

LA VISIÓN

Generalidades anatómicas y fisiológicas.—El sentido de la vista tiene por órgano especial el globo ocular y especialmente una de sus membranas, la retina, donde se encuentran las células destinadas á recibir las impresiones luminosas. Desde el punto de vista de su constitución anatómica, el globo ocular se compone de tres membranas ó túnicas que son de afuera adentro: 1º una túnica externa de naturaleza fibrosa; 2º una túnica media que es á la vez vascular, musculosa y rica en pigmento; 3º una túnica interna nerviosa formada por la expansión del nervio óptico. El espacio interior circunscripto por estas túnicas, se encuentra ocupado por medios líquidos, sólidos á la vez, transparentes y refringentes.

La túnica fibrosa, la esclerótica, es opaca y aparece blanca cambiando desde el azul en los recién nacidos hasta el amarillo en los viejos.

Difiere de la córnea en que no puede ser atravesada por los rayos luminosos, de ahí el nombre de córnea opaca que le han dado algunos autores. En la parte posterior presenta varios orificios por uno de los cuales pasa el nervio óptico y por los otros las arterias y nervios ciliares.

La abertura posterior destinada á dar pasaje al nervio óptico no ocupa exactamente el polo posterior, se encuentra tres milímetros delante y uno debajo de dicho polo. La córnea es una membrana transparente colocada en la parte anterior de la esclerótica completando la túnica fibrosa del ojo. La túnica media es la coroides, de naturaleza esencialmente vascular, ha sido llamada membrana nutridora del ojo. Es de color negro ó casi negro por una capa densísima de células pigmentadas que la tapizan. Está también agujereada posteriormente donde entra el nervio óptico y adherida por él al interior de la esclerótica.

La abertura anterior designada con el nombre de borde anterior de la coroides está situada un poco adelante del ecuador del ojo. Está indicada por una línea circular regularmente festoneada y que se designa con el nombre de ora-serrata. En este punto se continúa la coroides con la zona ciliar. Esta zona comprende dos partes distintas: el músculo ciliar adelante y los procesos ciliares detrás.

El músculo ciliar es el músculo tensor de la coroides. Los procesos ciliares son una serie de repliegues situados en la parte posterior del músculo ciliar. Estos pliegues forman alrededor de este órgano la corona ó cuerpo ciliar. El iris es el segmento más anterior de la túnica vascular del ojo. De forma regularmente circular presenta en su centro un orificio igualmente circular, la pupila, que hace las veces de los diafragmas que se emplean en los instrumentos ópticos.

La coloración del iris varía en los individuos pero en la parte posterior es luciente y negro y toma el nombre úrea. La tercera membrana ó la interna es la retina, se extiende desde el nervio óptico hasta la ora serrata. Los dos nervios ópticos 2^{do} par cerebral, cruzándose en la base del cerebro, forman el quiasma y después se introducen por el foramen óptico, en las órbitas atraviesan la esclerótica y la coroides y se expanden en forma de cáliz en la cavidad formada por estas membranas.

En el sitio de entrada el nervio óptico forma una eminencia con una depresión en el medio, la pupila del nervio óptico. Su coloración es blanquecina debido á la mielina que recubre las fibras del nervio. La mancha amarilla, llamada también mácula lútea, ocupa exactamente el polo posterior del ojo. La mácula se deprime en su centro y forma una especie de foseta llamada fovea central y en la parte más profunda de esta fovea se encuentra un punto negro denominado foramen central. Los elementos constitutivos de la retina se encuentran distribuídos en diez capas: 1^a limitante externa; 2^a de fibras nerviosas; 3^a células nerviosas; 4^a plexiforme interna; 5^a granulosa interna; 6^a plexiforme externa; 7^a granulosa externa; 8^a luminante externa; 9^a de bastones y conos; 10^a pigmentaria. De todas las capas de la retina la de los conos y bastoncillos es la más importante. En efecto, se ha demostrado que estos elementos son los verdaderos órganos foto-receptores. En la fovea, lugar retiniano en que las funciones de foto-recepción están más desarrolladas, no hay más que conos. Además, se prueba también que los bastones son foto-receptores el que ciertos pájaros nocturnos no tienen sino estos elementos.

Se cree también que los conos intervienen en la producción de las sensaciones cromáticas, mientras que los bastones darían lugar á cierta sensación blanca.

La distribución de estos elementos en la superficie de la retina está lejos de ser uniforme; el número de conos disminuye desde el fondo del ojo hasta la ora-serrata, por el contrario el número de bastoncillos aumenta en el mismo sentido. En la región de la ora serrata no se encuentran, se puede decir sino bastoncillos; los conos son excesivamente raros. En la parte media de la retina cada cono está separado de los conos vecinos por una distancia igual al diámetro de tres ó cuatro bastones. Por último, al nivel de la fovea los bastones desaparecen y son reemplazados por los conos.

El cristalino es el más importante de los medios transparentes del ojo, es una lente biconvexa colocada detrás de la pupila entre el humor acuoso que está en la parte anterior del ojo y el vítreo que está detrás. Está en equilibrio debido á una membrana elástica

llamada zona de Zinn ó zónula, se le ha dado también el nombre de ligamento suspensor del cristalino. Se encuentra envuelto por una membrana tenue y transparente denominada cápsula del cristalino. El espacio comprendido entre la retina y la cara posterior del cristalino está lleno de una masa transparente y de consistencia gelatinosa á la que se le ha dado el nombre de cuerpo vítreo.

Se presenta en forma de un esferoide deprimido en su parte anterior para alojar al cristalino. La membrana hialóidea que algunos anatomistas confunden con la limitante interna de la retina, es una membrana muy tenue que recubre al cuerpo vítreo en sus cuatro quintos posteriores desde la pupila óptica hasta el ecuador del cristalino. Se designa con el nombre de cámaras del ojo todo el espacio comprendido entre el cristalino y la córnea.

El iris colocado delante del cristalino divide el espacio en dos partes: 1º una parte anterior más grande llamada cámara anterior; 2º una parte posterior más pequeña llamada cámara posterior. Las dos cámaras están llenas de un líquido incoloro llamado humor acuoso.

