

GACETA MEDICA DE MEXICO

PERIÓDICO DE LA ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

TOMO V.

MEXICO, 1º DE FEBRERO DE 1905.

2ª SERIE.—NUM. 3.

HIGIENE ESCOLAR

LA HIGIENE DE LA VISTA EN LAS ESCUELAS

POR EL

DR. MANUEL URIBE TRONCOSO,

Presidente de la Sociedad Oftalmológica Mexicana.

Médico Sub-director

del Hospital de la Beneficencia Española, Oftalmologista del Hospital de Jesús, Director de los «Anales de Oftalmología» etc.

Trabajo que presenta á la Academia N. de Medicina de México, para optar á una plaza vacante en la Sección de Higiene y Estadística Médica.

Uno de los campos más fecundos y trascendentales de aplicación para la higiene, es sin duda el que se refiere á la escuela y su acción es tanto más necesaria desde el punto de vista médico y social, cuanto que tiende á armonizar el desarrollo intelectual con el perfecto desenvolvimiento de las facultades físicas y la conservación de la salud, que las condiciones de la vida escolar tienden constantemente á perturbar y debilitar.

De los más importantes, entre los preceptos que regulan la higiene del medio escolar, son los que se refieren á la higiene de la vista, que puede considerarse como la principal de las funciones que ponen en relación al cerebro con el mundo exterior. Precisamente por ser el primero y más perfecto de los órganos de la vida de relación y aquel por el cual se asimilan mayor número de conocimientos, el ojo es solicitado sin cesar á esfuerzos de trabajo que ponen á ruda prueba su integridad física y funcional.

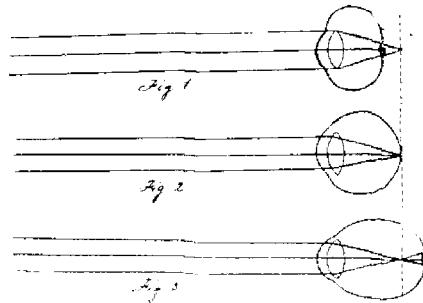
Estudiar los mejores métodos para prevenir la nociva influencia del trabajo ocular prolongado y la manera de colocar á los ojos amétropes en las mejores condiciones para luchar contra la influencia de la escuela, es el objeto de esta Memoria, que someto á la consideración de la Academia Nacional de Medicina, esperando que su alta autoridad dará mayor valor á las opiniones en ella expuestas y será eficaz para

obtener los resultados prácticos que de sus conclusiones se derivan.

La higiene de la vista ha sido estudiada cuidadosamente en México desde hace tiempo. Un cuerpo especialista de la competencia del Congreso Higiénico-Pedagógico, que se reunió en México el año de 1882, se ocupó ya en formular los preceptos á que debían sujetarse las escuelas, desde el punto de vista del alumbrado, mueblaje, etc. Diversas autoridades escolares se han preocupado desde entonces en la necesidad de poner las salas de estudio en consonancia con las modernas conquistas de la higiene, habiendo logrado su objeto en parte; pero desgraciadamente el problema no ha recibido hasta el día una solución satisfactoria, por estar basado principalmente en la construcción de edificios especiales que puedan llenar todas las exigencias higiénicas.

Los locales en que están alojadas actualmente las escuelas son, en su mayoría, elegidos entre casas particulares, que por haber sido construidas para otros usos no podrán nunca llenar la condición primordial y capital de toda sala de estudio: un alumbrado suficiente y convenientemente orientado y distribuido. Los antiguos edificios especialmente contruídos para este objeto, no llenan tampoco por ningún concepto, las exigencias modernas.

El Congreso Federal ha votado hace poco tiempo los créditos necesarios para la construcción de escuelas: este es un paso indudablemente de gran trascendencia y mediante el cual la profilaxia de las enfermedades escolares, de la miopía especialmente, entrará en una fase práctica. Pero entretanto y como es muy grande el número de escuelas, considero necesario y de urgencia, adaptarlas en lo posible á los requisitos de una bien entendida higiene, para proteger á los niños de la nociva influencia que las malas condiciones del trabajo de cerca producen en su vista. Procuraré aducir, en prueba de



Las figs. 1, 2 y 3, ilustran los diversos vicios de refracción.

Fig. 1.—OJO HIPERMÉTROPE, en el cual un haz de rayos luminosos paralelos forma su foco detrás de la retina, pero encontrando a ésta antes, forma en ella un círculo de difusión.

Fig. 2.—OJO EMÉTROPE, en el cual un haz de rayos luminosos paralelos forma su foco exactamente sobre la retina.

Fig. 3.—OJO MIOPE. El haz de rayos luminosos paralelos forma su foco delante de la retina y prosiguiendo su curso da origen á un círculo de difusión

Nótese que el tamaño de los ojos va creciendo desde el hipermetrope al miope, el cual tiene un eje antero-posterior muy grande.

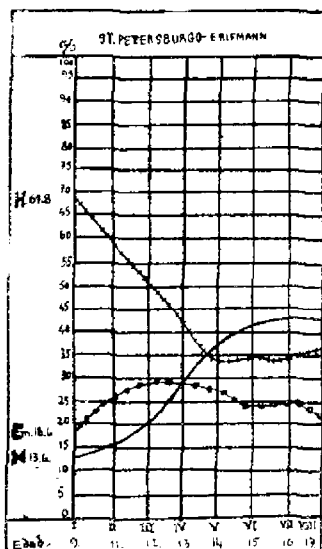


Fig. 4.

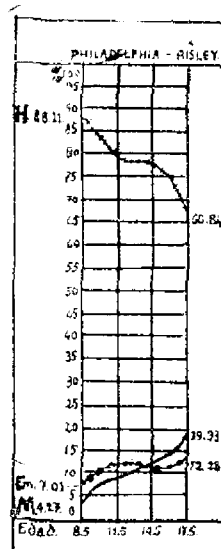


Fig. 5.

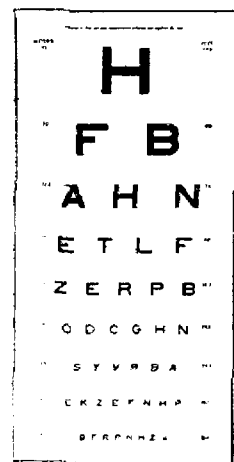


Fig. 6.

