milicia de un Estado vecino marchase al otro a resistir a un enemigo comun o a defender la república contra la violencia de las facciones o de la sedicion. Así sucedía con frecuencia en el primer caso durante la última guerra, i este socorro mutuo es por cierto un fin esencial de nuestra asociacion política; i si la facultad de proporcionarlo fuese puesta bajo la direccion de la Union, no habria riesgo alguno de una desatencion negligente i omisa a los peligros de un vecino, hasta que la aproximacion de éstos hubiera agregado los alicientes de la propia conservacion a los impulsos demasiado débiles del deber i de la simpatía.

\* \* El escrito que a continuacion se publica fué enviado a la Secretaria de lo Interior i Relaciones Exteriores por el Ministro colombiano en Washington, a quien lo dirigió el autor.

### EL KINDERGARTEN

O LA ESCUELA JARDIN DE NIÑOS,

POR LA SEÑORITA ELISABETH P. PEABODY.

(Traducido por R. Pombo.)

Al tratar de iniciar un sistema nacional de educacion, i especialmente en una nacion como la nuestra, primera en el mundo que incluye en su Constitucion disposiciones para el desarrollo de la voluntad, el corazón i el pensamiento de cada hombre, en tan armonioso juego que lo habilite para hacer libremente la voluntad de Dios en la tierra como es hecha en el cielo, lo cual es a un tiempo nuestra oracion cotidiana i el ideal de la humana sociedad, no atendamos solo a las condiciones materiales de la educacion que debe darse, sino tambien a su calidad.

La historia de muchas grandes naciones manifiesta que puede haber una educacion que paralice i pervierta la vida nacional o individual, en lugar de desarrollarlas; pues no es por falta de un esmeradísimo i poderoso sistema de educacion por lo que la China es hoy lo que es; i si la India, Egipto, Grecia i Roma tuvieron los suyos, i bien eficaces por cierto para producir glorias materiales e intelectuales, sus sistemas, sin embargo, abrigaban las semillas de la decadencia i ruina de aquellas naciones. Aun la educacion de la Europa cristiana, que, con todos sus reconocidos defectos de método i objeto, ha hecho íntegramente la gloria de la civilizacion moderna, ha faltado con todo en producir los resultados jenerales que deben esperarse, si damos fe a los mas elevados instintos proféticos de los sabios i los santos de los pasados siglos, sin mencionar las promesas de Cristo mismo que expresamente incluyen la vida presente en la verdadera. En la crisis histórica que ahora atravesamos nosotros, cuando hai jeneral propósito de difundir en los Estados Unidos, de extremo a extremo, las mejores instituciones de educacion, debemos parar un momento a preguntarnos a nosotros mismos

si en la difusion de métodos i calidad de educacion en el Sur, todo ha sido ganancia; si no admiten ensanches i mejoras, i si no es posible evitar en los Estados reconstituidos ciertos errores en que han caído los del Nordeste, como la experiencia lo ha demostrado. Si al mismo tiempo que la educacion eleva el espíritu en la via de la ciencia, no arraiga profundamente en el corazón los sentimientos morales del carácter, nuestro anje aparente contendrá en sí la futura ruina de la nacion. Al definir la educacion como adquisicion de conocimientos simplemente, cuando ésta no es mas que un incidente de aquella, no hemos hecho otra cosa que seguir el ejemplo del viejo mundo i creer que hemos alcanzado todo lo posible al extender a todos lo que estaba secuestrado en favor de ciertas clases. Pero erramos. La *calidad* de nuestra educacion debe subir mas alto que la de las naciones que han educado a los pocos para dominar a los muchos, o a lo ménos debería no ser inferior a ella, i si no logramos esto, nuestro gobierno propio caerá en descrédito. Por estas consideraciones voi a exponer lo que alega en su favor el nuevo sistema de educacion primaria que ha ido desarrollándose en Alemania durante el presente siglo i que fué minuciosamente examinado i declarado el mayor adelanto en punto a método, por el Congreso de filósofos europeos que se reunió en Frankfort sobre el Mein, en setiembre de 1869; i espero que el Departamento de Educacion publicará el informe redactado por el profesor Fichte, de Stuttgart, hijo del gran Fichte que, en asocio de Goethe, Schiller, Pestalozzi, Diesterwig i otros hombres eminentes, efectuaron en Alemania aquella reforma que casi comenzó con el siglo i cuyos resultados se exhiben hoy tan brillantemente en la disciplina i aptitudes del ejército prusiano i mas aún en el mui significativo clamor de la masa de aquel pueblo por la paz de la Europa. Un distinguido maestro americano concurrió a dicho Congreso i trajo a su regreso una traduccion del informe a que aludo, que ojalá no se demore en aparecer por la prensa.

En el informe del doctor Hoyt, comisionado americano en la Exposicion de Paris de 1867, sobre el actual estado de la educacion en Europa, hai una descripcion breve, clara i mui interesante de la instruccion normal dada a los maestros primarios en todas las naciones jermánicas, i principalmente en Prusia. Dice el doctor Hoyt que todos reconocen que el departamento primario de educacion es a un mismo tiempo el mas importante i el mas difícil, i que requiere en sus maestros, en primer lugar, el mas elevado espíritu; en segundo lugar, la educacion mas jeneral; i finalmente, el mas exquisito i cariñoso tacto, el mas alto honor i la mejor paga; porque tienen a su cargo a los niños en aquella época de la vida en que están mas completamente a merced de sus educadores. Como este informe se envía a cuantos escriben pidiéndolo a la oficina del Senado, no repetiré su minuciosa descripcion de la rutina normal que se exige de los maestros primarios, ni su estadística de los satisfactorios resultados de su enseñanza; sino que pasará a tratar del método de Froebel, mas profundo aún que el otro, i que se dirige inmediatamente a la mas temprana educacion: método que el doctor Hoyt pasa en silencio porque en ningun pais es sistema nacional todavía, aunque en los últimos veinte años se ha difundido en Alemania, Escandinavia i Suiza i ha penetrado en España, Francia, Italia i Rusia. Pero no hai terreno mas a propósito para él que la América, donde ninguna traba de institucion aristocrática, ninguna montaña de vetustas costumbres, vendrá a oponer resistencia a un método que considera

todos i a cada uno de los seres humanos como *sujeitos para educar* intelectual, moral i físicamente, desde el momento en que nacen herederos de la naturaleza universal en co-soberanía con todos los demas i dotados por su Creador con iguales derechos a la vida, a la libertad i a los caminos de la felicidad.

Tanto mas importa describir exactamente el arte i la ciencia de educacion de Froebel, que han andado i andan en muchas partes de nuestro pais vergonzosamente falsificados por muchos *Kindergartens* que solo tienen con los de Froebel una superficialísima semejanza.

Ya uno de vuestros colaboradores, en un voluminoso escrito sobre todas las reformas del siglo en materia de educacion efectuadas en Europa i América, ha dado una historia completa del orijen i progreso de los jardines-escuelas i de sus imitaciones, con abundancia de notas críticas, propias i ajenas, sobre la educacion en jeneral. Confio en que eso tambien estará para darse a luz, pero mientras aparece, debo decir algo en esta ocasion sobre un punto de tan vital importancia como es el principio de la educacion.

El punto fundamental o radical en que el método de Froebel difiere del de los demas, es el siguiente: él toma al sér humano en la plenitud de aquella actividad maravillosa pero ciega en que llega al mundo; i trata de hacer que se entienda a sí mismo, i que entienda las cosas que lo rodean, empleando dicha actividad en producir efectos palpables igualmente satisfactorios para el corazon i para la imaginacion de la infancia, a la par que fieles a la naturaleza, el conocimiento de cuyo órden i organizacion edifica el pensamiento humano en sanidad i verdad, pues aquel ciego corazon i albedrio que son el hombre mismo hasta que, adquiriendo la inteligencia de la naturaleza, se convierte en un principio de órden, son precisamente el principio del mal. Sin imaginar una malignidad inherente al corazon, tenemos que admitir, sin embargo, que hai en el niño cierta necesidad, cierta lei de ir botando, quebrando i desordenando las cosas, con mortificacion de los demas i de él mismo, en su vano esfuerzo por satisfacer el *instinto de alterar*, que es característico de la voluntad humana, hasta que se le enseña a reconocer i obedecer las leyes de Dios expresadas en la naturaleza. Durante algun tiempo los sentidos no perciben correctamente los objetos exteriores, i aun es mas débil la facultad de deducir las leyes del órden. Orijinase así-cierto-mal, tan inevitable al parecer, que ha abrumado a la inteligencia humana la tarea de reconciliarlo con la benevolencia divina, lanzando a muchos hombres en varias teorías mas o ménos insatisfactorias sobre la naturaleza del mal i su lugar en la economía de la creacion. Froebel se propone dar por medio de su arte una solucion práctica al terrible problema, pues se apodera de esa actividad en la primera infancia i la encamina suavemente a producir efectos que satisfagan o complazcan los intensos deseos del alma, haciendo surgir de ellos la belleza i el uso mismo que ciegamente anhelaba. Considera al niño primeramente como *hacedor* i despues como *conocedor*, es decir, artista ántes que *cientista*. Entrando con festiva simpatía en aquella actividad que llamamos juego de niños, guia al niño desde luego a practicar i despues a observar cuidadosamente leyes eternas, haciendo que se sorprenda i deleite con la belleza o el uso que brotan bajo sus manos, i de contado absorbiendo su atencion. Examina con gusto lo que responde a su sentido interno de aptitud i belleza, sobre todo si es su propia obra, i se goza en analizar el procedimiento por el cual vino a obtener

el encantador resultado. Cuanto es duro para un niño hacerle copiar la obra de otro, tanto le es grato repetir una i otra vez su propio procedimiento, como si deseara convencerse de que antecedentes iguales le darán idénticas consecuencias. Estas repeticiones aguzan sus sentidos a la par que desarrollan su inteligencia, dándole al mismo tiempo destreza de manos i haciéndole apreciar prácticamente la individualidad, la forma, el tamaño, el número, la direccion, la posicion, la conexion i la organizacion, i las dos últimas ya reclaman sus facultades reflexivas. Véase, pues, que la enseñanza de Kindergarten o la Escuela-jardin es la cuidadosa superintendencia i endilgamiento de la ciega actividad de los niños hácia la inteligencia de sí mismos i hácia la obra productiva, convirtiéndola en artística i moralmente elevada. Desarrolla el amor a lo bueno i a lo bello, que mantienen el humor dulce i el corazon desinteresado, i ocupa las facultades productoras i haciendo cosas no para amontonarlas o esconderlas, lo cual fomentaria el egoismo, la vanidad i la envidia, sino para el específico placer de selectos amigos i camaradas. Así, pues, sin arrancar al niño de su atmósfera de espontaneidad e inocencia, Froebel se propone hacer de él un sér benévolo, inteligente, artístico i moral, armonizando desde el alba de la vida el fuego de la voluntad, el corazon i la mente, en una verdadera imájen de la actividad creadora del Omnipotente. La madre suministra a Froebel el modelo de su educacion, con ese instintivo juego de ama por el cual ayuda al niño a conocer su propio cuerpo en sus órganos de sentidos i movimiento. Lo inspira i lo guia en el uso de manos i piés, enseñándole primero que tiene piés i manos, i jugando con él despues aquellos juegos de

Este fué al mercado,  
I éste se quedó,  
I éste está sentado;  
I éste se acostó &c.

Quisiera contar con espacio para hacer aquí una revista del libro de Froebel de *cantos de ama o de madre, juegos, pinturas i retahilas*, que son la raiz de todo el árbol; pero tengo que limitarme a mencionarlo. En él hace ver que lo que él aprendió de la madre se le puede devolver decuplicado, mejorando su enseñanza; i que siendo el cuerpo la primera palabra de que se apodera el niño por la inteligencia, aunque no sin ayuda ajena, es indispensable jugar con él, i si no lo hacemos, él cesa de jugar. Carlos Lamb ha dejado una conmovedora pintura de los efectos de esto en su patético artículo sobre los hijos desecuidados de los pobres; i la estadística de las casas de expósitos i de asilos de niños, demuestra que éstos mueren casi siempre, o resultan endebles e idiotas, cuando carecen de ese instintivo juego maternal. El doctor Howe dice que la idiotéz en muchos casos no es orgánica sino funcional solamente, i orijinada de tratar a los niños con dureza, lo que paraliza con el dolor o el susto sus nervios de percepcion; que una crianza insuficiente puede dar el mismo resultado; i que él i otros maestros de idiotas lo han probado por la inversa con los efectos restauradores de sus métodos festivos. I lo que en casos extremos produce idiotéz, causa en la mayoría de los niños estupidez crónica, desaliento i la destruccion de la elasticidad del pensamiento. Horroso es calcular el mal producido i las facultades malogradas con esos falsos sistemas que invierten el órden de la naturaleza haciendo a los niños *pasivos* para recibir impresiones, en vez de mantenerlos *activos* i dejarlos aprender por experimentos propios o sujeridos. Muchos padres, viendo que lo primero era errado, han preferido dar suelta a sus hijos

por años enteros, pero este es otro error casi igual al primero. No acostumbrar a hábitos de orden, es malo aun para el cuerpo, i los produce desordenados i pervertidos. La ignorancia i el desamparo de los niños reclaman imperativamente interencion i ayuda, así como su vida material cesaria en su primera hora si la madre o el ama no acudiesen a salvarlo. La mayor parte de los insectos, i otras formas inferiores de vida animal no conocen cuidados paternales, como que están dotados de cierta ciencia absoluta llamada instinto que los habilita, con la certeza con que el imantado al polo, para manejarse en la corta esfera de relacion; pero a proporción que se asciende en la escala de los seres, multiplicanse las relaciones, dependencias al principio, pero que cumpliendo los deberes que incluyen se convierten en fuentes de felicidad i de un poder benéfico cada vez mas vasto en objetos. El hombre, aunque destinado a inmortal, no sabe nada del mundo en que nace: la sabiduría que ha de guiar su voluntad está en los seres ya desarrollados que lo rodean, i tiene que contar con esa inter-comunion con su especie que empieza en la primera sonrisa de reconocimiento cambiada entre él i su madre, i que continúa hasta llegar a la comunión de los justos ya perfectos, la mas alta aquí i en los cielos.