La córnea, el humor acuoso, el cuerpo vítreo y el cristalino, son medios refrangibles.

Mecanismo de la visión. — El mejor modo de entender el ojo es pensar en él como en una cámara fotográfica, tiene un diafragma automático, el iris, que regula la abertura de la pupila según la iluminación.

Detrás del iris, más allá de la pupila, está una lente (el cristalino) que afoca también de un modo automático, no por venir hacia afuera ó retirarse hacia adentro, sino por modificar su curvatura. Detrás de esta lente está la cámara oscura (la coroides) la pared del fondo de esta cámara está cubierta por una membrana sensitiva (la red nerviosa ó retina) sobre la cual las imágenes visuales se forman.

La acción de la luz sobre ellas produce procesos de descomposición química, justamente como en una placa fotográfica.

Para demostrar cómo se forma en el ojo la imagen de los objetos que se ven, debo recordar cómo se producen las imágenes al través de las lentes biconvexas. Se sabe que los rayos luminosos que atraviesan un lente biconvexo forman foco F' colocado á cierta distancia correspondiente al F anterior; pero si los rayos vienen desde varios puntos distantes los uno y los otros, sucede entonces que desde cada punto A ó B procede un rayo que atraviesa el centro óptico del lente por un haz secundario A ó a , B ó b que no se refringen y sin embargo los rayos que pasan á distancia del centro para converger después de haber atravesado el foco con el haz secundario en los puntos a ó b . En estos puntos se forma la imagen de la flecha AB , pero invertida.

Lo mismo sucede con el ojo donde se encuentra el lente cristalino, por él la imagen ab de la flecha AB está formada por los rayos que pasan por el punto nodal del lente, pero invertida como en el caso anterior. El experimento de Kepler demuestra que el foco principal está en la retina. Se adelgaza con un escalpelo la esclerótica de un ojo de vaca recién estirpado y se engarza el ojo en una pan-

talla que se coloca en un cuarto oscuro en presencia de una lámpara prendida. En estas condiciones el observador, colocado atrás, ve la imagen de la lámpara dibujarse claramente sobre el fondo del ojo. Es sabido que percibimos los objetos con igual nitidez aunque la distancia varíe, sin embargo el sitio de la formación de la imagen de un objeto en una lente está geoméricamente determinado por la posición del objeto respecto á la lente, de modo que si el objeto se acerca la imagen crece y si se aleja se achica. Este mantenimiento perfecto del enfocamiento visual es el resultado del mecanismo de la acomodación. Ese mecanismo resulta de las variaciones de curvatura que producen en el cristalino las contracciones del músculo ciliar que forma al rededor de él un verdadero esfínter. La constatación experimental se hace por medio de las imágenes de Purkinge, que no entro á explicar por no hacer demasiado extenso este trabajo.

Si el mecanismo de la acomodación no viniese á modificar el poder refringente del ojo, los objetos colocados á pequeña distancia no formarían la imagen sobre la retina sino más cerca ó más lejos y se producirían sobre ellas imágenes difusas, llamadas círculos de difusión.

Para la visión de los objetos colocados al infinito el ojo normal no hace ningún esfuerzo de acomodación, el músculo ciliar se encuentra rebajado. El aparato de acomodación empieza á funcionar recién para los objetos situados á menos de 12 metros y alcanza su límite de acción á menos de 22 cm. Esta última distancia se llama punto próximo. El punto remoto está situado sobre el plano más allá del cual la acomodación es imposible.

Sobre el hecho de que en el estado normal de descanso el ojo está acomodado para el infinito, Wundt ha hecho numerosos experimentos valiéndose de un tubo y un hilo, llegando á demostrar que cuando se empieza á mirar de cerca hay que contraer el músculo ciliar mientras que cuando se empieza á mirar á lo lejos la elasticidad natural de las partes rebaja una contracción existente. Hay ojos que tienen un punto remoto muy cercano y son los miopes, que no son aptos para ver á grandes distancias, por el contrario los presbítes forman el foco de imágenes vivas por detrás de la retina y no ven claramente de cerca, es decir, no pueden acomodar el ojo á distancias más cercanas. La luz es el excitante normal de la vista aunque también los excitantes anormales pueden producir sensaciones luminosas. Se ignora completamente el mecanismo de la acción de la luz sobre la retina. Ya dije que los segmentos externos de los conos y bastoncillos son sin duda alguna los aparatos donde esta transformación se produce, pero lo que importa saber es cómo se produce el fenómeno.

Las investigaciones de Bolly Kirhne demuestran que la materia colorante que existe en los bastoncillos es transformada por la luz blanca y los diversos rayos coloreados, mientras que se conserva intacta en un ojo estirpado colocado en la oscuridad. Por grande que sea la importancia de la transformación de la púrpura retínica, no basta para explicar el mecanismo de los fenómenos psicoópticos.

Angelucci sostiene que las capas constitutivas de la retina reaccionan de un modo especial contra las excitaciones luminosas. Kuhne ha tratado también de demostrar la influencia de este agente sobre las células pigmentadas, pero á pesar de todo puede decirse que el determinismo fisiológico de las sensaciones luminosas no es casi totalmente desconocido. Hay diferencias entre las reacciones que son imputables á los colores, á las longitudes de onda, pero estas reacciones son de orden muy elevado intelectual de naturaleza estética, inaccesibles todavía al análisis fisiológico.

Las sensaciones luminosas son cuantitativas cuando nos hacen conocer la intensidad de la excitación luminosa y cualitativas cuando nos dan la noción de los colores. Como los procesos fisiológicos son tan poco conocidos para explicar la teoría de los colores hay que atenerse á un determinismo puramente físico. La luz es una forma de movimiento análogo al que produce los sonidos; con la diferencia que el número de ondas luminosas es grandísimo y la extensión de la onda, más pequeña. Cada color depende de un cierto número de vibraciones y tiene una amplitud de onda determinada.

