

LA HIJIENE
DE LA ESCUELA

POR

RICARDO D'AVILA BOZA



SANTIAGO
IMPRENTA CERVANTES
PUENTE, 15-D

1884

A LOS SEÑORES

Paſcual Pizarro i Mariano Araya.

A quienes han consagrado largos años a la noble tarea de la enseñanza i a sus primeros maestros dedica este humilde trabajo

EL AUTOR

INTRODUCCION

Es de tanta i de tan reconocida trascendencia el rol que juega en las sociedades democráticas el grado de cultura intelectual de la mayoría de los asociados, que a pesar de que las oligarquías sud-americanas han manifestado siempre una marcada preferencia por la instruccion media i superior, la opinion que sustenta que la incumbencia de los gobiernos con relacion a la instruccion se extiende exclusiva o por lo ménos preferentemente a la primaria i elemental, ha ido desarrollándose i progresando por sí sola, i cuenta hoi con innúmeras i valiosas adhesiones en todos los partidos politicos i agrupaciones de cualquier jénero en que se halla dividida la opinion pública en las diversas nacionalidades de Sud-América.

I en Chile, en donde voces autorizadas han llamado continuamente la atencion pública hácia el anómalo contraste que ofrecen la instruccion elemental, apénas en mantillas, i la media i superior, mui próximas a su punto culminante, esa opinion es en la actualidad mui poderosa, i todo augura que está cercano el dia en que el Supremo Gobierno i las Municipalidades se vean obligados a darle asentimiento i a obrar en conformidad con ella.

Pareciéndonos por esto que ha llegado la oportunidad de determinar cuáles son el objeto que debe perseguir i el alcance que debe tener la enseñanza elemental i cuáles los medios mas efica-

ces para hacer que de ella se aproveche el mayor número posible de ciudadanos, nos hemos decidido a dar a la publicidad este opúsculo sobre LA HIJENE DE LA ESCUELA, en que consideramos por la faz a nuestro juicio mas importante algunas de las muchas cuestiones que abarca la cuestion de la instruccion, i en que junto con darles solucion, hemos procurado indicar los medios de hacerla práctica i eficaz; porque hemos creído que la dilucidacion parcial de estas cuestiones desde el punto de vista en que nos hemos colocado podria influir en cierta medida en la dilucidacion jeneral i en la solucion última de aquellas cuestiones fundamentales de la enseñanza escolar.

Palpando dia a dia los defectos e imperfecciones de todo jénero de que adolece nuestro actual sistema de enseñanza i lo inadecuado de los locales en que funcionan la mayor parte de las escuelas, la deplorable influencia que ejerce todo esto en la salud de los niños i lo fundado del temor con que algunas madres se excusan de educar a sus hijos, nos hemos formado desde hace tiempo la conviccion de que jamas se llegará a tener escuelas hijiénicas ni a obtener todo el provecho posible de los años que los niños permanecen en ellas, miéntras no se consulte la hijiene no solo para la delineacion de los planos de los edificios escolares, sino tambien i mui principalmente para la determinacion del objeto i del alcance de la instruccion que se va a dar i para la eleccion del sistema i de los métodos de enseñanza que se han de emplear. Abrigamos tambien el convencimiento de que para difundir la instruccion en las masas populares es recurso politicamente preferible i sin duda mucho mas eficaz hacer de la escuela un lugar sano, de recreo i pasatiempo, que dictar una lei de instruccion obligatoria.

Otras consideraciones que podriamos hacer valer para excusar la publicacion de este opúsculo son, en primer lugar, la de que, si bien todo el mundo habla de escuelas hijiénicas, no son muchos los que se hallan en aptitud de decidir si una escuela dada satisface todas las condiciones que la hijiene exige, i en segundo lugar, la de que, siendo talvez la imposibilidad de explicárselos la

causa por que el vulgo mira con tanto desden los preceptos de la hijiene, es casi un deber de los profesores de la medicina procurar la divulgacion de aquellos conocimientos indispensables para la comprension de esos preceptos i de las razones en que se fundan. Este opúsculo enumera minuciosamente todos los requisitos que debe tener una escuela para que sea hijiénica; i para que todo el mundo se penetre de la necesidad de satisfacerlos, da en los términos mas claros i sencillos posibles la explicacion de las razones en que se funda cada uno de ellos.

Explicado nuestro propósito ¿tendremos que advertir que nada de nuevo vamos a decir? ¿qué todo cuanto en este opúsculo se halle son verdades incontrovertibles, admitidas i reconocidas por todos los hijienistas i de que no somos mas que simples vulgarizadores?

Que los sacrificios de tiempo i de dinero que voluntariamente nos hemos impuesto contribuyan a corregir siquiera uno solo de los muchos defectos de que adolece nuestro actual réjimen escolar i habrán sido ampliamente compensados i satisfechos algunos de nuestros mas ardientes deseos.



CAPITULO PRIMERO

DEL EDIFICIO

DISPOSICIONES JENERALES

La UBICACION de un establecimiento de educacion no es tan indiferente para la hijiene ni tan fácil de elejir con acierto ateniéndose a reglas jenerales como vulgarmente se juzga, porque no solo hai que tomar en cuenta sus condiciones intrínsecas de salubridad, sino tambien i mui sériamente a veces la comodidad de los educandos. Si no seria razonable exponer a algunos centenares de niños a todos los peligros de una permanencia prolongada por varias horas en lugares estrechos i malsanos solo por ahorrarles algunos centenares mas de metros que recorrer, no lo seria mas sin duda exponerlos a los peligros de largas caminatas a toda lluvia o a todo sol solo por proporcionarles unas cuantas horas de permanencia en un lugar pintoresco i científicamente elejido. Así, pues, debe procederse en cada caso particular, al hacer la eleccion del sitio en que va a fundarse una escuela, tomando en consideracion no solo las reglas jenerales de la hijiene, sino tambien las circunstancias especiales del caso, buscando una especie de compensacion entre todos los principios hijiánicos, pedagójicos i de simple comodidad de los educandos que le sean aplicables.

En el campo o en las poblaciones pequeñas i diseminadas, en donde se puede dar al edificio la extension, exposicion i disposicion que se quiera, nos parece que debe tomarse principalmente en cuenta las distancias que tengan que recorrer los alumnos, i situar la escuela en un punto céntrico, pero cuidando que no quede a ménos de un quilómetro, i en la direccion del viento reinante, de los pantanos, basurales, mataderos, curtiembres, fábricas i establecimientos de fundicion de minerales u otros de cualquier jénero que den oríjen al desarrollo de gases mefíticos o miasmas de cualquier especie.

En la ciudad, en donde el valor del terreno, la densidad de la poblacion, la altura i proximidad de los edificios, la direccion de las calles i mil otras circunstancias hacen punto ménos que imposible dar a una escuela todas las condiciones requeridas, deben tomarse principalmente en cuenta estas condiciones, procurando acercarse a la perfeccion en cuanto sea posible, i las distancias que tengan que recorrer los educandos solo i en segundo término cuando se trate de párvulos o de niñas. En una ciudad, en efecto, por largas que sean las distancias que tengan que recorrer los educandos, como pueden hacerlo sin exponerse a los rayos directos del sol cuando así sea conveniente, siempre será para ellos un ejercicio saludable estas caminatas al aire libre i sobre todo para aquellos que por vivir en casas estrechas i malsanas pasan la mayor parte del dia respirando un aire impuro i viciado. Elijase, pues, un local espacioso en los barrios ménos poblados, mas elevados i colocados del lado de donde soplan los vientos reinantes, que diste por lo ménos unos doscientos cincuenta metros de cualquier foco de viciacion del aire, como cárceles, cuarteles, hospitales, mercados, etc., etc., aunque quede situado en los suburbios o aun fuera de los límites urbanos.

Es de absoluta necesidad que el suelo sea plano, seco i permeable; debe rechazarse perentoriamente todo terreno húmedo, sea por causa de su bajo nivel, sea porque por su impermeabilidad retenga largo tiempo en su superficie las aguas de lluvia u

otras que accidentalmente reciba, i debe allanarse todo terreno accidentado para evitar que en sus depresiones se formen charcos de aguas detenidas e infectas.

La humedad del suelo en las habitaciones es siempre nociva para la salud de los moradores; pero su modo de obrar es diverso segun las estaciones.

En la estacion de los grandes calores todas las sustancias orgánicas, vejetales o animales, que se ponen en contacto con un suelo húmedo entran rápidamente en putrefaccion, dando lugar al desprendimiento de gases mefíticos i al desarrollo de efluvios i de miasmas, los cuales constituyen otras tantas causas de enfermedades mas o ménos perniciosas i que se extienden fácilmente en epidemias. La humedad del suelo mantiene ademas la atmósfera ambiente constantemente saturada de vapor de agua, i le da así todas las propiedades del calor húmedo, que como se sabe ejerce deletérea influencia sobre el organismo impidiendo la traspiracion i la perspiracion cutáneas i la exhalacion de vapor de agua por la mucosa respiratoria, funciones que libremente desempeñadas hacen mas tolerable la impresion del calor seco. No pudiendo la piel ni la mucosa respiratoria eliminar la totalidad de los productos excrementicios de que fisiológicamente están encargadas de desembarazar al organismo, estos productos son en parte eliminados por otros órganos, el riñon, por ejemplo, pero en parte permanecen en el organismo, se acumulan en los vasos linfáticos i sanguíneos viciando la composicion de los fluidos que por ellos circulan e impidiendo por consiguiente que el movimiento nutritivo jeneral de los tejidos se efectúe en condiciones normales; de aquí la pérdida del apetito, la languidez de las funciones dijestivas, la debilidad del pulso, la inercia muscular, la cefalaljía, la pesadez de cabeza, la laxitud del sistema nervioso, la depresion de las facultades morales e intelectuales, en una palabra, ese estado de pereza i de abatimiento jeneral en que se halla el organismo en los dias en que a una alta temperatura se une un estado higrométrico del aire que sobrepasa su punto de saturacion.

En la estacion fria la humedad del suelo ejerce tambien una influencia desfavorable sobre el organismo humano. Absorbiendo una gran parte del calor radiante i manteniendo la atmósfera saturada de vapor de agua, tiende a deprimir la temperatura ya fria por la estacion i da al aire mayor conductibilidad para el calorico; el organismo humano está en este caso sometido a una doble causa de enfriamiento; i como al mismo tiempo la exhalacion cutánea i pulmonar de vapor de agua está reducida al *mínimum*, se siguen desórdenes en el movimiento nutritivo intersticial i en la distribucion de los flúidos, que se traducen por signos mas o ménos semejantes a los que hemos indicado como orijinados por el calor húmedo, pero cuyos efectos lejanos difieren de los de esta última causa en cuanto difieren entre sí las estaciones en que se producen: así, en el verano se desarrollan principalmente las fiebres perniciosas, miasmáticas, tifoideas i eruptivas, las conjestiones activas, gastro-enteritis inflamatorias, inflamaciones del cerebro i sus membranas, i en invierno predominan las afecciones reumáticas, las catarrales i las inflamaciones parenquimatosas. Hai autores que hacen desempeñar tambien a la humedad fria un papel mui importante en la etiología de la escrofulósis, el raquitismo i otras afecciones constitucionales que se inician en la infancia.

Lo expuesto no indica que un establecimiento escolar debe carecer de agua corriente. Es, al contraio, mui conveniente que la tenga en abundancia; pero es entónces necesario que el cauce esté mui bien arreglado, bien nivelado i sea de paredes i fondo impermeables.

No nos detendremos en considerar la naturaleza jeológica del terreno porque en este punto pocas veces será posible la eleccion. Nos limitaremos a observar que los terrenos arenosos tienen el inconveniente de calentarse hasta un grado excesivo en los dias de cielo despejado; que los blancos i compactos, el de reflejar vivamente una gran parte de los rayos directos del sol; los blancos i sueltos, el de cargar el aire de particulas de polvo impalpa-

ble i a veces de elevada temperatura, i los arcillosos i los de aluvion, el de retener una gran cantidad de agua i ser tardíos en secarse.

No se olvide que todos estos inconvenientes son fáciles de remediar artificialmente.

Es innecesario decir que miéntras mayor es la extension de terreno de que se puede disponer mejores condiciones hijiénicas pueden darse a un establecimiento de educacion, i que el *mínimum* de superficie que debe corresponder a cada alumno varia tambien en relacion con las demás condiciones del edificio, ubicacion, exposicion, vecindario, etc.; pero nos parece que aún en las condiciones mas favorables nunca debe ser inferior a diez metros cuadrados por alumno el área total de la escuela.

El material de construccion que ha de emplearse en la fábrica del edificio debe ser naturalmente adaptado a las condiciones jeológicas i climatéricas de la localidad i consultar su solidez, duracion i fácil conservacion.

Dejando a los hombres de la profesion la resolucion de este punto para cada caso particular, nos limitamos a recordarles que los cimientos i pavimentos deben ser sólidos i refractarios a la humedad, i que los muros i techos deben reunir a esta última la cualidad de ser malos conductores del calórico.

La disposicion de los diversos departamentos de un establecimiento escolar obedece a principios hijiénicos tan inconcusos que, salvo las pequeñas diferencias inherentes a sus diferencias de capacidad i ubicacion, todas las escuelas del mundo podrian hacerse siguiendo un mismo plano.

Mas, como a pesar de su sencillez i de su evidencia son estos principios desconocidos o mal aplicados por lo jeneral, nos detendremos breves instantes en considerarlos.

Toda la hijiene de un establecimiento cualquiera destinado a servir accidental o permanentemente de punto de reunion a un

cierto número de individuos consiste en tener sus varios departamentos dotados proporcionalmente a su importancia relativa de la cantidad de aire, de luz i de calor necesaria para mantener una atmósfera suficientemente renovada i una temperatura suave, templada i lo mas uniforme posible durante todo el año, i para proporcionar a los órganos de los sentidos i al organismo todo el estímulo conveniente al desempeño de sus funciones. La satisfaccion de esta última necesidad se hace tanto mas imperiosa e imprescindible cuanto mas débiles i delicados son los organismos que van a estar sometidos a la influencia del recinto. Las escuelas primarias son frecuentadas por niños cuya edad se extiende por término medio de los siete a los quince años; es en esta edad de crecimiento i de desarrollo en la que el organismo humano necesita mas que nunca talvez de todo el estímulo, de toda la accion de sus modificadores naturales; cualquier deficiencia a este respecto, porque las leyes de la naturaleza no fallan, tiene que acarrear indefectiblemente consecuencias funestísimas para el individuo i para la especie; ¿qué de veces la anemia, la clorosis, las escrófulas, la tisis pulmonar, las afecciones reumáticas, i mil otras, no reconocen otra causa que la insuficiencia de los estímulos fisiológicos de la economía humana? ¿no está palmariamente demostrado que las afecciones del órgano de la vista i muchas del sistema nervioso son exclusivamente ocasionadas por exceso o por defecto en la accion de sus modificadores naturales? Deber nuestro es, pues, recomendar mui encarecidamente que no se miren con tan desdeñosa indiferencia como hasta ahora los preceptos de la hijiene ni las indicaciones de los hombres de la profesion que atañen al diseño, planos i disposicion de esta clase de edificios; nuestra severidad en este punto debe ir hasta preferir la falta de escuela a tenerlas que no llenen todas las condiciones de salubridad requeridas.

Ahora bien, para que un establecimiento escolar pueda tener todos sus departamentos con las condiciones hijiénicas requeridas es necesario que conste a lo menos por de ínfima clase que sea de los siguientes: un primer cuerpo de edificio, compuesto de

las habitaciones del preceptor, algunas pequeñas piezas de detención penal i una pequeña sala en que los alumnos se asean i guarden sus libros, sombreros, etc.; un primer patio en el que puedan colocarse los aparatos gimnásticos mas delicados o cultivarse un pequeño jardín; un segundo cuerpo de edificio independiente del primero, destinado exclusivamente a la sala de clases; un segundo patio mas extenso que el primero, destinado para lugar de recreos, i un tercero en que se coloquen las letrinas. A cada uno de estos departamentos se dará una extension proporcionada a la jeneral del establecimiento i la disposicion mas conveniente para la vijilancia de los alumnos por el preceptor; si se dispone, por ejemplo, de un terreno de veinte metros de frente por cincuenta de fondo con su eje mayor dirigido de norte a sur, se lo divide en cinco zonas trasversales de veinte metros de longitud, i de cinco metros de ancho la primera, para el primer cuerpo de edificio; de diez, la segunda, para el primer patio; de diez, la tercera, para el segundo cuerpo de edificio; de veinte, la cuarta, para el segundo patio, i de cinco, la quinta, para el patio de letrinas.

Si la escuela está destinada para la enseñanza de algun ramo científico o de algun oficio o arte especial, o para recibir alumnos internos, o quiere darse en ella habitacion a la familia del preceptor, debe tener mayores dimensiones que las indicadas, o mejor aún, debe agregársele en un terreno adjunto un local especial para el caso que satisfaga sus propias necesidades de salubridad.

Cuanto a la disposicion de los departamentos, la examinaremos separadamente para cada uno de ellos.

SALA DE CLASES.

La *sala de clases*, para que sea hijiénica, debe consultar los siguientes requisitos: *capacidad* proporcionada al *minimum* de alumnos que va a recibir, *ventilacion* fácil i expedita en toda la amplitud necesaria, *dotacion de luz i de calor solar* en las condi-

ciones convenientes, facilidad de *regular su temperatura* segun lo requiera la estacion, posibilidad de *subdividir su recinto* en las secciones que se crea preciso sin detrimento de la vijilancia del preceptor ni de la comodidad de los alumnos, i finalmente las condiciones de *óptica i de acústica* convenientes.

Para determinar con acierto la CAPACIDAD CÚBICA que debe tener un local cualquiera destinado a servir para la habitacion del hombre o sea el volúmen de aire que debe contener, es necesario conocer la naturaleza i la cantidad de los cambios que se operan continuamente entre el hombre i la atmósfera.

La fisiología nos enseña que por la respiracion pulmonar i la complementaria cutánea absorbe el hombre cierta cantidad de oxígeno i exhala cierta cantidad de ácido carbónico i de vapor de agua, cantidades infinitesimales de algunos otros compuestos químicos i ciertos principios o elementos orgánicos de naturaleza no bien definida aun i en cantidad inapreciable por nuestros actuales medios de investigacion. El oxígeno absorbido, entrando en combinacion con los elementos que la dijestion i la desasimilacion han elaborado i que arrastra el torrente circulatorio, convierte la sangre venosa, inapta para la nutricion, en sangre arterial, vehículo que llevará a todo el organismo sus elementos nutritivos i que constituye la fuente principal del calor animal. Por este papel que la respiracion desempeña en la formacion de la sangre preside el movimiento nutritivo intersticial i todas las funciones de la vida orgánica i de la vida animal; de manera que cualquier desvío que experimente del órden fisiológico tendrá que repercutir en el organismo entero ocasionando desórdenes mas o ménos graves i que pueden llegar mas o ménos rápidamente hasta la muerte.

Ahora bien, para que la respiracion se efectúe en el órden fisiológico se necesitan estos dos requisitos: integridad de los órganos encargados de desempeñarla, i buena calidad de los materiales i elementos de que van a servirse.

No entrando en el dominio de la hijiene escolar la considera-

cion de los vicios de conformacion orgánica ni la de los de que puede adolecer el material puesto por el organismo, esto es, el fluido sanguíneo, nos limitaremos a considerar los vicios de que puede adolecer el aire atmosférico, o sea, el medio externo de donde toma el organismo los materiales de la respiracion.

El aire atmosférico es una simple mezcla en proporciones constantes de 21 por ciento de oxígeno i 79 de azoe, pero que contiene ademas cierta cantidad de vapor de agua, de ácido carbónico i algunos otros elementos. El vapor de agua se halla en dos estados diversos, invisible en estado de disolucion, i visible en estado vesicular; su cantidad varía en límites mui extensos segun la temperatura, la localidad, la estacion, etc.; pero el estado higrométrico del aire no se mide por la cantidad absoluta de vapor de agua que contiene, sino por su proporcion relativa con respecto a determinada temperatura i a determinada densidad; se dice que el aire es húmedo cuando contiene el *máximum* de vapor de agua que puede contener en estado de disolucion, i sece cuando no alcanza a ese *máximum*. La proporcion del ácido carbónico en el aire libre no pasa de dos a tres diezmilésimas, pero aumenta un poco durante la noche i algo mas en los lugares habitados. Los otros elementos que contiene la atmósfera son algunos gases en cantidades infinitamente pequeñas i una multitud de corpúsculos microscópicos de naturaleza vegetal, animal o inorgánica ya reconocidos i otros inapreciables por nuestros actuales medios de investigacion i que llamamos efluvios, miasmas o *virus* segun los casos.

Cuando el hombre respira en un local abierto, el aire se mantiene constantemente en su estado natural porque los elementos exhalados por el cuerpo humano se esparcen en la atmósfera a medida que se desprenden, en donde juegan el papel que la maravillosa economía del universo les tiene asignados, por el cual contribuyen a mantener la composicion química del aire en un estado de equilibrio constante i uniforme; pero cuando el hombre se halla en un local cerrado, los elementos por él exhalados se mezclan a la atmósfera confinada, se acumulan en ella tanto

mas rápidamente cuanto menor es la capacidad del recinto i terminan por hacerla inadecuada para la respiracion. Entónces el mantenimiento de la vida se hace imposible en aquel recinto; no pudiendo la sangre descargarse de los materiales de la desasimilacion orgánica, no puede suministrar a los tejidos los elementos de reparacion que necesitan, el movimiento nutritivo intersticial se retarda o se suspende, todas las funciones se hacen difíciles o imposibles, i el hombre perece asfixiado por los elementos que él mismo ha producido, o si recibiendo en tiempo oportuno una racion de aire puro se salva, no será sin haber experimentado desórdenes funcionales o lesiones orgánicas mas o ménos graves; sucede en este caso lo mismo que sucederia si colocáramos al hombre en una atmósfera artificialmente viciada por un exceso de ácido carbónico, como lo hacen los suicidas que se sirven de los materiales desarrollados por la combustion del carbon para poner término a su existencia. Hai, pues, un límite mas allá del cual se hace imposible el mantenimiento de la vida en una atmósfera confinada; pero ántes de llegar el momento en que la vida es imposible, hai otro momento ménos conocido o ménos preciso en que la respiracion deja de efectuarse en sus condiciones fisiológicas, i es este momento el que tiene mayor importancia para el higienista.

En efecto, cuando la viciacion del aire se hace de tal entidad que la vida llega a ser imposible en él, los efectos que produce en el organismo son tan patentes i tan rápidos, que el hombre busca instintivamente su salvacion en una atmósfera mas pura; pero cuando no alcanza ese grado extremo, cuando solo ha pasado el límite fisiológico sin tocar todavía el séptico o mefítico, sus efectos no son ni tan rápidos ni tan patentes, la vida se mantiene ahí en condiciones de aparente bienestar i a los ojos del vulgo (i el vulgo es ¡ai! en este caso demasiado numeroso) la experiencia desmiente entónces las previsiones de la ciencia, los preceptos de la higiene aparecen como meras opiniones de los higienistas, susceptibles por consiguiente de discusion i de ser admitidos o rechazados a voluntad. I sin embargo, no por ser

ménos rápidos i ménos patentes dejan de ser funestos en alto grado para el individuo i para la especie los efectos sobre el organismo de una respiracion incompleta verificada en una atmósfera viciada. Se comprende fácilmente que no alcanzando los materiales de la nutricion su elaboracion fisiológica completa, i quedando ademas en la sangre los materiales de la desasimilacion que debieron ser eliminados por la respiracion, no reciben los tejidos los elementos que necesitan para su nutricion i recomposicion, que las combustiones i reacciones fisiológicas son incompletas, que los órganos carecen de la fuerza i del material que han de gastar en el desempeño de sus funciones, con lo cual éstas se perturban i debilitan, que todo el organismo en fin va descendiendo cada dia más en ese estado de atonía, de languidez i de postracion que no es todavía la enfermedad, pero que se le aproxima i predispone a ella i que se llama por eso de inminencia mórbida. Importa, pues, mas conocer en qué punto deja de ser hijiénicamente respirable una determinada masa de aire confinado que en qué momento se hace imposible en ella el mantenimiento de la vida.

De las observaciones recojidas se deduce que cuando la proporcion del oxígeno no baja de 15 por ciento, la respiracion se efectúa en condiciones normales; que se hace profunda cuando esa proporcion baja a 10 por ciento; difícil cuando a 8, angustiosa cuando a 5 e imposible cuando baja de 3. Esto es suponiendo que la proporcion del ácido carbónico se mantenga en su cifra normal de dos a tres diezmilésimas; porque cuando al mismo tiempo que descende la proporcion del oxígeno sube la del ácido carbónico i mas aun, si a éste se unen algunos otros elementos de viciacion, la respiracion toma los caracteres que hemos indicado mucho ántes de que el oxígeno toque las proporciones que relativamente les corresponden. I es esto último precisamente lo que sucede con el aire confinado, el cual a medida que va empobreciéndose en oxígeno, va cargándose de ácido carbónico, de vapor de agua, de amoníaco, hidrógeno carbonado i sulfurado i de materias orgánicas de varia naturaleza, lo cual

contribuye a acelerar considerablemente el momento en que deja de ser hijiénicamente respirable. Por la experiencia directa se ha llegado a comprobar que el aire confinado deja de ser hijiénicamente respirable para el hombre, desde el momento en que la proporción del ácido carbónico alcanza la cifra de 7 a 10 diezmilésimas. Determinemos con precisión cuándo llega este momento.

Por las numerosas i pacientes investigaciones con que los fisiólogos han enriquecido esta parte de la ciencia se ha llegado a determinar con toda la precisión deseable que el hombre adulto hace penetrar en sus pulmones en cada inspiración quinientos centímetros cúbicos de aire i emite en cada espiración una cantidad casi igual; que absorbe 27,5 centímetros cúbicos de oxígeno i emite 21,5 de ácido carbónico, o sea, tomando en cuenta todas las variaciones de ritmo i de amplitud que sufre continuamente el mecanismo de la respiración, 22 litros de oxígeno absorbido i 17,3 de ácido carbónico exhalado por hora. I como para que estos diecisiete litros i tres décimos de ácido carbónico puedan difundirse en una masa confinada de aire que contiene ya de dos a tres diezmilésimas de este gas de tal modo que su proporción máxima no sobrepase la cifra de siete a diez diezmilésimas es necesario que esa masa sea de veinticinco a cuarenta mil litros, es claro que el hombre necesita por lo ménos unos treinta metros cúbicos de aire por cada hora que deba permanecer en un local cerrado para tener una atmósfera en que la respiración se efectúe en sus condiciones fisiológicas normales.

Concretándonos ahora a nuestro objeto i tomando en consideración que la edad media de los niños que frecuentan las escuelas primarias es de diez a doce años, que la permanencia en clase no debe pasar en ningun caso de una hora, que por cerradas que estén puertas i ventanas siempre se efectúa una renovación parcial del aire interior i sin dejar de tomar en cuenta el volúmen total de los muebles i de los cuerpos de los alumnos, creemos que la CAPACIDAD de la sala de clases no debe ser nunca menor de quince metros cúbicos por alumno. Esta cifra nos

parece completamente satisfactoria para las escuelas primarias de mujeres i para las de párvulos; pero para las escuelas superiores, en que la edad de los alumnos fluctúa entre catorce i dieziocho años, para las escuelas de hombres en jeneral, para las que están situadas en el centro de ciudades populosas, o en cualesquiera otras circunstancias en que la proporcion del ácido carbónico habitual tienda a pasar de tres diezmilésimas, creemos conveniente elevar esta cifra a veinte metros cúbicos, i a veinticinco para las escuelas normales i las especiales de cualquier ramo en que la edad media de los alumnos pasa de quince años i para las escuelas nocturnas sin excepcion.

Lo que dejamos expuesto en las páginas anteriores nos parece suficiente demostracion de la necesidad de mantener en la sala un aire siempre puro i sano, renovándolo continuamente a medida que su composicion normal vaya alterándose, sea por los productos de la respiracion i perspiracion cutánea, sea por las emanaciones del suelo, sea por los productos de la combustion o por cualquiera otra causa accidental. Para conseguir este resultado hai que llenar ciertos requisitos en la construccion de la sala dándole ciertas disposiciones que hagan lo mas lenta posible la viciacion del aire que contenga i lo mas fácil i completa posible su VENTILACION.

Al primer fin indicado responden las siguientes observaciones: los cimientos deben ser hechos de materiales completamente refractarios a la humedad i prolongarse en profundidad i en altura lo suficiente para que la humedad del suelo exterior no se comuniqué fácilmente al suelo interior ni a la parte inferior de los muros: las rocas graníticas, calcáreas i areniscas cimentadas con argamasa hidráulica de buena calidad constituyen un excelente material para este objeto; es necesario impedir que las emanaciones del suelo se mezclen a la atmósfera confinada revisitiéndolo con un pavimento sólido, unido, refractario a la humedad e impermeable: en breve volveremos sobre este punto; los muros deben ser tambien de un material refractario a la

humedad, i su superficie interna debe ser revestida por una capa de buen enlucido i coloreada con una sustancia que no orijine desprendimiento de gases nocivos: la cal es un material mui adecuado para esto por sus propiedades antisépticas e higroscópicas, por su color blanco i por su bajo precio, que permite su renovacion periódica a intervalos relativamente cortos; i finalmente, para la confeccion de los materiales con que se pinten las puertas, ventanas, el cielo raso i el cornisamento debe darse la preferencia sin jénero de duda a las sales de zinc sobre las de plomo, porque estas últimas se ennegrecen mui pronto i son nocivas para la salud.

Jeneralmente se cree que una pieza queda suficientemente ventilada con disponer las puertas i ventanas de modo que con abrirlas se obtenga una corriente de aire mas o ménos viva; es este un error en que se incurre por no tener ideas claras i precisas sobre el objeto de la ventilacion. Por ventilacion debemos entender la renovacion de toda la masa de aire confinado o sea su sustitucion a medida que vaya viciándose por una masa igual de aire puro tomado en la atmósfera libre en las mejores condiciones posibles; no es necesario que haya corriente de aire, si bien conviene que pueda obtenerse una mas o ménos viva en determinadas circunstancias; en cambio, es necesario que la renovacion se extienda a todos los puntos del recinto confinado sin exceptuar uno solo. Muchas veces que en nuestra práctica profesional hemos ordenado la ventilacion de una pieza nos hemos encontrado con que se habian abierto puertas i ventanas, pero se habia sustraído a la ventilacion por medio de cortinajes precisamente aquella porcion de aire que mas habíamos tenido en mira renovar; se habia partido de la errónea idea de que basta renovar la masa de aire que circula mas libremente en el interior de las piezas para obtener el objeto deseado. Téngase entendido que en la superficie de los muros, del cielo raso, del piso, de los muebles, en todos los ángulos entrantes de éstos o del edificio, en los espacios encerrados entre los muebles o entre ellos i los muros o el piso, i finalmente, entre los vestidos mis-

mos del hombre, se mantiene como adherida una capa de aire inmóvil, de mayor a menor espesor segun las circunstancias; i que es precisamente esta masa de aire la que mas necesita renovacion porque es la que está mas cargada de los principios deletéreos i gases que vician la pureza de la atmósfera. No se debe tener, pues, por bien ventilada una sala en que la masa total de aire que contiene no sea renovada por lo ménos una vez cada veinticuatro horas.

Los medios de que nos valemos para obtener la ventilacion son naturales i artificiales.

