

*Astelarra, Valeriana*

## La visión: Investigaciones en alumnas de la Escuela Normal

---

**Archivos de Pedagogía y Ciencias Afines**

*1908, vol. 4, nro. 10, p. 19-58*

*Astelarra, V. (1908). La visión: Investigaciones en alumnas de la Escuela Normal. Archivos de Pedagogía y Ciencias Afines, 4 (10), 19-58. En Memoria Académica. Disponible en:  
[http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.1498/pr.1498.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.1498/pr.1498.pdf)*

Información adicional en [www.memoria.fahce.unlp.edu.ar](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar)



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## LA VISIÓN

### Investigaciones en alumnas de la Escuela Normal

*Anatomía.*—La vista es uno de los sentidos por medio del cual apreciamos las impresiones luminosas.

El aparato de este sentido es el ocular, comprendiendo globo del ojo y partes auxiliares. El órgano esencial es el globo ocular especialmente una de las membranas, la retina, la cual reúne los aparatos nerviosos terminales destinados á percibir las impresiones luminosas originadas por la excitación mediante el agente externo llamado luz. Para que la sensación sea perfecta y completa, es necesaria la intervención de una serie de aparatos que ayudan á su perfección, pues con sólo poseer un excitante, y una membrana impresionable, la visión se haría rudimentaria é incompleta. El aparato de este sentido está, pues, compuesto del globo del ojo y las partes auxiliares.

El ojo ó globo ocular — órgano par colocado simétricamente en la base de la órbita — tiene la forma de una esfera ligeramente aplanada de arriba abajo.

Su diámetro anteroposterior mide 25 mm.; su diámetro transversal 23,5 mm.; su diámetro vertical 23 mm. El ojo pesa de 7 á 7 1/2 gramos (Testut.).

Se distinguen en él, un polo anterior y un polo posterior, es decir, los dos puntos de la superficie exterior que atraviesa el diámetro anteroposterior del órgano; un ecuador, el círculo mayor perpendicular al eje nombrado; dos hemisferios, uno anterior y otro posterior; los meridianos que son los grandes círculos que pasan á la vez por ambos polos.

Vemos que estas divisiones y líneas imaginarias nos llevan con facilidad á la concepción del globo terrestre. Anatómicamente el ojo se compone de membranas y medios refringentes. Las membranas son tres túnicas concéntricas que referidas de fuera hacia adentro son: túnica fibrosa, túnica vascular y túnica nerviosa; los medios transparentes de delante hacia atrás son: el humor acuoso, contenido dentro de las cámaras del ojo, el cristalino y el cuerpo vítreo. La túnica fibrosa muy gruesa y resistente, se divide en dos

porciones: la esclerótica, porción posterior, y la córnea, porción anterior. La esclerótica ó córnea opaca, representa aproximadamente  $\frac{5}{6}$  posteriores de la túnica externa del ojo; su peso es próximamente 1.15 gr., su espesor 1mm. en la parte posterior, 0'6 mm. en la anterior y de 0.4 mm. en su parte media. La esclerótica es un segmento de esfera hueca, con un radio de 11 á 12 mm. La superficie exterior es convexa, azulada en el niño, blanca nacarada en el adulto y ligeramente amarillenta en el anciano; está en contacto con la cápsula de Terión donde se insertan los cuatro músculos rectos del ojo, y los dos oblicuos. Presenta orificios que la atraviesan y son de 15 á 20 en la parte posterior rodeando el nervio óptico y dan paso á las arterias ciliares: los orificios anteriores dispuestos alrededor de la córnea para las arterias ciliares anteriores, venillas y linfáticos; orificios medios en número de cuatro, situados un poco detrás del ecuador para dar paso á los cuatro vasos y los linfáticos correspondientes.

La superficie interior es cóncava, coloración negruzca y está en contacto con la coroides, unida con esta última por vasos y nervios que la atraviesan y por la lámina fusca, capa de tejido conjuntivo laxo. En la parte posterior presenta la esclerótica una abertura destinada á dar paso al nervio óptico; á 3 mm. por dentro y á 1 mm. por abajo del polo posterior, tal es su situación. Orificio cortado á bisel, disminuye de diámetro de atrás á adelante; no es, pues, cilíndrico sino cónico truncado de base posterior; sus diámetros son: de 4 á 5 mm. y de 1 á 15 mm. Está cerrado por delante por una membrana fibrosa sembrada de agujeros, la lámina cribosa constituida por las laminillas más internas de la esclerótica y se unen en su parte más anterior cierto número de haces procedentes de la coroides.