Hay, como ya dije, algunas teorías ó mejor dicho hipótesis sobre el mecanismo de la visión de los colores. La más célebre es la de Young, parte del hecho bien establecido que de la combinación de tres colores, convenientemente elegidos, se pueden obtener todos los tintes imaginables. Esta teoría supone tres fibras nerviosas, cada una de las cuales produciría una sensación coloreada (rojo-verde y violeta) y sus excitaciones en proporciones diferentes realizarían todas las variedades de los colores. Pero la anatomía rechaza esta teoría; no es posible que en un punto retiniano existan una infinidad de elementos receptores diferentes para cada color. Wundt y Hoffding niegan que existan colores más fundamentales que otros ó por lo menos que sea posible distinguirlos. Hay otras teorías como las de Hering, Helmholtz, etc., pero ninguna explica satisfactoriamente estos fenómenos. Las sensaciones cromáticas pueden variar según la extensión del campo visual, por el daltonismo y por el contraste simultáneo y sucesivo.

Se observa que en la periferia del campo visual se ven los objetos pero no se reconocen los colores. El amarillo y el azul son los que se reconocen lo más lejos hacia la periferia, después viene el verde y el rojo y por fin el violeta, cuyo campo es el menos extenso.

La supresión de las sensaciones coloreadas se llama acromatopsia. Hay individuos que ven los colores pero de distinto modo que la generalidad, por ejemplo: el azul, les parece gris; el rojo, amarillo; el verde, amarillo; etc.

Generalmente un daltoniano no confundirá el rojo (para nosotros) con el verde (para nosotros) yuxtapuestos, sobre todo si están bien saturados. Uno y otro son para él del mismo color, pero difieren en saturación.

Los que confunden más aisladamente son el azul y el violeta. Se han emitido muchas hipótesis para explicar el daltonismo, ó mejor

dicho, la aneritropsia, pero ninguna lo explica satisfactoriamente. Ya dije que el contraste puede hacer variar las sensaciones cromáticas, en efecto, un pedacito de papel gris colocado sobre un fondo blanco parece de pronto oscurecido; colocado sobre un fondo negro parece más claro. Sobre un fondo coloreado, el tinte de un pedazo de papel también coloreado se modifica, como si se le hubiera agregado el color complementario del fondo.

El fenómeno de las sombras coloreadas es un ejemplo de contraste simultáneo. Otros hechos parecen ser lo contrario del contraste. Si se fija largo tiempo la vista sobre una superficie de partes claras y oscuras, se ve poco á poco oscurecerse las claras y aclararse las negras, volviéndose el todo más ó menos gris. Si se trata de partes diversamente coloreadas, los colores tienden á fundirse en un tinte grisáceo uniforme.

Se han atribuido estos fenómenos á la fatiga retiniana que explicaría principalmente el oscurecimiento de las partes claras. En cuanto al aclarecimiento simultáneo de las partes oscuras es un fenómeno del contraste que descansa en un error de juicio.

Ya dije que en las sensaciones luminosas hay que distinguir la calidad y la cantidad.

Se ha tratado de buscar entre ellas la misma diferencia que existe en las del sonido. En efecto, las diferencias entre los tonos de un color corresponden bastante bien á la diferencia de altura de los sonidos. Unos y otros están relacionados con la amplitud de la onda. La intensidad luminosa corresponde á la intensidad de las sensaciones acústicas.

La intensidad de la sensación blanca está en razón de la fuerza de las radiaciones. Pero la noción de intensidad pierde sensiblemente su determinación con las sensaciones coloreadas, un color puede ser más ó menos luminoso, puede ser también más ó menos coloreado.

La luminosidad es función también de longitud de onda. Es la más fuerte en el amarillo, débil en el azul y más aún en el rojo y violeta.

La saturación de los colores espectrales está en razón inversa á la intensidad luminosa. El amarillo muy luminoso es poco saturado; el rojo y el azul lo son más. El ojo percibe no solo la luz, los colores, sino también el espacio, es decir, las magnitudes, las formas, las posiciones, los movimientos y la profundidad. Pero no me voy á detener á explicar estas sensaciones porque las investigaciones que he realizado no se refieren más que á las sensaciones luminosas y cromáticas.

Explicación de las investigaciones realizadas. -- Como el sentido de la vista es el sentido científico por excelencia, el que ha creado la armonía de la forma y del color en las bellas artes, el más perfeccionado que el hombre posee, es natural que la mayoría de los fisiólogos y experimentadores le hayan dado preferencia en sus estudios é investigaciones. Sin embargo, las investigaciones de carácter didáctico que se han realizado son muy pocas y los resultados difieren bastante, debido sin duda al reducido número de su-

jetos experimentados y á que se han seguido procedimientos muy diversos. Así, mientras Parinaud adopta para los experimentos del sentido cromático, una escala con cinco grados de saturación para cada color, Rood utiliza un aparato rotativo y el Dr. Toulouse una solución acuosa de un cuerpo colorante, como por ejemplo, la anilina.

Los que se han dedicado á hacer investigaciones en los delinquentes como Lombroso, Ottolenghi, Baer, Biliapour, Paulina Tarnosky, etc., no han olvidado tampoco las sensaciones visivas. Han constatado que la acuidad de este sentido es en los criminales inferior á la de los individuos normales y en cuanto á los casos de daltonismo las opiniones divergen. Las investigaciones que á título de ensayo he realizado, son referentes á la acuidad visiva, sensaciones luminosas, visión de los colores y al astigmatismo.

Para hacer los experimentos elegí 20 niñas de la misma edad (15 años) alumnas todas del Liceo de Señoritas de esta ciudad.

Como se ve, el número de sujetos experimentados es muy reducido para poder generalizar los resultados; he podido sin embargo sacar algunas conclusiones que están en todo de acuerdo con las de otros experimentadores.

Por otra parte, como los demás alumnos de la Sección hacen con los mismos sujetos experimentos relativos á los demás sentidos, á la imaginación y á la memoria, una vez obtenidos los resultados se podrá hacer un estudio comparativo del que probablemente se sacarán importantes inducciones. Este ha sido el verdadero objeto de estos trabajos.

La acuidad visiva puede medirse por el ángulo visual más pequeño, bajo el cual dos puntos luminosos producen dos impresiones distintas y pueden ser percibidos separadamente. Teóricamente, la agudeza visual máxima es de 1' pero prácticamente se toma como unidad normal una agudeza de 5'. Yo he usado un procedimiento psicométrico más sencillo, la escala hecha por Wecker para este objeto.