La ventilacion natural o espontánea se efectúa por las corrientes de aire que se producen por el solo efecto de las diferencias de temperatura, densidad, elasticidad i composicion entre la atmósfera interior i la exterior. Para que esta ventilacion se haga en toda la amplitud necesaria es conveniente disponer las puertas, ventanas i ventiladores de modo que las corrientes que entre ellos se establezcan crucen la sala en todas las direcciones posibles, i mantenerlas metódicamente abiertas i cerradas segun lo permita la estacion, i abiertas completamente por lo ménos miéntras la sala permanezca desocupada entre una i otra clase. Los ventiladores son necesarios porque las puertas i ventanas no son por regla jeneral suficientes; la colocacion de los ventiladores no es indiferente, i sin embargo, pocas veces se les da una conveniente; muchas veces los hemos visto colocados al nivel del piso o un poco mas arriba, colocacion defectuosa porque a ese nivel toman el aire exterior de las capas inferiores, que son las mas impuras, i en el interior orijinan corrientes frias ascendentes, que son nocivas para los alumnos que las reciben de cierta proximidad; la mejor colocacion que puede dárseles es en la parte superior de los muros, al nivel del cielo raso, a lo largo de los lados de la sala i especialmente de los expuestos a los vientos reinantes, en los ángulos formados por la interseccion de los muros i en todos aquellos puntos que queden algo apartados de las corrientes de aire que puedan establecerse entre las puertas i ventanas; de este modo se consigue mantener una renova-

cion continúa del aire interior que ménos se renueva por las puertas i ventanas i el aire exterior es tomado en capas mas altas i por consiguiente mas puras. Los ventiladores bien dispuestos tienen tambien la ventaja de facilitar la ventilacion artificial en determinadas circunstancias.

Entre los varios sistemas de ventilacion artificial creemos que el único adaptable a una sala de clases, por ser el mas económico i sencillo, es el de atraccion del aire exterior por accion del calor en una chimenea, el cual tiene la ventaja de poder ser utilizado como medio de ventilacion en cualquier época del año i como medio de calefaccion en la estacion fria. En la época de los grandes calores, cuando la atmósfera permanece inmóvil, sin una ráfaga de aire que la ajite, la temperatura del aire interior de las piezas se mantiene en equilibrio constante con la del aire exterior, i la ventilacion espontánea es entónces nula; bastaria en este caso encender dos o tres picos de gas en la chimenea para que se estableciera por el cañon de escape una corriente de aire ascendente del interior al exterior que provocaria otra del exterior al interior por las puertas i ventanas i con ella una renovacion del aire confinado mui fácil de regularizar segun se necesite. I en el invierno, cuando la temperatura ambiente es mui baja, la ventilacion de la sala es mui deficiente por cuanto es necesario mantener cerradas las puertas i ventanas, i la parcial que se hace por los ventiladores tiende a deprimir la temperatura interior; en este caso se enciende en la chimenea una calculada cantidad de combustible i se obtiene el doble resultado de ventilar i calentar la atmósfera interior.

Pero para que la renovacion de la masa de aire confinado sea completa, tanto por la ventilacion natural como por la artificial, es necesario tomar ciertas medidas en la construccion de la sala i en el arreglo i distribucion de los muebles. La superficie de los muros i del cielo raso debe ser lisa i llana; los ángulos formados por los muros i el cielo deben ser suprimidos por medio de cornisas sencillas, sin adornos ni talladuras de ningun jénero i que formen una superficie cóncava; conviene hacer algo semejante

con los ángulos formados por los muros entre sí; los escritorios, mesas, bancas i demas muebles deben colocarse de modo que no queden entre ellos ni entre ellos i los muros espacios mas o menos cerrados a donde sea difícil el acceso del aire exterior. I es necesario valerse todavía por lo menos una vez cada veinte i cuatro horas del plumero para agitar esa capa de aire adherida a los muros, cielos i muebles de que hemos hablado anteriormente.

Solo ciñéndose estrictamente a lo que dejamos indicado, puede estarse seguro de mantener en la sala de clases una atmósfera sana, convenientemente renovada.

Para graduar convenientemente la cantidad i la especie de *luz* de que debe estar dotada la sala de clases, no basta tomar en cuenta exclusivamente las necesidades de la vision; sino que es menester tomar en cuenta al mismo tiempo estas necesidades i las necesidades del organismo en jeneral, de que la luz es uno de los mas activos i poderosos modificadores.

La luz solar, que es la única que hace a nuestro objeto, nos llega de tres maneras diferentes: directamente del sol, vivamente reflejada por un cuerpo sólido, líquido o gaseoso, i difusa o débilmente reflejada por las partículas constitutivas de la atmósfera misma. La luz directa, que ha perdido una parte de sus rayos azules en su trayecto a través de la atmósfera, nos llega de un color que tira a anaranjado, i es la mas intensa de todas; la luz reflejada toma el color del cuerpo que la refleja, i es mas o ménos intensa segun el color, el grado de pulidez i de poder refrinjente de ese cuerpo; i la luz difusa es mas o ménos azulada segun el grado de pureza de la atmósfera, i la mas suave de todas.

El ojo no tolera igualmente estas diversas especies de luz. La luz directa i la fuertemente reflejada hieren tan vivamente la retina que apénas puede esta membrana soportar su accion unos pocos segundos: la pupila i los párpados se contraen espasmódicamente, se cierran tan estrecha, tan apretadamente que ocasio-

nán una sensacion de constriccion bien dolorosa; sobreviene una especie de deslumbramiento instantáneo que parece afectar al cerebro mismo, i un derrame súbito de lágrimas pone fin a este cuadro ocasionando una sensacion como de alivio i de descanso. La luz refleja es mas o ménos tolerada segun su intensidad i su color; las ménos toleradas son la blanca, la amarilla, la anaranjada i la roja, i las mas toleradas, la verde i la azul. Por su débil intensidad, por su color i por su uniformidad la luz difusa es la mas suave, la mas agradable para el ojo.

Pero como el ojo necesita cierto grado de iluminacion del objeto visible para desempeñar sus funciones sin esfuerzo, no es precisamente la luz mas suave i apacible la que mas le conviene. Una luz insuficiente, una media oscuridad, pueden convenir i convienen en efecto al ojo en estado de reposo en muchas circunstancias; pero cuando el ojo entra en ejercicio i especialmente cuando tiene que fijarse en objetos mui pequeños, necesita una luz suficientemente intensa para que la imájen de los objetos se diseñe netamente en la retina; si la luz es insuficiente, el ojo se verá obligado a hacer esfuerzos de acomodacion jeneralmente penosos, i a la larga estos pueden acarrear defectos de conformacion de sus diversas partes componentes que harán en adelante imperfecta o imposible su funcion. El ojo, ademas, como todos los órganos, contrae hábitos o costumbres que no abandona despues sin inconvenientes; i así, si permanece en actividad durante algun tiempo en un lugar escasamente iluminado, la transicion a uno mas iluminado no se hará sin que experimente alguna molestia i acaso no sin contraer alguna afeccion mas o ménos grave.

De lo expuesto se desprende que tanto la luz demasiado intensa como la demasiado escasa son nocivas para el órgano de la vista i que debe procurarse, por consiguiente, una iluminacion clara sin exceso i suave sin deficiencia para la sala de clases. Como no conocemos ningun instrumento que pueda servirnos para definir en grados la iluminacion que conviene a estos términos, tendremos que limitarnos a decir con cierta vaguedad que

la luz no será suficiente sino cuando la vision sea igualmente fácil para todos los alumnos que miren un objeto determinado, un mapa, una pizarra, por ejemplo, desde sus correspondientes distancias, i tan fácil i clara como lo seria en un corredor o galería. La luz blanca medianamente intensa es la única que puede satisfacer todas las necesidades de la vision.

La influencia que la luz solar ejerce sobre toda la economía de los seres organizados, aunque parece no ser tomada jeneralmente en cuenta en la construccion de los edificios así públicos como privados, es, sin embargo, tan incontestable como lo absoluto de su necesidad para que el órgano de la vista ejerza sus funciones, i si ménos evidentemente manifiesta, poco ménos, mui poco ménos necesaria para su desarrollo i mantenimiento fisiológicos. Los hechos que la prueban son tan numerosos que no hai dia ni lugar en que no se realicen a nuestra vista i que la dificultad de citar los mas aparentes estriba solo en saber elejirlos: la diferencia de coloracion de la piel que se nota entre las diversas razas que pueblan la superficie de la tierra, entre las varias clases que componen la sociedad, entre uno i otro sexo, entre las diversas edades de la vida i entre las diferentes rejiones del cuerpo, es debida casi exclusivamente a la diferencia de intensidad de la luz a que la piel ha estado sometida en cada uno de los casos; las personas de piel delicada que viven jeneralmenae en la semi-oscuridad de los salones o gabinetes contraen mas fácilmente que el comun de los hombres las enfermedades inflamatorias agudas de la piel cuando se exponen a los rayos directos o fuertemente reflejados del sol, i pecas, efélides o pequeñas manchas oscuras cuando se exponen con alguna frecuencia a una luz algo viva solamente; niños i aun adultos expuestos a una insolacion algo prolongada caen víctimas frecuentemente de una inflamacion aguda del cerebro o de sus membranas; las personas que viven habitualmente en lugares en que la luz es escasa, se distinguen de las que están sometidas a la accion de la atmósfera libre por la palidez del cútis, la atonía de la fibra muscular, una menor amplitud de la respiracion i menor enerjía en las contracciones

del corazon, la infiltracion del tejido celular por un depósito sero-adiposo mas o ménos abundante, por el predominio bien notable del sistema linfático, sobre el sistema sanguíneo, etc., etc.; para terminar recordaremos que de vejetales o animales inferiores en via de crecimiento que han sido colocados en medios completamente iguales, aun de temperatura, pero en la oscuridad unos, i otros en la luz, solo han adquirido su desarrollo normal los expuestos a la luz, no habiéndose desarrollado los expuestos a la oscuridad sino tarde e imperfectamente, i que la vida vejetal i animal adquiere sus formas mas hermosas i lozanas i su máximo de variedad en aquellas rejiones de la tierra en que la luz solar alcanza tambien su máximo en cantidad e intensidad. Aunque no se ha dado todavía una explicacion completa sobre el modo como los rayos solares ejercen tan poderosa influencia en los seres organizados, se sabe por experimentos hechos *ex-profeso* i por la experiencia de todos los dias que estos efectos no pueden atribuirse exclusivamente a ninguna de las tres clases de rayos de que se compone la luz solar, luminosos, caloríferos i químicos, sino conjuntamente a las tres, las cuales obran cada una segun su naturaleza.

Es, pues, un hecho incontestable que la accion de la luz solar es absolutamente necesaria para el perfecto desarrollo del organismo humano, i lójico corolario de esto, que una sala en que van a pasar una gran parte del año i precisamente las horas del dia en que la atmósfera está mas iluminada una multitud de niños en via de crecimiento debe ser abundantemente dotada de luz directa del sol.

Veamos ahora cómo puede obtenerse este resultado.

Para que los rayos directos del sol i los reflejados por las capas superiores de la atmósfera penetren libre i abundantemente en la sala i para que la iluminacion interior sea suficiente en toda estacion i cualquiera que sea el estado del tiempo, es necesario que las puertas i ventanas tengan la mayor elevacion posible i sumen un área equivalente por lo ménos a la décima parte de la total de la superficie de los muros i que haya una o

mas claraboyas cuya área guarde la misma relacion con la del cielo raso. Al mismo fin responde la orientacion exacta de la sala de modo que su eje mayor corresponda al paralelo del lugar; porque de esta manera recibe los rayos directos del sol en la direccion mas próxima a la perpendicular durante un mayor número de horas, i éstos penetran en su interior tanto mas cuanto mas distante se halla el sol del hemisferio correspondiente, con lo cual se compensa hasta cierto punto la diferencia de intensidad de la luz solar en las diversas estaciones.

Para que la iluminacion interior sea lo mas igual i unifor me posible i los rayos luminosos hieran la retina en las mejores condiciones deseables, conviene distribuir las puertas i ventanas en espacios regulares i en los costados que miran al polo i al ecuador, colocar las claraboyas en el centro del cielo raso, formando con ellas una línea que lo cruce en toda su lonjitud, i dar a la superficie de los muros un color blanco mate sin mezcla de ningun otro tinte o a lo mas con un tinte amarillo mui claro, a los puntos del piso i a los muebles que reciban rayos directos del sol un color azul o verde oscuro, i a los muros i objetos exteriores que envíen su reflejo al interior de la sala un color verde o azul claro.

Como todo el mundo conoce por experiencia propia los efectos sobre el organismo de las temperaturas demasiado altas o demasiado bajas, no necesitamos entrar en consideraciones de ningun jénero para demostrar que la temperatura interior de la sala de clases debe mantenerse siempre suave i templada, entendiéndose por tal una que impresione agradablemente los órganos de la sensibilidad i ponga a la piel i a la mucosa bronquio-pulmonar en condiciones adecuadas para que desempeñen libre i desembarazadamente sus múltiples funciones.

Tal temperatura no es una misma para todos los hombres; porque, teniendo el organismo humano cierto poder de resistencia para el frio i para el calor i la facultad de acostumbrarse o seá de amoldar el juego fisiológico de sus funciones al medio en

que habitualmente vive, los habitantes de una comarca determinada, connaturalizados con su clima, son impresionados por las temperaturas extremas i media de la localidad diferentemente de como lo serian los habitantes de otras comarcas de clima distinto; lo que es una temperatura suave para los habitantes de las zonas templadas, es fria para los de la zona tórrida, i ardiente para los de las zonas circumpolares, i vice-versa.

La resistencia del organismo para las temperaturas extremas no depende, por otra parte, solo de su elevacion en la escala termométrica, sino tambien del grado higrométrico del aire ambiente i de su estado de calma o de agitacion.

Nos limitamos a indicar los hechos anteriores porque su comprobacion está al alcance de todo el mundo i no los necesitamos mas que para sacar de ellos la deduccion de que la temperatura que debe mantenerse en la sala de clases es diversa segun la localidad, la estacion i el estado del tiempo, i de que para determinar la que conviene en un caso dado es por consiguiente mejor piedra de toque que el termómetro el organismo humano mismo.

Cuando la temperatura del aire exterior sea suave i agradable, conviene mantener una igual en el interior de la sala, con la pequeña diferencia que ocasionará la acumulacion de individuos, i que provocando la renovacion del aire, tenderá siempre a poner en equilibrio la temperatura interior con la exterior.

Pero cuando la temperatura del aire exterior sea ardiente o fria, lo que para los climas templados sucede cuando el termómetro centígrado marca mas de 25° o ménos de 10°, será necesario refrescar o calentar el aire interior hasta darle el carácter de snavidad i templanza de que hemos hablado i que para los climas templados i para el organismo de los niños puede fijarse entre los 15° i los 20° de la escala termométrica o a lo mas entre los 12° i los 25°. Hablando en términos mas jenerales podemos decir que una diferencia de cinco grados entre la temperatura interior i la exterior cuando ésta es mui alta o mui baja i de diez grados cuando es excesivamente alta o baja, basta para

producir una sensacion de notable bienestar en el organismo que pasa de las temperaturas extremas a la mas templada.

Lo que dejamos expuesto con relacion a la dotacion de luz de la sala de clases es aplicable tambien con toda exactitud a su dotacion de calor solar; de modo que dando a la sala las disposiciones que entónces expusimos se llenan tambien las condiciones requeridas para regularizar su temperatura segun las estaciones: abriendo en el invierno las puertas i ventanas que miran al ecuador, los rayos directos del sol penetrarán abundantemente en la sala, i como obran sobre una masa limitada de aire, levantarán su temperatura a mayor altura que la del aire exterior, i cerrando en el verano estas puertas i ventanas i abriendo las que miran al polo, se impide el acceso de los rayos directos del sol en la estacion en que ménos falta hacen i se da así al aire interior una temperatura mas baja que la que tiene en esos mismos momentos el aire exterior.

Este simple procedimiento bastará en las comarcas que gozan de un clima templado, pero será insuficiente en las rejiones en que el invierno i el verano afectan temperaturas mui distantes entre sí. Habrá entónces necesidad de recurrir a los medios artificiales de calefaccion i de refrigeracion.

Entre los muchos procedimientos propuestos para este fin, el que mejor puede adaptarse en una escuela es el de chimenea, porque, como hemos dicho anteriormente, ademas de ser económico i sencillo, puede emplearse alternativamente como medio de calefaccion, de refrigeracion i de ventilacion.

Entre las varias clases de chimeneas damos la preferencia a las de hogar abierto i construidas de ladrillos refractarios, por que la vista del fuego i el calor radiante ejercen una benéfica influencia incontestable sobre el organismo i porque no dan lugar a difusion alguna de gases nocivos en la atmósfera interior, inconveniente que se ha creido encontrar en las chimeneas metálicas i de hogar cerrado.

En las comarcas en que el calor del verano sube mui alto o el frio del invierno desciende mui abajo, consultando a un tiempo

la economía del combustible i la igualdad i estabilidad de la temperatura de toda la masa de aire confinado, conviene hacer que el aire de renovacion que del exterior penetre en la sala lleve ya en parte calentado o refrigerado, segun los casos.

Mui sencillos procedimientos bastan en la mayoría de los casos para obtener estos resultados.

Disponiendo uno o mas subterráneos de salubres condiciones i de capacidad proporcionada al objeto por debajo del piso de la sala i en comunicacion con ésta por medio de aberturas que puedan abrirse o cerrarse a voluntad i con el aire exterior por medio de cañones que se abran en las partes mas altas del edificio, se conseguirá hacer llegar a la sala una corriente de aire sano previamente refrescado en algunos grados con solo encender uno o mas picos de gas en la chimenea que establezcan el tiraje mas o ménos vivo que se desee i cerrar puertas, ventanas i ventiladores.

Encerrando el cañon metálico de escape de la chimenea en otro de mayor diámetro hecho de ladrillos refractarios que alcance hasta el cielo o hasta el techo i que esté en comunicacion con el interior de la sala por medio de aberturas colocadas cerca de su extremo superior que se abran i cierren a voluntad i con el aire exterior por medio de un conducto que desde su parte inferior vaya a una superior de la superficie externa del muro mas cercano a la chimenea, se conseguirá cuando se quiera hacer penetrar en la sala una corriente de aire nuevo exterior previamente calentado por su contacto con el cañon de la chimenea.

Al mismo fin de mantener en el interior de la sala una temperatura suave i moderada responden las siguientes indicaciones:

El piso no debe quedar en ningun caso constituido por el suelo desnudo: en los terrenos mui secos de las comarcas de clima suave i uniforme puede bastar el revestimiento del suelo con un material sólido i compacto, como el ladrillo, el asfalto, etc.; pero en los terrenos no perfectamente secos i en los climas frios i cálidos es de absoluta necesidad construir el pavi-

mento con un material mal conductor del calórico, bien trabado i perfectamente unido, de modo que jamas puedan las emanaciones del suelo atravesarlo i mezclarse con la atmósfera; entre el piso i el suelo debe quedar un espacio vacío en comunicacion con el exterior, en donde el aire pueda circular con toda libertad. La madera convenientemente elejida i preparada i embetunada despues de colocada constituye un excelente material para pisos.

Los muros deben construirse tambien con materiales malos conductores del calórico i refractarios a la humedad, i deben tener un espesor proporcionado a la calidad de su material. El adobe convenientemente preparado, solo o asociado con la madera, es un excelente material para muros, considerados desde este punto de vista.

Los techos tambien i aun los cielos rasos deben ser contruidos con materiales malos conductores del calórico, i deben tener un espesor suficiente para que éste no los penetre fácilmente. Salvo el caso de los climas mui suaves i uniformes, las planchas metálicas deben ser desechadas como material para los techos, i en todo caso los cielos de tela, que son como si no existieran con relacion a la hijiene.

Conviene, finalmente, que el espacio que queda entre el cielo i el techo esté en ancha comunicacion con la atmósfera exterior para que el aire que contenga pueda renovarse con toda libertad.

Lo que hemos expuesto al tratar de la dotacion de luz se aplica tambien a las condiciones de ÓPTICA mas esenciales que debe tener la sala de clases.

Nos resta decir que cuando el ojo ejerce sus funciones habitualmente sobre objetos pequeños o cercanos está mui expuesto, como lo veremos mas adelante, a contraer defectos de conformacion mas o ménos graves; por lo cual siempre que sea posible debe disponerse la sala de clases de modo que los alumnos puedan ver desde sus asientos un horizonte lejano, un cordón de cordilleras, el mar, una llanura, o en último caso el infinito de

la bóveda azulada, i no colocar en las ventanas objeto ninguno que detenga la mirada, barrotes ni enrejados, i mantenerlas abiertas i con los vidrios mui limpios cuando cerradas; i el preceptor debe recomendar frecuentemente a los alumnos que cuando sientan cansados los ojos dirijan sus miradas por breves instantes al horizonte mas lejano de que dispongan.

No alcanzando las salas de clases proporciones que dificulten la audicion, sus condiciones ACÚSTICAS mas esenciales quedan satisfechas con las mismas disposiciones requeridas por los otros objetos que deben satisfacer. Advertiremos, empero, que no es conveniente para aumentar la capacidad cúbica recurrir al único expediente de levantar su altura desproporcionadamente a sus otras dimensiones, i que en la vecindad de las calles mui frecuentadas por carruajes debe ponerse especial esmero en ajustar perfectamente los marcos de las vidrieras para impedir su continúa vibracion.

La forma de sala que mas fácilmente se presta para ser dividida en cierto número de secciones que gocen a un tiempo de todas las condiciones hijiénicas que le corresponderian como piezas distintas, i que consulten conjuntamente la comodidad de los alumnos i la vijilancia activa i directa del preceptor, es la forma oblonga. Colocando las puertas de una sala que tenga esta forma en sus lados mayores a intervalos regulares, se la puede subdividir en tantas secciones virtualmente independientes como puertas se la dén. Decimos virtualmente independientes porque no hai consideracion alguna que indique la conveniencia de hacer las subdivisiones reales por medio de tabiques o de rejas; al contrario, todo indica la conveniencia de que se hagan solamente virtuales por medio de los muebles mismos, escritorios, bancas, etc., a los cuales, si se quiere, se puede dar cierta disposicion que impida que los alumnos de una seccion se vean con los de las otras.

PATIOS.

Cuando hemos dicho que la sala de clases debe colocarse en la direccion del paralelo del lugar con sus costados mayores expuestos al norte i al sur i con las puertas i ventanas en ambos costados, hemos indicado implicitamente la conveniencia o mas bien la necesidad de que la escuela tenga por lo menos dos PATIOS; porque solo de este modo puede dársele todas las condiciones requeridas por la hijiene.

Las dimensiones de los patios serán siempre las mayores posibles; pero cuando el local de que se disponga sea el estrictamente necesario, convendrá reducir al minimum las de uno para dar toda la extension posible al otro.

Cuando el terreno sea firme i compacto, seco i unido, podrá dejarse desnudo; cuando sea húmedo, suelto o pulverulento, se procurará darle consistencia i sequedad cubriéndolo con una capa mas o ménos gruesa de un material apropiado; en todo caso, pero principalmente cuando sea impermeable, deberá ser cuidadosamente nivelado i arreglado de modo que las aguas tengan pronta salida.

Los muros de circunvalacion de los patios serán bajos cuando la escuela esté situada en un vecindario sano; pero cuando haya en sus cercanías un foco cualquiera de viciacion del aire, deberán ser regularmente elevados por el lado correspondiente; el muro de separacion entre el patio de las letrinas i el resto del edificio será en todo caso lo mas elevado posible. La superficie de los muros será en toda su extension enlucida i pintada; no es esto una simple cuestion de estética, sino un precepto de la hijiene; porque en las anfractuosidades i desigualdades de los muros no enlucidos se confina una cierta cantidad de aire i encuentran abrigo en que depositarse i multiplicarse las infinitas especies de jérmenes animales o vejetales que pueblan la atmósfera; hai pues, aquí una causa, aunque lijera, de viciacion del aire que es conveniente suprimir. Los colores que mas conviene dar a los muros son el verde i el azul porque, como lo hemos dicho ya, son

los que ménos incomodan al ojo; serán oscuros en los puntos en que caigan los rayos directos del sol durante muchas horas, i claros en los otros puntos. En vez del verde o del azul pueden emplearse el blanco mas o ménos apagado; el indigo i el violeta mui claros, i el amarillo, en ciertos casos especiales en que conviene disminuir solo el poder calorífico de los rayos solares aprovechando todo su poder luminoso o todo su poder químico: en el patio que se dedique para jardín, por ejemplo, convienen el indigo i el violeta; i en los pasadizos i corredores a que no llegue luz directa del sol conviene el blanco i el amarillo. El rojo i el anaranjado deben proibirse de un modo absoluto.

Una parte de los patios debe ser techada. La mejor disposicion que puede darse a esta parte es la de corredores o galerías laterales colocadas a lo largo de los costados oriental i occidental del patio i de la anchura i extension proporcionadas al número total de alumnos; de este modo se tiene en todo tiempo i a cualquiera hora un refugio fresco o abrigado respectivamente en donde pueden los alumnos ampararse en los dias de lluvia o de sol canicular. En ningun caso conviene que estos corredores estén colocados a uno i otro lado de la sala de clases porque siempre dificultarán su ventilacion i harán mas escasa su dotacion de luz i de calor solar, si bien conviene que los aleros de esta sala sean un poco mas anchos que los de costumbre para desviar de ella las aguas llovedizas i dejar un sendero seco de comunicacion con los corredores. Como en los corredores está naturalmente disminuida la luz, es necesario dar a sus muros una coloracion clara i de fuerte poder luminoso, es decir, blanca o amarilla. En cuanto al pavimento, debe tener las mismas cualidades que hemos indicado para el de la sala de clases.

¿Es conveniente el arbolado en los patios de la escuela?

Escojidos i distribuidos con discernimiento contribuyen con mucho los vegetales a la salubridad del lugar; pero tomados al acaso i distribuidos rutinariamente pueden llegar a hacerse mas

nocivos que útiles. En efecto, si descomponiendo bajo la acción de la luz solar el ácido carbónico ambiente en carbono, que se asimilan, i en oxígeno que dejan en libertad, tienden a devolver a la atmósfera su composición normal viciada por los productos de la respiración animal, si absorviendo del suelo el agua que necesitan para su nutrición, tienden a su desecación, i si por el color verde de su follaje procuran al ojo una luz suave i agradable, en cambio exhalan por sus hojas una gran cantidad de agua e impiden el acceso de los rayos directos del sol al suelo, lo cual es solo utilísimo en los climas muy secos o en los días muy ardientes, pero nocivo i perjudicial en los climas nebulosos i sobre todo en los locales estrechos, en que la luz solar es mas bien escasa que suficiente, como en la jeneralidad de las escuelas situadas en barrios centrales i muy poblados.

Elíjase, pues, en los climas templados i frios, arbustos o árboles pequeños i distribúyase los en el patio que esté del lado del ecuador con relación a la sala de clases formando con algunas yerbas un pequeño jardín. En el patio mas extenso conviene mas bien colocar cerca de su centro algunos árboles de espeso follaje que den sombra i frescura en el estío.

Para los climas secos i ardientes deben buscarse arbustos i árboles de mayores dimensiones, tanto para el jardín como para el patio mayor.

En todo caso deben elejirse solo árboles que se despojen de sus hojas en el invierno, pero no hai inconveniente en que los arbustos sean de hoja perenne.

Escusado es decir que cada comarca tiene sus especies vegetales mas apropiadas, i que a estas debe darse la preferencia en la escuela.

LETRINAS

Después de la sala de clases i de los patios de recreo constituyen las LETRINAS el departamento mas importante de la escuela en cuanto a la higiene; porque si cuando bien acondicionadas, en nada contribuyen al mejoramiento del local, cuando mal acondi-

cionadas constituyen un foco permanente de insalubridad, de viación atmosférica, de infección i de contagio. Tarea inútil por demás sería entrar a demostrar lo que está a la vista de todo el mundo, aunque no todo el mundo conozca la verdadera intensidad del mal; por lo cual nos limitaremos a indicar desde luego las medidas que la prudencia i la práctica aconsejan para hacer estos lugares lo mas inofensivos que se pueda.

La primera de todas las medidas es destinar a las letrinas un lugar aparte i lo mas distante posible del resto del edificio, del cual ha de estar separado por un muro bastante elevado. Conviene cuanto a la moral, que es tambien parte de la higiene, que este patio esté subdividido en dos o mejor en tres secciones independientes unas de otras i destinadas cada una al uso exclusivo de los alumnos comprendidos dentro de cierta edad; cada seccion se comunicará directamente con el resto del edificio por una pequeña puerta que se mantendrá constantemente cerrada por medio de un mecanismo apropiado.

Los gabinetes o lugares-comunes se colocarán en el centro de cada patiecillo en número de uno para cada cincuenta alumnos; con la puerta abierta en el lado que mira al ecuador; con un espacio en claro de veinte a veinte i cinco centímetros entre el techo i la parte superior de los muros que no sean los de separacion con un gabinete vecino; tanto la cara interior como la exterior serán enlucidas i blanqueadas con cal adicionada de un uno a un dos por ciento de ácido fénico; el piso será hecho de un material impermeable i susceptible de un fácil i frecuente lavado: el asfalto de buena calidad i la madera alquitranada o encerada satisfacen estas condiciones. Cada gabinete debe ser naturalmente de capacidad suficiente para permitir a una persona desnudarse i vestirse con toda libertad i holgura.

Cada gabinete tendrá en su interior un asiento para la defecacion i en el exterior un receptáculo para la miccion de pié.

El asiento será hecho de madera de buena calidad, dura i seca, con sus juntas bien ajustadas, embreada por su parte interior, i encerada, barnizada o pintada por su parte de afuera.

La altura del asiento será proporcionada a la estatura de los alumnos para cuyo servicio esté destinado, los cuales han de poder sentarse cómodamente apoyando de lleno en el suelo las plantas de los pies, porque toda otra posición es viciosa i ocasionada a graves inconvenientes, ya a causa de que dificulta los esfuerzos, a veces necesarios, de la defecación, ya a causa de que da lugar a la compresión de los grandes vasos sanguíneos i de los grandes troncos nerviosos que pasan de la cavidad de la pélvis a la mitad posterior del espesor de los muslos i a veces también a los que de la cavidad abdominal pasan a su región anterior. Para evitar esta misma especie de inconvenientes es necesario colocar la abertura de descanso a no menos de diez i a no más de quince centímetros del borde del asiento, darle un diámetro proporcionado a la edad de los alumnos, de veinte a treinta centímetros, i cortarle en bisel a expensas de su cara superior, de modo que el diámetro de su orificio inferior sea de cinco u ocho centímetros menor que el de su orificio superior si pasa de tres centímetros el espesor de la madera. Inmediatamente por debajo de la abertura de descanso estará provisto cada asiento de una bacía de loza semi-esférica de mayor diámetro que el de la misma abertura i con un orificio en su parte central e inferior de diez a quince centímetros de diámetro; este orificio será cerrado por una válvula de báscula u otra cualquiera que se abra con el solo peso de los excrementos i vuelva a cerrarse automáticamente. Se daría mayor perfección al gabinete si entre la semi-circunferencia posterior de la bacía i la tabla del asiento se dejara un claro de tres a cuatro centímetros por donde los gases pudieran alcanzar un tubo de escape que fuera a abrirse por encima del techo del gabinete i el cual podría ser calentado en las escuelas nocturnas por un quemador de gas para hacer más viva la corriente de ascensión de los gases i la ventilación de la bacía. El orificio inferior de esta será continuado por un tubo de caída que ha de llegar hasta el depósito que debe recibir los excrementos. Este tubo será colocado perfectamente vertical i deberá ser muy cuidadosamente ajustado,

tanto en su union con el orificio de la bacía, como en los puntos de junturas de las diferentes piezas que lo compongan.

El orinal se colocará por defuera del gabinete, apoyado en la pared opuesta a la de la puerta; será de loza o de laton enlozado o estañado, de la forma de un medio embudo con su parte ancha vuelta hácia arriba i con una coladera en su parte estrecha por la que el líquido pasará a un cañon de plomo que irá a desaguar en la bacía del lugar de descanso; conviene que desague en la bacía este tubo mas bien que directamente en la letrina porque la corriente líquida servirá para arrastrar las partículas de excrementos que se matengan adheridos a las paredes de la bacía o sobre la válvula que la cierra en su orificio inferior, evitando de este modo en gran parte el uso del agua que aumenta innecesaria i hasta perjudicialmente el volúmen de los materiales excrementicios.