En la lámina cribosa se trenzan los haces del nervio óptico antes de terminar en la retina. En su parte anterior presenta otra abertura destinada á recibir la córnea transparente, cortada esta también á bisel, pero es irregular; visto por detrás es una circunferencia regular, con un diámetro de 13 mm.; visto por delante es oval, cuyo eje mayor es transversal de 12 mm., y el otro de 11 mm. Se encuentra el conducto de Schlemm que es un conducto linfático; por delante de éste se ven algunos pequeños vasos nerviosos cuyo conjunto constituye el plexo venoso de Leber; parte del conducto de Schlemm y van á parar á las venas vasculares. La esclerótica es una membrana formada por fibras laminares y elásticas, muy resistentes, blanquecinas, esferoidal, ocupando casi la superficie del globo.

La córnea es transparente (córnea transparente) engastada en la abertura anterior de la esclerótica, casquete esférico transparente y formado por capas interpuestas, una central de tejido córneo; al interior y exterior de ésta, dos de tejido elástico, llamado membrana de Demours. Representa un segmento de esfera cuyo radio es un poco más pequeño que el de la esclerótica, resultando que la córnea representa, con relación á la esfera ocular, una parte algo abombada. Su espesor es de 1 mm. en su porción periférica y de 0.8 mm. en su parte central. Su cara anterior convexa, lisa y uniforme, está en relación con la atmósfera ó los párpados. De forma oval, mide

12 mm. por 11 mm. y tiene una curvatura de 7 ó de 8 mm. La cara posterior cóncava, lisa, uniforme, está en relación con el humor acuoso; de forma circular mide 13 mm. de diámetro. El limbo corneal cortado á bisel, más pronunciado por arriba y por abajo que por fuera y por dentro. Al nivel del punto de contacto con la esclerótica estas dos membranas están unidas entre sí por fusión de tejido. Esa línea estrecha de color grisáceo que se ve en las personas de edad avanzada, se designa con el nombre de arco senil. La córnea está compuesta de cinco capas que de delante hacia atrás son: la capa epitelial anterior, la lámina elástica anterior, el tejido propio de la córnea, la lámina posterior (membrana de Descemet ó de Demours), y la capa epitelial posterior. La túnica vascular del ojo es una membrana de color sombra situada entre la túnica fibrosa y la túnica nerviosa; está compuesta de la coroides propiamente dicha, de la zona ciliar y del iris.

La coroides representa un segmento de esfera hueca entre la esclerótica y la retina. De tinte algo obscuro, pardo ó negro, de poca consistencia, su espesor es de 0.4 mm. hasta 0.2 mm. Tiene una abertura posterior que da paso al nervio óptico; en el borde anterior y en la continuación de la zona ciliar está lo que se llama la ora serrata. Compuesta de cuatro capas que son: la lámina fusca, la capa de los grandes vasos, la capa de los capilares (membrana de Runsch) y la membrana vítrea ó membrana de Bruch. La zona ciliar está formada por el músculo ciliar y los procesos ciliares. El primero de forma de anillo, aplanado, color blanco-grisáceo; está constituido anatómicamente de dos clases de fibras: radiadas ó meridionales y circulares ó anulares.

Todas estas fibras son lisas, las radiadas están representadas en 0.9 de la masa total del músculo ciliar. Los procesos ciliares cuyo conjunto de repliegues forman la corona ciliar ó cuerpo ciliar, se cuentan 70 teniendo cada uno, la forma de una pirámide triangular. Cada proceso ciliar está separado de sus vecinos por surcos llamados valles ciliares; están constituidos estos procesos por paquetes de vasos que se anastomosan y se ramifican hasta reducirse á capilares. El iris es un segmento anterior de la túnica vascular, membrana circular que tiene un agujero en su centro, (pupila) colocada verticalmente entre el cristalino y la córnea y por consiguiente en medio del humor acuoso.

La cara anterior es convexa, su color varía en los distintos sujetos, observándose cinco matices fundamentales, negro, pardo, castaño, gris y azul. El color de la cara anterior, cualquiera que sea su tinte, no es uniforme; fácilmente lo he podido observar en las 20 niñas sujetas á mi experimentación y que no pocas veces me han puesto en la duda al clasificar. Estas variaciones constituyen dos zonas concéntricas: el anillo colorado interno y el anillo colorado externo que mide 3 ó 4 mm. La circunferencia mayor está en relación con la zona ciliar y con la línea de unión esclero-corneal; la circunferencia menor circunscribe el orificio llamado pupila.