Esta escala consta de 8 líneas de letras negras sobre fondo blanco, cuyos tamaños van disminuyendo gradualmente desde la primera hasta la última de tal modo que el tamaño de las letras de ésta es igual á $\frac{1}{10}$ del de las de la primera. El número de letras de cada línea y el orden de colocación puede verse en los cuadros que adjunto.

El experimento lo hice en la forma siguiente: la escala permanecía fija á una pared á una altura de 1 m. y 60 cm. próximamente y á cinco metros de distancia se sentaban los sujetos

Con el objeto de que la cabeza permaneciera inmóvil, hacía uso de fijadores. Para impedir la visión binocular, puesto que traté de determinar la acuidad de cada ojo separadamente, se utilizaron anteojos de prueba.

No hice uso del aparato de Rigollot y Marechal para determinar la intensidad de la luz; pero traté de que fuera más ó menos constante mientras duraran los experimentos. Después de tomadas todas estas precauciones señalaba cada una de las letras, el sujeto las iba nom-

brando y al mismo tiempo anotaba los positivos y negativos en los cuadros preparados de antemano. Para las investigaciones del sentido cromático me serví de la escala del mismo autor. Esta escala presenta cuatro colores: verde, rojo, amarillo y azul, todos con el mismo grado de saturación, pero los cuadros van disminuyendo gradualmente desde la primera hasta la octava línea. El Dr. Toulouse rechaza esta técnica como muchas otras porque los colores no están bien definidos. En efecto, esta escala presenta este inconveniente, el color azul por ejemplo es muy semejante al violeta, además, como ya dije, solo pueden ser examinados cuatro colores; pero el método aconsejado por el Dr. Toulouse es en teoría excelente pero llevado á la práctica debe ofrecer muchas dificultades. En primer término es necesario preparar las soluciones de un grado de intensidad y de títulos determinados para cada color del espectro. Cada agua coloreada se divide en soluciones decimales de 1 por 100,000,000,000 hasta 1 por 1000. El grado de concentración de estas soluciones debe forzosamente variar por más que se renueven cada 15 días por lo tanto los colores también se alterarán.

Con la escala que he adoptado no pueden determinarse como con el método anterior una sensación (impresión de color indeterminada) y una percepción (reconocimiento de un color), pero es de una extremada sencillez y sumamente manuable tratándose de numerosos sujetos. La posición de las niñas, la colocación de la escala, los aparatos usados fueron exactamente iguales á los del primer experimento.

Únicamente al hacer las anotaciones, cuando la contestación era falsa, escribía el color que decían para poder constatar de este modo los colores con que eran confundidas.

Para las sensaciones luminosas me serví también de la escala especialmente confeccionada por Weker. Consta de diez filas de ocho letras todas de igual tamaño, la única diferencia entre unas y otras es la intensidad del fondo en que se hallan colocados.

Después de la lectura de cada línea daba un momento de descanso porque en este experimento, más que en los anteriores, se produce la fatiga retiniana sin duda porque tanto la pupila como la retina tienen que adaptarse á las diferentes intensidades luminosas. En este experimento seguí los mismos procedimientos y tomé las mismas precauciones que en los anteriores.

RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Acuidad visiva. — De la investigación realizada se deduce que la acuidad visiva no solo varía en cada uno de los individuos sino también y de una manera sorprendente para cada ojo. El porcentaje de positividad general es para el ojo derecho de 85,13 y para el izquierdo de 92,36, es decir, un 17,23 % mayor de positividad para este ojo.

Este fenómeno, sin mayor análisis, parece extraordinario pero se explica fácilmente si se tiene en cuenta que el ojo derecho es el que

probablemente trabaja más y que á consecuencia de ese trabajo excesivo se producen alteraciones en los medios refrangibles, sobre todo en el humor vítreo y que además las contracciones de algunos músculos, especialmente los derechos internos son insuficientes.

He podido también constatar que la acuidad visiva es exactamente igual para las listas de la primera, segunda, tercera y cuarta línea, todas arrojan una positividad de 95 0/0. Esta positividad hubiera llegado al 100 0/0 si se descartaran dos casos muy particulares, dos niñas de las cuales una tiene una acuidad negativa para el ojo derecho y la otra para el izquierdo.

En la 6ª disminuye de una manera notable para el ojo derecho, mientras que acusa un aumento de 1 0/0 para el izquierdo. Esta anomalía proviene sin duda de que el caso negativo producido en la línea anterior ha sido debido á la fatiga retiniana.

En la 7ª línea la positividad disminuye en más de un 5 0/0 para el ojo derecho y en menos de un 2 0/0 para el izquierdo.

En la 8ª sucede lo contrario, la disminución es apenas de un 2 0/0 para el ojo derecho mientras que para el izquierdo llega á un 8 0/0.

De las veinte niñas sometidas al experimento, solamente tiene una, acuidad normal para los dos ojos.

La octava línea acusa cuatro porcentajes negativos con el ojo derecho y uno con el izquierdo. En la 6ª se reducen á dos los porcentajes negativos con el ojo derecho y á uno con el izquierdo. En la 5ª exactamente lo mismo.

En la 4ª, 3ª, 2ª y 1ª solo quedan, como ya dije, dos porcentajes negativos uno con el ojo derecho y otro con el izquierdo.

He podido constatar también que las letras que presentan más negativos: son las redondas, amenudo confundían la D con la C y con la O. Con las letras de formas más ó menos semejantes sucedía lo mismo la M por la N, la R por la B, etc.

Sentido luminoso. — Explicaré ahora los resultados de esta investigación. Si se observan los porcentajes de positividad arrojados por los cuadros Nos 5, 7, 8 y 9 parece que los resultados de esta investigación están en contradicción con los del 1º experimento porque causan un porcentaje mayor para el ojo derecho; pero la positividad general, es decir la de todos los cuadros sumados, corrobora la conclusión anterior, en efecto, acusa un porcentaje de 54.75 para el ojo derecho y uno de 55.75 para el izquierdo.

La positividad disminuye muy irregularmente desde la primera hasta la décima línea.