Pero no es lo relativo a los gabinetes i accesorios lo que de mas importancia concierne al servicio de las letrinas, sino lo relativo al depósito que en último término ha de recibir los excrementos, líquidos o sólidos.

Los requisitos que ha de satisfacer este receptáculo son diversos segun el sistema que se prefiera entre los varios usados o propuestos que pueden adoptarse en los establecimientos escolares.

En donde se disponga de una corriente de agua permanente i abundante i la salubridad pública lo permita, puede prescindirse sin graves inconvenientes de todos los accesorios secundarios, bacía, cañon de caída, orinal, etc., bastando colocar los asientos de descanso de modo que todos los materiales excrementicios, sólidos i líquidos, caigan en el centro de la corriente para satisfacer las exigencias de la hijiene; i para que estos materiales sean al momento arrastrados fuera de la escuela no hai mas precauciones que tomar que las necesarias para impedir su detencion en cualquier punto, lo cual se consigne con dar al cauce el desnivel conveniente i a su piso i paredes una superficie

lisa e igual i emplear en su construccion materiales escojidos, sólidos, compactos e impermeables.

En las ciudades en que no sea posible adoptar el sistema anterior i existan cloacas, o sea conductos subterráneos para las inmundicias i aguas sucias, se hará terminar los cañones de caida de todos los gabinetes en uno de mayor calibre, proporcionado a la cantidad de materiales que ha de recibir; el cual terminará a su vez en la cloaca mas próxima o en la que sea mas fácil i expedito su desagüe. El material mas apropósito para la construccion de este conducto matriz es el fierro fundido o el ladrillo refractario cimentado con argamasa hidráulica. En todo caso debe tener el mayor desnivel i el curso mas recto posibles, i herméticamente ajustadas las piezas que lo compongan; para que en ningun punto de su trayecto haya el mas lijero escape de gases ni de líquidos, que por en pequeña cantidad que fuera terminaria al fin por dar lugar a la impregnacion del suelo en mayor o menor extension, i por constituir, una vez que la impregnacion del suelo llegara hasta la superficie, un foco de infeccion permanente mui difícil si no imposible de remediar.

A falta de cloacas se dará la preferencia a las letrinas portátiles, que tienen sobre el sistema de fosos la inmensa ventaja de no dar nunca lugar a la acumulacion de una gran cantidad de materias excrementicias i la de prestarse a una mas fácil i mas perfecta desinfeccion.

Los vasos destinados a la recepcion i al transporte de los excrementos serán de fierro fundido, de forma cilíndrica con fondo cóncavo, de paredes por el interior lisas i bruñidas, i cerrados por una tapa del mismo material herméticamente ajustada por medio de tornillos; en el centro de esta tapa habrá una abertura para la introduccion del cañon de caida del gabinete de descanso, la cual tendrá tambien una tapa en las mismas condiciones de ajuste i de solidez, i fácil de quitar i poner. El cañon de caida deberá penetrar unos pocos centímetros en el interior del vaso de recepcion i quedar lo mejor ajustado posible a la abertura que

le da paso; para lo cual se rellenará el intersticio que quedé entre las paredes del cañon i el borde de la abertura con masilla hecha da arcilla o de tiza. Cuando el vaso esté ya próximo a llenarse, será retirado con cautela, la abertura que daba paso al cañon de caida será tapada apretadamente, i en estas condiciones pueden ser trasportados los excrementos al punto que se quiera, sin peligro ninguno para la salubridad de la escuela ni de la ciudad.

Las letrinas o vasos de recepcion portátiles deben ser colocados en un subterráneo cavado por debajo de los gabinetes; el cual tendrá dos metros de profundidad i uno i medio de ancho por lo ménos i la longitud requerida por el número de gabinetes que va a servir; sus paredes serán enlucidas i blanqueadas con cal adicionada de un uno a un dos por ciento de ácido féénico; su techo, igualmente enlucido i blanqueado, será abovedado i tendrá las aberturas necesarias para el paso de los cañones de caida de los diversos gabinetes, a los cuales se ajustarán exactamente por medio de masilla de arcilla o de tiza; su abertura o puerta de entrada se dispondrá en rampa de suave descenso en uno de sus extremos; i para su ventilación se dispondrá en el otro de sus extremos una chimenea que atraviese su techo i que sea continuada por un cañon de veinte centímetros de diámetro a lo ménos, que vaya a abrirse lo mas alto posible. Los vasos deben ser arreglados en un aparato que permita subirlos i bajarlos, ponerlos o quitarlos, sin dar lugar jamas al menor escape de su contenido.

Solo en la imposibilidad absoluta de adoptar alguno de los expuestos, se podrá recurrir al sistema de fosos cavados en el suelo, porque en este caso se deja en el lugar mismo en que se habita un foco permanente de infeccion i de mefitismo, contra el cual no valen nunca lo bastante las mas esmeradas i minuciosas precauciones.

La disposicion que debe darse a los fosos es diversa segun vayan a ser o no sometidos a una desocupacion i desinfeccion periódicas, porque en un caso debe tenerse principalmente en

cuenta el hacer posible la extraccion completa de los materiales excrementicios, i en el otro caso, hacer posibles la infiltracion de los líquidos en las capas mas profundas del suelo i la retencion en el foso de solo la parte sólida e insoluble de los excrementos.

Cuando se tiene en mira la desocupacion periódica, hai que dar al foso una disposicion tal que su contenido tienda siempre a acumularse en un mismo punto, cualesquiera que sean su cantidad i su grado de consistencia. La esférica es la forma que mejor corresponde a este fin; pero como la construccion de un foso de esta forma presenta grandes dificultades, se hace necesario reemplazarla por otra que se le aproxime en cuanto sea posible. Dando al piso una forma cóncava en sentido lonjitudinal i latitudinal; haciendo que las paredes no sean perfectamente verticales, sino un tanto inclinadas; borrando todos los ángulos interiores, sustituyéndoles curvas de veinticinco o mas centímetros de radio; dando al techo una forma abovedada de arco elíptico o mejor aun, circular, i revistiendo toda la superficie interior de una buena capa de argamasa hidráulica cuidadosamente enlucida con la plana, se consultan a la vez la gravitacion de las materias excrementicias hácia un solo punto, la posibilidad de extraerlas fácilmente en su totalidad i de lavar i desinfectar con toda perfeccion el foso, no dejando residuos adheridos a sus paredes, la salida de los gases i vapores por los cañones de ventilacion que se coloquen en el techo i la solidez i mayor estabilidad del foso mismo.

El material que se emplee en la construccion de esta clase de fosos ha de ser de la mejor calidad posible, sólido, compacto i refractario a la humedad. El espesor de las paredes no debe bajar de cincuenta a sesenta centímetros en el piso, decreciendo en las paredes verticales de abajo hácia arriba hasta cuarenta, i reduciéndose en la bóveda a treinta o veinticinco.

La capacidad que debe darse al foso puede calcularse, tomando en cuenta la edad media de los alumnos, el tiempo que permanecen en la escuela; la parte de los excrementos que se

desprende en estado de gases o de vapores, puede calcularse muy aproximadamente en cincuenta litros por año para cada alumno. De manera, por ejemplo, que una escuela de doscientos alumnos que quiera hacer la extracción de los excrementos cada tres años necesita tener un foso de treinta metros cúbicos de capacidad.

Las dimensiones del foso deben arreglarse de modo que puedan colocarse directamente sobre él el número de gabinetes que se necesite i que su anchura no baje en ningún caso de un metro, o mejor aun, de un metro veinticinco centímetros, para evitar, por una parte, las cañerías de conducción de los gabinetes al foso, i para dejar, por otra parte, siempre fácil i expedita la extracción de los materiales excrementicios.

Los cañones de caída, por donde pasan los excrementos desde los gabinetes hasta el foso, deben atravesar el techo de éste i descender en su interior cosa de veinticinco centímetros en dirección perfectamente vertical.

Segun su capacidad, el foso deberá tener uno o dos cañones de escape para los vapores i gases que se desarrollen en su interior. Estos cañones deben empezar al ras de la superficie de la bóveda i elevarse lo mas posible en la atmósfera, por lo ménos a una altura igual a la del punto mas elevado del edificio.

En la parte central de la bóveda se dejará una abertura nunca inferior en superficie a un metro cuadrado para la extracción de los materiales, la cual se cubrirá con una tapa sólida i perfectamente ajustada.

No debe olvidarse que todos los intersticios que queden entre las paredes de los agujeros que perforan la bóveda i los cañones que los atraviesan deben ser rellenados con una sustancia apropiada, mortero hidráulico, arcilla o masilla de tiza o yeso.

No haremos mas que indicar un procedimiento que puesto en práctica daría por resultado disminuir o retardar la descomposición i putrefacción de los materiales excrementicios, aumentar la evaporación de su elemento líquido i hacer mas fácil i completa la ventilación de las letrinas, i que consiste únicamente en

hacer pasar todos los productos de combustion que se tenga por el interior de la letrina para que de ahí se escapen a la atmósfera por su cañon de ventilacion. Este procedimiento reclamaria necesariamente ciertos arreglos en las cañerías de conduccion de los productos de combustion, que permitieran interrumpir o establecer a voluntad su comunicacion con el foso i que evitaran infaliblemente una corriente en sentido inverso de la buscada; pero su costo quedaria ámpliamente compensado con los beneficios que reportaria.

Cuando los materiales excrementicios no han de ser extraidos jamas, lo que debe procurarse es que no quede en el foso mas que la menor cantidad posible de ellos i que sus exhalaciones no puedan alcanzar la superficie del suelo; lo cual se consigne haciendo que la parte líquida o soluble pueda escurrirse hácia afuera del foso e infiltrarse en las capas mas profundas del subsuelo i colocando por encima de éstas una capa de mayor o menor espesor de una sustancia impermeable, cuando el terreno no la tiene naturalmente, que se oponga a su infiltracion hácia arriba. Basta para esto cavar un foso bastante profundo, i si la solidez del terreno lo permite, mas ancho en su fondo que en su boca, i cubrirlo con un manto plano o abovedado de piedra o ladrillo a fuego i cal hidráulica que se extienda uno o dos metros mas allá de los bordes de su abertura, a traves del cual se harán pasar los cañones de caida de los lugares de descanso i los de ventilacion, tomando las mismas precauciones que en el caso anterior.

JIMNASIO.

Hasta aquí nos hemos ocupado de las partes esenciales de un establecimiento escolar; pero hai todavía otros departamentos de que una escuela no debe carecer, otros que conviene que formen parte de ella o que le estén anexos i otros que accidentalmente le son necesarios; de los cuales vamos a ocuparnos.

No demandando los ejercicios gimnásticos que pueden fácil-

mente i que deben ser planteados i establecidos en las escuelas elementales como parte integrante del sistema de enseñanza ninguno de esos costosos i complicados aparatos que se cree jeneralmente indispensables para la gimnástica, no hai necesidad alguna de destinar un local especial para este exclusivo objeto. Los ejercicios simples o que no demandan aparato alguno pueden hacerse en el patio de recreo o en los corredores; i los sencillos aparatos que se necesitan para otros ejercicios pueden colocarse en el patio mas pequeño o en una pequeña seccion del patio mayor convenientemente elejida i preparada.

PIEZAS DE DETENCION PENAL.

Es costumbre mui jeneralizada la de imponer a los alumnos de las escuelas, entre otras penas, la de calabozo o encierro en celda solitaria por varias horas continuas. Como no hai objecion que oponer a esta especie de castigo, siempre que se restrinja dentro de ciertos límites, es necesario consultar en el edificio escolar un local apropiado, para que su aplicacion no dejenere en causa ni siquiera leve de pérdida de la salud. No columbramos motivo alguno de preferencia entre la construccion de un pequeño departamento especial de celdas i la distribucion de éstas por unidades o por grupos en diversos puntos del edificio, en los ángulos de los patios, por ejemplo, con tal que cada una llene sus propias condiciones hijiénicas.

Quedan estas condiciones satisfechas con emplear en la construccion de las paredes, del piso i del techo materiales sólidos, mal conductores del calórico i refractarios a la humedad; con dar a la celda capacidad suficiente para que el penado pueda permanecer de pié o sentado en un banquillo, i dotarla de una ventilacion regular por medio de simples aberturas convenientemente dispuestas en la parte superior de la puerta una i otra en el techo o en la parte superior de una de las paredes que no sea la que lleva la puerta, i con colocar en su interior un orinal semejante al de que hemos hablado al tratar de las letrinas o un

simple vaso apropiado, para que la miccion pueda efectuarse cada vez que se sienta la necesidad de hacerla.

LAVATORIO.

Conviene que la escuela tenga en un lugar cualquiera de los patios o en una pieza especial un lavamanos convenientemente dispuesto para uso de los alumnos.

El menos ocasionado a inconvenientes antihigiénicos es sin duda el que consiste en una llave que da el agua, una taza o pila i un cañon de desagüe.

Es claro que las escuelas que reciben alumnos internos i aquellas en que la enseñanza práctica de un ramo u oficio cualquiera obligue a los niños a frecuentes lavados deben dar mayor amplitud i comodidad al local destinado para lavatorio.

GUARDA-ROPA.

Es tambien mui conveniente que haya un local especial destinado a este objeto para que los alumnos dejen en él sus sombreros, libros, etc.

En caso de no haberlo, deben colocarse ganchos o perchas en uno de los corredores para suplirlo; porque en ningun caso debe permitirse que haga sus veces la misma sala de clases, como se acostumbra jeneralmente.

HABITACION DEL PRECEPTOR.

Este departamento debe satisfacer sus propias necesidades hijiénicas i quedar lo mas apartado posible de los otros departamentos de la escuela.

Cuando esté destinado tambien a la familia del preceptor, es mas conveniente que ocupe un terreno adjunto a la escuela o una zona de ésta segregada i separada de ella por un muro alto.

SALAS ESPECIALES.

Cuando por estar comprendida en el plan de estudios de la escuela la enseñanza de algun ramo especial que demande el uso de utensilios o instrumentos adecuados se tenga necesidad de una sala especial destinada a este objeto, se seguirá en su construcción las mismas reglas jenerales que hemos expuesto al tratar de la sala de clases, dándole la capacidad correspondiente al mayor número de alumnos que ha de contener i al volúmen de los muebles e instrumentos de que han de servirse.

En este caso se hallan las salas de costuras i labores de mano, las clases de química, física, etc., i los talleres de varias especies que suelen anexarse a las escuelas elementales o superiores.

CONSERVACION I ASEO.

Pero no basta construir un edificio conforme en todo a los preceptos de la higiene para que sea satisfactoriamente hijiénico.

Es necesario ademas atender constante i cuidadosamente a su conservacion i aseo.

La conservacion del edificio requiere la reparacion inmediata de cualquier deterioro que sufra. Es algo verdaderamente curioso eso que vemos todos los dias de esperar la terminacion de las tareas escolares para reparar los defectos i deterioros que han sufrido el edificio i los muebles durante el curso del año, como si se quisiera que acarrearán primero todas las consecuencias que pueden ocasionar para corregirlos despues de haberse cerciorado experimentalmente de ellos. No se necesita, sin embargo, mucho caudal de argumentaciones para demostrar que si los deterioros deben repararse deben serlo en tiempo oportuno, es decir, cuando pueden ocasionar algun mal. El vidrio que se rompe, la tabla que se tuerce, el muro que se ensucia, deben ser repuesto, enderezada i limpiado inmediatamente. De aquí la necesidad de que los encargados del caso recorran todos los departamentos

de la escuela detenidamente, parte por parte, por lo ménos una vez a la semana.

Escusado nos parece decir que el aseo es cosa, no de todos los dias, sino de todos los instantes, i que nada, absolutamente nada, puede justificar ni disculpar el menor descuido a este respecto.

La sala de clases debe ser ventilada a toda hora, aun a las horas de clase cuando la estacion lo permita; barrido el piso todos los dias a la terminacion de los estudios; el cielo, las paredes, i los muebles sacudidos con el plumero por lo ménos dos veces en el dia, en la tarde una hora despues del barrido, i en la mañana una o dos horas ántes del principio de las clases; i finalmente, los vidrios de las ventanas i claraboyas deben mantenerse constantemente limpios i transparentes.

Los patios deben ser barridos por lo ménos dos veces en la semana, los miércoles i sábados; su piso, regado en los dias de grandes calores una o dos veces, pero regado, no rociado, lo que puede dejarse para el piso de la sala de clases i de los corredores.

La pieza de aseo, el guarda-ropa, los calabozos i demas departamentos deben ser igualmente aseados i ventilados con frecuencia.

Los pisos de las piezas i corredores, los guardapolvos, i las bases de las columnas, si las hai, deben ser lavados con una solucion desinfectante cada vez que se note en ellos la adherencia de materias estrañas. Puede servir para este caso una solucion débil de potasa del comercio, de cloruro de cal o de ácido fénico.

Merece cuidado especial el departamento de las letrinas.

Los gabinetes, asientos de descanso, bacías i orinales deben ser aseados i lavados diariamente así que se note en ellos un punto cualquiera sucio.

La superficie interior de las paredes de los gabinetes i del subterráneo destinado a la colocacion de la letrinas portátiles debe ser frecuentemente raspada i blanqueada con cal adicionada

de uno por ciento de ácido fénico. Lo mismo debe hacerse a intervalos mas alejados con la superficie exterior de las paredes de los gabinetes i con la de las paredes del patio en que éstos se hallan.

El receptáculo mismo en que se depositan los excrementos debe ser desinfectado por lo ménos una vez cada veinticuatro horas, es decir, debe recibir todos los dias una sustancia que mezclada a su contenido impida, disminuya o retarde su descomposicion pútrida i por consiguiente el desprendimiento de gases mefíticos i deletéreos i de miasmas. Un kilógramo de cal viva del comercio, de carbon vegetal reducido a polvo i en último caso de cenizas, en la mañana, i medio kilógramo de cloruro de cal del comercio, o de sulfato de fierro adicionado con unos diez gramos de ácido fénico, en la tarde, constituyen un buen procedimiento para desinfectar satisfactoriamente los excrementos de cincuenta personas. Nos hemos fijado en estas sustancias por que relativamente a su poder desinfectante son las mas baratas entre nosotros. El cloruro de cal puede obtenerse a veinte centavos el kilógramo, la cal, de dos a tres centavos; el sulfato de fierro, a diez; i a un peso cincuenta centavos, el ácido fénico; de manera que con veinte centavos al dia puede conseguirse una regular desinfeccion de las letrinas de una escuela de cien alumnos. Mezcladas estas sustancias con la cantidad de agua caliente extrictamente necesaria para formar una especie de papilla líquida, se arrojan por el cañon de caída de cada gabinete, alternativamente. Recomendamos este procedimiento con preferencia a los habitualmente aconsejados de echar las sustancias en polvo o disueltas en gran cantidad de agua, porque no tiene, como el primero de estos últimos, el inconveniente de ensuciar el recinto, ni como el segundo, el de aumentar el volúmen de las materias excrementicias.

Solo a fuerza de estas minuciosas i perseverantes precauciones se puede, ya que no anular, disminuir considerablemente la nociva influencia de este departamento de la escuela.

Talvez se creerá que algo exajeramos; pero la verdad del caso

es que, para no desalentar a los no familiarizados con las cuestiones de higiene pública haciendo aparecer la tarea de desinfectar las letrinas como obra de romanos, hemos preferido quedarnos cortos, no alcanzando el límite siquiera de las exigencias que como higienistas estaríamos inclinados a traspasar.

No necesitamos decir que las basuras deben ser extraídas con regularidad, i que las habitaciones del preceptor i de su familia i demas departamentos adjuntos a la escuela deben ser sometidos a la misma vijilancia i régimen de policía i aseo que la escuela misma!

Que todo esto demanda gastos de consideracion para el conjunto del servicio de una nacion ¿quién lo duda? Pero que son estos gastos, de carácter absolutamente necesarios e imprescindibles no ha podido ser puesto en duda mas que por ignorancia o por falta de atencion de parte de quienes debieran consultarlos entre los primeros que orijina la administracion de un Estado medianamente civilizado. Hoi dia, mas que un anacronismo, seria un crimen de lesa humanidad no consultarlos entre los primordiales i ordinarios. I todavía, si se quisiera hacer valer el menor número de faltas de asistencia en que incurrirán los alumnos, el menor número de individuos enfermos, débiles i raquíticos que saldrán de la escuela i el menor número de defunciones prematuras que habrá consiguientemente en el Estado, no faltarían quizás argumentos para sostener que los gastos que orijina el buen servicio de la enseñanza elemental, mui léjos de ser onerosos, deben considerarse como de los mas lucrativos o por lo ménos de los mas fáciles i seguros de reembolsarse.

CAPITULO II

MENAJE

CUALIDADES JENERALES

Los muebles i utensilios de varias especies que se necesitan para el servicio de la escuela deben llenar tambien ciertas condiciones para que su uso sea cómodo e inofensivo i jamas orijine perturbaciones de ningun jénero en la salud de los educandos.

Estas condiciones son comunes a todas las clases de útiles i muebles o especiales de cada clase, i se refieren a su material, construccion, disposiciones de forma, color i dimensiones, a su colocación i arreglo.

El material que se emplee en la confeccion de cualquier mueble, aparato o instrumento para uso de los alumnos ha de ser, naturalmente, apropiado a su objeto i de la mejor calidad de que sea dado obtener, e incapaz además en absoluto de dar orijen, ni permanente ni accidentalmente, al desprendimiento de miasmas, efluvios ni emanaciones gaseosas de ningun jénero. Así, el fierro, que es un excelente material para la confeccion del armazon de sosten de las bancas i escritorios, es inadecuado para sus cubiertas, porque no se presta sino con dificultad al pulido conveniente a un escritorio, i siendo buen conductor del calórico, se enfria o calienta mas de lo que hijiéricamente conviene a una banca.

Ciertas maderas por naturaleza muy blandas i la madera que no ha llegado todavía al grado de sequedad requerido son inadecuadas i deben consiguientemente ser rechazadas, porque, o se deterioran con suma facilidad, o dan origen al desprendimiento de vapor de agua cargado de sustancias orgánicas o aromáticas mas o ménos nocivas o que pueden serlo en determinadas circunstancias.

A observaciones parecidas se presta el material que se emplea en la confeccion de las pinturas i barnices. Debe preferirse siempre, dejando aparte toda otra consideracion, el de mejor calidad, proscribiendo de un modo absoluto todo material que pueda dar origen a emanaciones nocivas. Se empleará, pues, exclusivamente la pintura blanca de zinc, i se desechará perentoriamente la de plomo, e igualmente todos aquellos colores o combinaciones de colores para cuya confeccion sea necesario echar mano de alguna sustancia nociva, como las sales arsenicales, mercuriales, de plomo, de cobre, etc., etc.

Está demas decir que la construccion de todos los útiles i muebles debe efectuarse en las mejores condiciones realizables de firmeza, solidez i duracion, a mas de las que son propias i peculiares de cada clase.

No siendo la forma de los objetos tan indiferente para la higiene como lo creerán talvez los que no se paran a considerar la íntima relacion que suele haber entre cosas a primera vista desligadas unas de otras, conviene que en la eleccion de la de los muebles de la escuela se proceda consultando en cuanto sea posible la comodidad de los que han de usarlos, que es la higiene jeneral del organismo, i la estética, que es una especie de higiene a la vez que un elemento de cultura de la vista i del sentimiento. Elijase, pues, formas sencillas i elegantes a la par, cuyos detalles i conjunto puedan ser estéticamente apreciados por los niños.

Las dimensiones que conviene dar a los diversos muebles i utensilios varian naturalmente con el uso a que están destinados; pero podemos observar en jeneral, i sobre todo refiriéndonos a

los de mayor volúmen o peso, que nunca deben ser tales que imposibiliten o dificulten su empleo i movilizacion ni la colocacion i arreglo que quiera dárseles.

Tambien al darles color debe procederse atendiendo a su uso especial cuando este requiera uno especial, i en caso contrario atendiendo a la hijiene jeneral i a la especial del ojo. Como veremos mas adelante, los colores rojo, anaranjado i amarillo i el reflejo mui vivo de los rayos directos del sol por las variedades mas claras de todos los colores hieren fuertemente la retina, irritan la sensibilidad del iris, estrechan la abertura de la pupila, con lo cual disminuye la cantidad de luz que penetra en el interior i se hace dificil i penosa la vision; i los colores mui oscuros, por su parte, ocultan la suciedad, i absorviendo una gran cantidad de rayos luminosos, hacen tambien dificil la vision i concluyen por fatigar el órgano de la vista. Deben preferirse, pues, los colores claros o medianos en intensidad para todos aquellos muebles i útiles a que no alcancen los rayos directos del sol, i los colores, oscuros, verde azul o gris, mates i sin brillo, para todos los que reciben esos rayos.

Cuanto a las condiciones peculiares de cada clase de muebles i utensilios, las examinaremos separadamente para mayor claridad.

BANCOS

Siendo el equilibrio de los sólidos tanto mas estable cuanto mayor es su base de sustentacion (polígono formado por las rectas tiradas entre los puntos extremos en que se apoya un cuerpo) i cuanto mas cerca del centro de esta base cae la vertical bajada desde su centro de gravedad, la estacion o posicion de sentado del cuerpo humano será tanto mas estable i por consiguiente tanto mas cómoda i durable cuanto mas extensa sea la parte de su superficie en que se apoye i cuanto mas regular i uniforme sea la presion en todos los puntos de esta superficie, o mas claro, cuanto mas exactamente se amolden entre sí la superficie del cuerpo que se apoya i la del asiento en que se apoya. De aquí

se desprende la conveniencia de dar a los bancos de la escuela ciertas i determinadas disposiciones en relacion con la estatura de los niños i con la forma i extension de la parte del cuerpo sobre que se sustenta este en la actitud de sentado.

La *altura* del asiento debe ser uno o dos centímetros menor que la longitud de la pierna desde el pliegue de la corva hasta la parte inferior del talon, para que las plantas de los piés descansen de lleno sobre el suelo, aumentando así en toda su extension la extension de la base de sustentacion propia de esta actitud. Aunque nuestras medidas no se refieren mas que a un corto número de niños, tenemos razones para creer que no andamos léjos de las cifras verdaderas fijando entre veinte i cinco i cuarenta centímetros la altura conveniente de los bancos para las escuelas en jeneral, segun la edad media de cada una de las secciones en que los alumnos estén distribuidos.

Trazando una curva igual a la descrita por el perfil del cuerpo humano en actitud de sentado que se extiende desde el punto del espinazo en que empieza el pliegue de separacion de las nalgas hasta el pliegue de la corva, se tienen trazadas la longitud i la forma del perfil ántero-posterior que hijiéricamente conviene dar al asiento de los bancos. Este perfil representa una curva doble, lijeramente convexa hacia arriba en su tercio anterior i un poco mas profundamente cóncava en sus dos tercios posteriores. Con esta disposicion la superficie del asiento se amoldará exactamente a la de aquella parte del cuerpo humano sobre la cual se sustenta este en la actitud sentada, i la presion sufrida por cada uno de los puntos de esta parte será casi uniforme e igual, lo que equivale a decir que la vertical bajada del centro de gravedad del cuerpo coincidirá o poco menos con el centro de la base de sustentacion.

Dando, pues, al asiento de los bancos las disposiciones de altura, ancho i forma que quedan indicadas, se llenan las dos condiciones que contribuyen a dar mayor estabilidad a cualquiera posicion, a dar por consiguiente a la actitud de sentado del cuerpo humano los caractéres de una actitud pasiva de reposo, cómo-

da i descansada, en la mayor amplitud que es susceptible de recibirlos.

Puede todavía, sin embargo, aumentarse la comodidad de los bancos, prolongando la parte posterior del asiento hácia arriba i un poco oblicuamente hácia atras para formarles un respaldo ligeramente cóncavo hacia adelante de unos veinte i cinco a treinta centímetros de altura en el cual descansen la parte inferior de la espalda.

No se diga que todas estas comodidades son supérfluas i aun perjudiciales en la escuela, como lo hemos oido. No lo son de ningun modo: mui al contrario, son absolutamente necesarias desde el punto de vista hijiénico i por lo ménos de una utilidad incontestable desde el punto de vista pedagójico. En efecto, si los bancos no llenan las condiciones que hemos indicado, si son demasiado altos o demasiado bajos, si el asiento no se amolda a la parte del cuerpo que recibe, esta parte no sufre ya una presion igual i uniforme en toda su extension, sino una mui desigualmente repartida; esto ocasiona fuertes compresiones de algunos puntos, que no pueden prolongarse por mucho tiempo sin hacerse dolorosas i sin dificultar la circulacion sanguínea i lo que podemos llamar lo circulacion nerviosa; de aquí la necesidad de un cambio continuo de posicion, que distrae la atencion de los alumnos, i la adopcion de posiciones inconvenientes, que suelen acarrear a la larga desviaciones de la columna vertebral i vicios de conformacion mas o menos graves de algunos otros órganos.

No hai para que decir que cada seccion debe tener sus bancos propios adecuados a la edad media de los alumnos que la componen.

Lo expuesto se refiere a los bancos de la sala de clases, en los cuales tienen que permanecer sentados los alumnos largo tiempo; que por lo que hace a los bancos de los patios, puesto que los alumnos no han de permanecer en ellos sino alternativamente a breves intervalos, no hai inconveniente en que sean reducidos a su forma mas sencilla, es decir, a una tabla horizontal de unos treinta centímetros de ancho firmemente fijada a lo largo de los

muros a unos treinta o cuarenta centímetros del suelo i respaldada por una pestaña de madera, de diez a quince centímetros de ancho, colocada de plano sobre los muros unos treinta o treinta i cinco centímetros mas arriba.

ESCRITORIOS.

Mas importantes, si cabe, que los bancos son desde el punto de vista hijiénico los escritorios o mesas especiales destinadas al aprendizaje i a la práctica de la caligrafía.

Dos son los principales puntos que deben tenerse en vista para determinar la conformacion que es necesario dar a esta clase de muebles, relativo el primero a la actitud que debe adoptar el que escribe, i a la hijiene del ojo el segundo.

La perfeccion del arte mecánico de escribir consiste en la formacion de una letra clara, pareja i elegante i en la posibilidad de escribir durante un tiempo relativamente largo sin interrupcion. Ambos resultados son alcanzados por un mismo medio; el cual consiste en servirse para escribir, exclusivamente del juego de la articulacion de la muñeca, excepcionalmente i en radio mui limitado del de la del codo i nunca del de la del hombro; manteniendo el tronco inmóvil i libres los movimientos respiratorios del tórax i del abdómen. Ahora bien, para obtener todo esto es menester tener el cuerpo en posicion recta, lijeramente inclinado hácia adelante, la cabeza un tanto doblada, i el antebrazo derecho apoyado en la mitad superior de su cara anterior i borde cubital, vuelto hácia afuera en esta posicion. A nuestro juicio esta actitud es mucho mas fácil i cómoda en la posicion de pié, i no trepidaríamos en recomendar la adopcion de esta posicion en la euseñanza de la caligrafía si no viéramos que romperíamos de frente contra el sistema consagrado por el uso de todas las naciones. La altura de los escritorios deberia ser en este caso igual a la del vértice del codo. En seguida de la de pié, nos parece preferible la actitud de sentado en un asiento bastante alto para que los piés no toquen mas que lijeramente el suelo

estando las piernas estendidas, esto es, una actitud intermedia entre la de pié i la de sentado. En este caso la altura de los escritorios queda determinada aproximadamente por la distancia del ombligo al suelo o un poco ménos.

Es claro que cada seccion de alumnos requiere escritorios propios i adecuados a su edad media.

Debemos hacer aquí la misma observacion que respecto de los bancos: cuando los escritorios son inadecuados, los niños se ven obligados a un continuo cambio de posicion o a la adopcion de una posicion viciosa, que haciéndose en ellos habitual acarrea a la larga desviaciones de la columna vertebral u otro jénero de deformaciones orgánicas mas o ménos graves.