Aquel instinto, pues, de la madre que retoza con su hijo, revela el primer principio i da la clave de la educación humana. Sobre él ha modelado Froebel todo su sistema, i lo llama *Kindergarten*, no precisamente porque haya de ser practicado de puertas afuera o al aire libre, sino para intinar que los niños son organismos vivientes como las plantas, que tienen que dar boton i flor antes de madurar el fruto; i que por consiguiente requieren cuidados análogos a los del jardinero por sus plantas, que aprovecha i estimula todas las circunstancias favorables para su desarrollo.

La semilla de cada planta trae en miniatura la forma de su organización individual, envuelta en una cajilla, i ésta se rompe por la fuerza viva que encierra, para poner el jérmén en comunicación con aquellos elementos cuya articulación lo habilita para desarrollar ya el árbol, ya otra forma vegetal. Del mismo modo el alma del niño es una fuerza viva forrada en una caja material, pero esta caja no se deshace inmediatamente, porque, a diferencia de la de la semilla, el cuerpo humano es también un aparato de comunicación con la naturaleza que lo circunda, i especialmente con las demás almas de semejantes con quienes se encuentra al romper a la vida i que han de ayudarlo a embarazarlo para cumplir su destino. Pido que se atienda a estas palabras: o *educamos* o *embarazamos*. La ayuda que a la educación toca dar es una parte esencial de la Providencia eterna, i tenemos que aceptar nuestro deber de incluir, de personificar el amor divino en nuestra providencia humana que llamamos educación, so pena de *dañar*, que es el mal supremo. "Ai de aquel que haga daño a uno de estos pequeñuelos! Mejor le fuera traer colgada del cuello una piedra de molino, i ser echado a las más hondas profundidades del mar."

De la misma manera que el niño va informándose i tomando posesión de su cuerpo, con el ejercicio de sus órganos de sentidos i con el reconocimiento de sus miembros, así debe ir gradualmente tomando posesión del universo, que es, sobre el mismo principio, su cuerpo mas grande; i lo hace aprendiendo a usar sus vastos almacenes de materiales, i a dar forma a lo que imagina, i a alcanzar lo que desea, para cumplir luego sus deberes; i es la educación la madre que lo ayuda

a examinar esos materiales i disponerlos en orden, manteniéndolo firme en sus tendencias u objetos i haciéndole sujeciones oportunas, claves de las leyes de la organización; i él irá siguiendo éstas, i su acción vendrá a ser artística. Porque el arte es al hombre lo que el universo creado es a Dios; i uso aquí la voz de *arte* en su sentido mas jeneral, de manifestación del espíritu humano en cualquier plan de expresión, material, intelectual i moral.

Froebel, por consiguiente, en vez de empezar paralizándolo el juego, "teniendo al niño quieto," como dice el vulgo, i echando la mente del adulto encima de la del niño, lo acepta tal como es; pero organiza el juego en el orden de las evoluciones de la naturaleza, modelando por las manos i pies del niño sus primeros juguetes. Ha inventado una serie de juguetes, empezando por los sólidos, bola o esfera, cubo i otras formas, pasando a los planos, que incluyen las superficies de los sólidos, como los cuadrados i los diversos triángulos; de allí a las varillas de diferentes longitudes, que incluyen las líneas o filos de los sólidos i planos; i de éstas, finalmente, a los puntos representados por arvejas o bolitas de cera, dentro de las cuales pueden meterse palitos puntiagudos o afilados i sirven para hacer marcos o moldes de cosas i formas simétricas de belleza, trayendo así al niño hasta la orilla misma de la abstracción, pero sin lanzarlo en ella, cosa que niños pequeños nunca deberían hacer, porque objetos abstractos de pensamiento hacen esforzar el cerebro, mientras que objetos sensibles nunca producen ese efecto, por menudamente que se les considere. Al construir formas simétricas con aquellos materiales, se desarrolla el intelecto en la facultad del orden, i al mismo tiempo conviértense en hábitos i en ideas realizadas la manipulación diestra, la delicada limpieza i el ordenado modo de proceder. Las mesas a las cuales se sientan los niños a trabajar están pintadas en escaques o cuadritos de a pulgada, i los sólidos o trozos, planos i palos no se ponen en montones confusos, sino que se los toma de las cajas uno por uno i se los ajusta cuidadosamente en los escaques. Los pasos de una forma a otra son graduales i en orden. No se permiten modelos, sino que los maestros sujeten cómo disponer los materiales (incluyendo círculos i arcos de alambre) en relación unos con otros i con los escaques de la mesa; i para formas simétricas sujeten el ponerlos opuestos, hasta que los discípulos hayan aprendido la lei fundamental: *la unión de los opuestos para toda producción i para toda belleza*. Un incesante preguntar, llamando la atención hacia cada punto de semejanza i de contraste en todos los objetos en la esfera de la observación sensible o de los sentidos, i llamándole también hacia sus obvias conexiones, mantiene la mente despierta i en agradable actividad. Queda márgen para la invención espontánea, i la lei de los opuestos lleva inevitablemente a la belleza. Obrando por pensamientos sujetados, i no por imitación, proceden de adentro afuera, i pronto empiezan a orijinar pensamientos, pues el Kindergarten ha demostrado que la invención es un talento universal.

Llega un tiempo en que los niños ya no se satisfacen con formas pasajeras cuyos materiales vuelven a acomodarse en cajas; desean hacer algo que dure, i que quede, i Froebel les sale al encuentro de ese instinto con materiales para formas permanentes de dibujo, costura, modelación &c.

Los trazos i armazones con palitos son la mejor preparación posible para el dibujo, pues ejercitan el ojo i solo dejan por aprender el manejo del lápiz; pero esto también se facilita con pizarras i papel rayados por

octavos o décimos de pulgada, para guiar el lápiz del niño mientras su mano no anda firme, pues Froebel se propone que cada uno llegue a hacer *perfectamente* todo lo que emprenda, lo cual efectúa con principios facilísimos i una gradacion minuciosa. Disciplina el ojo en la simetría no consintiendo una línea torcida, como el oído en la educación musical no tolerando una nota fuera de tono. Además del dibujo, llevado a una perfección i a un grado de belleza maravillosos con invenciones de niños aun menores de siete años de edad, se punzan o pican formas simétricas por medio del mismo papel escaqueado, i se enseñan armonías de color cosiendo con hilo de diversos tintes cartones picados. Hácese otra variedad de obra tejiendo o enlazando tirillas de papel de diversos colores, que incluyen no solo sus armonías, sino también el contarlas i arreglarlas para efectos simétricos, insinuando así mucha aritmética mental, mientras que el doblar papeles con grande exactitud, en formas geométricas, i desdoblarlos en botecitos, sillas, mesas &c. i lo que los niños llaman flores, les da la geometría concreta i el hábito del cálculo.

Una señora que viajó por Europa estudiando los kindergartens de Froebel, trajo de Dresde a este país la serie completa de trabajos hechos por una clase de niños que empezaron a los tres i siguieron hasta los siete años de edad; i nadie los ha visto sin persuadirse de que esa serie tiene que haber educado a sus fabricantes, no solo en una manipulación artística exquisita que mas tarde es mucho mas difícil de alcanzar, sino también en tal hábito de atención, que ya leer, escribir i contar debía ser tarea de muy poco tiempo, permitiéndoles entrar desde los ocho años de edad en la educación científica i en el uso mas provechoso posible de los libros.

La calisténica, juegos de pelota i bolas, i otros que simbolizan movimientos de pájaros i bestias, graciosas fantasías humanas, labores mecánicas i otras, i que ejercitan todo el cuerpo, alternan con ocupaciones mas tranquilas i dan gracia, agilidad, vigor i salud al propio tiempo que prontitud de mirada i tacto i cierto efecto en la mente que quita al juego su rudeza i lo hace mas intelectual i no ménos divertido. Apréndense por rutina las canciones i la música que dirijen esos ejercicios i ayudan a satisfacer aquel deseo, aquella demanda de ritmo que es uno de los misterios de la naturaleza humana i que estimula el poder casual hasta el punto de la mas grande energía, como se ha visto aun en la educación de los idiotas, por los casi milagrosos efectos de la gimnástica musical que suele despertar a la conciencia de sí mismas i a la alegría aun las mas tristes de esas victimas de una mala organización. El ritmo caracteriza cada uno de los ejercicios de Froebel, pues la lei de combinar los opuestos en una belleza de simetría hace cierto ritmo al ojo que tal vez posee, aun mas que la música, cierto poder penetrante en la vida intelectual.

Si, como Froebel lo asevera, la verdadera educación es este procedimiento consciente de desarrollo corporal i mental que corresponde punto por punto con las evoluciones inconscientes de la materia i hace de la vida humana una imagen de la divina creatividad o actividad creadora, cada generación debe a su próxima sucesora amplias oportunidades para ella. En este país, cuyas prodijiosas energías se están lanzando desenfrenadamente en el juego del tráfico i de la política, amenazándonos con calamidades aun inauditas en la historia, tal vez hallen nuestra salvación nacional empleando dicha energía en la legítima i atractiva labor de producción de una belleza i un beneficio moral, también inauditos hasta el presente; i esto no podrá hacerse mejor

que impidiendo esa temprana perversion intelectual i desmoralización, con desperdicio de jenio i de poder moral, que venimos heredando con los métodos inadecuados i arbitrarios de disciplina *primaria* que vician toda educación *posterior*.

Pero los preliminares indispensables de esta nueva disciplina primaria son maestros competentes, que solo una educación especial puede dar. Lo que es a un tiempo juego entretenido i seria labor para los niños, exige en sus superintendentes no solo el conocimiento de las leyes i procedimientos del desarrollo vital, que son análogos, sino idénticos, en la naturaleza i en el arte, sino también la ciencia de la psicología infantil. Estas cosas no son intrínsecamente difíciles de alcanzarse, i obtenido el maestro, es mas fácil manejar un kindergarten conforme a los estrictos principios de Froebel, que una escuela primaria comun, i como ellas son de ordinario, pues la naturaleza auxilia en el primero con todos sus instintos i poderes, mientras que la última es un perpetuo antagonismo i lucha con la naturaleza para reprimir una rebelión crónica mas o ménos triunfante.

La mejor escuela normal de kindergarten en el mundo es la fundada por la baronesa Marenholtz-Bolow en Berlin, donde ella misma da *lecturas* gratuitas sobre la filosofía del método i sus relaciones con "la regeneración de la humanidad" para usar su propia frase; i allí concurren los alumnos a recibir lecciones de profesores en muchos ramos de ciencia i arte, i van muchas veces por semana a observar i practicar en el kindergarten de madama Vogler. Pero los americanos que hayan recibido la usual educación normal o de alta escuela, si tienen buenas dotes, además de buena instrucción, espíritu jovial, i dulce i candorosa índole, pueden aprender la disciplina especial en un curso diligente de seis meses, i mientras mas sabiamente humildes sean, mas seguro es su buen éxito. Difícil parecerá aprender en seis meses lo que a Froebel, con su corazon i su jenio, costó medio siglo de estudio i experimentos; pero recuérdese que mientras mas profunda i completa es la verdad mas fácilmente podemos comprenderla si está debidamente expuesta. Fue necesario un Newton para descubrir los *Principia natura*; i un Copérnico para sustituir el sistema solar al complicado de Tolomeo; mas ya que están descubiertos, cualquier niño de doce años puede aprenderlos. La autoridad de Froebel consiste en ser un abnegado intérprete de la naturaleza, única autoridad absoluta, toda vez que la naturaleza es palabra de Dios mismo; i, como Edgar Quinet dijo en 1865 en una carta a la baronesa Marenholtz-Bolow, "Froebel ve el árbol en el jérmén; lo infinitamente grande en lo infinitamente pequeño; el sabio i el grande hombre en el niño de cuna; i su método por consiguiente es el de la naturaleza misma, que siempre se refiere al todo i mantiene en mira el fin en todas las fases del desarrollo," i lo compara con "los tres magos del oriente que pusieron los tesoros de la naturaleza en las manos del niño celestial," añadiendo que "los resultados de su método no pueden obtenerse si no se le aplica conforme a los principios del descubridor. Sin esto, las mejores concepciones de Froebel aparecen falsificadas i vueltas contra sus designios; queda solo el mecanismo; i maestro i discípulo retroceden a las huellas de la antigua rutina."