Escale de Optotypes.
Pág. 36.

este aserto, hechos y estadísticas que demuestran que en México el número de ametropías es muy considerable y que la cifra de la miopía, sin ser tan elevada como en algunos países de Europa, lo es bastante para que merezca que nos preocupemos por remediarla, y terminaré indicando los mejores medios, recomendados hasta el día para alcanzar el objeto señalado.

I

INFLUENCIA DE LAS ANOMALÍAS DE LA REFRACCIÓN Y DEL TRABAJO DE CERCA EN LA PRODUCCIÓN DE LA MIOPIA.

La debatida cuestión de la profilaxis de la miopía se reduce en realidad á dos puntos principales:

1º Evitar que en los niños que entran á la escuela con vicios de refracción que hacen su vista imperfecta, progresen estos defectos, debilitándose más y más no sólo sus facilidades para aprender, sino sus aptitudes para la futura lucha por la vida.

2º Evitar al niño emétrope, que entra á la escuela con una vista normal, el esfuerzo y la fatiga de los ojos, que pueden conducirlo á la miopía, rodeándolo de todas las condiciones de luz, distancia de trabajo, posición conveniente, etc., que preservarán las funciones del más importante de sus órganos de relación.

A los niños de la primera categoría es necesario ponerlos por un tratamiento óptico ó médico, en las condiciones de los niños normales, lo que no sólo será beneficioso para ellos, sino también para los maestros, que obtendrán por este medio mayor grado de aprovechamiento en sus discípulos.

Se concede en la actualidad gran importancia al tratamiento preventivo, á causa del considerable número de niños que sufren de vicios de refracción á su entrada á la escuela, en donde aquellos son únicamente agravados.

Es necesario, en efecto, no cargar á la cuenta de la escuela, como se hacía anteriormente, la producción y progresión de ciertas ametropías, que si hubieran sido bien corregidas al comenzar el niño sus tareas, se hubieran detenido en su desarrollo, previniéndose de hecho el descenso de la vista.

Las estadísticas han probado con una gran uniformidad, tanto en Europa como en Améri-

ca, que la proporción de niños *emétropes* es casi la misma, con ligeras variaciones, al principio y al fin de la vida escolar: es decir, que estos ojos, comparativamente raros, son los que mejor librados salen de la ruda prueba á que el trabajo prolongado de cerca los sujeta.

Los *hipermétropes* que son los más numerosos al principio, disminuyen después rápidamente y en cambio los *miopes*, cuyo número es mucho menor en los primeros años, aumentan notablemente en los últimos, seguramente á expensas de los *hipermétropes* que es donde se reclutan en su casi totalidad. (Figuras 1, 2 y 3).

Estos hechos son bien manifestos en los diagramas adjuntos de Erismann (San Petersburgo), y de Risley (Filadelfia). (Figs. 4 y 5). Los números de la columna de la izquierda de los diagramas significan tantos por ciento, y los de la parte inferior, grados en la escuela y edades. *Em*, significa: emétropes; *H*, *hipermétropes*; *M*, *miopes*.

Se ve, por ejemplo en las curvas de Erismann, que mientras el número de *hipermétropes* disminuye de 67.8% á 36.2%, el número de *miopes* aumenta de 13.6% á 42.8%. Los emétropes, de 18.6% aumentan un poco al principio á expensas de los *hipermétropes*, y disminuyen en seguida á causa del aumento de los *miopes*, quedando en 21 por 100.

La menor frecuencia de la hipermetropía, conforme avanza la edad de los niños, es consecuencia natural del desarrollo del órgano. Cuidadosos exámenes practicados en recién nacidos, han demostrado que en ellos el estado de refracción más general era una hipermetropía media de 5.37 dioptrías. A los tres meses alcanzó sólo 4.84 dioptrías. A medida que el cuerpo se desarrolla, el eje antero-posterior del ojo aumenta, para alcanzar el tamaño ideal: la emetropía, en la cual el ojo tiene el máximo de agudeza visual á todas las distancias, con el mínimum de trabajo. Muy frecuentemente, sin embargo, este desarrollo pasa del límite normal, y el ojo se alarga en exceso, transformándose en miope. Algunos autores han querido ver en este alargamiento un fenómeno fisiológico de adaptación al medio. Es sabido, en efecto, que las exigencias de la vida civilizada inducen al hombre á aumentar en proporciones desmesuradas el número de horas que tiene que dedicar á los tra-

mero de miopes es menor aquí que en Europa, es, sin embargo, casi igual al encontrado en los Estados Unidos, siendo el tanto por ciento de las ametropías totales igualmente elevado.

En 449 alumnos examinados por mí en la Escuela Normal para Profesores el año de 1903¹, 260, ó sea el 57.70 por ciento, eran normales, y 190, ó sea 42.30 por ciento, eran amétropes. Estos últimos se descomponen en la forma siguiente:

Hipermétropes (hipermetropía y astigmatismo hipermetrópico) . . .	24.93%
Miopes (miopía y astigmatismo miópico)	12.24 »

que á su vez se descomponen en:

Hipermétropes puros	11.35 »
Miopes puros	6.01 »
Astigmatismo hipermetrópico . . .	13.58 »
» miópico	6.23 »
» mixto	0.89 »
» irregular	0.44 »

En la escuela mixta del pueblo de San Lorenzo, Mixcoac, en la que casi todos los alumnos son de raza indígena pura, encontré recientemente en 39 cursantes de los dos primeros años:

Emétropes	67%
Amétropes	33 »

que se descomponen en:

Hipermétropes puros	10.2%
Astigmatismo hipermetrópico . . .	20.5 »
Astigmatismo miópico	2.5 »
Afecciones patológicas diversas (conjuntivitis, epifora, nefelion, estrabismo).	15 »

En la estadística de la Escuela Normal, el tanto por ciento de las ametropías se refiere al total de los alumnos de todos los cursos, incluyendo los normalistas, en número de 47, lo que aumenta la proporción de las ametropías en los primeros años y la disminuye en los últimos. Tomando los alumnos normalistas, sólo se halla en ellos una proporción de:

Miopía y astigmatismo miópico . .	19%
-----------------------------------	-----

mientras que en los alumnos de los dos primeros años de la escuela de San Lorenzo la proporción es:

Astigmatismo miópico	2.5%
--------------------------------	------

Se ve, pues, cómo influye la vida escolar en la producción de la miopía, especialmente cuando se reúnen los dos factores: falta de corrección conveniente de las ametropías y malas condiciones higiénicas de las salas de estudios.