La hijiene del órgano de la vista requiere tambien que se dé a los escritorios ciertas disposiciones especiales tendentes a hacerle mas fácil i ménos nocivo el desempeño de sus funciones. Esta disposicion consiste en que su cubierta tenga una inclinacion de 20° a 25° sobre el horizonte; se consigue así que los caractéres i sus perfiles se presenten directamente de frente a los rayos visuales i sean vistos, por consiguiente, en toda la amplitud de sus dimensiones, i se deja al mismo tiempo al cuerpo i a la cabeza completa libertad para tomar la actitud cómoda i desembarazada de que hemos hablado anteriormente i al ojo la posibilidad de colocarse a la distancia que mejor le convenga de los objetos que mire segun su propia conformacion i el tamaño de estos objetos.

Fácil es convencerse experimentalmente de que ninguna otra disposicion armoniza mejor que la indicada la actitud cómoda del cuerpo, la posicion descansada del brazo que escribe, la libertad de los movimientos respiratorios i de la circulacion sanguínea de la cabeza, i las conveniencias de la vision. Una inclinacion de la cubierta de los escritorios mas cercana a la vertical niega al brazo el apoyo sólido i descansado que ha menester; i una cubierta horizontal pone al ojo en la imposibilidad de recibir la imájen de los caractéres en toda la amplitud de sus dimensiones, por no presantárselos de frente, sino tanto mas oblicuamente

cuanto mas distantes están del ojo, o al cuerpo i la cabeza en la necesidad de tomar una actitud de flexion exajerada, asaz molesta i nociva para la circulacion i nutricion de los órganos encefálicos si se quiere hacer que el ojo reciba la imájen de los caractéres de frente, en un plano perpendicular a los ejes ópticos.

Es, pues, de absoluta necesidad dar a la cubierta de los escritorios una inclinacion de 20 a 25 grados sobre el horizonte.

BANCOS-ESCRITORIOS.

Lo que dejamos expuesto en los dos párrafos anteriores pone de manifiesto los defectos i vicios de que adolecen los bancos-escritorios que tanto tienden a jeneralizarse. Podrán, sin embargo, adoptarse por razones de economía con la condicion de no tratar de armonizar las conveniencias de los escritorios i de las bancas a expensas de las esenciales de estas últimas i de que las clases de escritura no se prolonguen jamas por mas de veinte minutos continuos.

PIZARRAS.

Con darles un buen pulido i mantenerles cuidadosamente el mas puro color negro, se da a las pizarras cuanto han menester para ser adecuadas a su objeto.

Debe tenerse especial cuidado en pintarlas con frecuencia; porque cuando están descoloridas, los caractéres trazados sobre ellas no resaltan con nitidez sobre su fondo oscuro, i los alumnos se ven entónces obligados a hacer constantes i penosos esfuerzos de atencion i de acomodacion del ojo, de cuyos inconvenientes tendremos ocasion de ocuparnos mas adelante.

UTENSILIOS VARIOS.

Los utensilios i elementos de toda especie que se necesitan

para la enseñanza escolar deben ser elejidos con esmero en atención al uso a que están destinados i a la hijiene personal de los alumnos.

Los LIBROS deben ser impresos con caractéres no mui pequeños i con los renglones bastante separados, en papel blanco limpio, en el cual resalten hasta los más delgados perfiles de las letras.

No deben admitirse los que lleven notas extensas en caractéres mui pequeños i apretados, ni los que sean de papel de mala clase, amarillento o sucio, porque imponen al órgano de la vista un trabajo continuo de acomodacion penosa.

Las MUESTRAS de escritura o dibujo deben ser bien claras i de tamaño proporcionado a la distancia a que han de colocarse del ojo.

Las CARTAS GEOGRÁFICAS, CUADROS SINÓPTICOS, etc., etc., deben llenar tambien la condicion de ser claros, poco cargados de nombres i escritos éstos con caractéres de mediano tamaño i de perfiles netos i limpios.

El PAPEL que se emplee en el aprendizaje de la escritura i dibujo i en los cuadernos de apuntes debe ser blanco, limpio o lijeramente azulado, de superficie lisa, igual i uniforme.

La TINTA debe ser negra o morada oscura, colores que resaltan mui netamente en el campo blanco o azulado del papel, i confeccionada con materiales sanos e inofensivos.

Las PLUMAS de acero que se usen para escribir no deben ser de puntos mui duros, porque exijiendo entónces esfuerzos mas o ménos penosos de contraccion de los músculos de los dedos, pueden determinar en niños predispuestos calambres dolorosos, que a su vez suelen ser el punto de partida de un acceso de convul-

siones i de otras afecciones del sistema nervioso i del muscular.

La TIZA debe ser de una blancura perfecta i de grano fino, para que las rayas que trace sean netas, limpias i resaltantes sobre el fondo negro de las pizarras.

En resúmen, tanto en el material como en las cualidades de todos los muebles, útiles i diversos elementos que demanda un buen sistema de enseñanza, deben tenerse mui en cuenta los efectos que pueden causar sobre la salud de los educandos, no desdeñando ni los mas nimios e insignificantes detalles; porque tratándose de niños las causas al parecer mas leves pueden acarrear consecuencias de gran trascendencia para su desarrollo orgánico ulterior.

COLOCACION.

La colocacion que mas conviene a cada mueble o utensilio depende naturalmente de las circunstancias especiales de cada localidad; pero no debe olvidarse que aun en esto hai que tomar en cuenta los preceptos de la higiene.

Los escritorios deben colocarse de modo que la luz caiga sobre sus cubiertas perpendicularmente u oblicuamente de arriba, de atrás i de la izquierda con relacion a la persona que escribe, nunca de frente ni de la derecha.

La razon es obvia.

Viniendo la luz de frente, hiere la retina con mayor intensidad que la reflejada por el papel en que se escribe, que se encuentra ademas disminuida por la inclinacion del escritorio opuesta a la direccion que traen los rayos luminosos, doble causa que dificulta la vision de lo que se escribe; viniendo de la derecha, la mano que escribe hace sombra sobre el papel i produce un resultado semejante al anterior; viniendo de la izquierda o de atrás, pero nó de arriba, sino mas o ménos paralelamente a la cubierta de los escritorios, la iluminacion será siempre escasa, siempre mu-

cho menor que si la luz viniera al mismo tiempo de arriba i de atrás o de la izquierda.

Las PIZARRAS deben colocarse próximas a la vertical de modo que la luz les llegue directamente de frente o de arriba, pero nunca mui oblicuamente de uno u otro lado; porque en este caso, además de que la iluminacion es entónces relativamente menor, el reflejo que produce la superficie lisa i bruñida de la pizarra impide de un modo absoluto la vision de lo que en ella haya escrito a los alumnos colocados en la direccion de los rayos reflejados.

Los BANCOS deben colocarse de frente hácia el punto a donde han de mirar los alumnos; colocándolos sin ton ni son, como se hace jeneralmente, se obliga a algunos alumnos a tomar posturas viciosas, molestas e inconvenientes.

Los CUADROS SINÓPTICOS, las CARTAS JEGRÁFICAS, las MUESTRAS de escritura i demas utensilios de esta especie deben quedar colocados verticalmente, pero nunca tan elevados que se haga difícil la vision de los nombres escritos en ellos, i en los puntos directamente iluminados por la luz que penetra por las puertas, ventanas o claraboyas.

¿Qué colocacion conviene dar al papel en que se escribe?

Punto es este resuelto diariamente con mayor acierto por el instinto de los alumnos que por los consejos de los educacionistas. Preceptúan éstos colocar el papel rectamente, con sus bordes paralelos a los bordes de la cubierta del escritorio, i los alumnos desobedecen siempre este precepto, colocándolo oblicuamente, inclinado unos 45° a la izquierda, es decir, haciendo que los bordes del papel i los del escritorio formen entre sí ángulos de 45° mas o ménos. Ahora bien, es precisamente esta colocacion la que aconseja la hijiene, tanto porque permite mayor facilidad de ejecucion, como porque no impone al órgano de la vista mas que el *minimum* del trabajo requerido.

Trataremos de explicarnos.

Si observamos atentamente un cierto número de individuos en el momento de escribir, veremos en los nueve décimos de los casos que las líneas fundamentales de las letras que trazan son exacta o muy próximamente perpendiculares o paralelas a una línea, que llamaremos desde luego *base visual*, trazada sobre el papel paralelamente a la línea que une los centros de rotacion de los globos oculares, o sea, a la base del triángulo de converjencia de los ejes ópticos, i que son diagonales u oblicuas a la dicha *base visual* solamente los perfiles o líneas secundarias de los caractéres.

¿Por qué sucede esto?

¿Es un fenómeno casual? ¿Tiene su explicacion en los métodos de enseñanza usados o en alguna otra circunstancia? ¿O no tiene explicacion ninguna? A nuestro juicio, tiénela en la disposicion anatómica de los músculos extrínsecos del ojo.

Es tal, en efecto, la disposicion de los músculos del ojo que en igualdad de trabajo muscular empleado hace fáciles los movimientos rotatorios del ojo en direccion vertical u horizontal e imposibles los movimientos en línea recta diagonal u oblicua, los cuales son reemplazados i suplidos por movimientos curvilíneos mas o ménos alejados de la recta. De modo, pues, que debemos considerar como un fenómeno natural i fisiológico el que procuremos mover nuestros ojos principalmente en estas dos direcciones, verticalmente de arriba a abajo o de abajo a arriba i horizontalmente de uno a otro lado, derecho o izquierdo, i solo excepcionalmente en direccion oblicua hácia afuera o hácia adentro.

Apliquemos estos datos a la operacion de escribir.

Cuando escribimos, seguimos con la vista el trazado de la pluma; i como éste se compone en su mayor parte de una serie de pequeñas líneas rectas o casi rectas, paralelas o perpendiculares entre sí i solo en pequeña parte de perfiles o líneas secundarias oblicuas o diagonales, imprimimos a los globos oculares una serie de pequeños movimientos de rotacion en dos direcciones

principales que se cruzan en ángulo recto; procuramos entónces instintivamente hacer que estos movimientos se efectúen en las dos direcciones que hemos indicado como las que demandan el *mínimum* de trabajo muscular i que precisamente se cruzan tambien en ángulo recto, vertical i horizontal. Pero, como en los nueve décimos de los casos las pequeñas líneas paralelas o perpendiculares entre sí en que puede descomponerse el trazado de la pluma sobre el papel no lo son relativamente a los bordes de éste, o lo que es lo mismo, a su reglado, sino que están mas o ménos inclinadas de arriba a abajo i de derecha a izquierda es claro que para que sean paralelas o perpendiculares a la *base visual*, i por consiguiente a las dos direcciones en que podemos mover mas fácilmente los ojos, tenemos que inclinar el papel tantos grados a la izquierda cuantos los caractéres lo están a la derecha, o si somos obligados a mantener el papel recto, tenemos que inclinar i hacer jirar la cabeza a la derecha, proporcionalmente a la inclinacion que damos a los caractéres con relacion al reglado del papel. I como esta última actitud (por la cual acercamos desigualmente los ojos al escritorio i hacemos oblicua la *base visual* al reglado del papel en cuantos grados inclinamos los caractéres sobre este reglado) demanda cierta torsion de la columna vertebral i cierto trabajo de los músculos posteriores i laterales del cuello que no requiere la actitud recta que tomamos cuando colocamos el papel inclinado a la izquierda, preferimos siempre instintivamente esta última, cuando podemos elegir libremente entre ambas.

Corroborata la anterior explicacion el hecho de que cuando somos obligados a mantener a la vez rectos el papel i la cabeza, todavía hacemos las líneas fundamentales de las letras paralelas o perpendiculares a la *base visual*, haciéndolas paralelas o perpendiculares al reglado del papel, con el cual se confunde entónces la *base visual*, i de que cuando tratamos de escribir con el papel inclinado a la derecha, los caractéres salen inclinados a la izquierda con relacion al reglado.

Pero no solo la higiene especial del ojo, hemos dicho, sino

tambien la mayor facilidad de ejecucion nos aconseja colocar el papel en que escribimos inclinado a la izquierda. Véamoslo:

Cuando nos colocamos en posicion recta delante del escritorio, el antebrazo derecho no cae sobre su cubierta rectamente hácia arriba, sino oblicuamente hácia arriba i a la izquierda, descansando sobre la parte cubital (externa en este caso) de su cara anterior i la mano sobre el dedo meñique i su borde correspondiente. En esta posicion, los dedos, la mano i el antebrazo están en su posicion fisiológica de reposo, i todo el trabajo muscular de la operacion de escribir gravita sobre los músculos flexores de la mano i antebrazo, que normalmente predominan sobre sus antagonistas. Como, por otra parte, es esta misma actitud la que nos permite deslizar la pluma sobre el papel siempre un poco oblicuamente con relacion a su propio eje longitudinal, es la colocacion oblicua del papel la mas descansada para el brazo i, por consiguiente, la que permite mayor facilidad de ejecucion.

Si queremos hacer la contraprueba colocando el papel rectamente, veremos que para escribir necesitamos optar por uno de estos dos procedimientos: o colocamos el antebrazo rectamente hácia arriba i entónces tenemos que poner el papel mui distante i mui oblicuamente a nuestra derecha con relacion a nuestros ojos, lo que da a éstos un mayor trabajo i a la cabeza una actitud forzada, o traemos el antebrazo oblicuamente a la izquierda, colocando el papel enfrente de nosotros, pero entónces tenemos que colocar la mano en abduccion i un poco en extension, lo que impone un recargo de trabajo muscular, que esta vez gravita sobre los músculos extensores del antebrazo. Cualquier procedimiento que adoptemos es, pues, mas penoso i deja ménos expedicion para escribir que el que tomamos naturalmente cuando colocamos el papel inclinado hácia la izquierda, tanto con relacion al brazo que escribe, como con relacion al órgano de la vista i a la actitud jeneral del cuerpo.

Si hemos logrado hacernos entender, creemos dejar demostrado que todo concurre a indicarnos como mas conveniente la colocacion oblicua del papel sobre el escritorio; i en consecuencia,

recomendamos que sobre este particular se deje a los alumnos libertad para adoptar el grado de oblicuidad que mas les acomode, cuidando solamente que no dén al tronco ni a la cabeza otra posicion que la recta o la de una lijera flexion.

CONSERVACION I ASEO

¿Necesitamos decir que los muebles i utensilios de toda especie deben ser cuidadosamente conservados, reparados inmediatamente que sufran algun deterioro, aseados, limpiados, sacudidos con el plumero por lo ménos una vez al dia, i lavados con agua pura o adicionada de un uno por ciento de ácido fénico cada vez que se note algun motivo, siquiera leve, para hacerlo, i en todo caso por lo ménos una vez cada mes, cada quince dias o cada semana, segun su mayor o menor uso?

Pero, por aseados, limpiados, sacudidos con el plumero, lavados i desinfectados, no se entienda de las cubiertas de los muebles, sino de todas i de cada una de sus partes. Los escritorios, mesas i bancos deben ser removidos de sus sitios, sacudidos con el plumero, restregados con una toalla o una escobilla i librados de las telarañas o cualquier otro cuerpo que se adhiera a su superficie; los cuadros, mapas murales, etc., deberán ser quitados de su lugar i sacudidos esmeradamente por sus dos caras. En una palabra, no debe olvidarse ningun detalle por nimio que parezca.

CAPITULO III

SISTEMA DE ENSEÑANZA

OBJETO DE LA HIJENE

Como se comprenderá, no es nuestro ánimo ni entra en los propósitos de este libro hacer la crítica comparativa de los diversos sistemas de enseñanza que han sido puestos en uso, o que son propuestos actualmente; pero no podríamos eximirnos, sin faltar a nuestro objeto, de considerarlos, siquiera someramente, desde el punto de vista hijiénico.

Si el objeto de la *higiene* se limitara al mantenimiento del organismo humano en sus condiciones fisiológicas de salud, talvez este capítulo estaria fuera de su lugar en este libro; pero si el campo de las especulaciones de la *higiene* abarca tambien la intencion de mejorar el organismo, es decir, de dar a cada uno de sus órganos el mayor grado de perfeccion posible en el desempeño de sus peculiares funciones, entónces no se nos podrá tachar, por lo que en este capítulo digamos, de extralimitacion de nuestro objeto.

OBJETO DE LA ENSEÑANZA

Tomañdo en cuenta las necesidades reales i positivas de la vida moderna, el objeto de la enseñanza escolar debe compren-

der no solo la ilustracion del espíritu con aquellos conocimientos indispensables para hacer del hombre una *persona*, un ser racional i responsable de sus creencias i de sus actos, sino tambien la educacion del corazon, para hacerle fácil i hasta agradable el cumplimiento de sus deberes i hacerlo jeneroso en el uso de sus derechos, i el perfeccionamiento del cuerpo, para darle las aptitudes que va a necesitar mas tarde cualquiera que sea la profesion i jénero de vida que adopte en definitiva.

SISTEMA DE ENSEÑANZA.

Siendo leyes irrevocables de la vida el que el órgano i su funcion se mantengan en mútua dependencia perfeccionándose o deteriorándose a un mismo tiempo, i el que el predominio de un órgano o de un grupo de órganos acarree inevitablemente el debilitamiento de los demas, i teniendo cada una de nuestras facultades mentales i afectivas, la intelijencia, la sensibilidad, la voluntad i la fuerza mecánica de que podemos disponer, sus órganos especiales i propios, no podemos dejar uno de estos órganos en inactividad sin deteriorarlo, ni educar exclusivamente a uno o a varios sin detrimento de los demas. El mejor método de enseñanza consiste, pues, en educarlos todos a un mismo tiempo, segun su importancia relativa i segun sea la época de la vida en que adquieren la plenitud de su desarrollo.

Insistimos mui especialmente sobre el último punto, porque nos parece que no es jeneralmente tomado en consideracion.

¿Qué sistema de enseñanza, en efecto, no exige de los niños trabajos sostenidos de atencion, de comparacion, de reflexion i de racionio en una edad en la cual no están todavía aptos para esta clase de ejercicio intelectual? ¿I quién ha tenido jamás la osadia de condenar este sistema? Al contrario, todos los dias leemos extensas declamaciones que denuncian como rutinario el sistema de principiar por ejercitar la memoria, con menoscabo, se dice, del desarrollo intelectual. No nos causa extrañeza el ver sostenidos tales principios por personas que carecen de co-

nocimientos fisiológicos; pero en verdad que no acertamos a explicarnos cómo pueden sostenerlos i propalarlos hombres de reconocida ciencia i de talento indisputable. ¿Qué se diría de un médico que aconsejara el matrimonio a un impúber, o la lactancia a una doncella? ¡I bien! no andan mas acertados quienes aconsejan métodos i sistemas de enseñanza en que se prefiera o se tenga por único fin el acostumbrar a los niños a *raciocinar*.

No negamos que imponiéndonos la tarea conseguimos adelantar la época del desarrollo intelectual en algunos niños; lo que negamos es que esto sea conveniente o ventajoso para ellos. A fuerza de perseverancia no es hecho mui extraordinario tener un bachiller a los quince años i no es seguramente imposible tener un abogado, pero no será sin duda sin gravísimo detrimento del organismo. El cerebro habrá adquirido la plenitud de su desarrollo ántes de su época natural; pero todo el esfuerzo vital del organismo se habrá limitado a él, i los otros órganos, los digestivos i jenitales especialmente, habrán sido defraudados de la parte que les corresponde i no será ya posible restituirles el vigor que habrian alcanzado en su desarrollo normal. Tambien ciertas naturalezas desmoralizadas consiguen a fuerza de depravacion adelantar la época de la pubertad; pero quién ignora ¡con qué tristes i miserables consecuencias!

¡No! no se debe sacrificar el porvenir de las jeneraciones futuras al efimero triunfo de adelantar unos pocos años la adquisicion de ciertos conocimientos, que, por otra parte, no se llegan a madurar, a asimilar, por decirlo así, como lo serian indudablemente si fueran adquiridos en época oportuna. Quienes tales triunfos desean no conocen los secretos de nuestra organizacion, no saben que una misteriosa solidariedad preside todos los actos de la vida, no sospechan siquiera que hai leyes biológicas inmutables, cuya contravencion no puede hacerse jamás impunemente; sus doctrinas no pasan de ser meras especulaciones de la fantasía a que son arrastrados por el prurito de trasformarlo todo, olvidando que tambien es rutina encontrarlo todo rutinario.

Un buen método de enseñanza debe abrazar, pues, a un mismo tiempo el cultivo del espíritu, la educación del corazón i el perfeccionamiento del cuerpo, pero procediendo siempre metódicamente, empezando por lo mas fácil i sencillo, siguiendo paso a paso el desarrollo natural de las facultades i de los órganos, sin pretender jamás invertir el orden establecido por la naturaleza propendiendo a dar a algunos órganos mayor vigor i vitalidad que a otros o a adelantar la época de madurez de alguna facultad.

DATOS DE FISIOLÓGIA.

Si lo que dejamos expuesto merece la aprobación de los educacionistas, se tendrá que convenir con nosotros en que para estar en aptitud de formular un programa completo de enseñanza, es necesario conocer previamente la marcha que sigue el organismo humano hasta alcanzar la plenitud de su desarrollo. Asunto es este que demandaría un libro especial para ser tratado a fondo; pero como nuestro objeto se circunscribe en los límites de la enseñanza elemental, nos bastarán cuatro palabras para dar de él un resumen que satisfaga nuestro propósito.

De las *facultades mentales* la *memoria* i la *imaginación* son las primeras que se manifiestan, i la *memoria* es la única que adquiere en los primeros años de la vida un grado de desarrollo suficiente para ser susceptible de educación. Vienen, en seguida, la *imaginación inventiva*, la *atención*, la *reflexión* i la *compañación*, que puede decirse no empiezan a funcionar seriamente sino después de los siete años.

El niño dispone entonces de los elementos necesarios para formar *juicios*; es capaz de *juzgar* de la congruencia o incongruencia de dos ideas; *juzga*, en efecto de los fenómenos de la naturaleza, pero no se olvide que con mayor o menor rectitud i acierto según el grado de simplicidad o complejidad del fenómeno.

La *inducción* i la *deducción*, la *síntesis* i la *análisis*, son ope-

raciones que demandan para manifestarse un cierto cultivo del espíritu, sin el cual son infecundas o se extravían; son quizás las operaciones del espíritu susceptibles de mayor desenvolvimiento i capaces de alcanzar por una esmerada educacion un grado de perfeccion, un poder tal, que la jeneralidad de los hombres ni siquiera vislumbran. Esta misma susceptibilidad de perfeccion nos indica con cuánta cautela, con cuánto esmero, deben ser educadas i ejercitadas si se quiere dotar a los niños de un *raciocinio* claro i preciso, fuerte i penetrante, poderoso i convincente.

Figuran en último término la *abstraccion* i la *jeneralizacion* i otras operaciones mas complicadas del espíritu porque no son verdaderamente susceptibles de educacion sino cuando las operaciones mas simples han adquirido ya un cierto grado de cultura i de perfeccion. Siendo estas las operaciones mas nobles i elevadas del espíritu, las que mas característicamente distinguen al hombre de los otros seres creados, merecerian que en el curso de los estudios se las hiciera desempeñar un papel mas importante que el que actualmente desempeñan.

De las *facultades morales* son las *afectivas* las de que primero se ve a los niños dar indicios ciertos, i las únicas que adquieren un alto grado de desenvolvimiento durante la niñez. El *amor*, la *gratitud* i el *respeto* para con sus padres i bienhechores ocupan por completo el corazon de los infantes.

Aparecen, en seguida, el *temor*, el *pudor* i la *vergüenza*, que son susceptibles de educacion desde que hacen su primera manifestacion. Pueden ser tambien explotados desde mui temprano por un maestro hábil los sentimientos de *benevolencia*, *comiseracion* i *amistad*, que encuentran savia jenerosa i echan fácilmente hondas raices en el corazon de los niños.

En cambio, los sentimientos de *equidad* i de *justicia* son mas tardios en manifestarse; pero entónces la sociedad misma escolar, el comercio diario con sus condiscípulos, dispone al niño a penetrarse pronta i fácilmente de su excelencia i de la

importancia del rol que juegan en la vida social. Es este un campo que debe tambien explotarse con la seguridad de cosechar ópimos frutos.

El sentimiento de los *deberes sociales* i *políticos* es el último talvez en manifestarse i el que mas difícilmente prende en el corazon del hombre con la fuerza i lozanía necesarias; pero no debe por esto ser olvidado en la enseñanza escolar; al contrario es esto una razon mas para incluir su inculcacion, cultivo i educacion en los programas de la escuela. Si todos los hombres, cualquiera que sea su posición i quiéranlo o nó, tienen que ser miembros de la sociedad i de la nacion, en cuyos destinos han de influir necesariamente, es claro que deben estar en aptitud de dar en cualquier ocasion exacto cumplimiento a sus deberes políticos i sociales i que no lo estarán jamás si no tienen conocimiento de ellos i no están penetrados de la necesidad moral de cumplirlos.

Ademas de los deberes para consigo mismo i para con sus semejantes, tiene el hombre el sentimiento de otros deberes que hemos silenciado de propósito porque siendo para unos primordiales, son para otros ficticios e indignos de toda consideracion; nos referimos a los deberes del hombre para con Dios.

Nuestra humilde opinion es que aun poniéndonos en el punto de vista ateo, un curso de enseñanza elemental debe comprender el conocimiento de estos deberes; porque no pudiendo nosotros desarraigat del corazon del hombre el sentimiento relijioso, si no lo educamos, lo dejamos expuesto a sufrir todos los lamentables extravíos de que la historia de todos los pueblos nos recuerda repetidísimos ejemplos. Pero querríamos que se hiciera una reforma en el sistema actual de enseñanza en este punto, no dando por fundamentos al sentimiento relijioso i deberes anexos en los primeros años mas que la gratitud i el amor al Padre i al Criador, en seguida sucesivamente i a medida que el entendimiento vaya adquiriendo mayor caudal de ideas, el respeto i veneracion al Rei i al Soberano Lejislador, la admiracion i adoracion a la Causa Primitiva de lo existente, i solo en últi-

mo término, cuando el entendimiento haya adquirido ya un gran caudal de conocimientos i un fuerte poder de raciocinio, el santo temor al Supremo Juez de nuestras acciones.

Cuanto a nuestra *organizacion física*, observaremos que todos los órganos que la componen, excepto uno que otro que no necesitamos nombrar, se desarrollan a un mismo tiempo, i aunque no con una perfecta regularidad, con la suficiente por lo ménos para indicarnos que su educacion ha de ser coetánea i progresiva.

De los *órganos de los sentidos*, los de la *vista, oído i tacto*, i de los de la vida de relacion, el *aparato vocal* i el conjunto de los *órganos de la locomocion*, son a la par que los mas susceptibles de educacion los únicos que de algun modo tienen relacion con el objeto de este libro.

Como hemos dicho, todos estos órganos empiezan a funcionar simultáneamente i su desarrollo i el perfeccionamiento de sus funciones progresan simultáneamente tambien etapa por etapa. De manera, pues, que es necesario que los ejercicios tendentes a su educacion sean reglamentarios i obligatorios para todos los alumnos desde el momento de su entrada hasta el de su salida de la escuela, para que pueda obtenerse de ellos todo el fruto que se desea.

PROGRAMA.

Solo armonizando las necesidades intelectuales, morales i físicas del hombre segun los datos que dejamos expuestos en el párrafo anterior, se podrá formular el programa de instruccion primaria que mejor satisfaga el objeto que con ella se persigue: formar hombres aptos para las luchas de la vida moderna, conscientes, morales i sanos, *mens sana in corpore sano*.

Damos el siguiente programa mas bien por via de ejemplo que como fruto de una madura deliberacion; porque no teniendo nosotros la práctica de la enseñanza, no podríamos estar seguros de haber conciliado nuestras aspiraciones de higienistas con los preceptos de la pedagogia.

Dividimos el curso total de la enseñanza en tres cursos sucesivos destinados cada uno a su objeto propio, segun las leyes del desenvolvimiento físico, intelectual i moral del hombre: el primero, al ejercicio de la memoria i la imaginacion, al cultivo de los sentimientos del amor i la gratitud, de la justicia i la equidad, a la inculcacion i aplicacion de los preceptos mas sencillos de la higiene referentes al funcionamiento fisiológico i a la educacion de los órganos de los sentidos, de la voz i la palabra i de la locomocion; el segundo, a la adquisicion de aquellos conocimientos para cuya adquisicion se requiere el ejercicio predominante de la atencion, la reflexion i la comparacion, al cultivo del sentimiento relijioso i del amor patrio, i a la enseñanza i aplicacion de los preceptos de la higiene referentes al ejercicio metódico i gimnástico de los órganos de los sentidos, de la voz i la palabra i de la locomocion; i el tercero, finalmente, al ejercicio de las facultades mentales mas elevadas, induccion i deducion, síntesis i análisis, abstraccion i jeneralizacion, etc., al cultivo del sentimiento del deber en su mas lata acepcion, i a la enseñanza i aplicacion de los preceptos de la higiene que tienden a dar su mayor grado de vigor i de precision en el desempeño de sus funciones tanto a los órganos de los sentidos como a los de la voz i la palabra i de la locomocion.

He aquí nuestro programa:

CURSO PRIMERO.

Lectura; conocimiento de las letras i sus articulaciones; explicacion de sus diversas clases; ejercicios sobre el modo de pronunciarlas clara, distinta i correctamente, insistiendo particularmente en aquellas que son de mas difícil enunciacion i en las que tienen mayor semejanza entre sí; ejercicios de silabeo i de pronunciacion de palabras i frases que ofrezcan alguna dificultad o que sea de todo punto necesario pronunciar correctamente para evitar equívocos o falsas interpretaciones.

Caligrafía.

Trazado en la pizarra de cartas jeográficas, perfiles mui sen-

cillos de dibujo natural i de las figuras jeométricas mas simples.

Ejercicios aritméticos de contar, de leer i escribir cantidades, de sumar i restar enteros, i de multiplicar números simples, tablas de multiplicacion.

Ejercicios gramaticales de conjugacion de verbos regulares i de todos los irregulares i sobre aquellas palabras i frases que con mas frecuencia se pronuncian viciosamente.

Lecciones orales sobre rudimentos de jeografía descriptiva, historia política i ciencias físicas i naturales.

Explicacion de los deberes del hombre para con Dios, sus padres i bienhechores, sus semejantes, su patria i la sociedad.

Lecciones orales sobre rudimentos de hijiene i ejercicio de pasos i marchas militares.

Ejercicios de solfeo i entonacion de cantares sencillos i populares.

CURSO SEGUNDO.

Lectura en alta voz de prosa i verso.

Caligrafía.

Trazado en el papel de cartas jeográficas, perfiles de dibujo natural i figuras jeométricas.

Aritmética; las cuatro operaciones elementales de enteros, decimales, quebrados i complejos; sistema de pesos i medidas, métrico i comun.

Gramática; la ortología i analogía; análisis gramatical i ortografía de las letras.

Jeografía descriptiva; América, sus islas i mares adyacentes.

Historia; breves nociones hasta la venida del Mesias.

Lecciones un poco mas extensas que las del curso anterior sobre rudimentos de ciencias físicas i naturales.

Catecismo de la Relijion i rudimentos de teodicea i de fundamentos de la fé.

Lecciones de hijiene i ejercicios de carreras, saltos, anillos i argollas o trapecio.

Ejercicios de solfeo i canto.

CURSO TERCERO.

Lectura i declamacion.

Caligrafía i dibujo.

Aritmética final i teneduría de libros.

Gramática castellana final i redaccion de composiciones fáciles, cartas, descripciones, etc., etc.

Jeografía descriptiva final.

Breves nociones de historia desde la venida del Mesias hasta nuestros dias.

Lecciones sobre ciencias fisicas i naturales.

Catecismo de la Relijion, nociones de moral, derecho natural, psicología i lójica.

Lecciones de hijiene, anatomía i fisiología i ejercicios jimnásticos completos.

Solfeo i canto.