Hasta ahora no hai mas que una escuela normal de Kindergarten en la América, i es una particular dirigida en Boston por Mrs. Kriege i su hija, con discípulos i misioneros de la baronesa Marenholtz-Bolow, que es el apóstol i eje de Froebel en Europa. Dentro de un año ochenta señoras estarán en relación con la escuela

normal pública de la ciudad de Nueva York, pues entiendo que se les han hecho por las autoridades propositivas liberales. En muchas instituciones normales del Oeste hácense también preparativos para Kindergartens modelos que hayan de reemplazar todo colejo femenino i toda alta escuela de niñas, pues esta enseñanza no solo asegura una deliciosa profesion de la cual siempre habrá mucho pedido, sino que forma al mismo tiempo la mejor educacion para una madre, i toda mujer puede llegar a ser madre, personal o virtualmente. Tal vez la ciencia i arte de Froebel den en lo futuro la verdadera solucion de lo que se llama "la cuestion de la mujer" o el problema de sus destinos. La enseñanza es la funcion primordial de la humanidad, i todavía parece a las mujeres una tarea poco halagadora; mas esto solo consiste en que el verdadero arte estaba por descubrir. Cuando se convierta en una de las bellas artes, será para el maestro, como cualquiera de las otras, una fuente de desarrollo propio i de las mas elevadas satisfacciones i goces, pues, como ya queda dicho, es nada ménos que asociarse a la actividad creadora de Dios.

Pero el *desideratum* inmediato es una libre escuela nacional que provea de educacion de Kindergarten las escuelas del Distrito de Columbia, de los territorios i del Sur; escuela que podria situarse en el Distrito, o en Richmond de Virginia, donde algunas de las "diez mil señoras del Sur" que firmaron aquella peticion patótica dirigida a Mr. Peabody para que les fundase una escuela industrial, aprenderian este arte encantador i se habilitarian para iniciar en su amado Sur un sistema de educacion mas elevado, mas refinado i mas completo que cuanto existe en el mundo. ¿No querrá alguno de nuestros munificos bienhechores públicos depositar en manos de personas entendidas en este ramo, una suma de dinero que produzca tres o cuatro mil pesos anuales, para asegurar esta enseñanza normal que es absolutamente necesaria? Hai una eminente profesora de Kindergarten, hoy en Europa i cómodamente ocupada, pero que con gusto lo abandonaria todo para consagrarse a esto en los Estados Unidos, i a quien se puede contratar por cinco años, buscando ella misma todos los aparatos i materiales. En este pais toda reforma radical de educacion exige para iniciarse, la accion de particulares inteligentes.

*Post scriptum*—El primer libro publicado en América sobre los Kindergarten fué el de Mr. Mann i Miss Peabody titulado "Moral culture of Infancy and Kindergarten Guide," de la cual J. W. Schermerton, 14 Bond Street, publicó una edicion que corrige un grave error i confusion de la primera.

El "Herald of Health" de 1868 i 1869 contiene muchos artículos, i los números de agosto i setiembre de 1869 insertan una traduccion de la introduccion de la baronesa Marenholtz Bolow al "Jardin des Enfants, par Jacob" publicado en Bruselas por F. Cloasen.

Pero el principal auxiliar para el "Kindergartening" práctico, aunque no suple la necesidad de educacion normal anterior, es el "Paradise of Childhood by Edward Weibe," publicado por Milton Bradley de Springfield, Massachusetts, fabricante también de materiales de Kindergarten. Las planchas i grabados de esta obra son tomados del manual de Jacob i de la última i mejor guía de la baronesa Marenholtz-Bolow, escrita hace uno o dos años.

Adams, número 25, Broomfield Street, Boston, ha publicado la lectura del cardenal Wiseman sobre "las relaciones de las artes de produccion con las artes de

dibujo" a la cual va anexa una alegacion en favor del kindergarten de Froebel como la escuela primaria del arte.

Steiger, de Nueva York, ha publicado el kindergarten del doctor Adolph Duai, libro convenientísimo de canciones en alemán i en inglés, con la música. Pero no incluyo en mi recomendacion su "Essay on Drawing" (Ensayo sobre el dibujo) que falta en la peculiaridad del método de Froebel, i dudo que hubiese discrecion en tratar de *popularizar* los kindergarten, como lo expresa el prefacio. Mas vale aguardar diez años mas, que diluir o adulterar el método de Froebel, que es la lei de la naturaleza.

## INSTRUCCION POPULAR.

### CURSO NORMAL

DE LOS INSTITUTORES PRIMARIOS.

(Traducido por G. Mallarino).

#### Décima-tercia conferencia.

Del hábito i de la imitacion.

Señores:—Así como la instruccion tiene sus instrumentos, la educacion posee sus resortes. La instruccion ilustra valiéndose del método i la educacion obra por medio del hábito.

Uno de los estudios mas interesantes para el institutor primario es, pues, el de las leyes del hábito. En él descubre uno de los medios mas eficaces i tambien uno de los obstáculos mas temibles. El hábito, que con tanta razon se ha llamado segunda naturaleza, forma el carácter i las costumbres; por el hábito, las buenas acciones se erijen en cualidades, en virtudes i las faltas dejeneran en defectos, en vicios.

En esta materia es muy feliz el predicamento en que el institutor primario se halla, puesto que recibe al niño en su escuela precisamente en la época de su vida en que comienzan a formarse los hábitos. Pero tambien qué responsabilidad tan grave i terrible pesa sobre el institutor, toda vez que estos hábitos habrán de nacer estando el niño bajo su direccion e influencia!

El imperio del hábito es mucho mas fuerte en las clases inferiores de la sociedad. Esto tiene lugar, bien por ser en ellas mas uniforme el género de vida, bien por hallarse mas reducido el círculo de la existencia, bien por lo poco que favorecen la reflexion.

Esta lei singular de nuestra naturaleza que constituye propiamente el hábito, consiste en una disposicion adquirida que hace mas fácil la ejecucion de ciertos actos i que aun hasta algunas veces a determinar por sí misma la reproduccion de estos actos.

El hábito obra a la vez sobre los órganos exteriores, sobre el espíritu i sobre la voluntad, ocupando, pues, una parte considerable en cada uno de los tres órdenes de educacion, física, intelectual i moral.

Los efectos que el hábito produce sobre los órganos del cuerpo son, poco mas o ménos, los mismos en el hombre que en los brutos. Los órganos del cuerpo se ajustan se acomodan i se sujetan a todas las impresiones que los afectan de una manera asidua. Así es como se acostumbra uno a las diversas temperaturas de la atmósfera, a los diversos géneros de alimentos, hasta a los venenos. De aquí proviene que las impresiones sensibles se embotan i debilitan gradualmente a fuerza de repetirse. Acaba uno por no caer en cuenta del ruido que constantemente resuena en su oido i por no observar los objetos que constantemente tiene delante. El institutor debe apoderarse de esta primera influencia del hábito, para fortalecer la salud de su discípulo, librarlo de mil servidumbres i de mil repugnancias; con el objeto de acostumbrarlo a soportar las privaciones i las contrariedades.

Una regla diametralmente opuesta debéis prescribiros, si se trata de impresiones útiles que importe conservar en toda su fuerza. No prodigéis las que deban despertar la atención de vuestros discípulos i excitar su actividad. Los mismos placeres no los distribuyais sino con cierta medida si queréis que conserven todo su valor. En gran manera multiplicaréis sus gozos enseñándoos a usar de ellos con sobriedad. En esta materia también enjendra riqueza la economía.

Mientras que por influencia del hábito se borran las impresiones pasivas, el juego de los órganos activos adquiere también por causa del hábito, una facilidad i una rapidez siempre creciente i casi maravillosa. El hábito hace fáciles aun las cosas más difíciles. Los miembros del cuerpo le deben su fuerza, su flexibilidad i aptitud para ejecutar una multitud de movimientos. Por medio de una repetición constante se enseñan todas las artes externas, los ejercicios del cuerpo, los oficios, hasta a escribir se aprende por un ejercicio mecánico. Procurad que vuestro discípulo adquiera habilidad, agilidad i destreza en los trabajos manuales. Su continente, su actitud, su porte, deben ser formados i arreglados por el hábito.

Habitado uno a obrar de cierta manera no le es posible obrar de otro modo i se halla entrabado a su pesar. Hé aquí otra especie de inconveniente que debe excitar la solicitud del institutor. Debe cuidar de que hábitos demasiado exclusivos no vengán a paralizar en su discípulo cualquiera otra clase de aptitud i de capacidad. Debe ejercitar a la vez los diversos órganos i variar hábilmente los ejercicios.

Ya tendréis ocasión de observar que el hábito de ejecutar ciertos actos se adquiere con tanto mayor prontitud i obtiene tanto mayor fuerza cuanto son más regulares i más sencillos. Cuando queráis hacer capaces a los niños de operaciones más complicadas, procurad introducir cierta armonía; esto es lo que se obtiene en el canto, por ejemplo, a causa del ritmo, en el dibujo lineal, por las formas geométricas i en los oficios, por la uniformidad de las operaciones. Las cosas se hacen con tanto mayor facilidad cuanto mejor se ha aprendido a hacerlas.

Lo mismo que el cuerpo, tiene el espíritu sus hábitos i en virtud de las leyes de nuestra organización, están los unos relacionados con los otros. De aquí el mecanismo de la memoria i el fenómeno de la asociación de las ideas. El institutor primario halla también en la repetición asidua de sus enseñanzas un medio natural i sencillo de grabarlas, como se dice generalmente, en la inteligencia de sus discípulos. Los hábitos del espíritu conservan su depósito para recurrir a él, llegado el caso. No basta, pues, al institutor instruir, es menester que por medio de una perseverancia, más o menos prolongada, con una paciencia infatigable, confirme i robustezca la instrucción que da con una conveniente repetición de los ejercicios. Los niños, por lo general, los olvidan i es muy útil volver de cuando en cuando con ellos sobre las cosas que ya han estudiado haciéndoles repasar i refrescar las ideas. No todos los niños tienen el mismo grado de retentiva i es preciso que en la repetición de los ejercicios haya mayor constancia respecto de unos que de otros.

El hábito obra lo mismo sobre la imaginación que sobre los sentidos. Mientras graba los objetos en los recuerdos, debilita progresivamente las tintas en el espíritu. El institutor, valiéndose del hábito debe amortiguar en ciertos casos, el efecto de las imágenes que pudieran afectar con demasiada viveza a los niños, distraerlos i extraviarlos; pero debe cuidar al propio tiempo de que no se seque por el hábito esa savia preciosa de la imaginación, vida de la inteligencia; los modelos de lo bello deben conservar siempre junto con su necesidad, su frescura i su gracia.

El hábito que sirve para encarrilar el espíritu puede muy bien esclavizar el entendimiento. Las funciones del institutor no son las del instructor militar. Este solo se ejercita en las maniobras i no tiene necesidad de hacer repetir sus órdenes. El institutor ejercita inteligencias i debe enseñar a reflexionar. El institutor que solo se apoya en la rutina está muy expuesto a engañarse a sí mismo creyendo que forma discípulos, cuando en realidad solo forma autómatas. La rutina ahoga toda facultad inventiva del espíritu i toda reflexión. Hace repetir palabras sin dar su verdadero valor.

Cuando una noción ha sido bien comprendida, el hábito es

muy a propósito para gravarla; a esto se limita su oficio. Solo la reflexión da la inteligencia de las cosas. Todo institutor inepto comienza por donde debiera acabar, tomando al guardián por el obrero. Institutores! antes de hacer retener a vuestros discípulos vuestras lecciones, procurad, ante todas cosas, hacérselas entender bien i si queréis que real i verdaderamente os comprendan procurad comprenderos bien a vosotros mismos!

El hábito rutinero, privando al espíritu de toda convicción reflexiva paraliza en él la facultad de juzgar i de raciocinar. No olvidéis que con frecuencia los errores más peligrosos nacen de la falsa aplicación de los principios más justos. Si sustituis en vuestro discípulo el hábito ciego al juicio, les conferiréis la funesta disposición de afirmar sin saber i en las máximas más sabias les daréis un instrumento del cual podrán hacer un empleo funesto. Dejareis apagarse en su alma ese sentimiento de lo verdadero, esa fe en la verdad que dan a las convicciones una saludable energía i a las creencias un carácter moral.

Las asociaciones de ideas que, ocupando el lugar del juicio, se fundan exclusivamente en el hábito, entregan sin defensa ninguna el espíritu a la invasión de todo linaje de errores. De estas asociaciones así formadas en la tierna edad, a la aventura i bajo el imperio de las circunstancias, nacen las numerosas preocupaciones que asedian después el espíritu para toda la vida i de las cuales la experiencia i la reflexión son a menudo impotentes para libertarle. Toman algunas veces estas preocupaciones una forma extravagante sin ser por ello menos tiránicas. Tales son esas falsas ideas de fatalidad que circulan i reinan en el vulgo, pues es propio de la preocupación nacida del hábito el trasladar al teatro de la naturaleza esa ciega necesidad de que es ella misma esclava.

Estas preocupaciones nacidas del hábito son particularmente funestas cuando se allegan a las nociones morales, porque entonces ejercen una influencia perniciosa sobre el carácter i sobre la conducta. No hai además de este peligro ninguno al cual se halle con más frecuencia expuesto el niño que en su inocente candor pero en su inevitable ignorancia, es ya admitido al comercio de los hombres. Si echa el niño una mirada en torno suyo, el hábito le hará tomar las acciones de que es testigo por las reglas a que debe someter sus acciones i confundirá por influencias del hábito, lo que es con lo que debe ser. Así es como se siente uno impulsado algunas veces a imponerse como deberes prácticas arbitrarias i a suponer cumplido un deber en actos contrarios a la misma moral.