Durante la mayor parte de la vida fetal, la pupila está cerrada por una membrana circular delgada, transparente, llamada mem-

brana de Wachendorf, la cual desaparece del séptimo al noveno mes.

Está el iris compuesto de cinco capas: la epitelial anterior, la basal anterior, el tejido propio del iris, la basal posterior, la epitelial posterior. La túnica nerviosa del ojo está formada por la retina propiamente dicha, la porción ciliar de la retina y la porción irridiana de la retina.

La retina se extiende desde el nervio óptico del cual no es sino una expansión, hasta la ora serrata; su espesor es de 0.4 mm. en la parte posterior, 0.2 mm. en su parte media y 0.1 en su parte anterior. La retina es perfectamente transparente, incolora excepción hecha de su capa externa que es de un hermoso color negro. Está constituida por diez capas superpuestas que son de dentro hacia fuera: 1ª la membrana limitante interna; 2ª la capa de las fibras nerviosas; 3ª la capa de las células nerviosas; 4ª la capa plexiforme interna; 5ª la capa granulosa interna; 6ª la capa plexiforme externa; 7ª la capa granulosa externa; 8ª la membrana limitante externa; 9ª la capa de los bastoncillos y de los conos; 10ª la capa pigmentaria. La capa externa, interesantísima llamada membrana de Jacob ó de los conos y bastoncillos, está en contacto con la coroides, constituida por elementos nerviosos, dispuestos en forma de cilindros y conos perpendiculares al plano de la retina; y la interna ó sea la más próxima al centro del ojo, está formada por la expansión de las fibras del nervio óptico.

A la porción ciliar de la retina pertenece el cristalino, pequeña lente biconvexa, colocada de canto detrás de la pupila y de las cámaras del ojo y por delante del cuerpo vítreo. Las dimensiones de esta lente son: de 9 á 10 mm., su espesor 5 mm. y el peso de 20 á 25 centigramos.

Se mantiene en posición merced á la membrana elástica llamada zónula. Tiene una cara anterior, una posterior y una circunferencia. En todo su contorno está en relación con el conducto abollonado de Petit.

*Propiedades físico-químicas.* — El cristalino es un cuerpo muy elástico, siendo transparente en el feto y en el niño. De los 30 á los 40 años comienza á tomar, en su parte central, un tinte amarillo que se va acentuando cada vez más hasta llegar á un color ambarino. Su consistencia varía con la edad; blando en el feto y en el niño, firme en el adulto y más duro en el viejo. La consistencia aumenta yendo de la periferia al centro originando tres capas: superficial (blanda), media (consistente) y profunda ó núcleo (más consistente). El índice de refracción aumenta uniformemente siendo de 1.405 en las capas superficiales, 1.429 en las medias y 1.454 en las centrales; resultando 1.430 el índice de refracción total. El cristalino se compone de una cubierta ó cápsula, de un epitelio, de un sistema de fibras acintadas, ( las fibras del cristalino), de una substancia amorfa, que forma el cemento. El cristalino en el adulto, está enteramente desprovisto de vasos y de nervios.

Llámase cuerpo vítreo á una masa transparente y de consistencia gelatinosa, que ocupa el espacio comprendido entre la retina

y la cara posterior del cristalino. De la forma de un esferoide deprimido en cúpula en su parte anterior dando alojamiento al cristalino. Su poder refringente es de 1.338. Distingamos dos partes: una membrana llamada hialoides y su contenido el humor vítreo. La membrana es una película fina y delicada completamente anhistá cuando menos hasta la ora serrata, en su cara interna se encuentran las células sub-hialoides de Ciaccio. El humor vítreo contenido en esta membrana hialoides, se presenta bajo el aspecto de una substancia gelatinosa más consistente en el niño, menos en el adulto.

No es una masa compacta homogénea sino que está dividida por un doble sistema de hendiduras, unas circulares otras radiadas, dividiéndola en numerosos segmentos. El humor vítreo es atravesado de atrás á adelante por un conducto central denominado conducto de Cloquet ó conducto de Stilling.

El humor acuoso es un líquido incoloro, transparente y albuminoso envuelto en la membrana de Demours; llena el espacio entre la córnea y el iris (cámara anterior) y la posterior espacio pequeño entre el iris y el cristalino comunicando entre sí estas dos cámaras mediante la pupila. El nervio óptico es el que penetrando por los orificios posteriores de la esclerótica y coroides se expansiona para formar la retina.