Como es imposible que todos los alumnos marchen a la par en la adquisicion de los conocimientos, será siempre necesario subdividir cada curso en cuantas secciones parezca conveniente, segun el número de alumnos, el tiempo que hayan estado en la escuela i su grado de adelantamiento; asignando a cada seccion solo una parte del programa correspondiente, procurando en cuanto sea posible que en esta subdivision sigan los estudios la misma graduacion que se nota en el curso jeneral, i no permitiendo que los alumnos pasen de una seccion a otra superior sin estar completamente posesionados de la parte del programa que les esté asignada.

No desconocemos los inconvenientes que se presentarán para poner en práctica este programa; pero nos parece que seria mui fácil obviarlos preparando una série de opúsculos arreglados para el caso por personas competentes, miétras se pudiera preparar preceptores adecuados.

MÉTODOS DE ENSEÑANZA

De la simple lectura de los párrafos anteriores se desprende

que la enseñanza elemental debe ser mas práctica que teórica, i que no debe darse a la teoría todo su desenvolvimiento hasta que los alumnos no hayan adquirido un cierto caudal de conocimientos prácticos que los ponga en aptitud de comprender sin esfuerzo i de retener con facilidad las consideraciones i especulaciones teóricas que acerca de ellos se les haga. Nos parece por lo ménos inútil entrar a demostrar lo ventajoso de este método, que es hoi universalmente aceptado i empleado por las naciones mas adelantadas en materia de instruccion.

CAPITULO IV

RÉJIMEN INTERNO.

Examinaremos brevemente en este capítulo desde el punto de vista hijiénico las condiciones individuales que deben exijirse en los alumnos para ser admitidos en la escuela, las causas que pueden motivar su separacion temporal o hacer necesario su extrañamiento absoluto, la duracion que debe darse a los cursos i la época del año en que conviene suspenderlos, la distribucion del tiempo en clases, estudios, ejercicios gimnásticos i recreos, i finalmente, cuánto atañe al réjimen interno de un establecimiento de esta especie que se roce de algun modo con la hijiene.

CONDICIONES INDIVIDUALES DE LOS ALUMNOS.

Encontrando la mayor parte de los alumnos mejores condiciones hijiénicas en la escuela que en sus casas, no vemos inconveniente para que se les admita en calidad de tales en cualquiera edad que lo soliciten, con la condicion, sin embargo, de que no se les imponga tarea ninguna intelectual mas o ménos séria ántes de los siete años cumplidos. Basta fijarse un momento en lo que es el organismo de un niño, de un niño de familia pobre principalmente, ántes de cumplir los siete años para que quede justificada esta restriccion, que hacemos, bien lo sabemos, con

gran peligro de ser tachados por ella de oscurantistas i retrógados. Mirando las cosas desde el punto de vista hijiénico, creemos que basta i sobra para los niños menores de siete años con la parte de nuestro programa que heñios asignado al primer curso, i en consecuencia, que por ningun jénero de motivos debe permitirse que un niño pase al segundo curso ántes de haber cumplido sus siete años, salvo el caso, se entiende, de niños *naturalmente* precoces.

Pero todavía debemos usar de menor liberalidad respecto a las condiciones de salud de los niños.

Todo niño cuyo aspecto físico parezca atrasado con relacion a su edad o que presente signos mas o ménos manifiestos de alguna afeccion constitucional o de alguna enfermedad contagiosa deberá ser perentoriamente rechazado, i deberá ser temporalmente separado todo niño que contraiga una afeccion aguda, febril, constitucional, contagiosa o infecciosa por de poca gravedad que sea. Insistimos en este último punto porque mui a menudo hemos visto i creemos que es de uso corriente permitir la asistencia a la escuela a niños afectados de bronquitis aguda, de tos convulsiva, de enfermedades cutáneas i contagiosas, de escrófulas supuradas i hasta de diarreas crónicas i de tísis pulmonar. Juzgamos innecesario entrar a demostrar los gravísimos inconvenientes a que tal tolerancia es ocasionada tanto con relacion a los niños afectados como con relacion a sus compañeros sanos.

Procediendo cuerdamente, las escuelas deberian suspender sus cursos cada vez que una epidemia de cierta gravedad tienda a desarrollarse i extenderse entre sus alumnos. Esto no solo seria una medida de hijiene escolar, sino una mui ventajosa de hijiene pública.

CURSOS.

El sistema comunmente adoptado de dividir la enseñanza en cursos anuales de diez meses de duracion continúa i un período de vacaciones de verano de dos meses nos parece inadecuado para la enseñanza elemental, no solo considerándolo desde el

punto de vista hijiénico con relacion a los alumnos, sino tambien desde el punta de vista pedagójico con relacion a la enseñanza misma; porque dando ocasion para que los alumnos, jeneralmente de corta edad, contraigan durante las vacaciones hábitos de ociosidad i de pereza, de que no se desprenden sino difícilmente despues de haber malgastado los primeros meses del período de estudios, los obliga a imponerse en la proximidad de los exámenes una tarea excesiva, superior a sus fuerzas, en que llega al *máximum* la tension intelectual i el cansancio del cuerpo con menoscabo de la salud i sin ventaja de la enseñanza; porque hace precisos cursos de un año para el estudio de ramos que por su brevedad i sencillez pueden ser aprendidos desahogadamente en la mitad de ese tiempo; i finalmente, porque desperdicia la época del año en que siendo los dias mas largos es la reclusion escolar ménos ingrata para los niños i mas bien provechosa que perjudicial para la salud.

Ninguno de los inconvenientes de los cursos anuales tienen los cursos semestrales; porque pueden arreglarse fácilmente a las condiciones climatéricas de cada localidad, a las costumbres nacionales o a cualquiera otro jénero de consideraciones que se tenga que tomar en cuenta. En Chile, por ejemplo, podria extenderse el primer curso desde el 20 de enero hasta el 30 de junio, i el segundo, desde el 20 de julio hasta el 24 de diciembre; o bien, el primero desde el 10 de octubre hasta el 20 de marzo, i el segundo desde el 10 de abril hasta el 15 de setiembre; interrumpiéndolos ademas, por medias vacaciones de ocho dias que se harian coincidir con las fiestas relijiosas o festividades patrias mas notables.

CLASES.

El número de horas que los alumnos deben permanecer en la escuela no puede exceder de ciertos límites sin detrimento de su salud. Creemos que seis a siete horas en el invierno i siete a ocho en el verano, segun las localidades, es un *máximum* que en ningun caso seria prudente sobrepasar. Pero en lugar de dividir este período en dos partes por un intervalo concedido a los

alumnos para que vayan a sus casas a almorzar, nos parece preferible hacerlo continuo; porque los alumnos que viven un poco lejos de la escuela se ven obligados a tomar su almuerzo muy a la lijera i todos pierden tiempo i se distraen con la salida a la calle, lo cual en la estacion cálida tiene ademas el inconveniente de coincidir con una de las horas de mayor calor.

En Chile podria establecerse ventajosamente como regla jeneral i uniforme que las clases empiecen en el invierno entre nueve i diez de la mañana i terminen a las cuatro de la tarde, i empiecen en el verano a las nueve de la mañana i terminen de cuatro a cinco de la tarde.

La duracion de cada clase i de cada paso de estudio no debe exceder tampoco de ciertos límites, que a nuestro entender no deberian ir mas allá de una hora a una hora i diez o a lo mas quince minutos.

El número de clases diarias varía naturalmente con la edad i capacidad intelectual de los alumnos; pero debe restringirse en los límites mas estrechos posibles i no pasar de tres a cuatro de una hora de duracion media.

EJERCICIOS JIMNÁSTICOS.

Estos ejercicios tales cuales deseamos verlos establecidos en el réjimen escolar deben contarse en el número de las clases i nó en el de los recreos, como parecen entenderlo ciertos educacionistas. Los alumnos deben efectuarlos en conjunto o por grupos, pero siempre bajo la inmediata direccion del preceptor i durante un tiempo reglamentario que, como hemos dicho, no debe exceder de una hora.

Las precauciones que la hjiene aconseja tomar en este caso son expuestas en los tratados especiales del ramo con toda la minuciosidad conveniente. Nos limitaremos a indicar por esto, que la hora mas oportuna para la clase de jimnástica es la última que los alumnos deben estar en la escuela, por estar bastante

alejada de las comidas de la mañana i por servir como de compensacion a las horas de inamovilidad precedentes; que los ejercicios deben efectuarse en cuanto sea posible al aire libre i a una hora en que la temperatura sea moderada, pero evitando la insolacion cuando el calor sea mui fuerte i los vientos recios cuando sean mui frios, i que los alumnos deben llevar entónces vestidos livianos i desahogados que les dejen completa libertad de movimientos.

RECREOS.

Las clases, pasos de estudio i ejercicios de j gimnástica deben ser precedidos i seguidos de pequeños intervalos de descanso o recreo en que los alumnos puedan disponer de toda la libertad compatible con el réjimen escolar. Estos recreos pueden durar de quince a veinte minutos cada uno, i una hora a hora i media en conjunto, segun la estacion.

PASEOS.

Un buen réjimen escolar debe hacer reglamentarios los paseos de los alumnos en cuerpo a lugares campestres mas o ménos apartados de los centros de la poblacion, porque en ellos hallan los niños no solo ocasion para un ejercicio muscular mas amplio i mas libre que el de todos los dias i para respirar un aire mas puro i vivificante, sino tambien un grato solaz para el espíritu i oportunidad para la contemplacion nunca infructuosa de la naturaleza.

Para el efecto, convendria autorizar a los preceptores para dedicar uno o dos dias de cada mes, festivos o nó, para estos paseos, recomendándoles solamente el elejir dias de moderada temperatura i variar los puntos a donde deben efectuarse lo mas que le sea posible, prefiriendo siempre aquellos que le ofrezcan alguna oportunidad para dar a los niños lecciones prácticas de historia natural.

BAÑOS.

Seria mui conveniente disponer en el local de la escuela un departamento de baños, un baño de natacion principalmente, en

donde pudieran los alumnos bañarse diariamente durante la estación cálida, ya fuera en cuerpo, ya en pequeños grupos.

Cuando no se pueda tener baños en el local mismo de la escuela, debe procurarse llevar a los alumnos en cuerpo a una hora determinada a un local destinado a ese objeto. Esto es muy fácil en los puertos de mar i en las poblaciones situadas a orillas de un río o de otro caudal cualquiera de aguas permanentes.

CASTIGOS.

No teniendo los castigos nada de infamante sino en cuanto son impuestos como tales, no creemos que deba suprimirse la pena del *guante* o disciplina en atención a esta sola consideración; pero creemos que en atención a su crueldad debería reservarse para las faltas muy graves i para los alumnos mayores de doce, o mejor, de catorce años.

Cuanto a las otras penas corporales, no tenemos consideración alguna que hacer desde el punto de vista higiénico en tanto sean aplicadas con prudencia i moderación.

Las penas que consisten en un simple aumento de las tareas intelectuales, a que parecen dar exclusiva preferencia ciertos educacionistas, arrastrados mas bien por el prurito de las reformas i novedades, que por un cabal conocimiento del asunto, no dejan de tener sus inconvenientes desde el punto de vista higiénico, muy serios cuando se trata de alumnos de corta edad o de escasa inteligencia. Entre tener a un niño arrodillado una o dos horas, o de pié, tres o cuatro, o encerrado en un calabozo, ocho o diez, i obligarlo a copiar una lección diez o veinte veces o a estudiar tres o cuatro horas continuas, francamente que no sabríamos por cuál pena decidirnos. No debemos olvidar que no es tan inocente ni tan sencilla cosa invertir el orden establecido por la naturaleza, ni que por mucho que nos afanemos, jamás conseguiremos levantar a un mismo nivel el poder intelectual de todos los hombres; que si mucho nos empeñamos quizá no haremos mas que aumentar su natural desigualdad. No se busque en otra fuente que en el pernicioso efecto de los excesos de tareas intelectuales

el origen de esa creencia vulgar de que los niños que sobresalen en sus estudios están predispuestos a una muerte prematura o a arrastrar una existencia lánguida i enfermiza; porque ¡qué de veces no ha confirmado una triste experiencia esta vulgar preocupacion!

MEDIDAS JENERALES.

Tócanos aquí insistir de nuevo en todas las medidas jenerales de conservacion i refaccion del edificio i de los muebles, de aseo, riegos, barridos, lavado i desinfeccion de todos los departamentos i utensilios de la escuela de que ya nos hemos ocupado en los capítulos anteriores.

Es este tambien el lugar de indicar la conveniencia de establecer juntas de vijilancia de las escuelas—encargadas de velar por su buen réjimen interno exclusivamente—i la de crear el empleo de médico visitador de las escuelas con la mision de velar por la exacta aplicacion de todos los preceptos de la hijiene relativos a ellas o a los alumnos. El médico visitador i las juntas de vijilancia deberian tener la obligacion de visitar con frecuencia i departamento por departamento cada una de las escuelas, i facultades suficientes para llenar todos los defectos i corregir todos los vicios que en ellas noten.

CAPITULO V.

HIJIE NE P E R S O N A L .

Réstanos aun ocuparnos de la hijiene personal de los alumnos en cuanto cabe dentro del réjimen escolar.

No se nos tache de difusos si damos a esta parte alguna mayor extension de la que le corresponderia en un tratado especial de hijiene privada i personal; porque partiendo nosotros del principio de que la HIJIE NE no tiene por objeto la sola conservacion de la salud, sino tambien el perfeccionamiento del organismo en cuanto cabe en el campo fisiológico, es natural que no nos limitemos a indicar las precauciones que deben tomarse para evitar que los alumnos contraigan alguna enfermedad, sino que nos extendamos tambien en considerar los medios de que podemos valer para dar a su organismo el mayor grado de perfeccion de que sea susceptible.

En profundo error caeria, sin embargo, quien se figurara por lo que dejamos dicho que vamos a enseñar el arte de dar a cada uno de los órganos del cuerpo humano aquel asombroso grado de fuerza, de desarrollo i de perfeccion en el desempeño de sus funciones de que la historia de casi todas las razas humanas nos presenta algunos ejemplos; porque circunscribiéndose nuestro objeto a lo relativo a la enseñanza elemental, debemos limitarnos a aquello que es de utilidad jeneral i comun a todos los

alumnos, a aquello que tiende a ponerlos en aptitud de desempeñar despues la profesion u oficio que mas les agrade, dejando para cuando alguna profesion u oficio tengan, la educacion fisica especial que la tal profesion u oficio requieran.

HIJIE NE JENERAL.

Entre las medidas jenerales de hijiene que deben tomarse en la escuela, figuran en primera línea las que ya dejamos expuestas en otro lugar, con relacion a la luz, al calor, a la humedad i a la ventilacion, i las concernientes al aseo i desinfeccion continúa de las salas, muebles, patios i letrinas.

Cuanto a las de carácter meramente personal, se limitan a las de aseo i de limpieza, o la prohibicion de usar alimentos o bebidas nocivas i a las precauciones para evitar la accion perniciosa del calor o del frio excesivos o de los ejercicios violentos.

En consecuencia, el preceptor deberá pasar todas las mañanas una revista jeneral i minuciosa a todos los alumnos para cerciorarse de que se presentan lavados i peinados, que llevan en cuanto su posicion lo permita vestidos apropiados a la estacion, limpios i aseados, i que no traen alimentos ni bebidas nocivas; precaucion que no debe descuidarse jamás, pero nunca ménos que en la época de las frutas.

Debe obligarse a los alumnos que al entrar a clase se despojen de toda especie de abrigos, a no ser por causa de enfermedad, i a que no los lleven en los recreos en los patios mas que en horas de baja temperatura.

En la estacion de los grandes calores deberá vijilarse por que todos los alumnos tomen su baño i eviten la insolacion prolongada i los ejercicios activos i violentos.

HIJIE NE DE LA ESTACION.

En otra parte hemos dicho que la estacion del cuerpo humano en una posicion cualquiera es tanto mas cómoda e hijiénica cuanto mayor es la base de sustentacion i mas próxima al centro de esta base cae la vertical bajada desde su centro de gravedad.

El preceptor debe, pues, vijilar constantemente para que los alumnos no contraríen las miras del higienista al hacer uso de los bancos i escritorios, prohibiéndoles tomar, a no ser por breves instantes, otra posicion que la recta, con la planta de los piés de lleno apoyada en el suelo, el tronco erguido, la espalda apoyada en el respaldo i levantada la cabeza de modo que mire de frente sobre una línea horizontal o lijeramente inclinada solo cuando el alumno escriba o dibuje. Como ya lo dijimos en otro lugar, toda otra posicion, encorvado hácia adelante el cuerpo o inclinado hácia uno u otro lado, orijina desigualdades de presion i consiguientemente de la circulacion sanguínea, estorba el libre juego del aparato respiratorio i del corazon, i acarrea tarde o temprano desviaciones i deformaciones del esqueleto óseo i principalmente de la columna vertebral, que pueden ser poco o nada visibles, pero que envuelven siempre cierta gravedad por las consecuencias que producen en el desarrollo ulterior del organismo.

Tambien hemos dicho ya que las pizarras u otros objetos que tengan que mirar los alumnos deben estar colocados enfrente de los bancos en que éstos se sienten, para no obligarlos a tomar actitudes oblicuas o inclinadas a un lado, con lo cual se anularian todas las buenas condiciones que se hubiera dado a los bancos.

Pero el punto en que la vijilancia del preceptor debe llegar a su *máximum* es el relativo a la posicion que debe tomar el alumno en el momento de escribir o de dibujar; porque debe atender aquí a la higiene jeneral de la estacion correspondiente, de que nos ocupamos al tratar de la colocacion que conviene dar al papel en que se escribe, i a la higiene especial del órgano de la vista, de que vamos a ocuparnos en breve.

HIJIE NE DE LA LOCOMOCION.

A dos objetos principales deben tender los esfuerzos del higienista, con relacion a los órganos de la locomocion: a que su desarrollo sea armónico i uniforme, sin que una parte o segmento

de ellos adquiera preponderancia sobre el resto ni sufra deformacion ni desviacion alguna de su tipo fisiológico, i a que alcancen a un mismo tiempo aquel grado de fuerza, de robustez i vigor i aquel grado de soltura, de agilidad i precision en sus movimientos, que pongan al organismo entero en las mejores condiciones posibles para el desempeño de sus funciones físicas, activas o pasivas, de potencia o de resistencia.

A este doble objeto responde la numerosa i variada, casi infinita serie de ejercicios gimnásticos, simples o combinados. Pero como no todos estos ejercicios son de fácil aplicacion en la escuela ni adecuados a la edad de los educandos, estriba solo en su acertada eleccion la mayor dificultad que puede presentarse para incorporarlos en el régimen escolar con método i seriedad.

Los numerosos textos elementales de gimnástica que corren impresos nos eximen de la tarea de dar aquí un programa completo i detallado de aquellos ejercicios mas apropiados para los niños de escuela. En ellos encontrarán los preceptores las indicaciones convenientes para hacer una acertada eleccion, i lo único que podemos recomendarles es que procuren al arreglar sus series de ejercicios para cada seccion de alumnos, de modo que en cada una de ellas se haga entrar en juego todos los músculos del cuerpo en cantidad mas o ménos igual i uniforme, empezando siempre por los mas sencillos i terminando por los mas complicados.

Damos como ejemplo el siguiente programa de ejercicios gimnásticos, cuya primera parte, la de la instruccion militar, es una simple trascripcion del programa para la enseñanza militar de las escuelas de Valparaiso en uso desde mayo del año de 1881.

INSTRUCCION MILITAR.

ABRIL.—Posicion del recluta sin armas i movimiento de cabeza a derecha e izquierda.—Media vuelta.—Saludo.—En su lugar descanso.—Rompan filas.—Principios del paso de frente i por el flanco.—Modo de hacer alto i frente.—Paso de costado a derecha e izquierda.—Marcar el paso.—Paso atrás.—Cambiar el

paso.—Principios del alineamiento i del paso diagonal.—Definiciones de las voces mas usadas en la táctica.—Colocacion de las banderas en los rejimientos.—Formalidades para recibirlas i cómo deberán retirarse.—Modo de saludar i rendir las banderas.—Distribucion i colocacion de los jefes i ayudantes.—Colocacion de los jefes, oficiales, banderas i sarjentos en el órden de parada. Colocacion de los mismos para desfilar en columna de honor.

MAYO.—Marcha de frente, circular, diagonal i por el flanco al paso regular o redoblado.—Sobre la marcha jirar a cualquiera de los costados i dar frente a retaguardia.—Paso lijero o gimnástico.—Formacion en dos filas.—Marcha de frente i por el flanco.—Formar en línea.—Conversion de hileras i contramarcha.—Formacion en filas de a cuatro i marcha de flanco en este órden.—Manejo del arma.

JUNIO.—Principios de las variaciones i conversiones.—Formar distancia de las filas.—Alineacion con las filas abiertas.—Unir las filas.—Marchar en batalla.—Reflexiones sobre la misma.—Hacer alto marchando en batalla.—Marchar en batalla con paso diagonal.—Marchar en retirada.—Conversion de hileras.—Hacer alto marchando por hileras sobre la derecha o la izquierda en batalla.—Estando por flanco, formar las mitades o cuartas en línea.

JULIO.—Formar en columna.—Marchar en este órden.—Cambiar de direccion sobre ambos costados.—Hacer alto la columna.—Volver a formar en batalla.—Marchando en columnas hacer pasar hileras a retaguardia i en seguida hacerla entrar en línea.—Disminuir o aumentar el frente de la columna.—Estando en columna ejecutar la contramarcha.—Estando en columna formar sobre la derecha o sobre la izquierda en batalla en una direccion dada.

AGOSTO.—Explicacion del tiro al blanco.—Fuego, por mitades, de frente, oblicuo de filas, a retaguardia i graneado.—Por compañías, por medio batallon i por batallon.—Colocacion de los oficiales i clases en los fuegos.—Fuego, ocultándose.—Estando en batalla cambiar de frente a vanguardia o retaguardia sobre

ambos costados i sobre el centro.—Marchando en columnas formar al frente en batalla sobre cualquier mitad.—Del mismo modo formar a retaguardia en batalla.—Estando en batalla formar en columna cerrada sobre cualquier mitad con la derecha o izquierda a la cabeza.

SETIEMBRE.—Estando en batalla formar en columna a retaguardia por la derecha o por la izquierda.—Variar de direccion la columna sobre cualquiera de los flancos.—Estando en batalla formar la columna de ataque.—Desplegar la columna.—De la columna de ataque pasar a la cerrada con la derecha o la izquierda a la cabeza.—Marchando en columna cambiar la cabeza por el flanco o el centro.—Marchando en batalla o columna de ataque calar bayoneta.—Formar el cuadro.—Volver a la formacion de batalla.

EJERCICIOS JIMNÁSTICOS.

DE LA CABEZA.—Manteniendo inmóvil el tronco, inclinar la cabeza hácia adelante, atrás i a uno i otro lado, i hacerla jirar a derecha e izquierda.

DEL TRONCO.—Manteniendo inmóviles las piernas, inclinar el tronco hácia adelante, atrás i a uno i otro lado.

DE LOS MIEMBROS TORÁXICOS.—Teniendo los brazos colgados a los lados del tronco, levantar i bajar el hombro derecho, el izquierdo, ambos simultáneamente, ambos alternativamente;—abrir i cerrar la mano derecha, la izquierda, ambas simultáneamente, ambas alternativamente;—doblar la mano derecha, la izquierda, ambas simultáneamente, ambas alternativamente, hácia adelante, atrás, sobre el borde externo i sobre el borde interno, una vez teniendo vuelta hácia adelante la palma de la mano i otra vez teniéndola vuelta hácia atrás;—hacer jirar la mano i el antebrazo derecho sobre su eje longitudinal volviendo hácia adelante i hácia atrás sucesivamente sus caras dorsal i palmar, una vez con la mano cerrada i otra vez con la mano abierta; lo mismo con la mano i antebrazo del lado izquierdo; lo mismo con los de ambos lados simultáneamente, i alternativamente.—Teniendo los brazos colgados a los lados del tronco i los antebra-

zos en semiflexion extendidos horizontalmente hácia adelante, repetir toda la série anterior.—Repetir la misma série teniendo los brazos i antebrazos extendidos horizontalmente hácia adelante; otra vez con los brazos tendidos horizontalmente abiertos a uno i otro lado; i una vez mas con los brazos dirigidos verticalmente hácia arriba.—Doblar i extender el antebrazo derecho; id. el izquierdo; id. ambos simultáneamente; id. ambos alternativamente.—Doblar el antebrazo derecho, extender todo el brazo horizontalmente hácia adelante, doblar el antebrazo i extender todo el brazo verticalmente hácia abajo; lo mismo con el brazo izquierdo; lo mismo con ambos brazos simultáneamente i alternativamente.—Doblar el antebrazo derecho, extender todo el brazo horizontalmente hácia adelante, doblar el antebrazo i extender todo el brazo verticalmente hácia arriba; lo mismo con el brazo izquierdo; id. con ambos brazos simultáneamente, i alternativamente.—Doblar el antebrazo derecho, extender todo el brazo horizontalmente hácia adelante, doblar el antebrazo, extender todo el brazo verticalmente hácia arriba, doblar el antebrazo, extender todo el brazo horizontalmente hácia adelante, doblar el antebrazo i extender todo el brazo verticalmente hácia abajo; lo mismo con el brazo izquierdo; id. con ambos brazos simultáneamente, i alternativamente.—Levantar el brazo derecho horizontalmente hácia afuera i bajarlo; lo mismo con el brazo izquierdo; id. con ambos brazos simultáneamente, i alternativamente.—Levantar el brazo derecho horizontalmente hácia afuera, en seguida verticalmente hácia arriba, bajarlo a la horizontal i verticalmente hácia abajo; lo mismo con el brazo izquierdo; id. con ambos brazos simultáneamente, i alternativamente.—Jirar el brazo derecho al rededor del hombro yendo de delante hácia atrás i de arriba hácia abajo, lo mismo con el izquierdo; id. con ambos brazos simultáneamente, i alternativamente.—Jirar el brazo derecho, izquierdo o ambos simultánea i alternativamente en sentido inverso al anterior.—Hacer jirar ambos brazos simultáneamente en direccion contraria.

Repetir toda la série precedente de ejercicios llevando en las

manos saquillos llenos de arena, frejoles o piedrecillas, de tamaño i peso proporcionados a la edad i fuerza de los alumnos.

Estos mismos ejercicios sirven con ligeras variantes para el empleo de las palanquetas i de los mils.

DE LOS MIEMBROS ABDOMINALES.—Marcar el paso.—Jirar sobre el lugar por medias vueltas a la derecha i a la izquierda.—Abrir las piernas manteniendo inmóvil la derecha; id. la izquierda.—Dando un paso hácia adelante con la pierna derecha, doblar la izquierda casi hasta tocar el suelo con la rodilla; lo mismo, cambiando las piernas.—Dando un paso hácia atrás con la pierna derecha, doblarla casi hasta tocar el suelo con la rodilla; lo mismo con la pierna izquierda.—Manteniéndose sobre los dos piés, imprimir al cuerpo un movimiento de balance de adelante hácia atrás i *vice-versa* apoyándose alternativamente sobre las puntas de los piés i los talones.—Lo mismo manteniéndose sobre un solo pié, el derecho i el izquierdo.—Manteniéndose sobre los dos piés, flexion i extension alternativa de las piernas; id. de las piernas i los muslos.—Mantenerse sobre un solo pié llevando el otro hácia adelante, hácia atrás i hácia afuera, doblando i extendiendo la pierna e imprimiéndole un movimiento de péndulo.—Manteniéndose sobre el pié derecho, doblar la pierna i muslo del mismo lado; lo mismo con el pié izquierdo.—Imprimir al cuerpo movimientos jiratorios sobre la punta del pié o sobre el talon de cada lado de derecha a izquierda i de izquierda a derecha.

COMBINADOS.—Combinando los movimientos de los miembros superiores con los de los inferiores, la cabeza i el tronco, se obtiene una série indefinida de ejercicios gimnásticos en que toman parte activa todos los músculos del organismo. Indicaremos solo unos pocos.

Flexion i extension simultáneas de los miembros superior e inferior del lado derecho; id. del lado izquierdo; id. de ambos lados.—Flexion i extension alternadas de los miembros superior e inferior del lado derecho; id. del lado izquierdo; id. de ambos lados.—Flexion i extension simultáneas del miembro superior derecho i del inferior izquierdo; id. del superior izquierdo i del

inferior derecho.—Flexion i extension alternadas del miembro superior derecho i del inferior izquierdo; id. del superior izquierdo i del inferior derecho.—Abrir i juntar las piernas moviendo la derecha i extender el brazo derecho horizontalmente hácia afuera i bajarlo; lo mismo con el brazo izquierdo; id. con ambos brazos simultáneamente, i alternativamente.—Abrir i juntar las piernas moviendo la izquierda i extender el brazo izquierdo horizontalmente hácia afuera i bajarlo; lo mismo con el brazo derecho; id. con ambos brazos simultáneamente, i alternativamente.—Doblar i desdoblar la pierna i muslo del lado derecho teniendo los brazos verticales hácia arriba; id. horizontales hácia adelante; id. horizontales hácia afuera; id. cruzados sobre el pecho; id. cruzados por detrás.—Lo mismo doblando i desdoblando la pierna i muslo del lado izquierdo.—Lo mismo doblando i desdoblando simultáneamente ambas piernas i muslos.

JENERALES.—Marchas hácia adelante i hácia atrás; id. sobre las puntas de los piés; id. sobre los talones.—Marchas hácia adelante i hácia atrás llevando el cuerpo doblado i encojido; id. sobre las puntas de los piés; id. sobre los talones.

Saltos en la horizontal hácia adelante i hácia atrás, sobre los dos piés i sobre cada uno de los piés separadamente; id. sobre las puntas de los piés; id. sobre los talones.—Saltos en la vertical de arriba a abajo i de abajo a arriba, aumentando progresivamente la altura.—Carreras, aumentando progresivamente la velocidad i el espacio recorrido; id. con saltos a lo largo; id. con saltos a lo alto; i sobre las puntas de los piés.

Con algunas excepciones, esta série de ejercicios es aplicable a los dos sexos.

En cuanto a los ejercicios que se efectúan con ayuda de aparatos, es mejor consultarlos en un texto *ad hoc* con láminas para que sean bien comprendidos.

Pero con los que dejamos indicados basta para las primeras secciones, i aun para todo el curso escolar con tal que se los diversifique i amplíe a medida que los alumnos vayan ganando en

vigor i ajilidad. Podria agregárseles ademas una série de ejercicios fáciles de equilibrio sobre tierra firme, sobre la cuerda o la percha u otros.

HIJENE DE LA RESPIRACION.

Consistiendo lo esencial de la respiracion en un cambio de materiales entre la sangre i el aire atmosférico i siendo las condiciones normales las mejores para que este cambio se efectúe en la medida justa i precisa en que el organismo lo necesita, cualquiera alteracion en la composicion normal del aire atmosférico, o cualquiera causa, sea propia del organismo, sea extraña a él, que aumente o disminuya la cantidad de aire que penetra fisiológicamente en los pulmones, produce infaliblemente una alteracion mórbida mas o ménos importante en los fenómenos fisicoquímicos de la respiracion i por consiguiente en la composicion del líquido sanguíneo i en la nutricion jeneral del organismo. En efecto, si el aire es mas rico en oxígeno que lo normal, serán mas activos los fenómenos químicos de la respiracion, de lo cual puede orijinarse una irritacion o inflamacion del pulmon; si es mas pobre, la respiracion será insuficiente i dejará acumularse en la economía una gran parte de los materiales excrementicios de que deberia librarla, de lo cual puede orijinarse una larga série de afecciones mas o ménos graves; si el aire está saturado de humedad, será dificultada la exhalacion del vapor de agua; si es mui seco, esta exhalacion será mui activa, i en uno i otro caso la crisis sanguínea se separará de su tipo fisiológico; si el aire es mui caliente, contendrá en una misma capacidad menor cantidad de oxígeno al mismo tiempo que aumentará la evaporacion acuosa, doble causa de perturbacion en los fenómenos de la respiracion; si es mui frio, será escasa la exhalacion de vapor de agua al mismo tiempo que se contraerán los capilares pulmonares, otra doble causa de perturbacion en los fenómenos de la respiracion i en la distribacion del líquido sanguíneo; i en fin, si la altura de la columna barométrica sube o baja, si aumentan o disminuyen la tension eléctrica, la elasticidad del vapor de agua, la

cantidad de ozono, de ácido carbónico, etc., etc., los fenómenos físicos o químicos de la respiración pulmonar se separarán de su tipo fisiológico, aumentarán o disminuirán su actividad, i en último resultado el organismo humano sufrirá una serie de alteraciones que si pasan de cierto grado llegan a constituirse en causas directas o predisponentes de enfermedades, si ellas mismas no lo son ya.