Merced a un ejercicio activo se desenvuelven las facultades activas del espíritu. Así vemos que la percepción adquiere una claridad siempre creciente con una atención continuada, la reflexión es más i más penetrante a medida que el espíritu renueva sus fuerzas para entrar en sí mismo, la imaginación más fecunda a fuerza de manifestarse, el juicio es más sagaz por su aplicación a examinar. En esta materia es más amplio el campo que debe recorrer el institutor, sin más límites que los que la prudencia prescribe para no excitar en el espíritu de los niños una actividad desordenada. Para el institutor el arte de ejercitar a sus discípulos es el verdadero secreto del arte de instruir. Este arte no se reduce, como pudiera pensarse, a hacer repetir simplemente las mismas operaciones intelectuales. Tiene muchas condiciones que consisten en proponerse un fin, medir la distancia que de él nos separa poniéndolo al alcance del discípulo i procurando que cada vez dé el discípulo un paso hácia adelante i que cada repetición sea un progreso.

El institutor habrá de encontrar en los hábitos de la voluntad, resortes poderosos i obstáculos dignos de excitar toda su solicitud. Los hábitos modifican las inclinaciones, producen nuevas necesidades, fortifican el alma o la esclavizan i aparecen al discípulo la felicidad o la desgracia de la vida entera.

El fin que el institutor debe proponerse estriba en secundar las miras de la Providencia, dando a sus discípulos, en cuanto de él dependa, los hábitos más conformes a su destino general como hombres i a su servicio especial en la carrera que se les espera. Libradles de esa multitud de necesidades ficticias que no podrán satisfacer i que solo les servirán de tormento; conservadles esa preciosa sencillez en los gustos,

fuentes abundantes de gozes tranquilos i fácilmente obtenidos. Tratad de que amen su condicion. Los buenos hábitos son a manera de diques protectores que habrán de defenderlos contra las ambiciones inquietas, contra el deseo inmoderado de cambio i contra las agitaciones de la envidia. Tiene bastante el que posee con qué satisfacer las necesidades a que ha sabido limitarse i es siempre degradado el que se crea necesidades que no puede satisfacer.

De dos maneras diferentes puede el hábito, en la educacion venir en auxilio de la virtud, ya valiéndose del hábito como de un baluarte contra las tentaciones, ya empleándolo como apoyo. Mientras mas débiles son esos amados niños que habeis adoptado, mas importante es sostenerlos, acostubrándolos a obedecer a la lei moral. El valor que toda accion virtuosa exige es mas fácil siempre que se renueva. Bien recompensado queda el hombre a quien se le aumentan las fuerzas. Institutores! Cuidad de que la práctica del bien, presidida de una manera tan constante como jeneral a la existencia de vuestra familia adoptiva! Que por todas partes se aspire en vuestra escuela el perfume de la moralidad! No temais cansar a vuestros discípulos imponiéndoles verdaderos deberes! El cumplimiento de los deberes, léjos de cansar el alma, la fortifica i rejuvenece incesantemente.

La fidelidad al deber, fundada en el hábito solamente, puede ofrecer los efectos exteriores de la virtud, pero jamas tiene su mérito. Es únicamente una regularidad fria i árida capaz de lisonjear el orgullo, pero no de satisfacer la conciencia. A la conciencia, pues, ante todas cosas, debe hacer oír su voz el institutor, i en el fondo del alma debe depositar el sentimiento del deber. El hábito no es mas que un centinela colocado a la entrada del santuario.

Evitad escrupulosamente, lo mismo en la práctica de la virtud que en los estudios del espíritu, el que por influjo del hábito se debiliten las alegrías del alma i se amortigüe la vida interior, principio de todo bien! La virtud, así como la verdad, deben mostrarse siempre radiantes de belleza i con todo el atractivo de sus encantos.

El auxilio que el hábito presta a la virtud en el sentido de hacer cada dia mas fácil al que persevera, la práctica del bien, no significa por cierto, el que haya de creerse dispensado de nuevos esfuerzos ni que haya de gozar aquí en la tierra de un reposo muelle. Propónese por objeto el ejercitarlo en esos progresos que forman su lei esencial. De esta manera, cada nueva cualidad que vuestros discípulos adquieran será para ellos un medio de perfeccionamiento.

Atento constantemente el institutor al desarrollo moral de sus discípulos, jamas les consentirá tibieza en la via de su mejoramiento, sirviéndose del hábito virtuoso, ya contráido, como de escalon para subir a un grado mas alto todavía.

Ciertas pasiones, que podríamos llamar pasiones estrechas i mezquinas, parece que derivan del hábito su principal poder. De esta clase son el egoismo, sobre todo, i sus principales ramificaciones, tales como la dureza, la avaricia, i de esta clase es tambien la mentira. El institutor que las ve venir desde léjos está en aptitud de ahogarlas en su primera invasion, i si logra detener el curso del hábito, habrá premunido el carácter de sus discípulos contra el peligro que les amenazaba.

Otras pasiones, aunque exaltadas, se aumentan tambien por influjo del hábito, cuando el alma se abandona i descuida. Tales son las que tienen su foco dentro de nosotros mismos i se dirijen hacia objetos fantásticos i de nuestra propia creacion. De aquí proviene el poder de las ideas supersticiosas i la influencia, a las veces terrible, que ciertos objetos quiméricos ejercen sobre el espíritu de la multitud. El imperio de estas pasiones tan funestas al reposo de vuestros discípulos se extenderá indefinidamente, si les dejais abandonado el campo i libre el curso. Oponedles distracciones prudentemente combinadas. Abrid otras salidas a la actividad interior que la preserven de estos extravíos.

Ciertos hábitos subsisten en nosotros a pesar de nuestra voluntad a la cual desian i avasallan. Frecuentemente acontece que las pasiones que en su principio tenían un carácter impetuoso se tornan en yugo frio i pesado, cambian de forma sin abdicar su poder. El hombre dominado por ellas no cede ya al atractivo del placer, i tal vez experimenta un

principio de disgusto, pero obedece a una especie de necesidad inexorable. Observadlo, señores, en los efectos de la intemperancia, de la sensualidad, del amor al juego, triste i deplorable sucesion de consecuencias que acaba por alterar el carácter de una manera casi irreparable! Estos son sin duda peligros de una edad mas avanzada; pero desde ahora i por remoto que se presente aún para ellos este riesgo, vuestra tierna solicitud debe preaver a vuestros discípulos con sabios consejos; hacedles medir la profundidad del precipicio, ejercitándolos, desde ahora, en triunfar de los malos hábitos que ya hryan podido contraer i preparándolos a los combates que, cuando el tiempo, habrán de sostener.

Alejar el objeto cuya presencia despierta el hábito contráido, romper la continuidad que existe entre las diversas impresiones o los diversos actos de que el hábito se compone, tales son los principales medios de ahogar en su cuna los funestos hábitos que habrán de amenazar el carácter de vuestros discípulos. Estos medios están a la disposicion de los discípulos i del maestro. El maestro aumentará la eficacia de estos medios si logra obtener, en este gran trabajo, el contingente de los niños i si a este fin hace conspirar la voluntad de ellos i la suya.

Las reflexiones anteriores os habrán manifestado cuánta es la influencia que sobre los niños ejercen los objetos que los rodean i las impresiones que de ellas reciben. Ya habeis visto cuánto importan, por consiguiente, consultando el interes de su educacion, las circunstancias en que se hallan colocados i cuánto debe cuidarse de la eleccion de todo lo que puede obrar sobre ellos. La educacion de los niños no se verifica solamente por medio de las lecciones de su maestro. Todo lo que miran i oyen los niños es para ellos otra educacion. Crece aun la fuerza de esta consideracion si se tiene en cuenta el poder que sobre los niños tiene la imitacion.

Los niños son naturalmente inclinados a imitar i esta disposicion les ha sido dada como medio muy favorable al desarrollo de sus facultades i como vínculo feliz de sociabilidad. De esta manera se acercan a sus semejantes i entran con mas prontitud en el goce de las riquezas comunes. La imitacion contribuye a hacer duraderas las tradiciones, constantes i uniformes las costumbres i los usos. Domina tanto mas a los hombres cuanto mas estrechamente viven unidos i ejerce un imperio aun mas absoluto sobre los que reflexionan ménos. En el mundo crea el imperio de la moda i en la sociedad jeneral el de la costumbre, establece su asiento en la ciudad, en la aldea, en la corporacion, en la familia i ejerce tambien su poder en vuestra escuela.

Puede ser, pues, la imitacion en manos del institutor un resorte del cual podrá usar i abusar, siéndole ya un auxilio, ya un obstáculo.

Si comparais la lei de la imitacion con la del hábito, veréis la estrecha analogía que entre ellas existe. La imitacion produce, en vista de las acciones de otro, un efecto semejante al que el hábito produce merced a la repeticion. Lo que uno ve hacer le parece mas fácil ejecutarlo. Es tal el imperio de este singular poder que no es raro el ver que determine actos involuntarios i a las veces hasta contrarios a la voluntad. La imitacion es, pues, una segunda institutiva de la infancia. Casi ella sola le enseña la lengua materna. Gracias a ella, hereda el niño sin ningun esfuerzo la habilidad de aquellos con quienes vive, camina en pos de los que le preceden en la carrera de la vida i se coloca bajo la lei comun. Hé ahí su utilidad.

Empero, a causa de la misma disposicion a imitar acontece que contrae el niño, irreflexiva e indirectamente, los hábitos de los que le rodean, tomando por esta razon los defectos i los vicios un carácter contagioso. Hé aquí el peligro.

El discípulo depende, pues, de sus padres i camaradas mucho mas que de su maestro. No olvidéis, institutores, que vosotros obráis mudamente sobre él, mucho mas que por la autoridad de vuestros discursos, por el espectáculo de vuestras acciones.

La inclinacion natural a la imitacion se robustece i desenvuelve eminentemente al favor de la simpatía. Los niños imitan de preferencia a aquellos a quienes profesan mayor cariño, de cuyos sentimientos participan i a los que mas se acercan por la analogía de las condiciones, de la edad, de las ocupaciones i del jénero de vida. Por esta razon está llamado este

resorte a ser de utilidad tanto mayor al institutor, cuanto mejor haya sabido granjearse el afecto de sus discípulos i mas estrechos sean los vinculos que unen a éstos.

La inclinacion natural a la imitacion se fortifica en los niños por la debilidad del carácter, por la pereza, por el desseo de agradar a los demas i con frecuencia por el de hacerse notables. Bajo la influencia de semejantes motivos, puede, como mui bien se ve, tomar una direccion viciosa. La debilidad del carácter les hará obedecer al primero que se presente, la pereza les hará seguir a los demas para ahorrarse la pena de dirigirse a sí mismos, el desseo de agradar les hará adoptar ejemplos reprobables i el desseo de distinguirse les conducirá a ridiculizar a los demas. Premunid a vuestros discípulos contra este linaje de seducciones! Quo la imitacion sea siempre en ellos precedida por la eleccion, ilustrada por el juicio i determinada por la estimacion! que presente los caracteres de una laudable emulacion!

No imita uno sino aquello que observa, i copia preferentemente lo que mas le llama la atencion. De aquí el ascendiente natural que ejercen sobre los niños i sobre el vulgo, que tanto se parece a los niños, los que se les presentan con alguna preeminencia i atracen mas fuertemente sus miradas. Útil sería esta disposicion si solo se diera a la preeminencia de la sabiduría i la virtud; pero no sucede así con espectadores superficiales, ignorantes i lijeros. Cualquier superioridad aparente, como la de la fuerza, de la clase, de la fortuna, de las ventajas físicas, ejercen sobre ellos un verdadero prestigio. Basta, con frecuencia, para obtener su obediencia, exijirla con tono imperioso. El espíritu de dominacion obtiene de los caracteres débiles una dócil complacencia. De aquí proviene, si no se toma el cuidado conveniente, el imperio ciego que ciertos alumnos ejercen sobre sus camaradas, aunque no sean de ninguna manera dignos de servirles de guías. Un institutor prudente derribará estos ídolos, destruirá estas usurpaciones i prevendrá estas tiranías. Dirijirá las miradas de sus discípulos hácia los verdaderos modelos i hará resaltar su mérito i su belleza. Las distinciones concedidas a los discípulos que mas se distinguen por sus adelantos i buena conducta, contribuirán eficazmente a encarrilar la imitacion por las vias útiles.

El instinto de la imitacion hace contraer algunas veces ciertos defectos a los niños, precisamente por ser mas chocantes. Las rarezas, la extravagancias, causándoles una viva impresion los excitan a imitarlas. Debe, pues, el institutor primario alejar de los niños toda ocasion capaz de determinarlos. Sus ejemplos i sus lecciones así como las tradiciones establecidas en su escuela, inspirando a los niños el sentimiento de las conveniencias, los protegerán contra estas tentaciones i les harán reconocer todo lo absurdo, vergonzoso i ridículo que se encierra en estas viciosas imitaciones que al principio tal vez no les parecieron mas que grotescas.