Cohn, en Breslau (Alemania), encontró para la miopía las cifras siguientes:

Escuelas de aldea	1.4%
» primarias	6.7 »
» superiores para niñas . . .	7.7 »
» intermedias	10.3 »
» reales	19.7 »
Liceos	26.2 »
Estudiantes de la Universidad . . .	59.5 »

En Francia, recientes estadísticas de Truc y Chavernac en las escuelas de Lyon, dieron los siguientes resultados:

Niños.

Escuelas primarias	8.47%
Escuelas superiores	12.23 »

Niñas.

Escuelas primarias	8.20%
Escuelas superiores	9.56 »

En los Estados Unidos, Risley ha encontrado por cuidadosos exámenes en las escuelas de Filadelfia, la proporción siguiente:

Escuelas primarias.	Edad media, 8 años y medio	4%
	Edad media, 11 años y medio	9 »
Escuelas superiores, edad 14 años . .		11 »
Escuelas normales, edad 17 años y medio		19 »

Comparando las cifras anteriores, se ve que el tanto por ciento de la miopía en México es casi tan elevado como en los Estados Unidos y Europa, aunque seguramente menor que en Alemania, cuya nación es la más castigada en este sentido.

Para apreciar el peligro que la aplicación prolongada de la vista en la escuela trae consigo, es necesario, además, tener en cuenta que no sólo

¹ Anales de Oftalmología, Febrero de 1904.

aumenta el número de miopes, sino que el grado de la miopía aumenta también considerablemente, conforme avanza los estudios. En el transcurso de año y medio, Cohn encontró que en varios alumnos había aumentado la miopía de 2 á 2.75 dioptrías. Von Reus, examinando tres años sucesivos á los mismos alumnos miopes, encontró que sólo en 12 por ciento de ellos había permanecido estacionaria la miopía. Si se tiene en cuenta que en las miopías que progresan se debilita muchísimo la agudeza visual, se comprenderá en qué condiciones queda el niño al salir de la escuela, y qué disminuida resultará su aptitud para el trabajo.

La necesidad de descargar á las escuelas de esta gran responsabilidad pesó tanto en el ánimo de las autoridades, especialmente en Alemania, que todas se pusieron de acuerdo para llevar á cabo una revolución completa, tanto en los edificios como en el mueblaje, útiles, etc., de las escuelas, especialmente de las primarias. Después de algunos años de estas radicales transformaciones, nuevas estadísticas probaron rigurosamente que aunque algo se había conseguido, se estaba aún muy lejos de haber resuelto el problema de la profilaxia y detención de la miopía.

Una consideración más atenta de dicho problema hizo ver entonces que eran los ojos *anormales* ya al comenzar las tareas escolares, los que daban mayor contingente á la miopía, y de allí vino la necesidad de corregir convenientemente sus anomalías antes de someterlos al esfuerzo de la visión prolongada de cerca.

Exámenes de entrada.

Es indudable que todas las medidas higiénicas generales de la sala de estudio y la adopción de los mejores métodos educativos no bastan para detener la progresión de la miopía.

Los padres, aún los más cuidadosos en otros sentidos, no se preocupan casi nunca de averiguar cuál es el estado de la vista de sus hijos al ponerlos en la escuela. Esto depende siempre de que ignoran, ya que el niño sufre de algún defecto de la vista, ya la importancia que para él tiene la preservación de tan preciosa función.

Llega á tal grado la falta de educación en

este particular, que muchas personas, aun de cierta edad, no se han apercibido nunca que un ojo ve menos que el otro ó no ve nada y á veces pretenden tener una vista buena, cuando puestos delante de las escalas sólo tienen una agudeza de un medio ó de un tercio.

Los maestros mismos no se aperciben muchas veces, excepto en los casos más pronunciados, de que alguno de sus alumnos tiene mala vista y niños que no tienen bastante agudeza para seguir en el pizarrón las demostraciones, que pintan siempre mal las líneas al dibujar, que escriben mal ó que se cansan muy pronto de la lectura y los trabajos de cerca, son considerados como *desaplicados* y *desatentos* cuando sólo son en realidad enfermos.

Los exámenes de la vista al ingresar el niño á la escuela, tienen la doble ventaja de atraer la atención, tanto de los padres como de los maestros, hacia ciertos defectos visuales que de otra manera pasarían desapercibidos.

Cuando estos son remediabiles por medio de anteojos ú otros tratamientos, el niño vuelve á la escuela en buenas condiciones y casi siempre se transforma en un alumno aplicado que puede sostener sin fatiga un trabajo prolongado. Cuando por el contrario, se trata de lesiones irremediabiles, tales como el astigmatismo irregular, p. e., el maestro podrá entonces proporcionar á esta clase de *inválidos visuales* (á los cuales deben agregarse los niños cuya salud general es mala ó que tienen defectos irremediabiles de otro orden), lugares especiales, de manera que la luz, la aproximación, etc., sean bastantes para determinar el menor esfuerzo visual posible.

El conocimiento de estos defectos será también una guía muy eficaz para apartar á los niños de ciertas profesiones y hacerles comprender la utilidad de que adopten otras más en consonancia con sus facultades visuales.

Llevados á la práctica los exámenes sistemáticos de ingreso, han dado los mejores resultados en los Estados Unidos. El convencimiento de su necesidad imperiosa en México, me ha llevado á proponer á la Asociación Americana de Salubridad Pública, que se reunió en Washington en octubre del año próximo pasado, recomiendo á las autoridades escolares, Consejos de salubridad, y á los Gobiernos de los cuatro

países de la América del Norte, representados en la Asociación, la adopción de las medidas necesarias para que se practiquen los exámenes de los ojos y los oídos de todos los niños, con el objeto de que se instituyan en ellos los *tratamientos convenientes*.

Nada es más sencillo, por otra parte, que dichos exámenes, los que pueden ser hechos por los maestros mismos al principio del año. Ciertamente es que no tendrán el grado de perfección que si fuesen practicados siempre por oculistas, como se ha hecho en Europa, pero son, sin embargo, bastante exactos y tienen en cambio la inmensa ventaja de no necesitar sacrificios pecuniarios ningunos, cosa que seguramente tenderá á facilitar su generalización.