El porcentaje de la primera de esta escala, más ó menos, coincide con el de la última de acuidad, arroja para el ojo derecho un 78.12 0/0 y para el izquierdo 85.62. En la segunda disminuye más ó menos un 2 0/0 para el ojo derecho y en más de un 9 0/0 para el izquierdo. En la 3ª solo hay una diferencia de 62 centésimos entre los porcentajes del del ojo derecho é izquierdo. Comparando estos con los anteriores vemos que solo han disminuido en 62 centésimos para el ojo derecho y en 63 para el izquierdo.

En la 4ª se nota una disminución mayor de más de un 8 0/0 para el ojo derecho y de 5 para el izquierdo. En la 5ª disminuye menos

el porcentaje del ojo derecho (5 %) mientras para el izquierdo pasa de 10 %. En la 6ª vuelve á suceder lo contrario, disminuye en un 10 % para el derecho y en un 3.12 % para el izquierdo. En la 7ª ocurre otra vez lo mismo, el porcentaje del ojo derecho es un 4.25 % menor y el del izquierdo un 8 %. En la 8ª disminuyen notablemente los dos. En la 9ª disminuye mucho más el del ojo izquierdo y por último en la 10ª la disminución es más ó menos igual.

Yo no sé á que atribuir estas irregularidades, no están en nada de acuerdo con las leyes de Fechner ni de Weber á las que tampoco puede dárseles importancia porque casi todos los trabajos experimentales que se han hecho las desmienten.

La mayor positividad en la última línea acusa un porcentaje de 50 % para ambos ojos.

En la 8ª y 9ª de un 87.50 % y recién en la 7ª se presentan varios de 100 % para los dos ojos.

Entre las veinte niñas experimentadas dos tienen un porcentaje total negativo para los dos ojos y otras dos para el ojo derecho solamente.

Sentido cromático.—Las investigaciones realizadas prueban también que la positividad de las sensaciones cromáticas es mayor para el ojo izquierdo.

En efecto, el porcentaje general de positividad para este ojo es de 90,75 % y para el izquierdo de 94,25. He podido constatar además, que el rojo acusa la positividad mayor (93,33 % para el ojo derecho y 96,25 % para el izquierdo).

Al rojo sigue el amarillo con una positividad de 93,12 para el ojo derecho y una de 95 para el izquierdo. El azul sigue á este con un porcentaje de 90 y de 93,18 respectivamente y por último, el verde con 86,78 para el primero y 92,14 para el segundo. Si la positividad de las sensaciones del color azul siguieran á las del verde, se podría deducir que ésta está en razón directa de la extensión de la onda; quizá no haya resultado así debido á que los colores de la escala no son bien definidos, el verde es algo azulado. Si se observan los cuadros que adjunto, se nota que el porcentaje no disminuye gradualmente como debía suceder al disminuir el tamaño de los cuadros, pero este fenómeno puede ser debido á una infinidad de causas, la inducción luminosa, el contraste simultáneo, la fatiga de la retina, etc. La positividad es para los dos ojos en el primer cuadro de 100 %. En el segundo disminuye en más de 1 % para el ojo derecho y para el izquierdo se conserva igual. En el tercero ofrece un porcentaje de 90,75 para los dos ojos. En el 4º disminuye á 96 para el primero y aumenta á 100 % para el segundo.

Para el 5º disminuye en 3 % para el primero y en 2 % para el segundo. La 6ª acusa un porcentaje de 88,33 para el ojo derecho y de 96,66 para el izquierdo. En la 7ª el porcentaje es igual (85 %), y por último en la octava disminuye mucho más para el ojo derecho que para el izquierdo. Entre los veinte sujetos solo dos acusan un porcentaje total de 100 %.

En la octava línea solo hay un porcentaje negativo y corresponde al ojo izquierdo.

Los colores que más se confunden son: el azul con el verde y el amarillo, el amarillo con el verde, anaranjado y rosa, el verde con el azul amarillo y violeta.

Dos sujetos confundieron una vez el rojo con el verde pero no pueden considerarse ni como casos de daltonismo parcial porque en los demás cuadros lo reconocieron perfectamente.

Debo hacer notar que admití el lila y violeta por azul, porque ya sea por el contraste sobre fondo negro, ó porque no era bien definido este color se asemejaba mucho á aquél. También consideré como positivos los diversos tonos de un color, por ejemplo el rosa por rojo, celeste por azul, etc. He observado además que todos los colores fueron confundidos algunas veces con el plomo. En efecto, si se fija la vista largo tiempo sobre partes diversamente coloreadas, los colores disminuyen y tienden á fundirse en un tinte grisáceo uniforme. Este fenómeno lo noté especialmente en sujetos cuya acuidad visiva era muy reducida, y que por esta causa fijaban más tiempo la vista para poder distinguir los colores. Se atribuye á la fatiga retiniana.

Inducciones.—Las observaciones que preceden me permiten llegar á las conclusiones siguientes:

I. Que el ojo izquierdo acusa un porcentaje mayor de positividad, tanto para las sensaciones luminosas y cromáticas como para la acuidad de estas mismas sensaciones.

II. Que la agudeza visual en todos los sujetos está lejos de ser normal.

III. Que la mayor positividad corresponde á la primera línea y que disminuye gradualmente hasta la octava.

IV. Que el mayor número de negativos corresponde á las letras redondas y á las que tienen una forma más ó menos semejante.

V. Que en las sensaciones luminosas el porcentaje de positividad no disminuye de un modo regular á medida que la intensidad de la luz va siendo menor.

VI. Que ninguno de los sujetos experimentados ofrecen casos de daltonismo.

VII. Que el color que se percibe mejor es el rojo, sigue á éste el amarillo, después el azul y por último el verde.

VIII. Que la visión es casi normal para la percepción de los colores.

IX. Que el mayor número de negativos corresponde al verde y al azul.

X. Que el ojo aprecia mejor las cualidades que las intensidades de las sensaciones luminosas.

NOTA.—Si estas investigaciones se hubieran realizado en mayor número de sujetos, clasificados por edades y por sexos, se hubieran podido obtener mayor número de inducciones.