El contajo de los defectos exige del institutor precauciones o remedios de una naturaleza diferente, segun los diversos períodos de su desarrollo. Si apenas empieza a mostrarse cumple al institutor detener su curso. Si comprende que la presencia de un discípulo vicioso expone a los demas a contraer un vicio del cual sus cuidados no sean parte a contener los progresos, no debe vacilar un instante en expulsarlo de su escuela, sin que el temor de disgustar a la familia del discípulo convertido en amenaza para los demas equilibre en su espíritu el de ver contajados a sus otros discípulos.

Al reunirse los niños en una escuela, llevan, cada cual por su parte, la tradicion de los ejemplos que han tonido a la vista desde la cuna. Estos hábitos conspiran juntos contra los esfuerzos del institutor. Para triunfar de ellos pueden servirle, la buena disciplina de su escuela, las costumbres que en ella reinan, el tono, las maneras i el lenguaje que estén en vigor. De esto nace, señores, la necesidad en que estais cuando formais una escuela de no componerla sino de un reducido número de discípulos i de esperar que estos contraigan bajo vuestra direccion hábitos saludables, para aumentar gradualmente su número. Cada uno de los alumnos que vayan llegando se irá plegando, sin esfuerzo al orden introducido en medio de sus camaradas.

El poder de la imitacion nos explica, señores, por qué la educacion de los niños se verifica ménos por las instrucciones

que por los ejemplos. Os manifiesta tambien todas las ventajas que de vuestra influencia en las familias de vuestros discípulos podeis sacar, de los libros que pongais en sus manos, de la direccion que deis a sus relaciones, del impulso que reciban de sus camaradas, pero principalmente de los modelos que vuestro carácter i vuestra vida deben ofrecerles.

## LECCIONES ELEMENTALES

de química agrícola para las escuelas primarias.

### LECCION IV.

#### Acido carbónico.

(Continuacion.)

Aunque el ácido carbónico es tan invisible como el aire, reconocemos ahora que nuestro frasco está lleno de gas, puesto que un fósforo encendido se apaga al acercarlo a la boca del frasco. Si introdujéramos en él con precaucion una vela encendida, se apagaria tan rápidamente como entre el agua. Luego el ácido carbónico no puede conservar la combustion.

Para desénbarazarnos de la materia pastosa que han formado la tiza i el vinagre, podemos pasar el ácido carbónico a un vaso limpio. A este fin taparemos el frasco con la palma de la mano, i lo consumiremos de boca en el agua. Tomaremos otro vaso que llenaremos de agua i trasvasaremos a él gas, procediendo como se ha indicado. Una vez que el nuevo vaso se haya llenado de gas carbónico, lo taparemos con la mano i lo colocaremos sobre una mesa.

Introduzcamos en el vaso un pájaro, i para impedir que se salga, apoyemos la mano sobre los bordes del vaso.

Mirad, mirad aprisa. El pobre animal tambalea, la cabeza se le tuerec, el pico se le abre, ha muerto: unas pocas inspiraciones de gas carbónico lo han matado. Con razon se dice, pues, que el gas carbónico es impropio para la vida.

Respirado en cantidad un poco considerable, el ácido carbónico produce sobre el hombre efectos terribles. Se puede respirar sin temor una pequeña cantidad aproximándose al orificio de un frasco que le contenga, i se experimentará que no tiene olor. Pero permaneciendo algun tiempo en una atmósfera que encierre algunos centésimos, un sueño pesado sobreviene pronto, i a este sueño sigue la muerte.

¿Quién no ha oido hablar de personas muertas por haberse encerrado en departamentos donde habia carbon? Los mismos accidentes pueden verificarse en los lugares donde fermentan mosto de uva.

En efecto, cuando el mosto fermenta i se trasforma en vino, se desprende en abundancia ácido carbónico, que es lo que da al líquido una apariencia de ebullicion. Tambien se desprende ácido carbónico de los hornos de cal, porque ésta se obtiene espulsando por un calor fuerte el ácido carbónico de una piedra, que no es mas que carbonato de cal. Durmiendo cerca a uno de estos hornos, hai peligro de ser atacado por el ácido carbónico i de perecer en el sueño.

El ácido carbónico se expulsa por medio de una buena ventilacion del lugar que lo contenga. Si este medio no es practicable, se llega al mismo resultado derramando cal disuelta en agua. La cal hace desaparecer el ácido carbónico, combinándose con él para formar carbonato de cal.

Cuando se teme que un lugar encierre ácido carbónico, debe penetrarse en él llevando adelante, para explorar la atmósfera, una lámpara encendida. Si la lámpara se apaga es señal infalible de la existencia del gas carbónico, i es preciso entónces retroceder rápidamente i proceder a la depuracion por los medios indicados.

A pesar de sus terribles propiedades el ácido carbónico representa un papel mui vasto en la naturaleza, especialmente en la nutricion de los vegetales. Nos detendremos, pues, algunos algunos instantes en las fuentes principales de este gas.

La respiración del hombre i de los animales es una fuente de ácido carbónico. Este hecho es fácil de comprobar.

Soplad por un cañuto de heno sobre un vidrio lleno de agua de cal bien limpia, i la vereis emblanquecer i depositar al reposarse una masa blanca, que es la tiza. Como sabéis es un signo característico del ácido carbónico.

El aire llevado por la evaporación a los pulmones i de allí a la masa de la sangre, que se esparce en todo el cuerpo por medio de canales de irrigación, llamados venas i arterias, se disemina con la sangre hasta en las partes más pequeñas del cuerpo, produciendo una combustión de que resulta el calor natural, i una formación de ácido carbónico que se exhala a cada expiración. El combustible necesario para mantener esta combustión vital incesante, es suministrado por las sustancias que forman nuestros alimentos. Esta es la razón por que la necesidad de alimentos se hace sentir más imperiosamente en invierno. El cuerpo se enfría más aprisa al contacto del aire frío interior, i para que el calor natural no baje, es necesario quemar más combustible, en otros términos, son necesarios más alimentos.

Por término medio un hombre produce en 24 horas 450 litros de ácido carbónico; i para llegar a este volumen de gas, es preciso quemar 240 gramos de carbon. Nuestros alimentos, como el pan, la carne, las legumbres &c, encierran carbon en fuerte proporción; i de aquí los 240 gramos diarios de carbon, cuya combustión conserva el calor natural. Otras sustancias entran con el carbon en la combustión vital, por ejemplo, el hidrógeno cuyo estudio nos ocupará pronto.

Sin duda os figurais que esta combustión se verifica como en nuestras cocinas, i pensais que se os habla de la existencia de un brasero en nuestro cuerpo. Nada de esto; aunque haya realmente combustión, no hai brasero, lo cual exige algún desarrollo.

Cuando se echa madera en el fondo de una zanja húmeda, la madera se descompone a la larga, se consume, se ennegrece i acaba por reducirse a un polvo moreno. Se dice vulgarmente que la madera está podrida. Pero la descomposición lenta, la putrefacción, la reducción a polvo moreno, es en rigor una combustión que no difiere sino por su leplitud de los que tienen lugar en un horno.

La madera que se pudre se combina con el oxígeno del aire i exhala ácido carbónico, como la madera que arde en una chimenea; la madera que se pudre produce calor como la que arde, i produce tanto como ésta. Este calor os es desconocido.

En un estercolero en putrefacción la temperatura se eleva mucho; en una pila de heno húmedo el calor llega en ocasiones a incendiar la pila. En ambos casos hai combustión de yerbas, de paja i otras materias vegetales que se descomponen. La madera en putrefacción exhala, pues, calor.

Pero, ¿de qué proviene que este calor es casi siempre insensible? ¡Hé aquí la explicación.

Suponed que un leño del peso de un kilogramo dura un año ardiendo por efecto de la putrefacción, i que otro igual dura una hora ardiendo en el fogón. En ambos casos se producirá exactamente una misma cantidad de calor; pero en el primer caso se desprenderá muy lentamente i muy poco a la vez, puesto que tardará un año en producirse todo, i será por lo mismo insensible; mientras que en el segundo la exhalación de calor será viva, rápida, no debiendo durar sino una hora, i por lo mismo este calor será muy sensible.

Es necesario, pues, aunque el fenómeno sea uno mismo, distinguir la combustión lenta de la rápida, i admitir muchos grados en la combustión. Un tronco viejo de árbol que se pudre, un estercolero que se calienta i un montón de paja que se incendia, ofrecen otros tantos diversos grados en la rapidez de la combustión. La combustión vital ocupa un grado medio en esta serie: es más viva que la de la madera en descomposición i más lenta que la de la madera que arde. Produce, pues, calor, pero no suficiente para comprometer la organización, como lo haría un horno en ignición.

La cantidad de ácido carbónico producido solo por la respiración de la raza humana llega a proporciones fabulosas.

Calculando sobre la población total del globo, la producción anual de es 160 mil millones de metros cúbicos de ácido carbónico, lo que representa 86,270 millares de kilogramos de carbon.

A esta fuente de ácido carbónico debe agregarse la que resulta de las materias que arden por la putrefacción. El humo que se esparce sobre las tierras se transforma lentamente en ácido carbónico por su contacto con el aire. De una hectárea de tierra medianamente estercolada se desprenden cada 24 horas 160 metros cúbicos.

Es necesario tomar en cuenta, además, el ácido carbónico producido por la combustión de la madera, del carbon i de la hulla, de que la industria hace un consumo tan grande. Se estima en 80 mil millones de metros cúbicos el ácido carbónico producido anualmente por la combustión de hulla solo en Europa.

¡No es eso únicamente: numerosas fuentes encierran este gas en disolución, i lo exhalan al aire; los volcanes lo vomitan en torrentes prodijiosos, i algunas erupciones volcánicas lo exhalan en cantidades ante de las cuales son insignificantes los números. La atmósfera recibe de todas partes inmensos torrentes de ácido carbónico.

¿Cómo es posible que este gas no haga a la larga irrespirable el aire? ¿Qué se hace? Para qué sirve? Daremos las respuestas en la conferencia siguiente.

## LECCIONES DE GEOLOGÍA PRÁCTICA

POR D. T. ANSTED, LICENCIADO, MIEMBRO DE LA SOCIEDAD REAL &c. &c.

(Traducción de Aurelio M. Aránguez.)

### LECCION I.

#### Geología agrícola.

(Continuación.)

Todas las tierras productivas se componen, parte de sustancias minerales i parte de ciertas materias procedentes de la descomposición de cuerpos orgánicos; esta última parte no se ha podido determinar bien, pero se conoce con el nombre de *humus* o *ácido húmico*; i se cree que éste ayuda al agua a disolver algunos minerales; se compone en gran parte de carbon, i el ácido carbónico se mezcla libremente con el agua que pasa por una tierra fértil. En los suelos no aparece generalmente el *humus* en gran proporción, pero es muy abundante en los pantanos i marjales, pues entonces ha resultado de haberse secado las plantas acuáticas o palustres.

Los elementos minerales de la tierra son de dos especies: la una que podemos llamar *tierra*, como que es una sustancia mineral disgregada i a menudo descompuesta; i la otra que consta de los fragmentos que aun subsisten de la roca de que se ha formado la tierra o de algunas rocas trasportadas i esto último es lo que propiamente podemos llamar *pedras*. La primera hace labradía la tierra, la segunda aumenta el espesor de la capa superficial, facilita la acción de la lluvia i del hielo, i en algunos casos cambia el carácter físico del terreno; pero contribuye poco a la nutrición de las plantas, por bien que puedan adoptarse a este fin sus elementos minerales. No es difícil separar la tierra de las pedras revolviéndola con agua para convertirla en lodo; las partículas más finas quedan por más tiempo en suspensión, i pueden irse sacando hasta que no queden en el asiento sino las pedras.

En general, la fertilidad de los terrenos labrados está en razón directa con la cantidad de tierra que contienen; i el resultado siguiente de un exámen cuidadoso de varias tierras puede ser útil como que muestra su valor relativo en este sentido. La arena pura no se considera como tierra.

Naturaleza de la tierra.	Proporcion de la tierra.	
Tierra arcillosa.....	97	por ciento.
Tierra de aluvion (de pizarra arcillosa)	92	"
Id. id. (de pizarra de mica).	84	"
Tierra granujosa, margosa i de aluvion de gneis.....	80 a 70	"
Pizarra de mica trabajada por la accion atmosférica i tierras de rocas esquistosas duras.....	70 a 60	"
Pizarra arcillosa de aluvion i suelo de gneis trabajado por la accion atmosférica.	60 a 50	"
Terreno arenisco colorado.....	50 a 40	"
Suelo de granito.....	40 a 30	"
Tierra de broñales i arena.....	30 a 20	"

La arcilla, la cal i la arena forman la parte principal de todas las rocas, i por punto jeneral puede decirse que estos son realmente los ingredientes de mayor importancia en todas las tierras labradas, i la preponderancia de unos u otros determina su naturaleza. La arcilla es un silicato de alúmina insoluble, pero capaz de conservar mecánica i casi indefinidamente una gran cantidad de agua, que forma con ella una pasta tenaz, compacta, pegajosa, que es casi impermeable al agua. De aquí es que la tierra que contiene mucha arcilla es pesada i difícil de labrar, una vez empapada retiene por largo tiempo la humedad, i despues de la lluvia se condensa su superficie, no dejando bajar el agua sino muy imperfectamente. Cuando se encuentra arcilla debajo de una buena tierra vegetal se forman por eso lugares frios i húmedos, i las raices de los árboles i las plantas que tocan aquella agua se envejecen. Si el suelo está encerrado de suerte que no pueda salir la humedad, se forma un pantano.