La higiene de la respiración consiste, pues, exclusiva o principalmente en evitar toda causa, toda circunstancia, que tienda a separar de su tipo normal la cantidad o la calidad del aire que se respira.

De este principio jeneral se derivan naturalmente las consecuencias prácticas que pasamos a exponer.

Debe procurarse que el aire libre penetre abundantemente en todos los departamentos de la escuela, que se renueve incesantemente en aquellos en que por estar confinado se vicia con los productos de la respiración misma, i que sea mantenido, en cuanto es posible, en un grado conveniente de temperatura i de sequedad. Ya dejamos indicados en el primer capítulo de este opúsculo los diversos medios, recursos i procedimientos de que hai que echar mano para dar al edificio en jeneral i a la sala de clases en particular, abundante dotación de aire libre, ventilación fácil i expedita, posibilidad de atemperar los calores i los frios excesivos, en una palabra, los medios de mantener en su recinto una atmósfera la más pura, sana, templada i uniforme posible. Disposición i exposición jenerales del edificio i particulares de sus principales departamentos, aereación, ventilación, calefacción i refrescamiento, barridos, riegos, lavados, desinfección, enlucido i blanqueado de los muros i el empleo de la vejetación, etc., todo eso forma un sistema jeneral i completo de *irrigación* aérea, de abono i saneamiento del aire que se da a los alumnos.

Debe evitarse que los alumnos respiren un aire cargado de polvo, de humo o de vapores irritantes, como los que suelen desprenderse en los experimentos químicos. Aunque los órganos respiratorios soportan en jeneral sin inconveniente la acción de

estas sustancias i hasta conviene que se acostumbren a ella, no la soportan sino hasta cierto punto; que cuando la intensidad de la accion pasa de ciertos límites o cuando los niños son débiles, delicados o están predispuestos, no la toleran ya sino difícilmente sin contraer alguna enfermedad. Muchas bronquitis i pulmonías no reconocen otra causa que la inspiracion de un aire cargado de polvo, el cual obra a un tiempo como cuerpo mecánico i por la alta temperatura que suele tener; sabido es tambien que en las poblaciones en que existen establecimientos de fundicion o de calcinacion de minerales u otros de que se desprendan vapores irritantes mueren los niños en gran número, en mucho mayor proporcion que en las poblaciones que no tienen tales causas de viciacion atmosférica, enferman mui a menudo los adultos de afecciones pectorales i hasta la vejetacion se resiente, que muchas veces desaparece i muere en un radio considerable.

Debe prohibirse absolutamente a los niños el llevar vestidos mui estrechos, sobre todo corbatas i cinturones apretados. Limitando la amplitud de los movimientos de la caja torácica i disminuyendo en proporcion el volúmen de aire que penetra en los pulmones en cada inspiracion, esta clase de vestidos no tienen mas que inconvenientes, sin ninguna compensacion; por lo cual es siempre muchísimo mejor que los calzones i calzoncillos de los niños sean holgados i sueltos i que vayan sostenidos por medio de suspensores anchos, o mejor aún, prendidos al chaleco o a un peto especial, porque así se reparte la presion con mayor uniformidad en toda la superficie superior del tronco.

Las posturas o actitudes viciosas, dobladas, encorvadas o inclinadas a un lado, tienen, ademas de los inconvenientes ya notados con relacion al esqueleto, el de impedir el libre juego de los movimientos respiratorios i el de tender, por consiguiente, a hacer insuficiente la respiracion. El preceptor debe ser, pues, doblemente severo relativamente a este punto, i aún diríamos tres veces severo; porque una actitud viciosa constituye tambien una falta de urbanidad.

Los ejercicios violentos, sobre todo en los dias de grandes ca-

lores, aumentando el desgaste orgánico i acelerando el ritmo de las contracciones del corazon, aumentan considerablemente la cantidad de sangre que pasa en un tiempo dado por los capilares pulmonares, i hacen, por consiguiente, necesario un aumento proporcional en la cantidad de aire que debe penetrar en los alvéolos pulmonares en el mismo lapso de tiempo. Miétras esta mayor actividad de la circulacion sanguínea en el pulmon no pasa de ciertos límites, podemos hacer llegar a nuestros pulmones la cantidad de aire necesaria para que la sangre venosa se desprenda de todos sus materiales excrementicios i se convierta en sangre arterial con solo aumentar la amplitud o el número de los movimientos respiratorios; pero cuando pasa de esos límites, ya la cantidad de aire que podemos hacer llegar a los pulmones no basta para quemar la totalidad de los materiales excrementicios arrastrados por el líquido sanguíneo, el cual va, por consiguiente, dejando poco a poco de convertirse en sangre arterial, conservando cada vez con mas intensidad los caractéres de la sangre venosa. En último resultado se produce en este caso la asfixia del organismo por insuficiencia de la respiracion, exactamente como se produciria si, manteniéndose en su grado fisiológico el desgaste orgánico, se disminuyera la cantidad de aire que se respira o la del oxígeno que contiene. La asfixia producida de este modo puede llegar en un momento dado a tal intensidad que ocasione la muerte súbita, como sucede con los caballos que se *cortan* despues de una carrera rápida i prolongada. Deben evitarse, pues, los ejercicios violentos demasiado prolongados, i esto principalmente en los dias i horas de grandes calores.

Lo expuesto en el aparte que precede nos trae naturalmente a examinar un punto de higiene o mas bien de educacion de los órganos de la respiracion que consideramos de grande importancia, de lo cual desearíamos se penetraran los institutores i padres de familia.

Por las numerosas investigaciones hechas para determinar la capacidad pulmonar del hombre, se ha comprobado que un indi-

viduo bien constituido hace penetrar en el pecho por la inspiracion mas profunda posible i exhala en seguida por la espiracion forzada unos tres mil setecientos cincuenta centímetros cúbicos de aire; i que este mismo individuo no hace penetrar, sin embargo, en sus pulmones mas de cuatrocientos ochenta o quinientos centímetros cúbicos en un movimiento respiratorio normal. Traducido esto a términos vulgares expresa que el hombre no necesita usar para satisfacer las necesidades fisiológicas de la respiracion mas que de una sétima parte de la capacidad de sus pulmones, i que para casos extraordinarios dispone de una capacidad de reserva de tres mil doscientos cincuenta centímetros cúbicos.

Pero, que no todos los hombres saben hacer uso de esta capacidad de reserva o no saben sacar de ella todo el partido posible, lo demuestra palmariamente el hecho de que son pocos los que pueden permanecer sin respirar unos treinta segundos, tiempo equivalente a la duracion de los siete movimientos respiratorios normales a que puede suplir una inspiracion forzada de tres mil setecientos cincuenta centímetros cúbicos de aire.

Tal es el punto de higiene de los órganos de la respiracion sobre el cual queríamos llamar la atencion. Proponémoslo seriamente a la consideracion de los higienistas i educacionistas a la vez, porque creemos que si la mayor parte de los hombres no saben sacar todo el provecho posible de su capacidad pulmonar, es debido sola i exclusivamente a que la caja torácica i los músculos que la gobiernan no han adquirido en ellos todo el desarrollo, vigor i flexibilidad de que son susceptibles; fundámosnos en que los individuos que tienen, por el jénero de vida que adoptan, que ejercitar i educar estos órganos, llegan a adquirir en poco tiempo la facultad de servirse de ellos en toda su amplitud, por ejemplo, los buzos.

Hé aquí ahora el método sencillo por demas que puede emplearse en la escuela para la educacion de los órganos de la respiracion.

Enséñese primeramente a los niños a hacer inspiraciones i es-

piraciones profundas i forzadas lentamente, lo mas lentamente posible al principio, i mas i mas rápidamente en seguida. Cuando se encuentren en aptitud de hacer de diez a quince revoluciones respiratorias forzadas por minuto i durante varios minutos seguidos sin sentir cansancio ni desvanecimientos, hágaseles correr a paso de gimnástica obligándolos a hacer inspiraciones profundas durante la carrera, i aumentando paulatinamente la duracion i la velocidad de esta. Poco a poco irán los niños adquiriendo la facultad de correr sin aumentar el número normal de sus respiraciones i si solo la amplitud de éstas i lijeramente el número de las revoluciones del corazon. Con esto se dará ya por comprobado que los órganos activos i pasivos de la respiracion han alcanzado todo el grado de fuerza i flexibilidad que fisiológicamente pueden alcanzar. Ejercicios frecuentes, en seguida, de saltos, carreras, ascensiones, esfuerzos i cuando sea posible de sumersion i natacion bajo del agua completarán la educacion física de la respiracion.

¿Necesitaremos encarecer lo ventajoso, lo necesario que es al hombre saber disponer de todo el poder de sus órganos respiratorios?

HIJENE DEL APARATO VOCAL

La *voz*, sonido inarticulado, se produce en la cavidad de la larinje por la vibracion de las cuerdas vocales; i la *palabra*, sonido articulado, en la cavidad faringo-bucal por la vibracion de la columna de aire que la atraviesa i segun la disposicion de sus varios elementos. La union de la *voz* i la *palabra* constituye la *palabra en alta voz* o la *voz articulada*.

Hai, por consiguiente, que distinguir en lo que llamamos jeneralmente *palabra*, o sea en la voz articulada, dos elementos, el *sonido* i la *articulacion*.

La mera hijene del complejo aparato de la voz i de la palabra, formado por las cavidades bronquio-larinjea i naso-faringo-bucal, se confunde en parte con la de los órganos de la respiracion i en parte con la de los órganos del gusto i del olfato; por

lo cual no nos ocuparemos de ella en este lugar, que reservamos para la consideracion de solo la educacion i gimnástica de los órganos que constituyen el aparato vocal.

En la *voz* hai que distinguir su *intensidad* o *fuerza*, su *extension* o serie de tonos que puede recorrer, su *altura* o el tono mas alto a que puede alcanzar, su *timbre*, su *flexibilidad*, o sea, el poder de cambiar fácil i rápidamente de tono i su *firmeza* o el tiempo continuo que puede sostenerse en un solo tono. Todos estos elementos de la voz humana son susceptibles de educacion, i pensamos que se haria mui bien en dársela en la mayor amplitud posible en los establecimientos de educacion secundaria o en los especiales de mujeres; pero en la escuela elemental creemos que se hará lo bastante con ejercitar un poco la fuerza, la flexibilidad i la firmeza.

Ejercicios de declamacion, de voces de mando militar i de entonacion en solo i en coro de cantares fáciles i sencillos, repetidos con frecuencia i variados con gusto i acierto, serian suficientes, a nuestro juicio, para llenar satisfactoriamente este objeto.

De mayor importancia que la de la voz, por no decir de absoluta necesidad, es sin duda la educacion de la voz articulada o de los órganos de la articulacion; porque, siendo objeto primordial de la enseñanza escolar la enseñanza del idioma patrio, o el medio de comunicacion mas usual de que se sirven los hombres, la recta pronunciacion de las palabras, que es el primer paso en el aprendizaje de todos los idiomas i sin la cual se desfiguran éstos hasta hacerse ininteligibles, el acento, la medida i la entonacion del lenguaje requeridos por el jenio del idioma, deben ser naturalmente parte principalísima, objeto imprescindible de la enseñanza elemental.

Así lo han sentido siempre todos los educacionistas del mundo, i tenemos preceptos relativos a esta parte de la enseñanza desde la mas remota antigüedad. Pero alguna deficiencia habrá en los métodos seguidos o poca perseverancia en los encargados

de aplicarlos, cuando vemos que la mayor parte de los hombres, aun los mas cultos e ilustrados i eximios en el arte de escribirlo, no pronuncian correctamente su propio idioma, sino que lo afean con vicios i resabios de pronunciacion que lo desnaturalizan en poca o en mucha parte, pero siempre con detrimento de la claridad, armonía, galanura i demas cualidades que constituyen el buen decir.

Hai, en efecto, por lo que a nosotros nos ha sido dado observar, deficiencia en los métodos de enseñanza i falta de perseverancia en los encargados de aplicarlos.

De los niños que se incorporan por primera vez en la escuela, algunos saben ya leer i entran por esto a cursar desde luego los otros ramos de la enseñanza, sin que el preceptor se preocupe en adelante ni mucho ni poco de si pronuncian bien o mal. Estos niños dejarán la escuela habiéndolo aprendido todo, inclusa la gramática del idioma patrio, ménos a hablar, decimos a hablar con propiedad i correccion.

No van mas aventajados los que han llegado a la escuela sin saber leer.

Partiendo probablemente del supuesto de que no entran a la escuela a aprender a leer sino los niños que saben ya hablar, los autores de Cursos Graduales, Cartillas, Silabarios i demas libros de lectura primaria que hemos tenido oportunidad de examinar han hecho de sus textos todo lo que se quiera, cursos de filosofía, de moral, de enciclopedia, de historia, etc., etc., ménos lo que deben ser a nuestro juicio, es a saber, Cartillas de Ejercicios Jimnásticos de los Organos de la Vocalizacion. Los institutores, por su parte, a quienes, puede observárenos, incumbe la tarea de enseñar a los niños el mecanismo de la pronunciacion recta i jenuina de cada una de las letras del alfabeto, no han sido jeneralmente, en primer lugar, bien preparados para el caso, por lo ménos entre nosotros, i en segundo lugar, lo mas que pueden hacer, por grandes que sean su dedicacion a la enseñanza i su competencia en el ramo, porque el tiempo les falta materialmente para mas, es indicar a los niños unas cuantas veces el modo

de pronunciar cada una de las letras i hacerles notar las diferencias i semejanzas que hai entre algunas. ¿Qué mas natural entónces que los niños que en tales condiciones han sido enseñados a leer, lleguen a hombres sin saber distinguir en la pronunciación, o mas bien dicho, sin saber pronunciar correctamente, de un modo claro i distinto, sin que se preste a confusión alguna, aquellas letras que por la semejanza que tienen entre sí requieren mayor precisión en su enunciación, como la *b* i la *v*, la *ll* i la *y*?

Se nos dirá talvez, como ya se ha dicho, que la enseñanza del hablar no debe formar parte de los programas de instrucción primaria porque esa enseñanza es incumbencia de los padres i porque los alumnos llegan a la escuela «sabiendo ya el idioma, esto es, expresar, i a veces pintorescamente, los pensamientos que les sugieren los objetos externos, i conociendo los sonidos i aun las combinaciones de sonidos de que es susceptible el lenguaje.»

De falsas premisas, falsas consecuencias.

Si en verdad llegaran los niños a la escuela sabiendo el idioma i conociendo i pudiendo emitir correctamente los sonidos i las combinaciones de sonidos de que el lenguaje es susceptible, es claro que no habria para qué incluir en el programa de la escuela la enseñanza del hablar. Pero eso no es la verdad. La verdad es que en la inmensa mayoría, por no decir en la universalidad de los casos, los niños llegan a la escuela iniciados apenas en el conocimiento del idioma i del lenguaje: poseen, es verdad, un caudal de palabras suficiente para expresar las operaciones mas sencillas del espíritu, para comunicar aquellas reflexiones poco complicadas que les sugieren los objetos externos, para hacerse entender, en una palabra, i aun podemos admitir que emiten jeneralmente con facilidad i corrientemente las palabras i frases que les son familiares; pero ignoran una multitud de palabras absolutamente necesarias para hablar con propiedad i para expresar las operaciones un poco complicadas del espíritu, deficiencia que se ven obligados a suplir dando a las palabras que conocen significaciones variadas i antojadizas, i es en esto

talvez en lo que consiste lo pintoresco de su lenguaje, pronuncian incorrectamente, aun de las palabras que les son mas familiares, todas aquellas en cuya estructura material entran letras o combinaciones de letras que se diferencian poco entre sí o que presentan alguna dificultad en su enunciacion, i no pueden absolutamente pronunciar algunas combinaciones de letras i aún algunas letras aisladas. Podemos, pues, afirmar que los niños que entran a la escuela no conocen, en realidad, ni el idioma ni el lenguaje, no conocen el valor de las letras, ni el de las palabras, ni todas las combinaciones de sonidos que forman el idioma patrio, ni se hallan en aptitud de pronunciar corrientemente i con entera correccion mas que aquellas palabras que ninguna dificultad ofrecen; en una palabra, que no saben hablar.

I si los alumnos no saben hablar ¿para qué sirve la escuela si no se empieza por enseñarles a hablar?

Preciso se hace, nos parece, convenir en que la enseñanza del leer en la escuela debe comprender tambien la del hablar.

Ahora bien, si la enseñanza del hablar ha de hacerse conjuntamente con la del leer, es decir, si al mismo tiempo que se le hace conocer al niño el carácter, el signo escrito que representa un sonido se le ha de enseñar tambien el verdadero i jenuino valor de ese sonido i el modo de enunciarlo correctamente o el mecanismo de su produccion, es claro i de toda evidencia que ni la voz viva ni el texto escrito bastan aisladamente para esta enseñanza, sino que ambos deben concurrir necesariamente con la parte que les corresponde. Pero entiéndasenos: al decir que la voz viva i el texto escrito deben concurrir a la educacion del niño con la parte que les corresponde, no queremos significar que es necesario que el maestro indique al niño al tiempo de mostrarle con el dedo un carácter el sonido que ese carácter representa, que eso no habia para qué decirlo, sino que es necesario que el maestro haga enunciar al alumno correctamente ese sonido hasta que pueda efectuarlo con toda perfeccion i corrientemente. ¿Qué puede, en efecto, avanzar un alumno con que se le diga que son letras distintas la *b* i la *v*, la *s* i la *z*, la *y* i la *ll*,

i aún la *r* i la *l*, i en las articulaciones inversas la *c* i la *k*, la *m* la *n*, i que tienen diversa significacion *baron* i *varon*, *sima* i *cima*, *rayo* i *rallo*, si ántes no se le ha enseñado a pronunciar estas letras clara i distintamente, i ejercitado en su pronunciacion hasta conseguir que las emita corrientemente, sin tropiezo alguno, exactamente con la misma facilidad que todas las demas letras? ¿Qué hombre medianamente ilustrado no conoce el verdadero valor i sonido de esas letras i lo que importa distinguir las en la pronunciacion? I, sin embargo, ¿no vemos que al tratar de pronunciarlas corrientemente hacen todos sobre ellas un esfuerzo particular, una lijera pausa o detencion que no les imponen las otras letras; con lo cual desnaturalizan su verdadero sonido dándoles una entonacion que no es la natural i jenuina, sino una algo exajerada i por esto mismo mal sonante? ¿Qué habrá de indicar esto sino que cuando los órganos de vocalizacion no tienen la flexibilidad, soltura i precision que lo delicado de sus funciones requiere es tarea necesariamente infructuosa la de exigirles que pronuncien correcta i corrientemente aquellas letras o combinaciones de letras a cuya enunciacion no están habituados? Lo principal, pues, lo esencial en el arte de enseñar a leer, comprendiendo tambien el hablar, consiste en la gimnástica de los órganos de la vocalizacion, en su ejercicio gradual, metódico, i continuado hasta que desempeñen sus funciones con toda perfeccion.

Como ya lo hemos dicho, los textos en uso para la enseñanza de la lectura no están fundados en estos principios, i se hace por esto necesario la preparacion de algunos que a ellos se conformen. Estos textos deberian formar un curso completo i gradual de lectura principiando por el Silabario i terminando en una serie de Trozos Clásicos en prosa i verso convenientemente elegidos, en atencion no a su mérito científico o filosófico, como hoy se estila, sino a su mérito artístico i literario o a las dificultades que haya que vencer en la declamacion o lectura en alta voz para darles su verdadera entonacion.

Indicaremos como en diseño el plan a que nos parece debería amoldarse el Silabario.

Destínese la primera parte del Silabario al conocimiento de las vocales i de cada una de las consonantes aisladamente unas de otras, pero en todas sus combinaciones simples directas e inversas con las vocales; la segunda, a ejercicios en la misma forma que los de la primera de aquellas consonantes que por la semejanza que tienen entre sí son vulgarmente confundidas, de aquellas que con una misma forma representan diversos sonidos o que con formas diversas representan un mismos sonido, i de aquellas finalmente, que tienen una lijera diferencia de sonido cuando se articulan directamente de cuando se articulan inversamente; la tercera, al conocimiento de las diferentes especies de consonantes segun la disposicion que para emitir las toman los órganos de la vocalizacion, i a ejercicios relativos a cada una de esas especies; la cuarta, al conocimiento de las diversas especies de articulaciones, i a ejercicios sobre todas las articulaciones compuestas; i la quinta, en fin, a ejercicios de silabeo, i de lectura en alta voz de palabras i de frases en que se combinen de todos los modos posibles aquellas letras i articulaciones mas dificiles de pronunciar correctamente, o que son mas jeneralmente mal pronunciadas.

Estaría de mas advertir que los alumnos no han de pasar de una parte a la siguiente sin estar completamente posesionados de ella; para lo cual deben ser periódicamente examinados por el preceptor.

Terminado el Silabario, sería mui conveniente familiarizar a los alumnos con los sonidos de los idiomas extranjeros mas usuales i adiestrarlos en su pronunciacion por medio de ejercicios basados en el mismo principio que el del silabario. Este nuevo curso debería aun hacerse obligatorio para aquellos niños que sea de suponer han de querer mas tarde aprender algun idioma vivo; con lo cual se les haría llevar adelantado la mitad del camino, i alcanzarian ademas mayor finura de oido para distinguir las diferencias de sonido a veces tan lijeras entre las mismas letras de los idiomas mas afines entre sí i mayor destreza i precision para pronunciarlas con propiedad.

Completarán lo educacion de los órganos de la vocalizacion los ejercicios de lectura en alta voz i de declamacion; sin los cuales se puede llegar a poseer una pronunciacion correcta, pero no una dicción clara i elegante.

Tienen estos ejercicios, además de la ventaja de acostumbrar a los niños a hablar en público, la de enseñarles a expresarse con calma i serenidad, a tratar aquellas materias que les son conocidas con la tranquila gravedad del que sabe que ha de hacerse entender sin esfuerzo, i a hablar con la altura i fuerza de voz i con la entonacion i mesura que las circunstancias requieran.

HIJENE DE LA PIEL I EDUCACION DEL ÓRGANO DEL TACTO

Sabido es que la PIEL, además de ser el órgano del sentido del tacto i la cubierta de proteccion del organismo, que reviste por todas partes, está encargada de otras varias funciones de gran actividad i de no ménos importancia. Por ella se efectúan una respiracion complementaria i en algunas especies animales suplementaria de la respiracion pulmonar, con absorcion de oxígeno i exhalacion de ácido carbónico, la exhalacion o transpiracion insensible del vapor de agua, la secrecion del sudor i la secrecion de los folículos sebáceos i pilosos; las uñas protejen las pulpas de los dedos i les dan el punto de apoyo que necesitan para desempeñar sus funciones táctiles con perfeccion; el pelo mismo, el vello que cubre la piel por todas partes aunque desigualmente distribuido, además de las funciones de proteccion que juega en algunas rejiones, como la cabellera, las cejas, las pestañas, etc., desempeña una funcion mas jeneral no bien apreciada todavía de excitador de la actividad de la piel.

En armonía con la multiplicidad de funciones tiene la piel una estructura mui compleja. Se distinguen en ella dos capas: el dérmis i la epidérmis. Forman la trama del primero, variando mucho en cuanto a su cantidad relativa en las diferentes rejiones, pero afectando por todas partes una misma disposicion jeneral, elementos de mui diversa naturaleza: tejido muscular,

fibroso i conjuntivo, glándulas sudoríparas, sebáceas i pilosas, vasos sanguíneos i linfáticos, una riquísima red de tejido nervioso, i unos corpúsculos especiales, las *papilas*, que forman su cara externa, llamada por esto papilar, i que son considerados como el órgano verdadero del tacto. La epidérmis o la película que cubre el dérmis en contacto con su cara papilar tiene una composición mas simple i su función se limita a proteger los elementos mas delicados que cubre; pero está acribillada de pequeñas aberturas o *poros* para el paso de las diversas secreciones del dérmis. Entre el dérmis i la epidérmis se deposita el pigmento o sea la sustancia que da coloracion a la piel.

Todos los elementos constitutivos de la piel, si bien, como órganos completos que son en sí, tienen sus funciones especiales e independientes, por lo estrechamente ligados que están anatómica i fisiológicamente, como que son partes integrantes de un todo mas complejo, son solidarios en su funcionamiento jeneral i se resienten fácilmente en conjunto de cualquier jénero de afección primitivamente especial a una clase u orijinariamente limitada a un pequeño número de ellas. Por esto i por estar expuesta a la acción inmediata de los agentes exteriores físicos i químicos, es la piel el órgano del cuerpo humano que de mayor número i variedad de enfermedades padece, propias algunas i exclusivas de ella i sintomáticas otras de afecciones constitucionales o de algun órgano interno cualquiera, i una de las vías por que mas frecuentemente penetran en el organismo los principios virulentos i miasmáticos, los jérmenes de las enfermedades contagiosas.

Ya se ve cómo la higiene de la piel no es cosa que pueda mirarse con tanta indiferencia como vulgarmente se mira; con lo cual quedan justificados los detalles en que nos hemos detenido, aunque sea nímia la parte de aplicacion que pueden tener en la escuela.

En las nociones de higiene que se enseñen en la escuela se darán al niño con toda claridad los preceptos concernientes a la piel i sus anexos, i el preceptor por su parte vijilará por la aplicacion de los que pasamos a considerar.

El primero de todos los preceptos es negar la entrada en la escuela o separar temporalmente a todo niño que tenga una afeccion de la piel de carácter contagioso, parasitaria o virulenta.

El segundo precepto en importancia es referente a la limpieza. Las diversas secreciones de la piel mezcladas con las partículas epidérmicas que se desprenden continuamente i con el polvo i cuerpo extraños que se adhieren a su superficie, forman un magma que obstruye por todas partes los poros de la epidérmis i los conductos de las glándulas sudorales i sebáceas, impidiendo el libre funcionamiento de los órganos cutáneos i favoreciendo la absorcion de los principios virulentos i la implantacion i propagacion de los parásitos que llegan a ponerse en contacto con la piel. A la falta de limpieza se deben atribuir una gran parte de las enfermedades de la cubierta tegumentaria i sin duda la totalidad de sus enfermedades parasitarias. El preceptor debe ser, pues, mui severo relativamente al aseo i limpieza personal de los alumnos, no dejando penetrar en el recinto de la escuela a ninguno que no se presente peinado i lavado i exijiéndoles que se corten el pelo i las uñas i que tomen baños jenerales con la frecuencia conveniente.

En otra parte hemos considerado la influencia de la luz sobre el organismo. Tócaos ahora observar que una gran parte de esa influencia se ejerce por intermedio de la piel, sobre la cual obran directamente los rayos luminosos. Cuando la luz i el calor no pasan de cierta intensidad, vigorizan la piel, le dan tono i la hacen mas apta para soportar sin inconveniente la accion de todos los otros ajentes atmosféricos que obran sobre ella, pero cuando su accion es mui intensa o mui prolongada, ocasionan afecciones cutáneas de mayor o menor gravedad, segun las condiciones individuales, i aumentando la transpiracion i el sudor proporcionalmente a su intensidad, imponen grandes pérdidas a la economía, predisponiéndola a las enfermedades que tienen por carácter jeneral la debilidad i la atonía, como las dispepsias, anemias, clorosis, etc. Conviene, entónces, que los alumnos sean expuestos a horas oportunas a la accion directa de los rayos solares, ya

sea haciéndolos jugar ejercicios gimnásticos en los patios, ya sea llevándolos a pasear en lugares abiertos a campo raso, pero evitando cuidadosamente las horas i los dias mui ardientes.

El enfriamiento rápido de la piel en momentos en que están en plena actividad la secrecion del sudor i la perspiracion insensible del vapor de agua tiene por efecto inmediato hacer refluir una gran cantidad de sangre a los órganos internos, suspender la salida de los materiales excrementicios ya acumulados en los capilares cutáneos i ocasionar una pérdida de fuerza equivalente a la cantidad de calor sustraída, i por efectos mas alejados perturbaciones mas o ménos graves de la nutricion del organismo en jeneral, como el reumatismo, o de un órgano especial, inflamación del pulmon, la pleura, etc. De aquí el precepto de vijilar para que los alumnos no procuren refrescarse en lugares frios o expuestos a fuertes corrientes de aire estando sudando o ajitados por ejercicios musculares o por una larga exposicion a los rayos directos del sol, lo que hacen tanto mas fácilmente cuanto que al principio les ocasiona eso una sensacion de placer i bienestar, miéntras que sus malos efectos no suelen hacerse sentir sino muchos dias despues.

La presion que se ejerce sobre un punto cualquiera del cuerpo obra naturalmente de un modo mas directo sobre la piel; esta presion puede acarrear afecciones diversas segun su intensidad o segun su duracion i la frecuencia con que se renueva, escoriaciones, equimosis, contusiones, en el primer caso, formacion de bolsas serosas accidentales o de endurecimientos callosos, en el segundo. Aplíquese, pues, a la piel el precepto de prohibir a los alumnos las actitudes viciosas que determinan presiones mas o ménos fuertes i prolongadas sobre puntos aislados del cuerpo.

Cuanto a la educacion del sentido del tacto, porque suponemos que será considerada tan grande novedad la idea de incluir en la enseñanza elemental la educacion de los órganos de los sentidos, apénas si nos atrevemos a insinuar la conveniencia de ejercitar metódicamente la sensibilidad táctil de los niños haciéndolo-

les apreciar a ojos cerrados las diferencias de temperatura, peso, forma, pulimento i consistencia de cuerpos arreglados para el caso.

HIJENE I EDUCACION DEL ÓRGANO DE LA VISTA

De todos los órganos de los sentidos es sin duda el de la vista el que a mayor número de padecimientos está expuesto en nuestros réjimenen actuales de enseñanza, porque es a un tiempo el que soporta mayor suma de trabajo i el que está colocado en las condiciones ménos favorables para el desempeño de sus delicadísimas funciones.

I en efecto, la experiencia ha demostrado que las enfermedades de los ojos son con mucho mas frecuentes en la ciudad que en el campo, entre las personas instruidas que entre las indoc-tas; i remontándose al orijen i principios de esas enfermedades, en la jeneralidad de los casos se llega a la conclusion de que las tareas escolares deben figurar en lugar prominente entre sus causas determinantes o predisponentes.

Cuando así habla la experiencia ¿qué ménos puede pedirse a las personas que se han impuesto voluntariamente la noble tarea de educar a la juventud que el que se preocupen un poco mas de la hijene de la escuela de lo que lo hacen actualmente, que el que presten un poco mas de atencion a punto tan importante como el referente a la conservacion i educacion del órgano de la vista?

Por nuestra parte, nos detendrémos algun tanto en esta materia, convencidos como estamos de que la hijene del ojo tiene su mas lata aplicacion en la escuela, al revés de lo que pasa con los otros órganos de los sentidos, i de que es en la escuela solamente en donde se puede educar el órgano de la vista, inculcando a los niños los principios en que se basa esta educacion, corrijiéndoles los hábitos viciosos que tengan contraidos i sustituyéndoselos por los hábitos convenientes.

Aquí viene el caso de observar que la hijene i la educacion del órgano de la vista marchan tan íntimamente enlazadas, que el

considerarlas por separado no haria mas que obligarnos a frecuentes i fastidiosas repeticiones sin utilidad ninguna para la claridad i precision de la exposicion.