EDUCABILIDAD DEL SENTIDO DE LA VISTA

El sentido de la vista es, como ya dije, el sentido científico por excelencia, puesto que nos enseña el color, la forma y la extensión de los objetos. ¿Qué puede haber más admirable que «ese tacto á distancia» que nos permite hacernos cargo de los contornos de las cosas que nos rodean y que hasta nos hace penetrar en la inmensidad del cielo estrellado?

Por mucho que se quiera discutir sobre las miserias comparadas de la ceguera y la sordera, es incontestable que el ciego es aún más desgraciado que el sordo, porque está privado del espectáculo de las innumerables bellezas del universo. No debemos olvidar que la vista es también un sentido estético sin el cual no gozaríamos de la pintura, ni de la escultura, ni de la arquitectura.

Hay colores bellos y formas bellas, como hay sonidos bellos. Este más que los demás sentidos desempeña un papel muy grande en la organización de la inteligencia para que sea permitido descuidarlo como hacía la antigua educación. En otro tiempo no se ejercitaban los ojos del alumno sino reteniéndolos sobre los libros y sobre los caracteres del alfabeto. Hay que ingeniarse para presentarles toda especie de objetos sensibles y á falta de objetos sus imágenes.

La educación de este sentido que empieza desde la cuna con la primera mirada que el niño dirige al mundo debe continuarse en la escuela.

Un estudio pedagógico completo del sentido de la vista comprendería un número considerable de reglas relacionadas con su educación:

1º Es preciso, ante todo, garantizar la integridad de este órgano y su salud natural, defendiéndolo contra los defectos que alteran su funcionamiento normal.

2º Es necesario, enseguida, perfeccionar este sentido por medio de ejercicios apropiados y hacer de manera que en sus percepciones propias adquiera toda la fuerza y toda la precisión posible.

3º Es preciso también que al mismo tiempo que se ejercita este sentido se desarrollen las aptitudes que intervienen en su ejercicio como la atención, la observación, etc.

4º Por último, siendo indispensable para las condiciones materiales de casi todas las ideas y de todo sentimiento de la belleza no es inútil preparar, eligiendo las percepciones que se sugieren al niño, su educación estética, es decir, acostumbrarlos á apreciar las bellezas de la naturaleza y del arte.

El punto de partida de la educación de este sentido está en la fisiología y la higiene.

Estos órganos tan complejos y de una extremada delicadeza son á veces imperfectos en su estructura natural y después contraen como lo prueba la investigación realizada, nuevas imperfecciones. La miopía es una prueba irrecusable de esa influencia de una mala educación. Es con frecuencia resultado de las condiciones del tra-

bajo de las escuelas. La prueba es que los alumnos que padecen de esa enfermedad aumentan de clase en clase.

Para una enfermedad real orgánica hay diez que se hubiesen podido evitar con el ejercicio normal del sentido. Entre las múltiples y variadas causas que influir pueden en la conservación de la vista, aparte de las generales llamadas á favorecer la buena nutrición y el progresivo robustecimiento corporal del niño, sin lo cual nada bueno puede esperarse con relación á sus varios órganos, deben citarse las siguientes: Aire atmosférico, temperatura del ambiente, las condiciones de la luz, los colores de los objetos estudiados, la duración de las observaciones, la distancia á que las cosas se miran, la dirección habitual de la vista, la forma, magnitud y relativa posición de las individualidades contenidas en la colectividad humana. Por otra parte, de nada serviría que la naturaleza ó la higiene nos diesen excelentes instrumentos de percepción sensible si no aprendiéramos á servirnos de ellos. Los sentidos son perfectibles; hay una diferencia considerable entre lo que son naturalmente y lo que pueden llegar á ser gracias á la educación metódica y regular. Como decía Rousseau «no sabemos ni tocar, ni ver, ni oír sino cuando hemos aprendido».

Tomemos al alumno más inteligente y dotado de buena vista y falta aún enseñarle á mirar, á considerar un objeto en todas sus partes, falta acostumbrarle á las percepciones precisas, completas, exactas, que no se contente con un rápido golpe de vista ni con una consideración superficial de las cosas y analice pacientemente todos los detalles y todas las particularidades de los objetos percibidos. Lo que más debe interesarnos en la educación de este como en la de los demás sentidos es que no se trata solamente de ponerlos en estado de proveer á las necesidades de la vida material con seguridad y prontitud. Al mismo tiempo que se les ejercita para ellos mismos, enseñando, por ejemplo, á la vista á medir las distancias y á registrar de una sola mirada todos los aspectos de un objeto, se reúnen materiales para el espíritu.

Los conocimientos sensibles no son solamente lo más numerosos sino que son también los primeros que la inteligencia puede adquirir y los que deben servir de principio á todos los demás. Antes que Pestalozzi, Froebel y Rousseau, había dicho Comenio que el principio de la educación era ver y nombrar.

Se puede decir que la mayor innovación de la pedagogía moderna consiste precisamente en la tendencia más y más manifiesta de sustituir á las abstracciones, á las reglas generales, á las lecciones de memoria, las instrucciones sensibles y las perfecciones completas. La nota característica de los métodos modernos de educación intelectual es que son, por decirlo así, el desquite de la vista por el oído.

Horacio Mann lo hace resaltar así en una página que creo conveniente citar. «El mejor medio de dar atractivo á las lecciones es emplear la vista más que el oído en la adquisición de los conocimientos».

La superioridad de la vista sobre los demás sentidos en prontitud, en precisión, en extensión es casi infinita, como su poder de penetrar allí donde va la luz.

El gusto, el olfato, el tacto son servidores del cuerpo más bien que del alma y en la variedad infinita del mundo exterior el oído no nos revela más que los sonidos.

La vista, por el contrario, es la gran vía de comunicación entre el infinito exterior y material y el infinito interior y espiritual. El espíritu aprende con frecuencia por una mirada lo que muchos libros y muchos meses de trabajo le hubieran apenas enseñado por el oído. Emplear el oído en lugar de la vista es tan inteligente y tan expedito como lo sería para las aves de paso andar en vez de volar. «Abramos pues de par en par las puertas de la vista, que abraza con una sola mirada el cielo y la tierra».

Los ejercicios de intuición deben pues tomar más y más el sitio que en otro tiempo estaba reservado en la educación intelectual á los ejercicios mecánicos de la memoria. De esa necesidad ha nacido el sistema de lecciones de cosas. En vez de palabras transmitidas á la memoria por medio del oído se presentan á la inteligencia las cosas mismas por medio de la vista.