La arcilla húmeda se contrae considerablemente al secarse i entónces se forman grietas largas i anchas. Todos los cambios que se necesitan para preparar un terreno para la siembra, son lentos en esta sustancia, i solamente se llevan a cabo muy despacio; el hielo rompe los terrones con mucha actividad cuando es suficientemente riguroso, i la arena la mejora en calidad; pero una capa de arcilla profunda es muy difícil de mejorar eficazmente i en una grande escala. Las mezclas mecánicas de ceniza i hollin, lo mismo que la arena, son convenientes para estos terrenos.

Pero la arcilla contiene mucha potasa, algo de ácido fosfórico i cal; i estas son propiedades muy útiles; tambien absorbe amoníaco i vapor ácuo de la atmósfera, i fija el amoníaco muy eficazmente; por esta razon a pesar de ofrecer dificultades con respecto al agua, las tierras arcillosas se consideran por los agricultores como muy fuertes i fértiles; cuando se queman lijeramente se vuelven blandas, mas sueltas i menos expuestas a endurecerse; mientras que algunos de sus constitutivos como la potasa, de insolubles pasan a ser solubles.

En Inglaterra se han mejorado efectivamente tierras arcillosas por estos i otros métodos análogos, i han venido a ser en muchos casos muy valiosas i fértiles, especialmente para cosechar trigo, i en ocasiones para praderías. Como el desagüe quita las aguas superfluas, allana el camino para la mejora permanente de las tierras arcillosas.

La arcilla ha salido en gran parte del feldspato i este mismo se formó quizá primitivamente de arcillas todavía mas antiguas. El granito, el gneis, el basalto, la pizarra arcillosa i otras rocas metamórficas o ígneas producen al descomponerse tierras arcillosas, i esto se debe a la facilidad con que al disgregarse la arena i otros minerales mezclados con la arcilla, son arrastrados, dejando a ésta sola.

La arcilla mecánicamente mezclada con la arena se mejora mucho en algunos casos, i cuando la mezcla encierra una gran parte de peróxido de hierro se echa de ver tanto, en el color de la roca como en su mayor permeabilidad al agua; la mayor parte de las arcillas de que se hace ladrillo son de esta naturaleza i lo mismo son tambien otras arcillas plásticas. La cantidad de sílice libre que puede haber en una tierra sin quitar a ésta los caracteres jenerales de arcillosa, es muy grande; pero cuando hai demasiada arena, i la tierra se vuelve arenosa, su manejo es del todo diferente.

De todas las sustancias que forman las tierras, la arena es

la que ménos se cambia por la accion atmosférica. La piedra de arena se altera por la destruccion del cemento que la mantiene compacta, i éste puede ser o calcáreo, o ferrujinoso; pero las partículas que quedan se cambian solo por el frote mecánico, mediante el cual se vuelven de grandes pequeñas.

La arena es una acumulacion de granitos de cuarzo i cuarcito, no pegados sino desunidos, sueltos i desligados, tirados unos al lado o encima de otros, quedando muchos intersticios que permiten el libre paso de las aguas; éstas solamente se retienen en pequeñas cantidades en la arena que está cerca de la superficie de la tierra, pues la mayor parte de la que cae sobre ella filtra rápidamente, como por una criba; expuesta al aire tambien tiene lugar libremente la evaporacion por entre ella; i cuando está húmeda aparece pegada, pero esto es solamente temporario. Mientras mas gruesas son las partículas de la arena, con mas facilidad se pueden conocer sus caracteres i con mas facilidad obra sobre otras tierras. Las tierras lijeras que contienen mucha arena, se dice que son de una naturaleza cálida i seca, se desasen rápidamente de toda su humedad durante el tiempo caloroso i seco i se calientan i aun se tuestan con un sol veraniego; ademas, por la misma razon, estas tierras son activas en todos sus efectos, pero pronto se cansan. La labor constante i los abonos animales dan por el pronto un buen resultado, pero este no es permanente, porque los elementos nutritivos no se retienen; sin embargo, cuando la arena se encuentra en un estado sumamente fino i harinoso, se aproxima a la arcilla por sus propiedades, i forma una masa densa i compacta que impide el paso del agua; esta transicion de la arena a la arcilla es un hecho muy curioso, i al que frecuentemente no se ha prestado suficiente atencion. Dos tierras que tienen elementos térreos semejantes, i que despues de hecho el análisis no difieren en nada, pueden tener un valor totalmente diferente para el agricultor. Las arenas de esta clase muy fina son muchas veces resultado de grandes acumulaciones de animalculos infusorios, tales como los que se encuentran cerca de las bocas de algunos rios, i perecen en el punto de contacto del agua salada del Océano i el agua dulce que viene de la tierra.

La piedra calcárea existe en la naturaleza de varios modos: la común es un carbonato de cal, mas o ménos puro; es sumamente suave i muy manejable en el estado de tiza; es mas dura i mas pétreo en lasoolitas i otras piedras de construccion comunes en Inglaterra i otras partes; es sumamente dura i a menudo estéril en las piedras calcáreas carboníferas i en numerosas variedades de mármol. Cada piedra calcárea pura produce tierras que tienen propiedades particulares; son frecuentemente de color rojo, a causa de la oxidacion del hierro que hai jeneralmente en las hendeduras; i tienen casi siempre la superficie rajada o rota por la accion atmosférica; i en las comarcas quebradas o montuosas la capa superficial i la roca, se componen hasta una gran profundidad de fragmentos de piedra, no gastados por el agua sino enteramente angulares i amontonados confusamente, que han procedido de la ruptura de las capas superficiales de piedra dura por medio de la accion de la lluvia i del temporal; estas acumulaciones no son necesariamente improductivas; i así es que la vid, la higuera i algunos otros árboles cuyo cultivo es muy importante, encuentran un alimento abundante en las tierras de esta especie. En la isla de Cefalonia, donde la vid de Corinto se cultiva para mejorar las tierras llanas i los valles, las mejores tierras se componen totalmente de fragmentos de piedra calcárea, i los intersticios entre las piedras grandes están mas o ménos llenos de fragmentos mas finos i mas pequeños de la misma materia. No a mucha distancia, en los lados de las colinas i en las faldas de las montañas, la vid comun produce los frutos mas admirables cuando se siembra sobre montones de piedras, sin ninguna especie de capa vegetal, permaneciendo las piedras en el ángulo natural en que quedaron cuando se rodaron; semejantemente en el sur de Italia, la vid i la higuera crecen sobre la lava, sin casi ninguna intervencion de la capa vegetal. En el sur de España i en el norte de África, las tierras pétreas no son improductivas para ciertas cosechas, aun cuando la piedra sea casi pura cal.

Ademas de la piedra de cal comun, la cal de magnesia o dolomita es algunas veces la roca dominante; ésta se compone

de un carbonato mixto de cal i carbonato de magnesia, cuyas proporciones son mui variables, pero siempre excede el carbonato de cal; jeneralmente es ménos adecuada para alimentar una vejatacion abundante, que la piedra de cal comun; i las capas que hai sobre ella no son de una fertilidad notable; es mas celular i esponjosa en su textura que la piedra de cal comun, i por tanto mas absorbente, pero ménos sensible a la accion del agua en grandes cantidades, aunque en ocasiones es cavernosa.

Sin embargo, todas las piedras de cal; en cuanto rocas, son permeables al agua, i contienen una considerable cantidad de ella. Muchas piedras de construccion comun absorben un galon i medio \* de agua por pié cúbico, i ciertas dolomitas hasta dos galones; la tiza es especialmente absorbente i obra precisamente como una esponja; tanto que absorbe una sexta parte de su peso, de suerte que cuando está saturada, un pié cúbico contiene casi cuatro galones de agua, de la que se disipa una gran parte por la evaporacion de la superficie durante el tiempo de calor.

Un terreno calcáreo, en el estado de tierra reducida a fragmentos mui finos, es ora blanca o de un color claro, ora de un colorado oscuro, segun que tenga o no hierro; es suave al tacto i bajo este respecto es un medio entre la arcilla i la arena; absorbe i conserva mucha agua, pero nunca se empaapa completamente, supuesto que siempre permite que se añada mas agua sin que se formen pozos; su tenacidad es mayor que la de la arena, pero menor que la de la arcilla; tambien se contrae mucho ménos que ésta i no se raja; disminuye la tenacidad i humedad de las tierras arcillosas, haciéndolas mas porosas, mas accesibles al aire i mas cálidas. Sin embargo, donde prepondera notablemente la cal, la tierra es considerada por los prácticos como estéril i caliente; pero estos caracteres se alteran de tal manera por la mezcla de la arcilla i el humus, que jeneralmente están a la mano, que así se puede sacar una tierra mui útil.

Ya hemos visto que toda tierra puede producir alguna especie de vejatacion, i que, aun en las rocas desnudas, se pegan i florecen algunos líquenes i musgos. Así todas las tierras son mas o ménos productivas; i, al paso que algunas se adaptan mejor a una especie de cosechas valiosas, i otras a otras, hai algunas que parecen que solamente producen en abundancia yerbas malas i plantas inútiles. Gran parte de la diferencia depende de la condicion mecánica de la tierra, i mucha, por consiguiente, de la composicion química, lo que, segun os he dicho ya, se debe a la roca inferior. Veamos qué condiciones se necesitan para conseguir una tierra productiva.

Sin embargo, hablemos primeramente de las condiciones que deben evitarse en un terreno. Son tres: *primera*, una cohesion mui grande. Una tierra puede ser improductiva a causa de ser mui dura i tenaz; la arcilla densa, tal como la usada por los olleros, es inútil para el cultivo, porque conserva el agua por mucho tiempo, no permite que penetre el aire, i se calienta mui despacio i mui poco. Ademas, una tierra productiva por otra parte, puede volverse improductiva, si la lluvia la arrastra a hondonadas mui bajas, donde se convierte en una masa sólida e impenetrable. Las tierras de una i otra especie que forman una capa inferior cubierta de otra capa delgada pero buena, pueden causar la esterilidad de la primera produciendo pantanos.

*Segunda*: una tierra puede tambien ser improductiva por falta de cohesion; puede ser mui gruesa, demasiado suelta i mui fofa. Así el cascajo puro o la arena son enteramente inútiles para el cultivo, i los fragmentos de piedra de cal son completamente improductivos para ciertas cosechas. Cuando llueve el agua se consume entre los fragmentos de piedra hasta una gran profundidad, i cuando hace sol, el vapor áqueo se levanta por entre ellos; cuando la evaporacion se verifica en la superficie, las piedras de cal se secan rápidamente, a causa de que el agua se levanta por medio de la accion capilar, i se distribuye por toda la masa.

*Tercera*: una tierra puede ser improductiva porque contiene ingredientes venenosos; es verdad que esta causa es mui rara, pero existe. Las sales de plomo i de cobre son absolutamente

venenosas, en cualquiera proporcion que se encuentren; el sulfato de hierro es tambien venenoso, i de la misma manera puede considerarse el alumbre; estas sustancias se encuentran en las comarcas volcánicas, en las cuales hai algunas veces grandes trochos sin vejatacion.

Por último, las tierras pueden ser improductivas a causa del exceso de ingredientes que en una proporcion diferente i menor, son nutritivos; así, la sal comun se usa a veces ventajosamente como un abono mineral, pero el agua salada destruye enteramente casi toda especie de vejatacion, i con dificultad crece algo en una tierra impregnada de sal. Ademas, los ácidos minerales, aunque mui útiles cuando están diluidos, se opodrian ciertamente al crecimiento, i aun destruirian la vida vegetal, si estuviesen en grandes cantidades.

Ahora podemos investigar qué condiciones minerales i jeológicas se deben combinar para que una tierra sea productiva, valiéndonos, al tratar esta materia, de las consideraciones negativas que acabamos de presentar. En primer lugar, la tierra debe tener una consistencia suave, deleznable e inalterable por las operaciones de la labor. Esta es una necesidad mecánica, i como solamente puede existir bajo ciertas condiciones minerales, es mui importante saber cómo puede lograrse dar esta cualidad aun a tierra que no la tenga. Hai, es cierto, tierras fértiles que se mejoran mas i mas a este respecto a medida que adelanta el cultivo, pero hai otras que requieren un cuidado i una labor constantes para que no dejeren. Al tratar de obtener esta especie de tierras es cuando se ve que cierta mezcla puramente mecánica, i otra que no produce efecto alguno sobre los elementos nutritivos, pueden constituir la diferencia entre un suelo fértil i uno estéril, entre el buen éxito i la pérdida; en tales circunstancias es cuando viene a ser no solamente útil sino esencial algun conocimiento científico i especialmente de la jeología, si queremos evitar graves pérdidas.

En segundo lugar, la tierra debe dar a la planta cierta especie de alimento esencial a su existencia o bienestar; i ese debe presentarse ademas bajo una forma digestible. No basta proporcionar a las raices de una planta que requiere fósforo o azufre, la sustancia elemental, ni seria útil enterrar cerca a ellas apatitas cristalinas puras, o piritas de hierro; así i todo, la planta moriria de inanicion en medio de la abundancia. El alimento debe adaptarse a la planta, i si no existe ya en la tierra en ese estado, debe añadirsele: a esto tiende toda la cuestion del abono mineral, i aquí mas, quizá, que en cualquiera otra parte, presta su auxilio la jeología.