Los útiles necesarios son: 1º Una escala de letras (optotipos) cuyo tamaño ha sido calculado para ser vistas á determinada distancia por un ojo normal (fig. 6); 2º Una escala para ver de cerca, impresa con letra pequeña (caracteres llamados *diamante*) y una cinta métrica; 3º Tarjetas impresas para prevenir á los padres de los niños que éstos han sido examinados y encontrados defectuosos respecto de la vista ó el oído.

La escala de optotipos se coloca en un lugar bien alumbrado y se hace leer al alumno, sentado á una distancia de 5 metros, primero con un ojo y en seguida con el otro, teniendo cubierto cuidadosamente con una tarjeta el que no se prueba. Cuando la vista es normal, el niño puede leer fácilmente las letras más pequeñas; cuando sólo lee algunas de las más grandes, el quebrado ó fracción decimal colocado al lado del último renglón leído, indica la fracción de agudeza que posee.

Para determinar el punto próximo de la visión, se hará leer al alumno las letras de la escala pequeña, también con cada ojo separadamente, poniendo al principio la escala á 2 ó 3 centímetros del ojo y alejándola en seguida hasta que las letras sean percibidas. La distancia á que esto se verifique, se mide con la cinta métrica, desde la superficie de la escala al ojo.

Estos datos se anotarán en un registro especial para futuras referencias.

Si la agudeza visual para ver de lejos ó la distancia á que se hace la lectura, no son normales, el niño no está apto para emprender sus labores escolares.

La primera prueba elimina desde luego á los niños miopes, astigmáticos fuertes y á los que tienen manchas de la córnea, cataratas ó afecciones patológicas serias de las membranas profundas del ojo.

La segunda sirve para descubrir la hipermetropía, pues aunque los ojos afectados de este vicio de refracción, parezcan normales en la prueba á distancia debido al esfuerzo de acomodación que ejecutan, la distancia á la que puedan leer será mayor que la que necesita un ojo normal.

En rigor, esta segunda prueba, podrá omitirse en niños menores de 10 años, que pasen bien la primera, porque teniendo un gran poder de acomodación, la corrección de su hipermetropía sería poco tolerada.

Si por los datos de estas dos pruebas se descubre que un niño no tiene su vista normal, el maestro dirigirá á los padres una tarjeta indicando la necesidad de que sea sometido á los cuidados de un médico especialista ó llevado á un consultorio gratuito para ser convenientemente tratado.

Tales como acaban de ser descritos, estos exámenes son sumamente fáciles y pueden ser encomendados á los maestros y ayudantes, quienes *podrán consagrar á ellos unas cuantas horas al principio de cada año*. Por término medio cada examen no dura más de cinco á diez minutos.

Con objeto de que esta tarea sea más fácil y se emprenda bajo mejores auspicios, es conveniente que los maestros reciban algunas explicaciones breves acerca de la anatomía y fisiología del ojo y se les enseñe prácticamente la manera de conducir los exámenes. Bastarán dos ó tres conferencias para que se den cuenta exacta de lo que son las anomalías de refracción, su importancia y trascendencia y puedan así más fácilmente apreciar el objeto y la manera de practicar las pruebas.

Todo el mecanismo deberá estar bajo la dirección y vigilancia inmediatas de un médico especialista, á quien se someterán los casos dudosos, y que estará encargado, además, de examinar á los alumnos respecto á las enfermedades contagiosas de los ojos, y de ver sean cumplidas las prescripciones higiénicas de luz, mobiliario, etc., á que deben sujetarse las salas de estudio.

Quizá se objete que los exámenes no tendrán utilidad alguna si los padres no se preocupan de corregir los defectos visuales de sus hijos y comprarles los anteojos necesarios, caso que les sean prescritos.

A esto es fácil responder que, en primer lugar, la responsabilidad de la escuela quedará ya descartada con el aviso; en segundo lugar, que hay numerosos padres que no corrigen la vista de sus hijos porque ignoran que éstos sufren de ella; y, tercero, que á los padres muy indigentes sería posible ayudarlos á este respecto por la fundación de sociedades caritativas, que, persuadidas del alto fin social que los exámenes se proponen cumplir, ayudarán á su realización con los medios materiales necesarios.

En los Estados Unidos, á donde la riqueza está distribuída más uniformemente, esta ayuda no se hace generalmente necesaria, porque los padres pueden hacer los desembolsos necesarios, pero en Europa las condiciones son más semejantes á las de nuestro pueblo. En Londres, por ejemplo, á donde están establecidos los exámenes visuales de una manera sistemática, existen asociaciones filantrópicas exclusivamente fundadas para dotar á los niños pobres de los anteojos que necesiten.

Es necesario de todas maneras, despertar y emular la iniciativa privada en estas materias, pues si al Estado corresponde señalar los peligros de la escuela á los niños anormales, librando á ésta del reproche de ser un instrumento de degeneración física, toca á aquella poner el remedio á un mal que compromete fuertemente la capacidad futura para el trabajo de las nuevas generaciones.

II

HIGIENE DE LOS EDIFICIOS ESCOLARES.

Sin pretender absolutamente estudiar á fondo todos los detalles de la higiene de la sala de estudio, y limitándome á la higiene de la vista, señalaré los requisitos más generales y trascendentes á que debe obedecer la construcción de los edificios que se destinan para escuelas, y las adaptaciones que sería necesario hacer en los actuales para apropiarlos á su objeto, mien-

tras se realiza *el desiderátum* de que cada escuela esté alojada en su propio edificio.

Iluminación.

Un buen alumbrado es la base fundamental de toda sala de estudios. A él deben subordinarse todos los demás detalles de la construcción y el emplazamiento mismo del edificio. Se procurará, de preferencia, levantar la escuela en un terreno aislado, ó rodearla de jardines que la separen de los edificios vecinos. Deberá evitarse la proximidad de edificios elevados, que quitan mucha luz y producen reflexiones molestas, sobre todo en las calles poco anchas.

El plan más conveniente para la escuela es el de salones construídos al derredor de un patio central, los cuales podrán utilizarse en todos ó algunos de los lados, según el objeto á que se destinen. La parte exterior que da á la calle, servirá siempre para las salas de estudio, dejando las piezas que quedan cerca del patio, para excusados, cuartos para los maestros, cuartos para los sombreros y abrigos, etc.

En los climas fríos, los autores recomiendan orientar siempre las escuelas al Sur y al Este, de manera que estén bañadas por los rayos del sol y sean más luminosas y calientes, lo que está en consonancia con el período de trabajos, que se efectúan principalmente durante los meses de invierno, quedando las escuelas cerradas durante el verano. Cohn prefiere, sobre todo, la luz que viene del Sur, por ser más intensa, especialmente los días nublados, que son en mucho mayor número en las latitudes altas.