*Fisiología.*—Ya se ha dicho que hay semejanza entre la cámara oscura de la fotografía y la estructura del ojo. El interior oscuro de la cámara fotográfica lo forma la coroides, el medio refrangible reemplaza al lente y la retina es la placa sensible en la cual se forma la imagen. El agente externo que provoca los fenómenos de la visión es la luz, sea natural, sea artificial. La parte sensible es la retina; todos los demás anexos son órganos útiles para producir el fenómeno de la visión.

La luz penetra por la córnea que es transparente, atraviesa el humor acuoso merced á la abertura pupilar, el lente y el cuerpo vítreo; la parte oscura de la coroides hace que los rayos no se pierdan, sino que sean absorbidos; la retina al recibirlos, sufre las alteraciones consiguientes.

Sergi para demostrar cómo se forma en el ojo la imagen de los objetos que se ven, hace recordar cómo se producen las imágenes á través de lentes biconvexas. Explica la marcha de los rayos luminosos siguiendo las leyes de la óptica. Se forma en la retina una imagen real de los objetos que emiten rayos luminosos, siendo esta imagen invertida. Ahora bien, la retina es la lámina receptora que sufre alteraciones temporarias no permanentes y queda en seguida apta para recibir nuevas modificaciones, pues de lo contrario se haría imposible la visión.

No todas las partes de la retina son sensibles; el sitio más sensible es el foramen central, mientras la papila del nervio óptico constituye un punto ciego, faltando en esta última, los conos y bastoncillos tan desarrollado en el foramen central. Estos elementos son los verdaderos órganos que provocan la imagen y hacen ser sensibles á la acción luminosa y como lo veremos más tarde, unos son órganos especiales de sensaciones cromáticas mientras los otros reve-

lan los fenómenos luminosos. El punto ciego fácil es descubrirlo por el sencillo experimento hecho sobre un papel de fondo oscuro, el cual tiene una crucesita blanca y un círculo blanco también. Disponiendo de modo que los dos signos blancos queden horizontales, la cruz á la derecha, el círculo á la izquierda, mírese con el ojo derecho los dos puntos, cerrando el izquierdo, á una distancia conveniente para cada uno alejando ó aproximando un poco la figura y mirando fijamente á la cruz; se encontrará un momento en que desaparece el círculo y queda solamente la cruz. Esto sucede cuando la cruz queda en el foramen central y el círculo en el punto ciego. Sin embargo, es indiferente en la visión ordinaria el punto ciego.

El ojo posee un medio de acomodación á la cantidad de luz que debe recibir en su interior, y un medio de acomodación á la diversa distancia de los objetos vistos.

Con frecuencia la luz es muy intensa, otras veces por el contrario, falta; entonces los rayos que penetran por la pupila pueden ser en mayor cantidad merced á la dilatación de ésta promovida por el esfínter, músculo que la rodea. Estos movimientos son involuntarios y responden á una necesidad puramente fisiológica. Hasta aquí no observamos rayos luminosos perturbadores de una clara visión; pero sabemos que los haces paralelos pueden turbarla; luego está el iris, verdadero diafragma que los excluye. Podemos ver los objetos á mayor ó menor distancia, pero es preciso una acomodación del ojo; porque dada una distancia determinada se formará la imagen en la retina; si es mayor la distancia se formará delante y si es menor detrás de la retina. El lente modificando su curvatura, subsana estas dificultades. « Resulta de las observaciones hechas que el lente cristalino se vuelve más ó menos convexo según las distancias, por medio de aquel músculo de la coroides el tensor, el cual por el ligamento ciliar opera sobre el lente » (Sergi).

No obstante, la visión á la distancia tiene un límite: el punto próximo, pasado, es decir, haciéndolo más cercano no se efectúa la visión; su punto más remoto será el infinito, por el cual se pueden ver distintamente los objetos más lejanos. Pero en general hay un límite también en cuanto al punto remoto, pasado el cual no se tiene visión distinta.

Hay ojos cuyo punto remoto es muy cercano, los míopes y no son aptos para ver á grandes distancias; por el contrario, los présbites forman el foco de las imágenes vivas por detrás de la retina no viendo claramente de cerca. Como se sabe, hay lentes artificiales que sirven para la acomodación de los míopes y présbites; los biconcavos para los primeros, los biconvexos para los segundos, pues sabemos la propiedad de convergir y divergir los rayos que los atraviesan.

*Antropología.*— Pasaré rápidamente sobre el análisis antropológico. Para la clasificación del color del iris he tomado la división hecha por Juan Vucetich, por disponer del mapa coloreado y serme así guía segura para la verisimilitud. El cuadro que sigue anota mis observaciones.