La *vision* en su expresion mas simple consiste en la mera sensacion luminosa, es decir, en la sensacion especial que determina en el órgano de la vista la accion de la luz tal como se veria a traves de un vidrio empañado. Pero la vision perfeccionada, tal como el hombre la posee, no solo nos da la nocion de la luz i las tinieblas, sino tambien la de las formas i los colores, la del estado de reposo o de movimiento i la de la situacion relativa de los cuerpos.

En la imposibilidad de hacer la demostracion plena de cómo alcanza la naturaleza tales resultados, lo que nos llevaria mui adentro en el campo de la anatomía, de la fisiología i de la física, nos limitaremos a consignar en breves resúmenes los resultados que atañen a nuestro propósito de las investigaciones científicas relativas al punto en cuestion que son actualmente aceptados i reconocidos como hechos incontrovertibles.

Cuanto a la anatomía, basta saber que el ojo humano es un aparato mui complejo, en cuya composicion entran aparatos mas elementales cuyas funciones concurren todas al objeto final de la vision. Estos elementos son: un sistema de medios transparentes, córnea, humor acuoso, cristalino i humor vítreo, que tiene por funcion la *refraccion* de los rayos luminosos que lo atraviesan; un diafragma opaco, el iris, con una abertura central, la pupila, que regula la cantidad de luz que debe penetrar hasta la retina; un aparato de *acomodacion*, el músculo ciliar i el cristalino, que tiene por objeto dar al ojo la facultad de adaptar su poder refrinjente a la cantidad de refraccion que deben sufrir los rayos luminosos segun el punto del espacio de donde vengan para que la vision sea clara i distinta; una membrana de naturaleza nerviosa, la *retina*, en que se reproducen las imájenes de los objetos

de que proceden los rayos luminosos que le llegan, i un nervio de sensibilidad especial, que es la continuacion de la retina, por el cual se trasmite al cerebro la impresion retiniana; una membrana fibrosa, la esclerótica, que protege los elementos constitutivos del ojo i da a éste su forma globular; un sistema de músculos externos insertos en el globo del ojo, que imprimen a este movimientos de rotacion en todos sentidos i lo ponen en aptitud de recorrer toda la esfera visual; vasos sanguíneos i linfáticos; nervios de movimiento i de sensibilidad jeneral para la nutricion i animacion de todos los elementos enumerados; i finalmente un aparato especial de proteccion, la glándula lacrimal, cuyo producto de secrecion humedece i lubrica la superficie del globo del ojo i de los párpados, la conjuntiva, los párpados, las pestañas i las cejas, que protejen el ojo i la ponen en comunicacion o incomunicacion con el mundo exterior.

Cuanto a la fisiología, sábese que el fenómeno fundamental de la vision consiste en la reproduccion de las imágenes de los objetos en la superficie de la retina, o para hablar con mas precision en su capa de conos i bastoncitos, por accion de los rayos luminosos, propios o reflejados, que los tales objetos envían al interior del ojo por la abertura de la pupila.

Como la marcha seguida por los rayos luminosos desde que caen sobre la superficie externa de la córnea transparente hasta que forman la imagen retiniana, está bajo la dependencia exclusiva de las leyes que presiden la formacion de las imágenes por las lentes biconvexas, por constituir un sistema de tales lentes el sistema de medios transparentes del ojo que atraviesan los rayos luminosos, bastará recordar estas leyes para dejar expuestas las leyes de la refraccion en el ojo i explicados por esto mismo los principios en que se basa la higiene ocular.

Llámasé *refraccion* la desviacion que sufre un rayo luminoso que pasa oblicuamente de un medio a otro de densidad diferente. Cuando el tránsito se efectúa de un medio a otro ménos denso, el rayo luminoso se aleja de la perpendicular levantada desde el

punto de incidencia, i cuando se efectúa a otro mas denso, se acerca a la misma perpendicular el rayo refractado.

Siendo los medios transparentes del ojo mas densos que el aire, de donde les llegan jeneralmente los rayos luminosos que reciben, es la última especie de desviacion la que experimentan los rayos que penetran por la abertura pupilar, i la única de que tenemos que ocuparnos.

Todos los rayos luminosos paralelos entre sí que atraviesan una lente convexa, son refractados de tal modo que converjen en un punto que coincide con el centro de la esfera de que la lente forma parte i que se llama por esto *foco principal* de la lente. Son estrictamente paralelos solo los rayos que proceden de un punto situado en el infinito; pero pueden estimarse como sensiblemente paralelos los que provienen de un punto mui lejano relativamente al diámetro de la lente. A partir de este punto, a medida que se aproxima la fuente luminosa a la lente, van haciéndose sus rayos mas diverjentes i va retirándose mas hácia atrás el punto en que se reunen despues de refractados hasta que, llegado el momento en que la fuente luminosa coincide con el *foco principal*, los rayos refractados no se reunen ya en un foco, sino que salen de la lente paralelos entre sí. Si la fuente luminosa se aproxima mas aún, colocándose entre la lente i su *foco principal*, los rayos refractados salen diverjentes. Nótese que la relacion que hai entre cada uno de los puntos luminosos situados entre el infinito i el *foco principal* i el punto en que se reunen los rayos que de ellos provienen despues de refractados es tal que este punto i la fuente luminosa se sirven reciprocamente de *foco*; por lo cual se les llama *focos conjugados*.

Como se ve, es necesario que el punto luminoso esté colocado mas allá del *foco principal* para que los rayos que emite se reunan despues de refractados en un *foco* i para que reunidos con los rayos de todos los otros puntos que constituyen una superficie dada, den lugar a la reproduccion de la imájen de esta superficie.

Veamos ahora lo que pasa en el ojo.

En el ojo normal, *emétrope*, el poder de refraccion del aparato dióptrico es tal que la reunion de los rayos luminosos que vienen del infinito o de un punto mui lejano se hace, despues de refractados, sobre la retina (o mas bien, sobre su capa de conos i bastoncitos, que para abreviar llamaremos en adelante su superficie). I como está demostrado que para que la vision sea clara i distinta es necesario que la imájen de los objetos se reproduzca precisamente sobre la superficie de la retina, podemos dejar sentado que el ojo normal está *naturalmente* adaptado para la vision de los objetos lejanos por la sola fuerza de refraccion de sus medios transparentes, amoldada con toda exactitud a la lonjitud de sus diámetros, o sea a la distancia que hai desde el centro del aparato de refraccion hasta la superficie de la retina.

Pero, como el mismo ojo ve con igual claridad i nitidez que los lejanos los objetos próximos i sabemos que, siguiendo las leyes de la refraccion, los rayos luminosos que proceden de los últimos no reproducen su imájen sobre la superficie de la retina, sino tanto mas atrás cuanto mayor es su proximidad, menester es que supongamos que algun cambio experimenta el ojo en la lonjitud de sus diámetros o en la fuerza de refraccion de su aparato dióptrico para hacer que los rayos luminosos que de objetos cercanos proceden reproduzcan su imájen en el mismo punto que se reproduce la imájen de los objetos lejanos. En efecto, las indagaciones modernas han demostrado que si cuando mira un objeto lejano permanece el ojo en reposo, cuando mira un objeto cercano sufre ciertos cambios por los cuales aumenta la convexidad del cristalino i su espesor, aproximándose su cara anterior a la córnea mientras permanece casi inmóvil su cara posterior, lo que tiende evidentemente a aumentar en alto grado el poder del aparato de refraccion i la lonjitud del diámetro ántero-posterior del ojo a contar desde el centro de este aparato para atrás. Este poder del ojo de cambiar su disposicion anatómica habitual o de reposo es lo que se llama *facultad de acomodacion*.

Si este poder de *acomodacion* entra en actividad para la vision de los objetos cercanos, es evidente que el trabajo empleado,

que la fuerza gastada, será tanto mayor cuanto mayor sea la proximidad de los objetos, i que su límite, es decir, el momento en que llega a su *máximum* la convexidad del cristalino, quedará determinado por el punto mas próximo a que es posible la vision clara i distinta. Este punto se llama *punctum proximum*, en que se hace el mayor esfuerzo posible de acomodacion, en contraposicion al *punctum remotum*, en que se efectúa la vision clara i distinta estando el ojo en reposo por la sola fuerza de la refraccion.

La distancia absoluta a que se hallan uno de otro estos puntos extremos que limitan el campo de la vision clara i distinta varía con cada ojo; i aunque puede decirse que no hai dos ojos iguales a este respecto ni aún en un mismo individuo, clasificanse los ojos en tres grandes especies, *emétrope*, *miope* e *hipermétrope*, segun el punto en que se reunen los rayos luminosos paralelos entre sí o que vienen del infinito, despues de ser refractados por los medios transparentes, con relacion a la superficie de la retina.

En el ojo *emétrope* o normal, segun hemos dicho, la fuerza de refraccion de los medios transparentes i la longitud de los diámetros están en tal relacion que los rayos que vienen del infinito van a reunirse despues de refractados precisamente sobre la superficie de la retina; el *punctum remotum* está entónces en el infinito, pudiendo considerarse como tal en atencion a las pequeñas dimensiones de la pupila cualquier punto situado a una distancia mayor de cincuenta metros; el *punctum proximum* se acerca mui rara vez a ménos de quince centímetros i frecuentemente se detiene a los veinte, fluctuando por lo jeneral entre estas cifras.

En el ojo *miope* el *foco principal* está por delante de la retina, esto es, la relacion entre su poder refrinjente i la longitud de sus diámetros es tal que los rayos luminosos que vienen de puntos situados mas allá de cincuenta metros no se reunen despues de refractados sobre la superficie de la retina, como en el ojo *emétrope*, sino por delante de esa superficie; el *punctum remotum* no

está en este caso en el infinito, sino tanto mas acá de los cincuenta metros cuanto mayor es el grado de la miopía; i el *punctum proximum*, que varia jeneralmente con el *remotum*, está lo mas frecuentemente a ménos de diez centímetros. El *miope* ve distintamente a menor distancia que el *emétrope*; pero en cambio no puede absolutamente adaptarse para ver los objetos situados mas allá de su *punctum remotum*, para cuya percepcion clara i distinta necesita corregir el exceso de su poder refrinjente por medio de lentes cóncavas.

En el ojo *hipermétrope*, al contrario, los rayos luminosos paralelos entre sí se reunen despues de refractados por detrás de la retina; el *punctum remotum* está en este caso mas allá del infinito, o mejor dicho, no existe, i el *hipermétrope* necesita emplear su facultad *acomodativa* aún para la vision de los objetos mas lejanos; i el *punctum proximum* se encuentra naturalmente mas apartado que en el ojo *emétrope*: se admite que hai *hipermetropía* cuando este punto está situado mas allá de los veinte i dos centímetros. El *hipermétrope* ve con distincion i claridad los objetos lejanos; pero para la vision de los objetos próximos necesita aumentar su poder de refraccion por medio de lentes convexas. La *hipermetropía* es, pues, lo opuesto de la *miopía*.

Hasta aquí hemos considerado la *acomodacion* con relacion a un solo ojo. Nos queda que considerar la *acomodacion binocular*.

Quien quiera puede convencerse experimentalmente de que con un solo ojo puede ver distintamente a menor distancia que con los dos ojos a la vez, es decir, que el *poder de acomodacion* es mayor en la vision monocular que en la binocular. Se da fácilmente con la explicacion de esta diferencia si se reflexiona que para ver un objeto cercano con los dos ojos es necesario que los dos ojos converjan hácia este objeto, i que teniendo un limite este poder de converjencia i siendo sinérgicos los movimientos de converjencia i de acomodacion, ha de ser mayor el *poder de acomodacion monocular*, que obra independientemente del de converjencia, que el *poder de acomodacion binocular*, que obra con-

juntamente con el de converjencia. Cuando en adelante hablemos de *acomodacion* debe entenderse de la *binocular*.

Hai todavía que considerar otro punto mui importante para la práctica, relativo al *poder de acomodacion*.

Todo el mundo habrá notado sin duda que el órgano de la vista se fatiga tanto mas pronto cuanto mas cercanos están los objetos sobre que ejerce sus funciones: podemos mirar indefinidamente los objetos lejanos; pero no podemos leer sino por un tiempo limitado, tanto mas corto cuanto mas próximo colocamos el libro; i llega un momento en que la vision no es clara i distinta sino por breves instantes, i es cuando el objeto mirado está precisamente en el *punctum proximum*. La explicacion de esto está al alcance de todo el mundo: pasa con el músculo ciliar, agente activo de la *acomodacion* ocular, lo que con todos los otros músculos sometidos al imperio de la voluntad, agótanse sus fuerzas tanto mas rápidamente cuanto mayor es el esfuerzo empleado. De aquí nace la distincion que se hace entre la *acomodacion* negativa o pasiva i la positiva o activa; entiéndese por *acomodacion positiva* el esfuerzo que hace el ojo para adaptarse a la vision a una distancia dada, i por *acomodacion negativa* la fuerza que gasta para mantenerse en este estado de adaptacion todo el tiempo posible. Esta distincion no es ociosa, como se podrá apreciar mas adelante.

La facultad acomodativa, como todas las operaciones del organismo humano, es susceptible de perturbaciones que imperfeccionan la vision de un modo mas o ménos notable: puede debilitarse, como en la *presbicia*; hacerse dolorosa e insuficiente como en la *astenopia*, i perderse del todo, como en la *afakia*.

En la *presbicia* o *presbiopia* como en la *hipermetropia*, con que se la ha confundido mucho tiempo, el *punctum proximum* se halla mas retirado que en el ojo mortal. Pero no es esto debido a una misma causa en los dos casos: lo que en la hipermetropia es debido a la conformacion anatómica del ojo, cuyos diámetros son menores de lo que debian ser para estar en la relacion justa

i necesaria con el poder refrinjente del aparato dióptrico, en la *presbicia* reconoce por causa el debilitamiento del poder de acomodacion acarreado por la edad o las enfermedades (a consecuencia de los cambios que operan en los elementos constitutivos del ojo i especialmente en los que juegan un papel activo en el trabajo de la acomodacion) por lo cual el ojo no puede adaptarse ya a la vision de los objetos cercanos. La *presbicia* empieza jeneralmente para el ojo emétrope a los cuarenta años, edad en que el *punctum proximum* se halla a veintidos centímetros (punto que se considera como el límite que separa la emetropia de la hipermetropia) i crece progresivamente con la edad a medida que se retira el *punctum proximum*, el cual se sitúa a cuarenta i cinco centímetros a los cincuenta años, a ochenta i cinco a los sesenta años i así sucesivamente. En el miope empieza la *presbicia* a una edad mas avanzada, i hai tambien miopes que no llegan a ser *présbitas* jamás; al principio cree el miope que se mejora de su ametropia, porque nota que para ver claramente necesita colocar los objetos un poco mas apartados que ántes; en realidad no hace mas que perder lentamente su poder de acomodacion para los objetos mas cercanos, porque a medida que el *punctum proximum* se aleja, permanece casi estacionario el *remotum*, de modo que la latitud de la acomodacion, marcada i medida por los puntos extremos de la vision distinta, se encuentra disminuida en tanto cuanto es la distancia recorrida por el *punctum proximum* desde su situacion primera hasta la actual. En el hipermétrope, al contrario, la *presbicia* empieza mucho mas temprano, porque teniendo que mantener su poder de acomodacion constantemente en actitud, aún para la vision de los objetos lejanos, los órganos que soportan este recargo de trabajo se debilitan naturalmente mucho mas pronto.

Consecuencia natural i casi obligada de este mismo exceso de trabajo a que está sometido el hipermétrope es un estado particular de la vista que ha recibido muchas denominaciones, entre las cuales la mas jeneral i comun es la de *astenopíx*; este estado llega mas pronto o mas tarde segun el grado de la hipermetro-

pía primitiva, el jénero de vida i la profesion del hipermétrope, pero no falta jamás en mayor o menor grado cuando no se ha tenido cuidado de prevenirlo por los medios hijiénicos apropiados. Obligado el hipermétrope a usar de su poder de acomodacion para la vision a todas las distancias, ha gastado ya una parte de este poder cuando le llega el caso de hacer esfuerzos mas considerables todavía de acomodacion para la vision de objetos pequeños i cercanos; por lo cual no puede *sostener* un esfuerzo dado de acomodacion por tanto tiempo como el emétrope o el miope. Miéntas el individuo es jóven o el grado de la hipermetropía no mui notable, los esfuerzos de acomodacion pasan hasta cierto punto desapercibidos; pero cuando se aproxima la edad de la presbicia o cuando el grado de la hipermetropía es mui notable, los esfuerzos de acomodacion no pasan desapercibidos ya, sino que se hacen penosos i difíciles i no pueden sostenerse por mucho tiempo: cuando se empieza a leer, o escribir, por ejemplo, principalmente si es a la luz artificial o con una luz insuficiente, se ve los caractéres con toda claridad i limpieza; pero apénas ha pasado un corto tiempo cuando se siente una sensacion incómoda en el globo del ojo, parece que la conjuntiva se seca, una presion dolorosa se extiende por encima de los ojos con irradiaciones a veces hácia la frente i las sienas, las letras se anublan i empañán i la vision se hace confusa e indistinta; despues de algunos momentos de reposo i de haberse frotado los ojos i la frente, se vuelve a ver con claridad, pero no tardan en desarrollarse de nuevo los mismos fenómenos descritos, el mismo sentimiento de fatiga i de cansancio, mas rápidamente que la primera vez; miéntas mayor es el período de reposo, mas se puede prolongar el de trabajo; la lucha continúa así por mas o ménos tiempo, pero terminando siempre por la suspension definitiva del trabajo. En los grados mas avanzados de la enfermedad los síntomas son con mucho mas marcados, llegando a veces a hacerse excesivamente dolorosos: cuando se dirige la mirada a objetos lejanos, la vision parece normal porque no se siente sensacion ninguna desagradable; pero si se la dirige a objetos

pequeños i cercanos i se continúa en esta clase de trabajo con asiduidad durante un cierto tiempo, los síntomas se agravan progresivamente, la tension frontal se convierte en un dolor real localizado por encima de los ojos o en el espacio interiliar, muchas veces aún se nota en esos puntos una lijera rubicundez i sobreviene un lagrimeo mas o ménos abundante, i al fin hai que resolverse a abandonar todo trabajo. Todavía durante algun tiempo puede luchar el hipermétrope con esta nueva debilidad de la vista: por las mañanas despues del descanso de la noche i los lúnes despues del descanso del domingo, notando que puede prolongar durante un mayor tiempo que en la tarde i que en los días anteriores la lectura o la aplicacion de la vista a objetos pequeños i cercanos, cree muchas veces haber mejorado un poco de su imperfeccion i que en adelante podrá usar de sus ojos como de costumbre; ¡vana ilusion! a medida que el dia i la semana avanzan los síntomas de la *astenopia* vuelven a presentarse, acentuándose cada vez mas i terminando por hacerse excesivamente penosos. Despues de algun tiempo, de algunos años de enfermedad, llega un momento en que desaparecen de veras las sensaciones dolorosas de cansancio i de fatiga; pero es cuando el ojo ha perdido ya casi completamente su poder de acomodacion: no habiendo acomodacion, no hai esfuerzo; no habiendo esfuerzo, no hai dolor. El hipermétrope ha llegado entónces a un estado verdaderamente lastimoso en que ni puede ver con claridad los objetos lejanos, por insuficiencia de su poder de refraccion, ni los objetos cercanos, por haber perdido su facultad acomodativa.

Como en el ojo miope son menores los esfuerzos de acomodacion que en el emétrope i muchísimo menores que en el hipermétrope, no se desarrolla en él la *astenopia acomodativa*, de que nos hemos ocupado en el acápite que precede; pero como son mucho mas considerables los esfuerzos de converjencia, es frecuentemente acometido de *astenopia muscular*. Observemos desde luego que por la conformacion misma del globo ocular, que no es esferoidal, como en el ojo normal, sino oval ánteroposterior, un mismo grado de converjencia impone mayor tension

muscular al miope que a cualquiera otra clase de ojos, i agréguese a esta la consideracion de que el miope está obligado a hacer constante i continuamente tanto mas considerables esfuerzos de converjencia cuanto mayor es el grado de miopía i mas pequeños los objetos que mira. En la niñez i la juventud estos esfuerzos pasan desapercibidos; pero cuando por efecto de la edad i del rudo trabajo a que han estado sometidos pierden los músculos del ojo que juegan en la converjencia un papel activo, una parte de su fuerza, ya sea en absoluto, ya sea relativamente a la armonía que normalmente existe entre ellos, hácese sensibles i penosos. Al principiar el trabajo visual es la vision clara, distinta i sin jénero de sensacion desagradable; pero tórnase a poco en incómoda, en penosa en seguida i al fin en imposible; los ojos se empañan i llenan de lágrimas; las letras se anublan i confunden, parecen moverse separándose en partes o sobreponiéndose unas a otras; sobrevienen sensaciones dolorosas mas o ménos fuertes en los globos de los ojos, en el espacio interciliar i en las sienas, que a veces irradian hasta la nuca; al fin, hai que suspender el trabajo. Si se vuelve al trabajo, vuelven a desarrollarse los mismos síntomas; i éstos van haciéndose cada vez i cada dia mas intensos hasta que llega, como en la *astenopia acomodativa*, un momento en que el grado de la enfermedad es tal que todo trabajo visual es imposible sin previa correccion de la imperfeccion del aparato dióptrico por los medios apropiados.

La pérdida total del poder de acomodacion por ausencia de la lente cristalina, *afakia*, escapa a nuestra consideracion porque no atañe a la higiene escolar ni prevenirla ni corregirla.

Pero la claridad i limpieza de la vision no dependen solo de la relacion entre la situacion de los objetos i la conformacion i poder refrinjente del ojo, sino tambien de la magnitud de los cuerpos, de la cantidad, especie i color de los rayos luminosos que emiten o que reflejan, i del contraste del grado i naturaleza de su iluminacion con el grado i naturaleza de la iluminacion de los objetos vecinos.

La experiencia directa prueba que los objetos que no tienen mas que un veintéavo de milímetro en su menor dimension están colocados en el límite extremo de la vision para el ojo normal. Los cuerpos que tienen dimensiones menores dejan de ser visibles individuadamente; solo son vistos en conjunto, sin distinguirse unos de otros; si mezclamos, por ejemplo, un polvo negro con uno blanco, no veremos las partículas blancas distintamente de las negras, a no ser que nos armemos de una lente que aumente sus dimensiones aparentes hasta hacerlas mayores de un veintéavo de milímetro. Las investigaciones emprendidas con el objeto de precisar la causa que determina este límite para la vision, han demostrado que está en conexion con las dimensiones de los elementos anatómicos constitutivos de la capa de la retina que recibe la impresion luminosa. Cada uno de estos elementos tiene de tres a cuatro milésimas de milímetro de diámetro, i como no pueden trasmitir cada uno distinta i aisladamente al encéfalo mas de una impresion a un tiempo, es necesario que la imájen retiniana tenga por lo ménos las mismas dimensiones para que sea visto distinta i aisladamente el objeto que representa; si sus dimensiones fueran menores, la imájen del objeto seria trasmitida al cerebro *como una sola impresion* en conjunto con las imájenes vecinas que ocuparan la misma fibra nerviosa. Por un simple cálculo jeométrico se determina que para que un objeto situado a veinte centímetros de distancia forme sobre la retina una imájen de tres milésimas de milímetro, debe tener poco mas o ménos cincuenta milésimas o sea un veintéavo de milímetro. Siendo el ángulo visual (ángulo formado por las rectas que van desde los extremos del objeto al centro del ojo) bajo el cual será visto un objeto en tales condiciones de poco ménos de sesenta segundos, podemos dejar establecido que el límite de la vision distinta está marcado por un ángulo de 60." Ahora bien, como la amplitud del ángulo visual depende de las dimensiones del objeto i de la distancia a que está colocado, es claro que un mismo objeto se nos presentará de mayores o menores dimensiones, bajo un ángulo mas o ménos abierto, segun

su situacion, i que todos los cuerpos dejan de ser visibles a una distancia tanto menor cuanto menores son sus dimensiones. Síguese tambien de aquí que los objetos mui pequeños, como los caractéres de imprenta, la punta de un alfiler, etc., deben ser aproximados lo mas posible al ojo para ser vistos lo mejor posible, exijiendo naturalmente los mayores esfuerzos de acomodacion i de converjencia de que los ojos son capaces.

La luz es el excitante natural de la retina; pues si otros agentes pueden despertar sensaciones luminosas, la vision solo es posible por intermedio de la luz.

La naturaleza íntima de la accion de la luz sobre la retina nos es desconocida todavía; pero conocemos sus efectos fenomenales mas importantes i las condiciones esenciales en que se efectúan.

Distínguense tres especies de efectos en la accion de la luz sobre la retina en relacion con las tres especies de propiedades que tiene la luz solar que metonímicamente se denominan rayos luminosos, rayos caloríficos i rayos químicos. La accion de cada una de estas especies de rayos es independiente de la de las otras especies, i su fuerza o poder no es igual en todos los colores del espectro solar: el poder luminoso existe en su *máximum* de intensidad en el amarillo i en su *mínimum* en el morado; el poder calorífico aumenta desde el morado hasta el rojo, en que llega a su *máximum*; el poder químico, al contrario, aumenta desde el rojo hasta el morado, en que toca su *máximum*; los rayos ultramorados, que tienen todavía algun poder químico, i los rayos ultrarrojos, que lo tienen calorífico, carecen de todo poder luminoso, cuyo *máximum*, como hemos dicho, está en el centro del espectro, en el amarillo.

La experiencia directa demuestra que la retina soporta muchísimo mejor la accion de los colores verde, azul i blanco, en que los rayos luminosos, caloríficos i químicos guardan entre sí mas armoniosa proporcion, que la accion de los colores amarillo, rojo i morado, en que una clase de rayos predomina sobre las otras dos.

Las condiciones esenciales para que pueda efectuarse la sensación luminosa, aparte de la integridad anatómica i funcional del órgano de la vista, son dos: que la luz tenga una cierta intensidad i que su acción tenga una cierta duración.

Cuanto a la duración de la excitación retiniana, solo diremos que cuando es demasiado corta, no produce sensación luminosa, a no ser que el excitante luminoso sea muy intenso, i que cuando es bastante larga para producir la sensación luminosa, ésta aparece casi instantáneamente i se prolonga después de terminada la acción del excitante durante una fracción de segundo tanto mayor cuanto mas intensa ha sido la excitación, de modo que podemos ver una fuente luminosa aún después que ha cesado su acción sobre la retina, i muchas veces aún no la vemos sino después que ha desaparecido ella misma, como en el caso de los relámpagos i rayos, por ejemplo.

El *mínimum* de intensidad de la luz necesario para producir la sensación luminosa varia con la sensibilidad i excitabilidad de la retina.

Pero lo que importa conocer para nuestro objeto no es este *mínimum*, sino la intensidad luminosa necesaria para que la visión se efectúe en las mejores condiciones posibles con relación a la higiene del órgano de la vista. Este grado de intensidad varia también, con el color, especie i naturaleza de la luz i con el grado de sensibilidad de la retina.

La sensibilidad retiniana no es una misma para todos los hombres, ni es idéntica en los dos ojos, i varia además en un mismo ojo en ciertas circunstancias, como cuando se pasa de una oscuridad algo prolongada a la luz, en que está considerablemente aumentada, o cuando se pasa de una luz muy intensa a otra mas débil, en que está tanto mas disminuida cuanto mayor es la diferencia entre las dos intensidades luminosas; pero tiene naturalmente sus límites mas acá o mas allá de los cuales o no es afectada por la acción de la luz o lo es en grado morboso. Así, cuando la luz es insuficiente, el ojo se ve obligado a hacer

constantes i penosos esfuerzos de acomodacion i de atencion que mui en breve lo fatigan; si la insuficiencia de la luz llega hasta hacer imposible la vision i se prolonga durante un largo tiempo, la retina sufre ciertas modificaciones que la ponen en un estado de excesiva irritabilidad, de modo que la accion de la luz llega a serle penosa; cuando la luz es mui brillante, hiere dolorosamente la retina, a pesar de que la pupila se contrae para reducir al *mínimum* la cantidad de rayos luminosos que la toquen, i la vision es en los primeros momentos difícil a causa del deslumbramiento; i finalmente, cuando la luz está en su *máximum* de intensidad, como cuando se mira el sol, un rayo, una fuerte luz eléctrica, o cuando sin ser tan intensa obra durante un largo tiempo sobre la retina, como el reflejo de la nieve en las montañas elevadas, el de las arenas en los llanos de ciertas rejiones tropicales, los rayos directos de un gran foco de combustion, como los a que están expuestos los fundidores, o de una llama mui viva i mui próxima, como la con que trabajan los relojeros, grabadores, etc., entónces pueden sobrevenir i sobrevienen mui amenudo los accidentes mas graves, irritaciones de la conjuntiva, párpados, iris, retina, etc., conjestiones de las membranas vasculares del ojo, desprendimientos de la retina, accidentes cerebrales, disminucion o pérdida completa de la sensibilidad retiniana con debilidad o pérdida consiguiente de la vista, *ambliopía*, parálisis del nervio óptico, *amaurosis*, es decir, desde la simple irritacion de los anexos del ojo hasta la ceguera absoluta, i esto de un modo progresivo i lento o instantáneamente, como el efecto conocido del rayo. Están particularmente expuestos a estos accidentes los que padecen de algun vicio de refraccion u otra anomalía cualquiera del órgano de la vista, los miopes, los hipermétropes i los présbitas.

Siendo el verde, el azul i el blanco los colores que ménos fatigan la retina i los próximos al violado i al rojo los que la fatigan mas, es claro, i la experiencia lo comprueba a cada paso, que el ojo puede soportar mayor intensidad luminosa durante un mismo tiempo o una misma intensidad luminosa durante mayor

tiempo con los colores primeramente enunciados que con los últimos.

La experiencia demuestra tambien que la *luz difusa*, que hiere mas uniformemente la retina, es mejor soportada que la luz directa i que la luz reflejada, que hieren una rejion de la retina con mayor intensidad que otras, i que la luz solar es mejor soportada que la luz artificial, sin duda porque todos los colores están combinados en la solar en mas armoniosa proporcion que en todas las clases de luz artificial conocidas i porque usando esta última no podemos nunca evitar del todo los rayos directos o reflejados a causa de la débil intensidad i de la proximidad de su fuente de produccion.

La *intensidad luminosa* necesaria para que la vision se efectúe en las mejores condiciones posibles no puede ser entónces, no es en realidad, inalterablemente una misma para todos los ojos ni para toda clase de trabajo visual. Es necesario regularla en atencion a la sensibilidad actual de la retina i a la clase de objetos i circunstancias en que va a funcionar. En jeneral, tiene ménos inconvenientes pecar por carta de mas que por carta de ménos i conviene que la luz sea mas bien abundante que deficiente, con tal que esté bien distribuida i que sea regular, uniforme i tranquila.

Hemos dicho que la claridad de la vision no solo depende de la cantidad absoluta de luz en que se efectúa, sino tambien de la cantidad relativa de luz, es decir, del *contraste* de intensidad i de calor entre los rayos luminosos de un objeto i los de los objetos vecinos. En efecto, vemos en un fondo oscuro cuerpos que no veriamos en un fondo iluminado; vemos claramente de noche estrellas de tercera i cuarta magnitud, i no vemos de dia las de primera magnitud; si colocamos un hilo blanco en un fondo del mismo color, dejamos de verlo a una distancia a que todavia lo vemos con toda claridad cuando colocado en un fondo oscuro.

La intensidad luminosa relativa, el *contraste*, suple a un tiempo la duracion de la excitacion retiniana i la magnitud de los

objetos: ya hemos dicho que percibimos un relámpago a pesar de su instantaneidad a causa de su intensidad luminosa; vemos por la misma causa las estrellas fijas, aunque no impresionan mas que un punto infinitesimal de los elementos nerviosos constitutivos de la retina, i podemos ver con toda claridad bajo ángulos inferiores a un segundo (1") un hilo de telaraña brillantemente iluminado por el sol, es decir, con dimensiones sesenta veces menores que las requeridas para la vision normal.