Para nosotros, que usamos nuestras escuelas principalmente en el verano, estando cerradas en el invierno, nos conviene de preferencia evitar el calor exagerado de las clases bañadas todo el día por el sol, y, por lo tanto, la exposición al Norte, en primer lugar, y después al Sur ó al Este sería la mejor, porque la luz es más uniforme. Los artistas prefieren especialmente la luz del Norte, por esta razón, y también los dentistas y los fotógrafos.

En las ciudades, donde el terreno es escaso y los arquitectos tienen que conformarse con lo que se les da, la *orientación* de la luz deberá ceder el puesto á la *cantidad*. Como hemos dicho, este es el requisito fundamental en toda escuela,

y á él deberá subordinarse toda la construcción.

Las desastrosas consecuencias que la falta de luz produce en los ojos por la aproximación exagerada que necesita, han sido ya expuestas antes. Risley ha tenido ocasión de observar en una escuela de ochenta niños, en que la luz era muy escasa, que todos, sin excepción, sufrían de los ojos: algunos tenían extrema sensibilidad á la luz, dolores de cabeza, y sus membranas profundas, especialmente la coroides, estaban congestionadas: otros tenían espasmo de la acomodación, y, como resultado, miopía dinámica: en otros, por último, aunque pocos, la miopía estática se había desarrollado ya, y tal hubiera sido el fin de todos, á no haberse tomado las medidas necesarias. Es un hecho perfectamente demostrado, que en una misma clase dan mayor contingente á la miopía los niños colocados en los lugares más oscuros.

Aunque se han inventado varios fotómetros para medir la intensidad luminosa, bastará que puedan leerse en cualquier parte de la sala los caracteres *diamante* de la escala de cerca, á 33 centímetros de distancia, ó que se distingan á cinco metros las letras más pequeñas de la escala de optotipos, para que la iluminación sea suficiente.

Esta línea está impresa con caracteres *diamante*, y deberá ser leída por un ojo normal á una distancia de 33 centímetros en el rincón más obscuro de la clase.

Los cálculos mejores acerca de la extensión superficial que deben de tener las ventanas para dar paso á la cantidad de luz necesaria, aun en los días más nublados, indican que ésta debe ser, *por lo menos*, una quinta parte de la superficie total del piso de la sala. En algunas escuelas se ha hecho la superficie de las ventanas casi igual á la superficie del piso. Es inútil añadir que esta relación dependerá también tanto de la altura de la sala misma sobre el suelo, como de la altura de los edificios cercanos y el color de las paredes, tanto de éstos como de la sala.

Por regla general, la extensión de pared colocada entre las ventanas será la estrictamente necesaria para que no sufra la solidez de la construcción, es decir, estará reducida á su mínimo. Algunos autores han recomendado que se usen columnas delgadas, entre dobles ventanas, con

objeto de tener prácticamente libre toda la superficie lateral de la sala, y esto será necesario en las grandes ciudades.

Las ventanas se abrirán siempre de preferencia en uno de los costados de la sala, y si fuese necesario, además, en alguna de las cabeceras; pero nunca en una de las cabeceras solamente, porque entonces el alumbrado, de toda necesidad, es insuficiente, dado que la luz tiene que recorrer todo el largo de la pieza.

La *dirección* de la luz es otro punto de importancia capital y sobre el cual hasta hace poco estaban divididas las opiniones de los higienistas. Actualmente se está de acuerdo en que la iluminación debe hacerse *lateral izquierda* y cuando no baste, *posterior*.

Todo el mundo desecha con justicia la luz de frente que deslumbra y molesta muchísimo. La luz zenital, así como la posterior aislada, son malas porque la sombra del cuerpo se proyecta sobre el libro ó el papel, y para evitarla el alumno tiene que volverse de lado, tomando posturas desfavorables. Además, los maestros la tienen de frente en el último caso.

El alumbrado lateral por el lado derecho es muy desfavorable, sobre todo durante la escritura, pues la sombra de la mano se proyecta sobre el papel, y el alumno, como en el caso anterior, toma para evitarlo posturas forzadas.

La iluminación bilateral de las salas de estudio propuesta por Javal es detestable por los juegos de luz y sombra que producen los rayos luminosos al entrecruzarse, siendo además muy fatigoso el cambio constante en la intensidad de la luz.

El alumbrado bilateral diferencial de máximo izquierdo, que es un bilateral más intenso de un lado que de otro, es también malo por las sombras y cruzamiento de los rayos que produce. Ha sido ensayado, por otra parte, con muy malos resultados en la escuela de Chateau Landon, en Francia, por Ferrand y Tollet.

Los partidarios de la iluminación bilateral invocan como razón capital la necesidad de la abundancia de luz; pero felizmente es posible satisfacer holgadamente este requisito con el alumbrado lateral izquierdo solo. Sin embargo, cuando la escuela está cercana á edificios elevados, grandes árboles, etc., y no baste ésta, habrá necesidad de recurrir á ventanas del lado

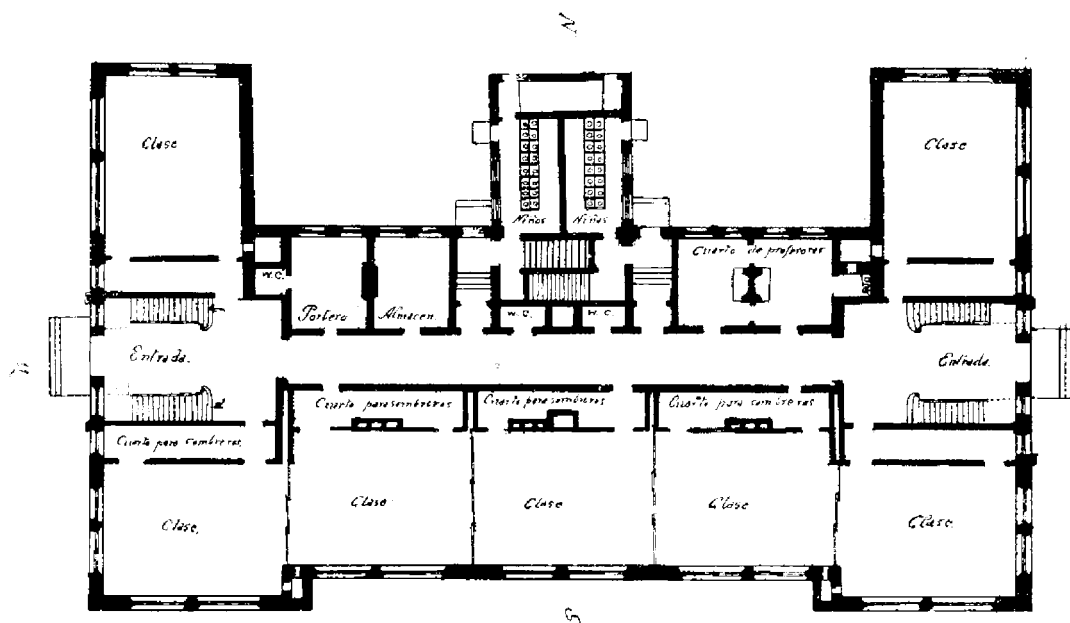


Fig. 7.