Como dice Spencer :

« Sin un conocimiento exacto de las propiedades visibles y tangibles de los objetos nuestras concepciones están condenadas á ser falsas y nuestras operaciones intelectuales á ser estériles.

Cuando es descuidada la educación de los sentidos todo el resto de la educación se resiente de un modo irremediable de su pereza, de su embotamiento y de su insuficiencia ».

Es necesario, pues, enseñar á los alumnos á distinguir claramente los colores y sus matices, á apreciar las longitudes, á medir las distancias. Se debe preparar para todo el curso de la vista una facultad de percepción penetrante y exacta que sea como una fotografía mental de la realidad y que permita al espíritu acumular series de imágenes claras y precisas.

Si acostumbramos al alumno á examinar con cuidado los objetos sensibles, á estudiar todos sus detalles, no solo le habremos enseñado á ver sino que habremos desarrollado en ellos la atención y la observación.

El cultivo de este sentido eleva el espíritu por encima de las cosas materiales y le encamina poco á poco hacia los goces del arte.

La contemplación del mundo exterior siempre que esté bien dirigida puede despertar los sentimientos más elevados y como dice un ilustre pedagogo : « Cuando se ha hecho observar al alumno los matices del arco iris, los colores cambiantes de la gota de rocío, el brillo majestuoso del sol poniente queda penetrado de amor y de admiración por esos espectáculos, se acostumbra á apreciar belleza y á buscarla para gozar de ella, bien en la naturaleza, bien en las obras de arte ».

EVANGELINA AYARRAGARAY.

ACUIDAD VISIVA.

No de orden	NOMBRE del ALUMNO	Primera Línea				Porcentaje de positividad		Segunda Línea				Porcentaje de positividad		Tercera Línea						Porcentaje de positividad		Cuarta Línea								Porcentaje de positividad	
		N		D				R		M				E		T		Z				H		C		B		A			
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I				
1	A. C.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
2	E. C.....	-	×	-	×	0	100	-	×	-	×	0	100	-	×	-	×	-	×	-	×	-	×	-	×	0	100				
3	M. L. G.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
4	A. M.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
5	M. A. N.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
6	R. R.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
7	M. E. V.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
8	E. J.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
9	T. V.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
10	E. V. B.....	×	-	×	-	100	0	×	-	×	-	100	0	×	-	×	-	×	-	×	-	×	-	×	100	0					
11	M. R.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
12	L. S. V.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
13	M. R. A.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
14	M. R.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
15	M. I. B.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
16	M. L. G.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
17	A. L.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
18	J. L.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
19	B. C.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
20	M. M.....	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	100	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100					
						95	95					95	95												95	95					

N.º de orden	NOMBRE del ALUMNO	QUINTA LÍNEA										Porcentaje de positividad		SEXTA LÍNEA										Porcentaje de positividad					
		C		M		D		T		R		D	I	N		B		H		E		Z		U		D	I		
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I			D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I			D	I
1	A. C.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
2	E. C.....	-	X	-	X	-	X	-	X	-	0	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	100
3	M. L. G....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
4	A. M.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
5	M. A. N...	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
6	R. R.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	83.33	100
7	M. E. V...	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
8	E. J.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
9	T. V.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	50	110
10	E. V. B....	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0
11	M. R.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
12	L. S. V....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
13	M. R. A....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
14	M. R.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
15	M. I. B....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
16	M. L. G...	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
17	A. L.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
18	J. L.....	X	X	-	X	X	X	X	X	X	100	80	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	33.33	100
19	B. C.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
20	M. M.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
												90	94													83.33	95		

SENTIDO CROMÁTICO.

Primer cuadro á $\frac{1}{10}$, todos los examinados, D é I, positividad; segundo cuadro á $\frac{1}{8}$, todos los examinados positividad excepto E. della C. que el verde con D, vió celeste; y M. R. que el rojo con D, vió verde y el verde con D, punzó.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	CUADRO 3º ($\frac{1}{6}$)								Porcentaje de positividad		CUADRO 4º ($\frac{1}{4}$)										Porcentaje de positividad			
		Amarillo		Verde		Rojo		Azul				Verde		Rojo		Amarillo		Azul		Verde					
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I		
1	A. C.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
2	E. C.	X	X	blanco	X	X	X	X	X	75	100	celeste	X	blanco	X	X	X	X	X	X	celeste	X	X	40	100
3	M. L. G. ...	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
4	A. M.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
5	M. A. N. ...	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
6	R. R.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
7	M. E. V. ...	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
8	E. J.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
9	T. V.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
10	E. V. B. ...	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
11	M. R.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
12	L. S. V. ...	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
13	M. A.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
14	M. R.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
15	M. I. B. ...	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
16	M. L. G. ...	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
17	A. L.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
18	J. L.	X	X	X	X	X	X	X	plomo	100	75	X	X	X	X	X	X	plomo	X	X	X	X	80	100	
19	B. C.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
20	M. M.	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	
		20	20	19	20	20	20	20	19	98.75	98.75	19	20	19	20	20	20	19	20	19	20	96	100		