Para terminar esta excursion por el campo de la fisiolojía ocular, recordaremos que los ojos están dotados de movimientos de rotacion de arriba abajo i de uno a otro lado i oblicuamente hácia abajo i afuera o adentro, lo cual ensancha considerablemente su esfera de accion; que la pupila tiene por funcion la regularizacion de la cantidad de luz que debe penetrar en el interior del ojo, ensanchándose a medida que los objetos mirados se alejan o están ménos iluminados i estrechándose a medida que se acercan o que están mas iluminados; i finalmente que los anexos del globo del ojo, párpados, conjuntiva i glándulas várias, etc., están en íntima conexion con el órgano esencial de la vision, aparato dióptrico i retina, no tanto anatómica cuanto fisiológica i patológicamente.

De los datos fisiológicos expuestos se deducen fácilmente las prescripciones hijiénicas relativas al órgano de la vista que pueden tener aplicacion en la escuela i cuya bondad corrobora plenamente la experiencia de todos los dias. Hé aquí las principales:

Todos los departamentos de la escuela, pero principalmente aquellos en que los alumnos tienen que leer, escribir, dibujar o ejercitar la vista de cualquier modo en objetos de pequeñas dimensiones, deben ser abundantemente provistos de luz, de una luz clara i uniforme, i en todos debe evitarse la accion de los rayos directos o vivamente reflejados sobre la retina i la de los colores que mas la irritan i fatigan.

Ya hemos indicado la disposicion que conviene dar a las puertas, ventanas i claraboyas de la sala de clases para dotarla de una luz suficiente i bien distribuida, i la colocacion que conviene dar a los escritorios, bancos i pizarras para que la luz que caiga sobre ellos ilumine los objetos lo mejor posible sin ofender en lo menor a la retina. El color de los muros i cielo raso deberá ser blanco o verde, azul o amarillo mui claros; el de los muebles, escritorios i bancos, cualquiera de estos mismos colores, pero mas oscuros; i el del piso i puntos en que caigan los rayos directos del sol, plomizo, azul o verde mui oscuros. En los dias de intensa irradiacion solar la luz que penetra por las puertas i ventanas puede ser amortiguada por cortinas grises o plomizas, pero no debe ser alterada por cortinas verdes o azules como jeneralmente se acostumbra. Los rayos reflejados por los muros i objetos vecinos, al contrario, deben ser amortiguados i alterados por una coloracion verde o azul mas o ménos oscura, i los reflejados por el suelo de los patios por medio de una bien distribuida vejetacion, por riegos continuos o dando al suelo una coloracion oscura que tire francamente al negro mas bien que al rojo o al amarillo.

En las escuelas i talleres nocturnos, en que se hace uso del alumbrado de gas hidrójeno carbonado, petróleo o aceites grasos, deberá cuidarse de que los quemadores o lámparas queden a bastante altura, para que el ojo no reciba sino el menor número posible de rayos directos, i que sean convenientemente distribuidos para que produzcan una iluminacion igual i uniforme en toda la sala. Debe procurarse con mucho esmero que las fuentes luminosas tengan constantemente una misma intensidad i que den una luz tranquila i apacible. Pocas causas producen consecuencias mas desgraciadas para la vista que las llamas oscilantes o ajitadas, porque obligan al ojo a hacer continuos cambios de acomodacion i de converjencia, mantienen el iris en un estado de extrema ajitacion, casi *convulsiva*, por la cual dilata i estrecha alternativamente la abertura pupilar a cada oscilacion, a cada cambio de intensidad de la fuente luminosa, e

irritan vivamente la retina con la continúa i rápida alternativa en la intensidad de la excitacion que recibe.

En los pasos de estudio al aire libre deberá prohibirse terminantemente a los alumnos el leer a la luz directa del sol o en la proximidad de un muro que refleje vivamente sus rayos directos; pero deberá procurarse que la luz difusa sea abundante, dando a los corredores i galerías altura suficiente i teniendo cuidado de que los árboles o paredes de circunvalacion no impidan el libre acceso de los rayos difusos de las rejiones superiores de la atmósfera. Ya hemos dicho que conviene dar un color blanco o verde, azul o amarillo mui claros a los muros de los corredores i galerías i un color azul o verde mas oscuros a los muros que estén expuestos a los rayos directos del sol.

El preceptor deberá enseñar i acostumbrar pacientemente a los niños a que al leer coloquen el libro a veinte i cinco centímetros de distancia del ojo *por lo ménos*, castigando con severidad toda infraccion de este precepto, se entiende cuando no sea ocasionada por la miopía del niño. Para que los niños puedan leer fácilmente sin acercar mucho el libro, i sin verse, por consiguiente, obligados a hacer grandes esfuerzos de acomodacion i converjencia, conviene que los caractéres de los libros sean grandes i claros i los renglones bastante separados entre sí, que el papel sea blanco i de buena calidad i la tinta lo mas negra posible para que lo impreso resalte por contraste sobre el fondo blanco. Téngase por sabido que los impresos en papel amarillento o de mala calidad, con caractéres pequeños i renglones confusos, con tinta descolorida, sucios o borrados por el uso, han hecho mas miopes, asténopes, ambliopes, amauróticos i estrábicos que todas las otras causas juntas de estas mismas imperfecciones. El hecho es por lo demás de los mas lójicos i naturales: miétras mas pequeños, apretados i confusos son los caractéres i los renglones, i miétras ménos netamente resalten sobre el fondo en que descansan, mas próximo habrá que colocar el libro del ojo, mayores esfuerzos de acomodacion i de converjencia habrá que hacer, mayor suma de atencion intelectual habrá que gastar i luz

mas intensa que emplear, causas todas éstas, como hemos visto, que tienden conjuntamente a irritar la retina, a cansar los músculos del globo del ojo i a fatigar el aparato de acomodacion. Insistimos, pues, con peligro de hacernos cansados, en la necesidad imprescindible de dotar a las escuelas de textos adecuados en cuanto a sus cualidades fisicas.

Parecidas precauciones deben tomarse con los alumnos en el acto de escribir. Véase lo que a este respecto dejamos expuesto extensamente al ocuparnos de la colocacion que debe darse al papel sobre el escritorio i actitud que debe tomar el cuerpo en el momento de escribir. Agregando a estas consideraciones la de que la distancia entre el papel i el ojo no debe ser nunca menor de veinte i cinco centímetros i que la luz debe venir de arriba o de la izquierda i un poco de atrás, se tendrán completos todos los preceptos de la higiene relativos a la operacion de escribir.

Completan el cuadro de los preceptos hijiénicos relativos al órgano de la vista el de no exponerlo a los vientos fuertes, mui calientes o mui frios, demasiado secos o demasiado húmedos, o cargados de partículas sólidas de polvo, de vapores irritantes o de humo; el de evitar los rayos directos o fuertemente reflejados de cualquier foco luminoso natural o artificial i principalmente de los que emiten mucho calor, el sol, las lámparas, los hogares abiertos de chimenea, un suelo arenoso, un muro blanco o amarillo, un cuerpo pulido, un espejo, etc., etc.; el de cambiar a intervalos regulares de postura miéntras se está leyendo o escribiendo, o mejor aún, el de suspender de cuando en cuando el trabajo para dirijir la mirada a un horizonte lejano o hácia el firmamento azul; el de no aplicarse a trabajos visuales sobre objetos pequeños inmediatamente despues de comer, de haberse ajitado en una carrera, lucha o ejercicios jímnicos, o sintiéndose con la cabeza pesada o la frente i la cara ardientes; el de mantener los párpados, la cara i las manos, las cuales suelen llevarse inadvertidamente a los ojos, completamente limpios i frescos; i finalmente el de hacerse lociones frecuentes de los ojos

con agua fria, templada o tibia, segun el clima i la estacion i segun el temperamento i las susceptibilidades de cada cual.

Las personas que padecen de alguna enfermedad de la vista conjénita o adquirida o de alguna imperfeccion de la acomodacion, como sucede mui frecuentemente con los niños escrofulosos, mal alimentados o desaseados, deben consultar un facultativo i no usar la clase de lentes que corrijan su imperfeccion sino con su conocimiento i aprobacion. Al médico visitador de la escuela incumbiria la obligacion de dar a los alumnos las prescripciones que necesitaran.

Cuanto a la educacion del ojo, en la parte no comprendida en su hijiene, se hace conjuntamente con el aprendizaje del dibujo.

HIJIENE I EDUCACION DEL OIDO

El *oído* es el órgano que nos pone, por intermedio de la palabra, en mas directa comunicacion con nuestros semejantes.

La única nocion que nos da la *sensacion auditiva* es la del *sonido* comprendiendo su *timbre*, su *altura* i su *intensidad*; pero como estos elementos del sonido son susceptibles de una infinita variedad de combinaciones, una nocion tan simple nos basta no solo para comunicarnos todas nuestras ideas i conocimientos, sino tambien para expresar, por medio del ritmo, la armonía i la melodía, los matices mas tiernos i delicados como los mas rudos i enérgicos, del sentimiento i de la pasion. De aquí la importancia trascendental del oído en el cultivo de la intelijencia i de las facultades afectivas i morales. La palabra i la música i su unijénita, la poesía, ¿no han sido en todos los tiempos los agentes mas poderosos de la civilizacion i de la cultura de los pueblos?

Mas, si el oído es uno de los sentidos mas susceptibles de educacion i de más trascendental importancia en la educacion del hombre en jeneral, la tendencia de los métodos actuales de enseñanza, en vez de ser la de darle el papel que le corresponde,

es la de quitarle cada día mas la parte que aun le resta; que no otra cosa importa que la sustitucion del oido por el ojo la sustitucion de lo hablado por lo escrito, del maestro por el libro.

A nuestro juicio, constituye esta tendencia un defecto capital en nuestro sistema de enseñanza que conviene corregir lo mas pronto que sea posible. Creemos nosotros que el verdadero papel del libro consiste en difundir los conocimientos, i que el del maestro, el de la palabra, consiste en comunicarlos, en inculcarlos a los que aun no los tienen. Nos parece que fácilmente puede convencerse el lector de la exactitud de nuestro modo de pensar con solo recordar que los conocimientos que adquirimos por el oido nos han costado ménos trabajo *consciente* i los conservamos con mayor facilidad que a los adquiridos por la lectura: los cuentos que hemos oido quizás una sola vez en nuestra infancia acuden noche a noche a nuestra imaginacion apénas la apartamos de las preocupaciones del día, i apénas si recordamos con gran trabajo los estudios históricos que hicimos en las aulas a mas avanzada edad; conservamos indefinidamente la descripción que nos hace un viajero de una comarca cualquiera, i ¡cuán pocos son los que, despues de largos estudios, pueden dar cuenta de las que han visto descritas en un libro de viaje, por interesante que éste sea! ¿Quién no sabe que en el estudio de los idiomas, por ejemplo, se retiene con muchísima facilidad lo que se ha aprendido de viva voz, i solo difícilmente lo que se ha aprendido por un texto? Inútil seria seguir amontonando ejemplos para demostrar lo que está en la conciencia de todo el mundo, aunque no todo el mundo lo tome en cuenta al presentarse la ocasion de hacer aplicacion práctica de ello. I, ademas, este es solo un caso particular i aislado de una lei fisiológica jeneral i a la que no conocemos excepcion, es a saber, que impresionan mas fuertemente el encéfalo i que son por consiguiente mas fáciles de ser retenidos por la memoria aquellos conocimientos del mundo externo que nos han sido transmitidos por el órgano que les corresponde directamente que los que nos han sido comunicados por un conducto ménos directo; recordamos, por ejemplo, la imájen de un paisaje,

de un cuadro, de una flor, que hemos visto con muchísima mas facilidad i exactitud que la descripcion, por viva i pintoresca que sea, que de cualquiera de estos objetos nos haga otra persona, i recordamos con muchísima mas facilidad i exactitud esta descripcion que la que leemos en un libro; recordamos una melodía que hemos oido con mas facilidad que su notacion musical, i el olor de una flor que hemos olido, el sabor de un fruto que hemos probado i el peso de un cuerpo que hemos levantado con mayor facilidad que el nombre que se da al olor, al sabor o al peso de estos objetos en una descripcion que de ellos se nos haga o que leamos, por mas atencion que pongamos al escuchar o al leer.

No se nos objete que el uso de los textos de enseñanza es absolutamente indispensable en el estado actual de nuestros conocimientos i en atencion al gran número de ramos que comprende la instruccion pública i al gran número de alumnos que debe enseñar cada preceptor, porque nosotros reconocemos la utilidad i la necesidad de los textos como ayudantes del preceptor i solo condenamos la sustitucion del maestro por el texto, que es lo que sucede jeneralmente con el uso de los textos en las escuelas, pues a excepcion de la aritmética i un poco quizás de la gramática, todos los demas estudios se hacen pura i exclusivamente por los textos.

La reforma de nuestro sistema actual de enseñanza en cuanto al punto que analizamos debe comenzar, nos parece, por la preparacion de los textos adecuados, en los cuales se reduzca al *mínimum* la exposicion de las materias que traten, poniendo así al maestro en la necesidad inevitable de explicarlas i comentarlas.

Pasemos ahora de considerar al oido como el sentido intelectual por excelencia a considerarlo meramente como el sentido de la audicion.

La *audicion* consiste en la *sensacion especial* que determina en nosotros la excitacion del *nervio acústico* por las *vibraciones* de los *cuerpos sonoros*.

Las vibraciones u *ondas sonoras* no llegan en el hombre a obrar sobre el nervio acústico sino despues de haber atravesado una serie de medios, que reunidos constituyen el *órgano del oído*.

— Considéranse en el órgano del oído tres partes o secciones, llamadas oreja externa, oreja media i oreja interna, destinadas las dos primeras a recoger i conducir las ondas sonoras a la tercera, i ésta, a trasmitirlas directamente al nervio acústico. La *oreja externa* se compone del *pabellon de la oreja* i del *conducto auditivo externo*, que forma su continuacion hácia adentro i hácia adelante, i de la *membrana del tímpano*, que forma un tabique de separacion entre este conducto i la oreja media. La *oreja media* se compone de un espacio irregularmente cúbico-esférico lleno de aire, llamado *caja del tímpano*, i de un conducto que comunica esta caja con la cavidad faringo-bucal i que se llama *trompa de Eustaquio*; la pared externa de la caja del tímpano está formada por la membrana del tímpano, i en su pared interna hai dos agujeros, llamados *ventana oval* i *ventana redonda*, que la separan de la oreja interna; una *cadena de huesecillos* articulados entre sí atraviesa la caja del tímpano desde la membrana del tímpano hasta la ventana oval, en las cuales apoya sus extremos; la ventana redonda está cerrada por una *membrana* que le es propia. La *oreja interna* o *laberinto*, es una cavidad cerrada ocupada por una sustancia líquida; considéranse en esta cavidad dos partes, el *vestíbulo* con los *canales semi-circulares* i el *caracol*, separado el primero de la oreja media por la ventana oval i por la ventana redonda el segundo; la estructura i composicion de la oreja interna es demasiado complicada para dar de ella una idea, pero es bastante saber que en su interior se encuentran las *terminaciones* del nervio acústico encargadas de recibir la impresion de las ondas sonoras i de trasmitirla al cerebro.

Aunque las vibraciones de los cuerpos sonoros pueden ser trasmitidas al nervio acústico por los huesos del cráneo en determinadas circunstancias, solo tomaremos en consideracion

el modo normal en que se efectúa la audición por ser el único que hace a nuestro propósito.

Las vibraciones de un cuerpo sonoro comunicadas al aire se transmiten en todas direcciones; el pabellon de la oreja recoge las que caen sobre él i las refleja sobre el *tragus*, pequeño cartilago triangular que limita la entrada del conducto auditivo externo por delante; desde ahí penetran las vibraciones en el conducto auditivo externo, se comunican a la membrana del tímpano i al oído interno por dos caminos distintos, por la cadena de huesecillos, que las lleva a la ventana oval i al vestíbulo, i por el aire que encierra la caja del tímpano, que las lleva a la ventana redonda i al caracol; en el oído interno se transmiten por intermedio del líquido que lo ocupa a las terminaciones del nervio acústico.

Nótese que el pabellon de la oreja, por los numerosos pliegues i anfractuosidades que presenta, está dispuesto de tal modo que siempre recibe ondas sonoras en direccion perpendicular a su superficie de cualquier punto del espacio de que procedan éstas, i que es precisamente la direccion perpendicular la mas favorable para la trasmision de las vibraciones sonoras desde un cuerpo gaseoso, como el aire, a uno sólido, como el pabellon de la oreja. Se admite tambien que las vibraciones sonoras que se comunican al pabellon de la oreja son transmitidas en parte directamente por intermedio de las paredes del conducto auditivo externo a la membrana del tímpano; i como estas vibraciones pueden haber caído sobre la cara posterior del pabellon, es claro que podemos oír, o mas bien, que oímos los sonidos producidos por detrás de la oreja.

La membrana del tímpano entra en vibracion siguiendo las leyes jenerales de la acústica relativas a las membranas tensas, una de las cuales reza que vibran con tanta mayor dificultad cuanto mayor es la diferencia de presion que sufren en sus dos caras. La trompa de Eustaquio, que pone en comunicacion la caja del tímpano con el aire exterior, desempeña, pues, un importante papel en la audición, permitiendo que la presion atmos-

férica sea siempre igual en las dos caras de la membrana timpánica.

Pero no todas las vibraciones de los cuerpos sonoros son *sonidos*, aunque lleguen al oído.

Constituyen el *sonido* las vibraciones de los cuerpos cuya impresion sobre el nervio acústico determina en nosotros la *sensación* especial llamada *auditiva*. Estas vibraciones son únicamente las que tienen una cierta amplitud i una cierta duracion; las que tienen una amplitud mui débil no excitan el nervio acústico, no constituyen *sonido*; las que tienen una duracion mui larga o mui corta tampoco producen sensacion auditiva, no constituyen *sonido*. Pero la amplitud i duracion que deben tener las vibraciones para producir sonido no son unas mismas para todos los individuos. Esta diferencia de sensibilidad acústica es la que se expresa con las voces *finura* o *dureza* de oído.

En los sonidos se distinguen dos clases o formas, *sonidos* propiamente tales, musicales o *notas* i *ruidos*. El *sonido* musical es una sensacion simple, continua i regular; el *ruido* es una sensacion compleja e irregular formada por la continuacion desordenada de muchos sonidos musicales.

En el sonido (llamaremos así en adelante los sonidos musicales) además de su individualidad, por la cual distinguimos un sonido de otro, el sonido *a* del sonido *e*, hai que considerar tres elementos que lo caracterizan, la *intensidad*, la *altura* i el *timbre* que dependen respectivamente de la *amplitud*, de la *duracion* i de la *forma* de las vibraciones.

La sensibilidad del oído no es una misma para estos tres elementos del sonido i varía además para cada uno de ellos con los individuos. Para la intensidad, un individuo oirá, por ejemplo, el tic-tac de un reloj a diez metros de distancia i otro dejará de oírlo a un metro; uno podrá apreciar la diferencia de intensidad entre el tic-tac de un mismo reloj colocado sucesivamente a cuatro i a cinco metros, i otro no apreciará la de uno colocado a uno i a dos metros o a tres i a cinco, en que la diferencia de

intensidad será mucho mayor: en jeneral, se admite que el hombre aprecia la diferencia de intensidad entre dos sonidos cuyas intensidades estén en la relacion de siete a diez o casi de dos a tres. La sensibilidad para la altura varia mas aun: músicos experimentados pueden apreciar una diferencia de altura de un milésimo, miéntras la jeneralidad de los hombres apénas notan una diferencia de medio tono; ordinariamente esta sensibilidad es mas fina para los sonidos agudos que para los sonidos graves. La sensibilidad para el timbre es ménos variable: la jeneralidad de los hombres distinguen una misma nota de dos distintos instrumentos i reconocen las mas insignificantes variedades de timbre de la voz humana.

Todavía hai que considerar en el sonido su duracion i su estado de aislamiento o de combinacion con otros sonidos.

Siendo la duracion de la sensacion auditiva (segun se ha comprobado) como un centésimo de segundo mas larga que la de la série de vibraciones sonoras que la producen, el oido percibe como un solo sonido contínuo una série de sonidos que lo hieran sucesivamente a intervalos uno de otro menores de un centésimo de segundo; de modo que para que los sonidos que llegan al oido sean percibidos aisladamente unos de otros es de todo punto necesario que su número no sobrepase el de ciento o poco mas por segundo de tiempo. Pero tambien aquí varia la sensibilidad del oido con los individuos i en un mismo individuo de uno a otro oido i con la edad, las enfermedades, etc., sintiendo unos como sonido contínuo lo que otros sienten como una série de sonidos, como en el caso de un vehículo que rueda sobre un empedrado, por ejemplo.

La audicion con los dos sonidos no altera sensiblemente los caractéres del sonido percibido con un solo oido: la altura, intensidad i timbre son unos mismos ya oigamos un sonido dado con un solo oido, ya lo oigamos con los dos oidos simultáneamente.

Pero cuando no se trata de un solo sonido, sino de dos o mas, su percepcion no tiene los mismos caractéres en la audicion mo-

noauricular que en la binauricular. Si dos o mas sonidos simultáneos tienen una misma altura, una misma intensidad i un mismo timbre, son percibidos como un sonido *único* tanto en la audicion monoauricular como en la binauricular. Si los sonidos difieren en timbre o en altura, son percibidos como sonidos distintos en la audicion con los dos oidos, pero en la audicion con un solo oido no dan lugar mas que a una sola sensacion, cuyos caractéres de timbre, altura e intensidad son los que resultan de la combinacion de los mismos caractéres de cada uno de los sonidos concurrentes.

En la facultad que tenemos de oir con los dos oidos *distintamente* los sonidos simultáneos que difieren entre sí en alguno de sus caractéres, está fundada la *armonía* o *armónica* musical.

La sensibilidad del oido para los sonidos simultáneos difiere tambien en los diversos individuos. Los oidos ejercitados perciben netamente en una orquesta la parte que toca cada uno de los instrumentos, i los no ejercitados dejan de percibirla por poco que la orquesta sea numerosa.

Ya hemos dicho que la única nocion que adquirimos por el oido es la del *sonido*; comprendidos sus caractéres de altura, intensidad i timbre, su duracion i su aislamiento o combinacion con otros sonidos, i que lo trascendental del rol que desempeña en el comercio humano depende exclusivamente de que por medio del sonido comunica el hombre sus mas íntimos pensamientos i sus mas escondidos sentimientos, por la palabra i la música.

Los elementos del sonido que entran en la formacion de la PALABRA varían en los diversos idiomas: en algunos, como los neo-latinos, español, frances, italiano, etc., no entra como elemento esencial mas que la *intensidad* o *acento*, vocales *agudas* o *acentuadas* i *graves* o *inacentuadas*, i solo excepcionalmente la *duracion* o *cantidad silábica*, *sílabas largas* i *sílabas breves*, como en las interjecciones españolas ¡ah! ¡hola!; en otros, como el latin, el aleman, etc., entran como elementos jenerales la *intensidad* i la *duracion*, el *acento* i la *cantidad silábica*; i en otros

finalmente, como el chino, el quichua (?) entran no solo la *intensidad* i la *duracion*, sino tambien, i en parte mui principal, la *altura* o entonacion. Pero en el *lenguaje*, en la expresion hablada de nuestros pensamientos, entran como elementos esenciales en todos los idiomas todos los elementos del sonido, sin cuyo medio no podríamos dar a cada frase la infinita variedad de modulaciones, la expresion que le puede corresponder en cada caso segun las circunstancias.

En la *MÚSICA* entran todos los elementos del sonido, predominando la *altura*, la *duracion* i las combinaciones armoniosas o *acordes*.

Las otras nociones que adquirimos por el sonido, como las de la direccion, distancia i cuerpo de que proceden las vibraciones sonoras no nos son dadas directamente por el *oído*, sino indirectamente por la *reflexion* i la *experiencia*.

Pero las sensaciones auditivas son capaces de producir otras sensaciones, *reflejas*, que afectan al organismo entero. Así, ciertos sonidos mui agudos, como el chirrido, producen en los dientes una desagradabilísima sensacion de destiempo, la dentera; ciertos ruidos bruscos, inusitados, la voz de ciertos animales, producen una sensacion de frio i estremecimiento que se extiende por todo el cuerpo; ¿quién no ha experimentado el efecto de la música sobre nuestro organismo en jeneral, tanto mas poderoso cuanto mas en armonía están con nuestros sentimientos i pasiones los sentimientos i pasiones que expresa? En las personas mui excitables, en los niños pequeños, en las mujeres de temperamento nervioso, el efecto de ciertos ruidos bruscos i desapacibles puede llegar a un grado inusitado, a un acceso de convulsiones, un síncope, la muerte misma.



La diferencia de sensibilidad que hemos dicho se nota entre la facultad auditiva de todos los hombres, hace suponer ya que el oído debe ser un órgano mui susceptible de educacion. La experiencia demuestra que es en efecto el oído el sentido que mayor

grado de perfeccion puede alcanzar por la educacion, el ejercicio i el hábito.

Hé aquí una razon mas para que en la enseñanza escolar se dé a la cultura i educacion del oido toda la amplitud e importancia que le corresponde.

La educacion del oido, consiste, por lo demás, toda entera en los ejercicios de declamacion, música instrumental i canto a que ya nos referimos cuando tratamos de la educacion de los órganos de la voz.

En verdad no es la escuela lugar en que tenga mucho que sufrir el oido por contravencion a las leyes i preceptos de la hijiene; pero como suelen olvidarse con frecuencia aquellas mas sencillas i de diaria aplicacion, las recordaremos brevemente.

Es necesario mantener completamente limpios el conducto auditivo externo i el pabellon de la oreja por medio de lociones diarias de agua fria, templada o tibia segun los temperamentos.

Debe advertirse a los niños que toda causa de irritacion de la garganta o de las fosas nasales puede acarrear una sordera mas o ménos intensa i mas o ménos duradera si la irritacion se comunica a la trompa de Eustaquio, cuyo conducto es estrecho, quebrado en ángulo bien sensible, i fácil de ser obstruido. Este precepto se refiere principalmente al uso del tabaco.

Debe evitarse las corrientes de aire fuertes mui frio o mui caliente, principalmente cuando su accion va a coincidir con un cambio de temperatura.

Debe cuidarse de que el sombrero no comprima el pabellon de la oreja, porque a la larga ocasiona esto una direccion viciosa del pabellon, que de oblicuo que es normalmente se hace paralelo a las paredes del cráneo, con lo cual se pierde una gran parte de las ondas sonoras que vienen de adelante i se dificulta la reflexion hácia el *tragus* i el conducto auditivo externo de las que llegan a chocar con la superficie del pabellon.

Es prudente que los maestros no atemorizen a los niños mui pequeños con gritos descompasados, sobre todo a los que hace

poco tiempo que asisten a la escuela, en los cuales se uniria al efecto físico el efecto moral.

Finalmente, debe vijilarse para que los niños no se irriten el conducto auditivo externo, como suelen hacerlo con mucha frecuencia.

HIJENE I EDUCACION DEL ÓRGANO DEL OLFATO

El *olfato* es el sentido por el cual conocemos los *olores*; el órgano del olfato consiste simplemente en una membrana mui vascular i nerviosa extendida en la parte superior de las fosas nasales, en la cual se ramifica el nervio de la sensacion especial llamada *olfativa*.

En el estado actual de nuestros conocimientos no se sabe aún con certeza en qué consisten los *olores* ni de qué modo obran sobre el órgano de la *olfacion*. Se admite jeneralmente que partículas infinitamente pequeñas desprendidas de los cuerpos olorosos i llevadas por el aire se ponen en contacto inmediato con la *membrana olfativa* i la impresionan física o químicamente o de ambos modos a la vez.



Por el olfato no tenemos mas que la nocion del *olor*, comprendidas su individualidad i su intensidad. Si por el *olor* deducimos frecuentemente las otras propiedades de los cuerpos olorosos, es porque la experiencia nos ha enseñado con anterioridad que ciertos olores van siempre acompañados de esas propiedades. Sabido es que el *olfato* adquiere un grado de sensibilidad asombrosa en ciertas especies animales i aún excepcionalmente en el hombre.

Las sensaciones olfativas, que se clasifican simplemente en agradables i desagradables, obran jeneralmente, por accion refleja, sobre todo el organismo, provocando ora un sentimiento de placer i bienestar o la desaparicion de un dolor, ora un sentimiento de malestar indefinible, mareos, vértigos, náuseas, vó-

mitos i aún convulsiones o dolores neurálgicos mas o ménos vivos.

El *olfato* es tambien sentido susceptible de educacion; pero puede llegar por ésta a un grado de susceptibilidad tal que, léjos de ser provechoso el tenerla, se convierte en una causa de continuo desagrado, como se ve todos los dias en las personas del gran mundo, sobre todo en las jóvenes de temperamento nervioso, en quienes muchas veces el olor de una flor es suficiente causa de malestar.

La *higiene* del *olfato* consiste en evitar toda causa de irritacion de las fosas nasales, la accion continuada de olores mui fuertes, el desaseo i todos aquellos olores que suelen ocasionar sensaciones reflejas de carácter morbozo, vómitos, vértigos, etc.

Su *educacion* en la escuela consistiria solamente en *acostumbrar* a los niños a distinguir las várias especies de olores i especialmente de los olores de sustancias venenosas, i a enseñarles a no deducir falsas consecuencias de las sensaciones olfativas.

HIJIE NE I EDUCACION DEL ÓRGANO DEL GUSTO

El *gusto* es el sentido por el cual conocemos los *sabores* de los cuerpos sápidos, i su órgano es la lengua i una parte de la mucosa bucal.

Los sabores se distinguen en cuatro categorías solamente: dulces, amargos, ácidos i salados. Las demas sensaciones que ocasionan los cuerpos sápidos por su accion sobre la mucosa linguo-bucal, astringente, caliente, frio, etc., son debidas al órgano del olfato o entran en la categoría de las sensaciones táctiles, que son comunes a todas las mucosas i a la piel.

La *higiene* del sentido del gusto consiste en mantener la cavidad bucal aseada i evitarle toda causa de irritacion, dientes cariados, uso del tabaco, del ají, etc., etc.

Su *educacion* consistiria en *acostumbrarlo* a apreciar las mas pequeñas diferencias de sabor; pero no es del resorte de la enseñanza escolar mas que en la parte que se refiere a los lijeros rudimentos de química i física que esta enseñanza comprende.

FIN.

ÍNDICE



	Páj.
INTRODUCCION.....	5
CAPÍTULO I.— <i>Del edificio</i> .—Disposiciones jenerales.—Sala de clases.—Pacios.—Letrinas.—Jimnasio.—Piezas de detencion penal.—Lavatorio.—Guarda-ropas.—Habitacion del preceptor.—Salas especiales.—Conservacion i aseo.....	9
CAPÍTULO II.— <i>Menaje</i> .—Cualidades jenerales.— Bancos.— Escritorios.—Bancos-escritorios.—Pizarras.—Utensilios varios.—Colocacion.—Conservacion i aseo..	52
CAPÍTULO III.— <i>Sistema de enseñanza</i> .—Objeto de la hijiene.—Objeto de enseñanza.—Datos de fisiología.—Programa.—Método de enseñanza.....	67
CAPÍTULO IV.— <i>Réjimen interno</i> .—Condiciones individuales de los alumnos.—Cursos.—Clases.—Ejercicios gimnásticos.—Recreos.—Paseos.—Baños.—Castigos.—Medidas jenerales.....	78
CAPÍTULO V.— <i>Hijiene personal</i> .—Hijiene jeneral.—Hijiene de la estacion.—Hijiene de la locomocion.—Hijiene de la respiracion.—Hijiene del aparato vocal.—Hijiene de la piel i educacion del órgano del tacto.—Hijiene i educacion del órgano de la vista.—Hijiene i educacion del órgano del oido.—Hijiene i educacion del órgano del olfato.—Hijiene i educacion del órgano del gusto.....	85