Plano de una Escuela Modelo, según Risley.

derecho, porque es preferible siempre tener luz mala pero abundante, á tenerla escasa.

Las ventanas se colocarán entonces muy altas en el lado derecho, quedando su base á una altura no menor de tres metros del nivel del piso. Así se aumentará el alumbrado en el techo y se hará más intensa la luz difusa; pero aun así, los rayos directos del cielo caerán sobre las mesas más lejanas, del lado derecho con los resultados ya apuntados.

En el alumbrado lateral izquierdo la base de las ventanas no debe quedar á menos de un metro de altura sobre el nivel del piso, de manera que la luz caiga por arriba de las cabezas de los niños sentados en sus pupitres. La parte superior de la ventana alcanzará al techo de la sala, y se procurará agrupar todas ellas en el centro de la pared izquierda, de manera que los bastidores proyecten la menor sombra posible. Se procurará también conservar en la parte superior un bastidor movable, de manera que pueda ser levantado para permitir una buena ventilación.

Para obtener buenas ventanas es indispensable que los techos sean altos.

Cuando no se disponga de bastante extensión de fachada para que todas las clases reciban luz de la calle, será preferible aumentar el número de pisos.

Reproduzco aquí (Fig. 7), el plano de una escuela modelo propuesto por Risley, el que está calcado sobre el plano de la escuela Francis M. Drexel, de Filadelfia. Como se verá, las piezas para las clases están separadas unas de otras por un tabique plegadizo que puede doblarse á un lado, transformando las clases en una sola sala para actos especiales.

Para responder á la condición fundamental de una buena iluminación, las escuelas actuales de México necesitan ser reformadas en su mayoría. He visto clases alojadas en pisos bajos oscuros, á donde difícilmente se puede leer aun en los días claros; otras en patios interiores á donde el alumbrado es insuficiente. Nada tiene de extraño que los niños traten en estas condiciones de agrandar los objetos por una aproximación exagerada.

Estas clases estaban dotadas de mobiliario moderno, pero, como se comprende, los beneficios que puede producir la buena postura, se

inutilizan prácticamente porque el niño, para ver á toda costa, adoptará toda clase de posiciones, por más incómodas que fueren.

Este requisito es tan capital, que cualquier sacrificio que se hiciera para obtenerlo sería pequeño. La Dirección de Instrucción Pública, que tiene celebrados contratos por tiempo determinado, podría exigir de los propietarios la apertura de ventanas nuevas, la ampliación de las existentes, ó en todo caso hacerlas por su cuenta en ciertas condiciones.

Estos gastos serían ampliamente compensados por las mayores facilidades de enseñanza para los profesores y el menor trabajo visual para los alumnos.

Iluminación artificial.

Aunque en nuestras escuelas nunca se usa el alumbrado artificial á causa del gran número de horas de luz de que disfrutamos, aun en invierno, no estará fuera de lugar indicar las condiciones más generales del alumbrado artificial para las escuelas nocturnas, tan ventajosamente usadas por los obreros.

El mejor de todos es el alumbrado eléctrico por lámparas incandescentes, las que deberán agrupar se en el centro de la sala con un gran reflector blanco colocado arriba, y además se distribuirán en toda la cornisa á intervalos de un metro ó menos. Se podrá también distribuir las á intervalos iguales sobre el cielo. Todas deberán estar encerradas en bombillas de vidrio despulido, de manera que sea un alumbrado difuso el que se obtenga.

Por término medio bastará una y media lámparas de 16 bujías por cada metro cúbico de espacio en la sala, para que el alumbrado sea suficiente.

La luz eléctrica tiene la gran ventaja de no viciar el aire, de dar poco calor y de producir un alumbrado uniforme.

Mobiliario Escolar.

Fahrner, de Zurich, H. Meyer y después Cohn, de Breslau, señalaron y demostraron ampliamente el gran papel que el mobiliario escolar desempeña en las deformaciones de los niños y la producción de la *miopía*. Desde entonces una vigorosa campaña ha hecho que se modifiquen

enteramente las mesas y los bancos, ciñéndose á las reglas de una buena higiene, y se ha llegado á producir el pupitre unitario que responde á todas las exigencias fisiológicas.

La primera condición que debe llenar el mesa-banco, es que la altura de cada uno de sus componentes sea apropiada á la estatura del niño. Un banco y una mesa muy bajos lo obligan á inclinar todo el cuerpo hacia adelante, quedando éste soportado por el codo izquierdo únicamente; la cabeza cae hacia adelante y tiene que ser volteada hacia la derecha; la cara queda muy cerca de la página, y el ojo izquierdo más próximo que el derecho, haciendo que la aproximación sea exagerada. La distancia positiva, de que hablaremos después, agrega su nociva influencia, haciendo todavía más incómoda la postura.

Un banco muy bajo con una mesa muy alta obliga al niño á encorvarse, produciéndose una torsión exagerada del tronco sobre su eje.

Cuando los pies del alumno no reposan sobre el suelo la fatiga viene muy pronto y acaba por tomar actitudes defectuosas.

Es necesario, como lo ha demostrado Fahrner, el primero, que la distancia entre la mesa y el banco sea *negativa*, es decir, que la perpendicular (Fig. 8), abatida del borde posterior de la mesa, no sólo encuentre al banco, sino que el borde anterior de éste quede delante de aquella de 5 á 6 centímetros.

En esta posición, el niño quedará forzosamente sentado bien derecho, como puede uno asegurarse por sí mismo colocando su asiento con distancia primero positiva y luego negativa respecto al borde de la mesa.