Entre los constitutivos minerales de una tierra que sirven de nutrimento, los mas importantes son el ácido fosfórico, la potasa, la cal i la magnesia; la cantidad de ellos que contiene la tierra es mui variable, pero el siguiente cálculo de los límites extremos puede servir de guia; está apoyado en la autoridad del doctor Stöckhardt, químico sajón:

Un acre de tierra de seis pulgadas * de profundidad, contendrá poco mas o ménos.	Maximum.	Minimum.	Término med.* de las tierras fértiles.
	lb	lb	lb
Ácido fosfórico.....	12,000	150	2,500
Potasa (cantidad total).....	53,000	1,500	22,000
Potasa soluble.....	15,000	750	3,000
Cal i magnesia.....	145,000	900	30,000

Aunque quizá este cuadro puede no ser escrupulosamente exacto, como fijacion proporcional, i por tanto mucho ménos como cuantitativa, muestra suficientemente la importancia relativa de estas sustancias. La mas importante es la primera (el ácido fosfórico), porque sin ella no pueden crecer ni madurar los alimentos nutritivos; por rareza faltan los demas, aunque algunas veces son insuficientes en cantidad. De las otras sustancias es necesario el ácido sulfúrico, para utilizar muchas de las nombradas en la lista, i jeneralmente no falta; la sílice tambien es esencial, i casi siempre la hai. Para saber la propor-

\* Acre es una medida agraria de Inglaterra que tiene 40 áreas i 0,467102 de área; una pulgada inglesa son 2,54 centímetros, i una libra son 4 hectogramos i 0,3357. No se hace la reduccion en el texto para hacer mas fácil la lectura, pero los preceptores, si tuvieron algun interes en ello, pueden ejercitar a sus discípulos en hacerla. N. DEL T.

\* Galon es medida de capacidad usada en Inglaterra, i equivalente a 4 litros i 0,4345 de litro. N. DEL T.

ción que se necesita para plantas i cosechas particulares, debemos acudir a los constitutivos de sus cenizas; el análisis de éstos demuestra que árboles como las coníferas contienen en las cenizas de mil libras de plantas secas solamente dos libras de cal i magnesia, media libra de potasa i solamente un cuarto de libra de sílice. Sin embargo, las cenizas de las yerbas de pradera contienen una gran cantidad de ácido fosfórico, treinta i cuatro tantos mas de potasa, cuatro tantos mas de cal i magnesia, i ochenta tantos mas de sílice que las coníferas; al paso que el trigo contiene la misma proporción de sílice que la grama, pero mucho ménos ácido fosfórico, potasa, cal i magnesia. Dei en seguida un cuadro de las cantidades de estas sustancias.

Composicion de las cenizas de 1,000 libras de plantas secas.

PLANTA.	Acido fosfórico.	Potasa.	Cal i magnesia.	Sílice.	Total.
	lb	lb	lb	lb	lb
Pino silvestre de 80 años de edad.....	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{2}$	3
Grana de pradera.....	16	17	8	20	61
Trigo maduro (grano i hoja).....	4 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	20	33 $\frac{1}{2}$
Guisantes maduros.....	5 $\frac{1}{2}$	11	16	2	34 $\frac{1}{2}$
Papas (tubérculos i tallo).....	6 $\frac{1}{2}$	22	11	3	42 $\frac{1}{2}$
Remolacha (raiz i hojas).....	4	21	7	2	34
Trébol en flor.....	5 $\frac{1}{2}$	20	20	2	47 $\frac{1}{2}$
Tabaco verde (hojas i tallo).....	5 $\frac{1}{2}$	24	40-60	8	77 $\frac{1}{2}$ -97 $\frac{1}{2}$

Una ojeada a este cuadro mostrará que distintas cosechas requieren cantidades i proporciones muy diferentes de alimento mineral. En jeneral podemos decir que el tabaco, las papas, el trébol i los guisantes, necesitan una gran cantidad de este alimento; mientras que los cereales jeneralmente requieren ménos i los árboles de monte mucho ménos. Debe recordarse, sin embargo, que en los diferentes estados de su crecimiento, las plantas requieren alimentos diferentes; que mientras que el ácido fosfórico se necesita principalmente para la semilla, la cal predomina en las hojas i en el tallo, i la potasa en las raices suculentas; i que el tiempo en que el ácido fosfórico es mas necesario, es cuando la semilla está próxima a su madurez.

Ahora vemos cómo es que ciertos suelos son de suyo muy favorables para ciertas cosechas; porqué tierras que desde tiempo inmemorial han estado cubiertas de bosques, al cultivarse parecen al principio tan fértiles; porqué tierras muy desfavorables ahora para ciertas cosechas, pueden no haberlo sido; i tambien de qué modo cierta copia de conocimientos científicos puede ser muy útil al agricultor. Una regla que ha descubierto la experiencia, que se adapta admirablemente a las arenas i tierras ligeras de Norfolk, puede aplicarse muy mal a los pantanos de los condados de Cambridge i Lincoln; i el agricultor que sabe perfectamente qué laboreo tiene mejor éxito en las tierras oolíticas del condado de Northampton, tendrá que adquirir nuevos conocimientos si intenta cultivar los fértiles marjales de Cumberland; pues no solamente son diferentes los pormenores, sino que difícilmente pueden compararse los principios del laboreo i del cosechar.

LECCIONES ORALES.

POR TOMAS MORRISON.

(Continuacion.)

EJEMPLO I—LA VACA.

Considérese desde luego el asunto de una manera sencilla i natural, i hágansele a los niños las preguntas que se desprendan de la calidad i naturaleza de él.

Quién produce la leche? *La vaca.* Dónde están jeneralmente las vacas? *En el campo.* Qué hacen en él? *Pacer.* Con qué se alimentan comunmente las vacas? *Qué color suelen tener?*

\* Familia de plantas cuyo tipo es el pino.

Cuál es el color mas comun en el ganado vacuno? De dónde se deriva la palabra *vacuno*? Cómo se llama lo que tienen en la cabeza las vacas? *Cuernos.* ¿Todas las vacas tienen cuernos? Cuántos? Para qué les sirven? Con qué se defiende el perro, el caballo, el gato, &ª? Cuál es el tamaño regular de una vaca? Cómo se llama la hija de la vaca? *Ternera o becerro.* I el hijo? *Ternero o becerro.* Para qué mas sirve la vaca? Quién vende la carne de vaca? *El carnicero.* Para qué sirve la carne de vaca? *Para comer.* ¿Tiene algun uso la piel de la vaca? *Cómo se llama lo que usamos en los pies? Zapatos.* Quién los hace? *El zapatero.* De qué los hace? *De cuero.* De la misma manera podrán hacerse ejercicios sobre el pelo, los cuernos, la leche &ª para que los niños aprendan a expresarse con claridad.

EJEMPLO II—EL CAMELLO.

Exhíbese una pintura de este animal, i háganse luego preguntas por el estilo de las siguientes: ¿De qué animales nos servimos para tirar carros, coches i otros vehículos? *Del caballo, del buei, del asno.* ¿Cómo se llama lo que se les pone a los caballos en los cascos? *Herraduras.* ¿De qué se hacen las herraduras? *De hierro.* ¿Para qué sirven las herraduras? ¿Es el camello animal comun entre nosotros? ¿En qué países se encuentra? ¿Para qué sirve? ¿Alguno de vosotros le conoce? ¿Cómo puede uno caminar con mas facilidad por entre arena, con zapatos o sin ellos? El maestro debe ayudarles a los discípulos que contestan estas preguntas, cuidando ilustrar, aclarar i precisar, en cuanto pueda, los hechos que se despidan de cada una de las noticias relativas al asunto de que se trate. La historia, la jeografía, las ciencias naturales, las artes, todo puede enseñarse gradual o insensiblemente mediante este sencillo sistema, que solo exige del maestro conocimientos jenerales, órden i regularidad en el desarrollo de las ideas.

EJEMPLO III—LA TELARAÑA.

Las arañas se alimentan con moscas e insectos pequeños. ¿Cómo pudiéramos nosotros cazar moscas? Con la mano. Las golondrinas las cojen con el pico cuando van por el aire, pero puesto que la araña no tiene manos, i carece de la rapidez de la golondrina, ¿cómo hace para alimentarse? Para cojer los ratones, nosotros nos valemos de trampas, i de la misma manera, la araña, llevada de su *instinto*, arma su trampa para cojer las moscas que le sirven de alimento. La tela que teje la araña es la trampa de que se sirve para cautivar a las moscas incautas i comérselas. La araña doméstica jeneralmente hila su tela en los rincones de un cuarto o de una ventana: en el primer caso, porque lo es mas fácil fijar los hilos principales en las paredes adyacentes, i en el segundo, porque en las ventanas suele haber mas moscas que en ninguna otra parte de la casa. Por igual motivo la araña de los jardines hace su tela entre las matas para asegurarla mas fácilmente en las ramas.

Nosotros compramos en las tiendas los hilos que usamos en nuestros telares; pero, ¿hace la araña lo mismo? No. Hai en el cuerpo de este animalito una gran cantidad de sustancia glutinosa, de la cual, mediante cinco papilas o tetillas, forma los hilos de que consta su tela.

La araña comun o doméstica escoje, para formar su tela, algun punto cómodo i seguro i abundante en insectos. En seguida destila una gota de licor glutinoso, que es excesivamente pegajoso, i, trepando por la pared, i pegando los hilos a medida que va andando, se lanza de una manera en extremo sorprendente, al lado opuesto, donde une la otra punta del hilo. Una vez hilado el primero, la araña lo recorre en toda su extension para engrosarlo i darle mas resistencia, como que de él dependo la solidez de toda la estructura. Hecha así la armazon, va extendiendo otros hilos paralelos al primero, i luego otros en cruz: es decir, que procede como lo hacemos nosotros en nuestros telares. Cubro despues el todo con la misma sustancia glutinosa, para que en ella se prendan las patas de las moscas. Finalmente, construye su habitacion, que queda comunicada con la tela principal, i se oculta en ella a esperar que su víctima quede enredada en el lazo, para salir i devorarla.

Así la traidora araña,  
 Cuando ha tejido su tela,  
 En su guarida se esconde  
 Para esperar que su presa  
 En los pegajosos hilos  
 Aprisionada se sienta;  
 I cuando la ve que inermes  
 I encadenada se encuentra,  
 De su escondrijo se lanza  
 I en tocarla se deleita,  
 Hasta que la lleva en triunfo  
 I en devorarla se ceba.

## VARIEDADES.

### ENIGMAS

para las clases de geografía i de historia.

Palabra i cuestionario del Enigma contenido en el número 34.

NÚMERO 2.º.—EL GANJES, *ganga* en bengales, rio del Hindostan.

¿De qué montaña sale el Ganjes?

Del monte Himalaya.

¿Qué significa esta palabra?

Morada de las nieves.

¿Cuál es su primer nombre?

Bajirathi.

¿Qué provincia lo recibe primero?

El Hindostan i particularmente el Gherual.

¿Por qué provincias atraviesa?

Por las provincias de Delhi, Agrah, Aoude, Allahabad, Bengala &.

¿Qué ciudades baña?

Las de Favrakhabad, Mirzapur &.

¿Entra en otras?

Sí; en Benares.

¿De qué ciudades habla?

De Chandernagor i de Calcuta.

¿A qué ajitacion alude?

A la revolucion de los cipayos.

¿De qué Estado es capital Calcuta?

De la India inglesa.

¿Cuáles son sus afluentes a la derecha?

El Culinaddi i el Djemnali.

¿A la izquierda?

El Ramganga, el Gogra i el Gaudak, el Bagmatti, el Konsi, el Mahanada i el Tistah.

¿Qué rio junta sus aguas al Ganjes?

El Brahmmaputra, que viene del N. E.

## LA PRIMAVERA.

O primavera, gioventú dell' anno!  
 O gioventú, primavera de la vita!

METASTASIO.

La primavera es un despertar, una resurreccion de la naturaleza i una especie de nueva creacion. Los antiguos la consideraban como el alegre amanecer del mundo, es decir, de la grande armonía, que salía cantando del caos bajo su influencia dulce i fecundante. Tal vez por esto cada primavera nos recuerda en cierto modo los primeros dias de la creacion. "No, dice Virjilio, el mundo naciente no vió brillar otros dias ni fué otro su aspecto.

"Non alios prima crescentis origine mundi  
 "Iluxisse dies, aliumve habuisse tenorem  
 "Crediditrim."

Pero era porque los antiguos ignoraban que la primavera es relativa i particular; que su hermoso sol no luce a un mismo tiempo para todo el mundo; que nuestra primavera es otoño para otras partes i para otros habitantes de la tierra,

así como su primavera es otoño para nosotros. Creyóse tambien por mucho tiempo con igual candor juvenil i orgullo poético que esta nuestra tierra era el centro al rededor del cual giraban como humildes lumináres, los inmensos soles del espacio. Tan bella les parecia la primavera a los antiguos, que la consideraban eterna en su origen, i en todos los países encantados que ha fantaseado la imaginacion, ocurre siempre ese delirio de una primavera eterna. Pero la naturaleza, sobrado rica i poética hizo bien en no consultar nuestros sueños cuando trazó el plan de su obra. Bien sabe ella que al variar nuestras impresiones aumenta, el caudal de nuestras ideas i de nuestros sentimientos, i que necesitamos que nos anime constantemente con sus contrastes i sus trasformaciones; que despues de la esperanza queremos la realidad; despues de las flores los frutos; despues de la alegría de la mañana la melancolía de la tarde; i que por consiguiente una primavera eterna seria lo mismo que una juventud eterna, una paralización del desarrollo.