No de orden	NOMBRE del ALUMNO	CUADRO 7º														Porcentaje de positividad	
		Rojo		Amarillo		Verde		Azul		Amarillo		Verde		Rojo		D	I
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I				
1	A. C.	×	×	×	×	×	amarillo	×	×	×	×	×	×	×	×	85.71	100
2	E. C.	×	×	verde	×	violeta	×	amarillo	×	×	×	celeste	violeta	×	×	42.85	85.71
3	M. L. G.	×	×	×	×	×	azul	×	×	×	×	×	×	×	×	100	85.71
4	A. M.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	azul	azul	×	×	×	85.71	85.71
5	M. A. N.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100
6	R. R.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100
7	M. E. V.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100
8	E. J.	×	×	×	×	×	celeste	×	verde	×	×	×	celeste	×	×	100	57.14
9	T. V.	×	×	×	×	×	—	×	×	×	×	celeste	×	×	×	85.71	85.71
10	E. V. B.	×	×	×	—	×	—	×	—	×	—	×	—	×	—	100	14.28
11	M. R.	×	×	×	×	×	×	×	×	rosa	×	×	×	×	×	85.71	100
12	L. S. V.	×	×	×	×	celeste	celeste	×	×	×	celeste	×	celeste	×	×	85.71	57.14
13	M. R. A.	anaranj.	anaranj.	×	×	azul	×	×	×	×	×	×	anaranj.	anaranj.	amarillo	57.14	57.14
14	M. R.	×	×	×	×	celeste	×	×	×	×	×	×	×	×	×	85.71	100
15	M. I. B.	anaranj.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	azul	×	anaranj.	×	57.14	100
16	M. L. G.	×	×	×	×	×	celeste	×	verde	×	×	×	×	×	×	100	71.42
17	A. L.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100
18	J. L.	×	×	×	×	plomo	×	plomo	×	×	×	plomo	×	×	×	57.14	100
19	B. C.	anaranj.	×	×	×	×	×	celeste	×	×	×	×	×	×	×	71.42	100
20	M. M.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100	100
		17	19	19	19	15	13	17	17	19	17	15	15	18	18	85	85

16

E. C. — Total de positivos en todas las líneas con el ojo derecho 853, izquierdo 886. Porcentaje ojo derecho, 90.75 0/0, izquierdo, 94.25 0/0.

T. V. — Para cada color: Verde, ojo derecho 243 — 86.78 0/0, izquierdo, 258 — 92.14 0/0. Rojo, ojo derecho, 224 — 93.33 0/0, izquierdo, 231 — 96.25 0/0. Azul, ojo derecho, 198 — 90, izquierdo, 205 — 93.18 0/0. Amarillo, ojo derecho, 149 — 93.12 0/0, izquierdo, 152 — 95 0/0.

N° de orden	NOMBRE del ALUMNO	CUADRO 5º ($\frac{1}{3}$)										Porcentaje de positividad		CUADRO 6º ($\frac{1}{2}$)										Porcentaje de positividad			
		Rojo		Azul		Verde		Amarillo		Azul				Azul		Rojo		Amarillo		Verde		Rojo				Verde	
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
1	A. C.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	azul	X	X	X	X	X	83.33	100
2	E. C.....	X	X	X	X	celest	X	X	X	verde	X	60	100	celest	celest	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	83.33	83.33
3	M. L. G....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
4	A. M.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
5	M. A. N....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	azul	X	83.33	100
6	R. R.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
7	M. E. V....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
8	E. J.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	celest	X	X	X	X	X	83.33	100
9	T. V.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
10	E. V. B....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
11	M. R.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	celest	X	X	X	X	X	83.33	100
12	L. S. V....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
13	M. R. A....	anara	njado	X	X	X	X	X	anar.	X	X	60	80	X	X	anara	njado	X	X	X	X	anara	njado	X	X	66.66	66.66
14	M. R.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	gris	X	X	X	X	anar.	X	X	X	X	X	X	83.33	83.33
15	M. L. B....	X	X	X	X	azul	X	X	rosa	X	X	60	100	verde	X	X	X	X	X	azul	X	X	X	X	X	66.66	100
16	M. L. G....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
17	A. L.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100
18	J. L.....	X	X	plomo	X	X	X	X	X	X	plomo	80	80	X	X	X	X	X	X	plomo	X	X	X	plomo	X	66.66	100
29	B. C.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	anar.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	83.33	100
10	M. M.....	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100	100	X	X	X	X	X	X	azul	X	X	X	X	X	83.33	100
		19	19	19	20	18	20	19	19	19	93	98	17	19	18	19	20	19	14	20	19	19	18	20	88.33	96.66	

N° de orden	NOMBRE del ALUMNO	CUADRO 8º																Porcentaje de positividad	
		Verde		Rojo		Amarillo		Azul		Verde		Amarillo		Rojo		Azul		D	I
		D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I		
																		D	I
1	A. C.....	×	×	×	×	verde	×	×	×	×	azul	×	×	×	×	×	×	87.5	87.5
2	E. C.....	—	celest.	—	×	—	×	—	×	×	×	—	×	verde	×	verde	×	12.5	87.5
3	M. L. G.....	azul	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	verde	×	75	100
4	A. M.....	×	×	×	×	×	×	verde	×	×	×	×	×	×	×	×	×	87.5	100
5	M. A. N.....	×	azul	×	×	×	×	verde	verde	azul	×	×	×	×	×	×	×	87.5	100
6	R. R.....	lila	×	×	×	×	×	verde	×	×	×	×	×	×	×	×	×	87.5	75
7	M. E. V.....	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	75	100
8	E. J.....	×	×	×	×	rosa	×	×	×	×	×	rosa	×	×	×	×	×	100	100
9	T. V.....	celest.	×	×	×	×	×	×	×	×	amarillo	rosa	×	×	×	×	×	75	87.5
10	E. V. B.....	×	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	87.5	100
11	M. R.....	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×	—	×	—	100	0
12	L. S. V.....	×	×	×	×	×	×	verde	verde	×	×	×	×	×	×	verde	verde	87.5	100
13	M. R. A.....	azul	anaranj.	anaranj.	×	×	verde	amarillo	verde	×	×	×	×	anaranj.	anaranj.	anaranj.	×	75	75
14	M. R.....	celest.	azul	×	×	anaranj.	×	×	×	×	×	rosa	×	×	×	×	×	50	37.5
15	M. L. B.....	×	×	×	×	×	×	verde	×	amarillo	×	anaranj.	×	×	×	×	×	62.5	87.5
16	M. L. G.....	×	×	×	×	×	×	verde	verde	verde	×	×	×	×	×	verde	verde	62.5	100
17	A. L.....	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	75	75
18	J. L.....	×	×	×	×	×	×	plomo	×	—	plomo	×	×	×	×	plomo	plomo	100	100
19	B. C.....	celest.	×	×	×	rosa	×	×	×	celest.	celest.	×	×	×	×	plomo	plomo	75	75
20	M. M.....	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	anaranj.	×	×	×	50	87.5
																		100	100
		13	15	18	19	15	18	13	15	14	15	16	18	17	19	14	16	76.25	83.75