El banco debe ser de tal altura que las plantas de los pies reposen directamente sobre el piso, es decir, que su altura será exactamente la distancia entre el talón y la cara inferior del muslo doblado. El asiento debe tener la anchura necesaria para alojar todo el muslo, y será ligeramente cóncavo, pero no inclinado.

La cubierta de la mesa estará inclinada hacia el niño de 10 á 15 grados, y debe ser bastante baja para que todo el antebrazo descansa sobre ella sin levantar el hombro, permitiendo una distancia de trabajo de 33 centímetros.

La pelvis y la parte inferior de la espalda deberán ser soportadas cómodamente por un res-

paldo convexo hacia adelante, á una altura conveniente para soportar el sacro y las últimas vértebras lumbares. Para obtener todos estos requisitos, es necesario que cada pupitre sea exactamente adaptado á la estatura de cada alumno; de aquí la necesidad de que sea unitario, es decir, que acomode á un solo niño; pues es raro encontrar dos exactamente de la misma talla.

Por medio de cuidadosas medidas de las diferentes partes del cuerpo en gran número de niños, se han llegado á establecer promedios sobre los cuales se construyen muebles de tres á seis tamaños diferentes, según las clases.

Es indudable, sin embargo, que estos términos medios rígidos no podrán nunca adaptarse á las diferencias individuales, que son tan numerosas.

Geissler y Uhlitzsch midieron en las escuelas de Freiburg, Alemania, la estatura y tamaño relativos de las diferentes partes del cuerpo de 21,173 niños entre 6 y 14 años de edad, para encontrar las medidas más convenientes de la mesa-banco. A los 14 años, el niño más alto medía 1 metro 76 centímetros, y el más bajo solamente 97 centímetros. Además, existen en individuos de la misma estatura diferencias individuales entre las diversas partes del cuerpo; así, pues, es necesario que á su ingreso á la clase se mida exactamente la estatura del niño, para colocarlo en el banco conveniente, según las tablas construídas al efecto por las Compañías constructoras del mueble, basadas en las cifras de Priestley-Smith, Erismann, etc.

Lo mejor es, sin embargo, que tanto el banco como la mesa puedan ajustarse separadamente á la estatura del niño y á la longitud de sus piernas. El modelo de la Fig. 8, hecho por la «New York Hygienic School Furniture Co.» es de todo punto recomendable, porque se adapta de una manera permanente, sin que el niño pueda variar la relación de sus partes. Un modelo un poco más perfecto es el de la «Chandler Adjustable Chair and Desk Co.» que, poseyendo las mismas ventajas de ajuste, tiene la ventaja de que la mesa reposa sobre dos pies laterales, en vez de uno central, y da más espacio y comodidad al niño para colocar los pies.

En México pocas son las escuelas que no están aún provistas del mesa-banco moderna.

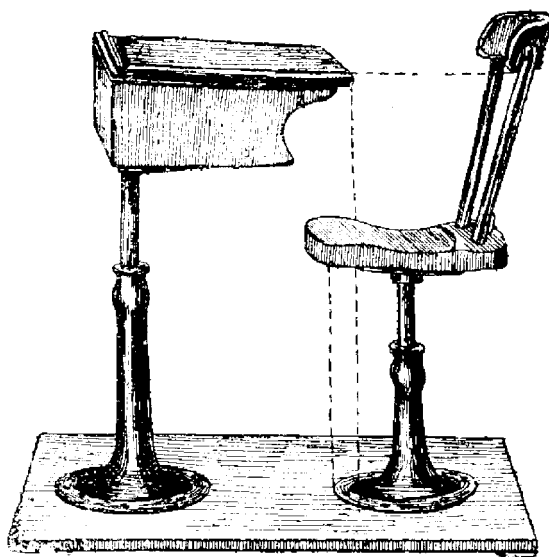


Fig. 8.

Mesa-Banco cuyas dos partes pueden ajustarse aisladamente á la estatura del niño.

Esto representa ya seguramente un progreso considerable; pero no se pone toda la atención necesaria en adaptarlas á las estaturas de los niños, y, además, no se colocan siempre las dos partes del mueble en la relación necesaria para que se conserve la distancia negativa conveniente entre el banco y la mesa, los que generalmente están móviles sobre el piso.

De esta manera se pierde una de las ventajas higiénicas principales del mueble, que es mantener al niño en una posición recta é impedir que se recueste sobre la mesa.

Los maestros bien instruidos de las leyes fisiológicas y mecánicas sobre las que se basa la postura derecha, deberán corregir constantemente las posiciones viciosas de los niños, y obligarlos á guardar la distancia necesaria entre los ojos y la mesa.

La escritura inglesa.

Esta necesidad de la postura recta se hace sentir más durante la escritura que durante la lectura, pues al comenzar aquélla todos los niños tienden á agacharse, haciendo apoyar el cuerpo sobre los antebrazos á inclinando la cabeza de lado. Los franceses designan con una frase gráfica esta tendencia á inclinar el cuerpo; dicen que hay *plongeon* (zambullida) general cuando los niños escriben á la *inglesa*; y tan marcada ha parecido la relación de causa á efecto, que la Comisión de Higiene de las Escuelas de París no ha vacilado, en su informe de 1882, en declarar que «la miopía y ciertas desviaciones de la columna vertebral son debidas á las malas actitudes de los niños al escribir.»

Estimando que el mal se corrige con la escritura recta, que permite tener la cabeza y, por lo tanto, el cuerpo recto, la mayor parte de las autoridades científicas europeas han recomendado la adopción de la fórmula bien conocida de Mme. George Sand: *escritura derecha, sobre papel derecho; cuerpo derecho*. A pesar, sin embargo, de una vigorosa campaña en este sentido, los higienistas no han llegado á desterrar la escritura inclinada, que continúa en favor en la mayoría de las escuelas.

Sus inconvenientes no son tan grandes, á pesar de todo, cuando el alumno está convenientemente sentado, cuando la distancia negativa es bastante á impedir la inclinación del cuerpo,

y, sobre todo, cuando se le permite inclinar un poco el papel. Es indudablemente mejor que incline el papel, y no que incline el cuerpo. Bastará solamente exigir que aquel ocupe siempre una posición central respecto á la mesa, con lo que se conseguirá que los ojos se conserven equidistantes de la superficie del papel.