I por otra parte, si la primavera fuese eterna, ¿podrían aplicarse todas las ideas, todos los sentimientos que ella despierta en nosotros? ¿Nos parecerian los meses de abril i mayo tan frescos, tan bellos, tan alegres, si todos los otros meses se les asemejasen? Al ideal de una primavera eterna responde, ademas, la historia—que precisamente en los lugares donde se manifiestan con mayor riqueza i aun con mayor vigor las variedades i los contrastes de la estacion, es donde el hombre se ha elevado mas i donde han fundado sus capitales la civilizacion i el progreso.

La primavera no es, pues, sino la vuelta del sol. El dia, en el sentido físico i no en el astronómico, haciéndose igual a la noche, vierte sobre la tierra húmeda mayor cantidad de calor i de luz; calor, luz, humedad, todas las condiciones de la vida i del desarrollo se encuentran reunidas. El blando céfiro entibia la atmósfera; las nubes se separan i se desmenuzan por toda la extension del firmamento, divididas en copos de color pardusco, i blanqueando a proporcion que se elevan, dan paso a los rayos tímidos aún del sol. La tierra, largo tiempo apretada por el frio, se dilata i absorbe un suave calor i atraca la fecundidad.

No siempre cede el invierno con facilidad el paso a su vencedor: razon tiene la violeta en buscarse un abrigo i en ocultarse entre los musgos, prudencia a qué acaso no convenga el nombre de modestia tan decantada por los poetas.

Despues de tristes i prolongadas luchas de todo lo que quiere nacer, florecer i cantar, entra a reinar pacíficamente la primavera, despues que el sol hubo combatido i vencido por ella. Ayer era noche, confusion, caos; hoy la naturaleza ha recobrado el color i la voz que el invierno habia apagado; el color que da forma a todas las cosas, i por el cual lozanca la vida vegetal, i la voz, por medio de la cual se manifiesta la vida animal proclamando de nuevo su imperio.

Aves i flores, hé ahí la primavera.

Pero dejemos a un lado la flor con su belleza inmóvil i silenciosa. ¿Qué de cosas no tuviera que decir un poeta acerca de las aves? Ora ocultas bajo las ramas i veladas por el follaje, pero dejando oír sus melodiosos trinos, ora haciendo sentir sus aleteos, sus arrullos, sus gorjeos i su armonioso i encantador parloteo.

Las aves simbolizan tres cosas: con el vuelo, la mas alta expresion del movimiento animal; con el canto, la voz por decirlo así, elevada a su segunda potencia; i con el nido, el amor i el trabajo.

## GRANDES INVENTOS.

### EL CAUCHO.

El caucho está contenido en el jugo lechoso de muchos vegetales: encuéntrase en la forma de pequeños glóbulos en suspension en un licor acuoso como los de la grasa en la leche. Abandonando el jugo lechoso a sí mismo, los glóbulos de caucho suben a la superficie, como la nata viene a nadar sobre la leche mantenida en reposo. Pero en la leche i en las emulsiones producidas por las grasas, la materia que se reúne en la superficie del licor acuoso, es un cuerpo graso, mientras que los glóbulos del caucho

masa tienen de comun con materia grasa alguna, pues esta sustancia es un cuerpo particular, cuyas bellas i útiles propiedades vamos a enumerar.

El caucho, líquido en los vegetales que lo contienen, cambia de consistencia cuando se separa de ellos. Desde luego espeso i blando, toma inmediatamente, bajo de la influencia del aire, el color, aspecto i la consistencia del cuero. Elástico a la temperatura ordinaria, se vuelve duro como la madera a la temperatura de algunos grados bajo cero. Se ablanda a la de 100 grados sin alterarse i puede soldarse íntimamente a sí mismo. A la de 150 grados se cambia en una materia viscosa que no vuelve a tomar las propiedades primitivas del caucho al enfriarse. Pero en contacto con el agua, él absorbe la cuarta parte del peso de este líquido, i entonces toma un color blanco opaco, como la porcelana. El éter, el sulfuro de carbono, los carbonos de hidrógeno líquidos i los cuerpos grasos disuelven una parte del caucho que se somete a su acción. Finalmente, forma con el azufre un compuesto importantísimo que explicaremos despues.

**Descubrimiento del caucho**— Los habitantes de las rejiones tropicales del antiguo i nuevo mundo han empleado desde mucho tiempo el caucho; empero, hasta fines del último siglo no se conoció en Europa. El célebre viajero i naturalista La Condamine compuso, en 1751, la primera descripción científica de esta sustancia, i el ingeniero Fresneau descubrió el árbol que la produce en la Guayana francesa.

En las Indias orientales se saca el caucho de la biguera elástica (*ficus elastica*), árbol muy común en el reino de Assam. Se importan tambien de Java cantidades considerables de caucho procedente del *ficus radula* o del *ficus prinoidea*. En el Brasil i en la Guayana se extrae de la *siphonia cahucha*. Esta última especie le ha dado su nombre. El caucho del Brasil entra en el consumo europeo en una proporción mayor que el dúcpulo del que se importa de las Indias orientales.

Para extraerlo, los Indios hacen cada ocho días, desde mayo a setiembre, cierto número de incisiones en derredor del tronco del árbol, por donde destila el jugo lechoso, que se recibe en grandes hojas o en calabazas dispuestas con este objeto. El comercio toma este producto en prismas grandes i groseros, que los naturales obtienen haciendo caer el jugo en zanjias hechas en el suelo, donde se coagula. Los indijenas confeccionan ademas, moldes de arcilla plástica, representando masas piriformes de figuras de animales o de piés de hombres. Bañan muchas veces estos moldes toscos en el caucho algo espeso, i cuando el depósito es abundante, lo dejan endurecer, i, en este estado, rompen luego el molde, sacando la arcilla interior por el cuello de la botella, ora por medio de golpes repetidos, ora por un secillo lavado en agua.

Sucedo frecuentemente que las masas piriformes, o las peras de caucho, tienen las capas que las forman mal soldadas entre sí, porque contienen varias impurezas, como arena, restos vegetales procedentes de los moldes que los indijenas emplean, i en jeneral, por sus maniobras fraudulentas. Es, pues, necesario purificar el caucho antes de emplearlo. Para esto se somete a la acción de cilindros armados de dientes que dan vueltas en sentido inverso con desigual velocidad. Haciendo llegar a estos aparatos un chorro pequeño de agua, ésta arrastrará poco a poco en su corriente las materias extrañas desmenuzadas por el castillejo, i los pedazos de caucho purificado se sueldan unos a otros. El caucho ablandado constituye luego una masa homogénea que se obtiene en la forma de pedazos rectangulares cuando se pone en los moldes i se somete a una fuerte presión. De estos pedazos pueden cortarse, con el auxilio de cuchillas movidas rápidamente, hojas tan delgadas como se necesiten. Si éstas han sido obtenidas de un centímetro de espesor, i en seguida se dividen en paralelepípedos, constituyen esos pequeños cuadrados de goma elástica empleados por todos los dibujantes.

**Aplicaciones**— En 1820, se logró en Inglaterra ablandar el caucho de manera que se pudiese extender en hojas sumamente delgadas para hacerlas servir a la fabricación de los tejidos impermeables. Esta feliz innovacion se debe a M. Makintosh de Glasgow.

Los hilos de caucho para la fabricación de tejidos elásticos se obtienen dividiendo esta sustancia en tiras, que se subdividen en otras mas pequeñas, por medio de máquinas imaginadas con este objeto. En seguida, elevando ligeramente la temperatura, se aumenta la elasticidad del caucho; se dilatan estas tiras estrechas en hilos diez veces mas largos, estirándolas i haciendo maderas en devanadoras calentadas por el vapor de agua. Luego se someten a la influencia de una baja temperatura, i los hilos, perdiendo su elasticidad, quedan en estado de emplearse en los tejidos. Puede vestirse los de seda, de algodón &c. antes de colocarlos en el telar de Jacquard, donde deben tonerse. Hasta hoy el caucho ha conservado su flexibilidad; empero, volverá a tomar su elasticidad, calentándolo a una temperatura de 60 a 70 grados. El tejido conserva entonces una elasticidad permanente.

**Caucho vulcanizado**— Vulcanizar el caucho, es someterlo a la acción del azufre. Ejecútase esta operación de diversos modos: unos sumorjen las hojas de caucho en un baño de azufre líquido, i otros lo amasan con azufre pulverizado. Sulfúrase así mismo con cloruro de azufre, con bromuro de azufre o polizulfuro de potasio. Mas, cualquiera que sea el método que se adopte, hai un punto esencial, i este es el cuidado de elevar la temperatura de 140 a 150 grados. Despues de esta primera operación o de la sulfuración simple, la mezcla conserva aún todas las propiedades del caucho no alterado, como la propiedad de endurecerse por un descenso de temperatura, la de ablandarse por el calor i de soldarse a sí mismo cuando las secciones están hechas recientemente, i la de disolverse en el éter, aceite de trementina &c. Empero, despues de la segunda operación delante de la cual se eleva la temperatura del caucho sulfurado a 150 grados, esta materia adquiere propiedades enteramente nuevas, i en gran manera interesantes para numerosas aplicaciones de la industria i de las artes. Los líquidos que acabamos de citar, si lo impregnan e hinchan, ya no lo disuelven con su contacto; no puede soldarse mas por sí; resiste sin alterarse a una temperatura que convertiría en una especie de pez el caucho ordinario; un descenso sensible de temperatura no le quita su elasticidad.

M. Payen ha comprobado que el caucho vulcanizado no conserva mas que  $\frac{1}{10}$  de azufre.

El descubrimiento de la vulcanización del caucho, que hace perder a esta sustancia sus principales inconvenientes, ha imprimido los mas rápidos progresos a su empleo jeneral. Desde este momento, sus aplicaciones se han multiplicado extraordinariamente.

¿Quién es el inventor del caucho vulcanizado? En 1842, M. Goodyear de New-Haven (Estado de Connecticut) importó a Europa calzados de caucho, cuya elasticidad resistía a los mayores frios, presentando las demas propiedades propias del caucho que se conoció mas tarde con el nombre de *vulcanizado*. Pero M. Goodyear, sin haber tomado privilejio de invención, sacaba partido de su descubrimiento, guardando el secreto de su proceder. M. Hancock, de Newington, pueblo situado en las cercanías de Londres, que se ocupaba de las mismas investigaciones que M. Goodyear, descubrió la transformación que el azufre opera en el caucho, i solicitando en seguida un privilejio antes que su competidor, le llamó *vulcanización*. Como se desprende de lo expuesto, el americano es el primer inventor, i si el honor del descubrimiento de la vulcanización debiera dividirse entre dos nombres, la mayor parte debe adjudicarse tal vez a M. Goodyear.

Las aplicaciones del caucho vulcanizado son numerosas: confeccionanse tapones de máquinas para amortiguar los choques, ruedas para los cilindros de las máquinas de vapor, válvulas para los diversos sistemas de bombas; zapatos i calzados diferentes, guantes, cintas anchas para suspender las gamas de los enfermos en los hospitales, rodillos para las máquinas de imprimir i litografiar; aparatos quirúrgicos, hilos, resortes, pelotas, globos, que hacen el entretenimiento i alegría de los niños, cabezas de muñecas, figuras de animales, &c. &c.

Activando la vulcanización, M. Goodyear ha creado un nuevo producto duro como la piedra o el marfil. Aumentando gradualmente las proporciones del azufre, se obtienen compuestos cuya flexibilidad disminuye insensiblemente desde el producto ordinario hasta el enteramente rígido. Al lado del caucho flexible, hai otro que imita el cuerno, la concha, las barbas de ballena, &c. Así es, pues, como M. Goodyear ha logrado hacer mangos de cuchillos escultados, culatas de fusil con bellos adornos, jemeles de teatro, instrumentos de música, &c. &c.

No terminaremos este largo capítulo de las aplicaciones industriales del caucho sin decir algunas palabras de las telas hechas impermeables por medio de esta sustancia. Para producir esta impermeabilidad, se extiende por la superficie de la tela una capa de caucho en forma de pasta líquida, la cual se obtiene así tratándolo como sulfuro de carbono, esencia de trementina o aceite afinado de hulla: alguna vez se añade a estas sustancias un poco de alcohol i de éter. La capa de caucho pastoso se iguala con una regla horizontal i en seguida se deja secar; despues de esta primera capa se le añaden cuantas se necesiten hasta darle el espesor conveniente. Sin dejar secar la última capa se aplica sobre ella un segundo tejido, comprendiendo así las capas de caucho entre dos telas. Estas pueden hacerse igualmente impermeables, colocando una hoja de caucho muy delgada i calentada entre dos tejidos i haciendo pasar inmediatamente el conjunto por los cilindros. Confeccionanse con dichas telas impermeables esos vestidos confortables i elegantes, boyas de salvamento, barcos insumerjibles, aparatos para los buzos, camas hidrostáticas, piezas para tomar baños, alfombras flexibles i portátiles.