La posición de este último, colocado recto á la extrema derecha del niño, con su borde paralelo al borde de la mesa, como se hace en algunas escuelas de París, es la más mala de todas, pues el niño está obligado á voltear la cabeza á la derecha, é inclinarla al mismo tiempo á la izquierda, para seguir toda la longitud de la línea.

Pizarrones, mapas, cartas murales, etc.

Desde el punto de vista de la higiene, el pizarrón es un mueble muy útil en la escuela, porque impide el trabajo de cerca, y, por lo tanto, disminuye el esfuerzo ocular de los alumnos. Ha sido condenado por algunos autores, á causa de que con el tiempo su superficie se vuelve gris y es menor el contraste de lo blanco y lo negro. Para evitar este reproche, hay que evitar los antiguos pizarrones de madera y tener cuidado de lavar la tela frecuentemente cuando se opaque y su superficie será enteramente mate, y las figuras y letras se harán de tamaño suficiente para ser vistas en toda la extensión de la clase.

La pizarra y los pizarrines deberán ser proscritos, cuando menos la pizarra común, que podrá ser substituída por la pizarra blanca y un lápiz negro.

La tendencia de muchos profesores de usar *lápiz plomo y papel*, debe ser combatida, por el mayor esfuerzo que produce de acomodación y de convergencia, á causa de la aproximación más grande que requiere. Se usará únicamente tinta negra sobre papel.

Las *cartas murales* y los *mapas geográficos* no deberán ser barnizados, con objeto de evitar los reflejos molestos y fatigosos para la vista. Las letras deben ser, por lo menos, del tamaño de las más pequeñas de la escala de optotipos, con objeto de que puedan ser vistas en toda la extensión de la clase. Se evitarán en los mapas los colores oscuros fuertes que sirven para señalar las divisiones políticas, substituyéndolos

por colores más claros. Lo mismo debe decirse de los Atlas, cuyos nombres geográficos, hechos con letras casi microscópicas sobre colores oscuros, ponen á prueba en el más alto grado la acomodación, y producen una gran fatiga ocular. Para casi todos los alumnos, la Geografía es uno de los más peligrosos entre todos los estudios que necesitan el trabajo de cerca prolongado.

Libros.

La impresión de los libros que se pongan en manos de los alumnos debe ser esmerada bajo el doble concepto de la buena clase de papel y la elección conveniente del tamaño de la letra, su clase, el tamaño de los renglones y la distancia de éstos entre sí.

En primer lugar, el papel debe ser de buena clase, pues la mejor impresión desluzca en un papel malo. Será completamente mate, para impedir reflejos, y bastante grueso, para que la impresión no se trasluzca ó aparezca en relieve del otro lado. Se preferirá el color blanco ó ligeramente amarillo, para que el contraste con la tinta negra sea mayor, evitándose el papel azulado ó gris sucio que producen algunas fábricas.

El tamaño y forma de los tipos que se usen en la impresión será tal, que ésta sea lo más fácilmente legible que se pueda.

Cohn y Weber admiten que el tamaño mínimo de las letras debe ser un milímetro y medio de altura; el ojo ancho, y el espesor de las líneas que forman las letras, de 25 milímetros. La mayor longitud de los renglones no debe pasar de 10 centímetros.

La distancia que separa las líneas una de otra es de tal importancia para su legibilidad, que el mismo tipo puede ser leído á una distancia mucho mayor, cuando la interlínea es ancha, que cuando los renglones están apretados unos contra otros, como puede verse en las figuras adjuntas, que están compuestas con el tipo recomendado como de tamaño mínimo, pero de las cuales la primera está desinterlineada y la segunda interlineada. El grueso de la interlínea debe ser por lo menos de dos y medio milímetros con el tipo de 10 puntos.

Fig. 9.—Entredós desinterlineado, 10 puntos.

La escuela, al educar é instruir al niño, no debe convertirse en un instrumento de tortura para aquellos que no poseyendo una vista normal, necesitan hacer grandes esfuerzos para ponerse al nivel de sus compañeros. Corregir todos los defectos de la vista y el oído, antes de comenzar los trabajos, y colocar á los niños en las mejores condiciones higiénicas de luz, aproximación, etc., es el deber de las padres, maestros y autoridades escolares.

Fig. 10.—Entredós interlineado, 10 puntos.

La escuela, al educar é instruir al niño, no debe convertirse en un instrumento de tortura para aquellos que no poseyendo una vista normal, necesitan hacer grandes esfuerzos para ponerse al nivel de sus compañeros. Corregir todos los defectos de la vista y el oído, antes de comenzar los trabajos, y colocar á los niños en las mejores condiciones higiénicas de luz, aproximación, etc., es el deber de los padres, maestros y autoridades escolares.

Duración de las clases, cuidado especial de los niños con vista defectuosa.

Para terminar, insistiremos en la necesidad de que el trabajo de cerca se haga durante el menor tiempo posible, y que se le substituya por ejercicios en el pizarrón, lecciones orales, recitaciones, etc. *Frecuentes intervalos de descanso*, que se ocuparán en ejercicios físicos, particularmente al aire libre, son tan necesarios á la vista, como lo son al cerebro, evitando á la primera los esfuerzos continuados de acomodación y convergencia, con sus desastrosas consecuencias. La costumbre de la recreación á la mitad de las horas de trabajo ha sido una de las más felices innovaciones, tanto desde el punto de vista pedagógico como desde el punto de vista de la higiene general y ocular.

Los niños de vista anormal, de oído débil y de salud general delicada, necesitan ser tratados de una manera diferente que los niños normales, si se quiere que aprovechen todo lo que deben y no se vuelvan desaplicados y perezosos, desalentados por la magnitud de los esfuerzos que tienen que hacer para igualar á sus compañeros.

Los primeros, cuando no sean susceptibles de corrección, como en el caso de manchas de la córnea, pérdida de un ojo, etc., deberán ser colocados más cerca del pizarrón y de las ventanas, con el objeto de que sus imágenes visuales sean mejores. El tiempo que dediquen á cada curso será también mayor, y durará uno y medio ó dos años, según sus necesidades especiales.

En cuanto á los niños en los que la miopía ha comenzado ya con su cortejo de lesiones coroides, estafilomas, etc., se hará uso, para impedir su invencible tendencia á la aproximación exagerada, de soportes especiales de hierro, que, como el de Kallmann, apoyándose en la frente del niño, lo mantienen siempre en la postura derecha y sus ojos á la distancia necesaria del libro.