De las 20 niñas observadas, hay una, la número 13, que tiene aptosis en el ojo izquierdo congénita, y la número 12 muy míope, congénita también.

En cuanto al color del iris es el castaño el que predomina, pues son 18 las que tienen este color distribuido así: castaño-verdosos, tres; castaño-oscuros (pardos) 4 y castaño-amarillos 11. Las otras dos, una color azul la número 13 ya citada y una de un verde oscuro muy pronunciado. En cuanto á la forma 16 son rasgados; 2 semirasgados, una oblicuos y una muy cerrados.

Los párpados normales, notándose en pocas un poco de oblicuidad externa y en una, como ya lo he dicho, el izquierdo completamente caído, notándose en esta el reflejo pupilar muy marcado, en las demás normalmente. En cuanto á la colocación en las órbitas, hay 3 que los tienen hundidos; 4 semi-hundidos y las 13 restantes normales. Manchas en el iris: 3 en el iris derecho, una en el izquierdo; 5 en los dos iris y las 11 restantes carecen de manchas; sabemos que las manchas pueden ser accidentales y las causas varias.

Debo advertir que esta niña míope no usa anteojos, lo que me imposibilita clasificarla en amétrope ó hipermétrope; pues las lentes divergentes (bicóncavas) ó las convergentes (biconvexas) en uno y otro caso me inducirían á la fácil clasificación. Ninguna de ellas ofrece fenómenos entópticos; no hay pues, en los medios transparentes, estrías ni manchas oscuras, ni pliegues del cuerpo vítreo (moscas blancas).

En cuanto á la dilatación de la pupila, he notado normalmente que tarda más en producirse que en contraerse.



## CLASIFICACIÓN

	Núm. de orden	Color	Forma	Párpados	Reflejo pupilar	Manchas
A. O. ....	I	cast. verdosos	rasgados	abiertos	+	iris 2
A. A. ....	2	cast. amarillos	»	algo caídos	+	»
A. M. ....	3	castaños	»	»	+	iris derecho
B. E. ....	4	cast. oscuros	oblicuos	caídos	+	»
B. M. I. ...	5	grises verdes	rasgados	normal	+	»
C. E. ....	6	castaños	»	»	+	»
C. I. ....	7	»	cerrados	»	+	»
C. D. ....	8	cast. verdosos	rasgados	p. abiertos	+	»
C. S. ....	9	castaños	semi-rasg.	normal	+	»
D. M. A. .	10	cast. amarillos	»	»	+	iris izquierdo
D. R. ....	11	castaños	rasgados	»	+	»
D. C. ....	12	pardos	»	»	+	»
E. C. ....	13	azul verdosos	r. apt. izq.	aptosis izq.	+	»
E. E. ....	14	castaños	»	normal	+	iris 2
G. H. ....	15	»	»	»	+	iris derecho
G. I. ....	16	cast. claros	»	»	+	iris 2
G. L. ....	17	cast. verdosos	»	»	+	»
G. H. C.,	18	cast. claros	»	»	+	»
H. R. ....	19	castaños	»	»	+	»
L. M. ....	20	»	»	»	+	»
M. R. ....	21	»	»	»	+	»

*Sentido luminoso.*—Dermatópcia, percepciones dermatópticas, visión dermatica.

Sabido es que para la producción de la visión no es indispensable el agente luminoso; una irritación en la retina provocada por una opresión sencilla del dedo sobre el párpado, causa fenómenos luminosos «nos hacen ver estrellas».

La retina, gracias á su posición protegida, es comúnmente excitada por vibraciones del éter; su electivilidad no es pues, sino relativa, obran sobre ella influencias mecánicas y eléctricas. Una célula fotora colocada en la epidermis, se comprende que comúnmente sea excitada por agentes diversos. Pero según Nuel «debemos sentar en principio que la reacción es siempre cualitativamente la misma y que no puede diferir más que cuantitativamente cualquiera que sea la naturaleza de la recepción». Los partidarios de la dermatopcia van más lejos, llevándola al terreno psíquico y dicen que la foto-reacción de un órgano anelectivo provocaría en el animal sensaciones luminosas, las *tango-recepciones* del mismo órgano receptor de las sensaciones táctiles, las *quemo-recepciones* de las sensaciones gustativas, olfativas, etc. Un mismo elemento nervioso según la naturaleza del excitante, aun en un animal que no tiene sistema nervioso ó lo tiene muy rudimentario, daría nacimiento á un gran número de sensaciones, de reacciones psíquicas. Nuel objeta esta hipótesis diciendo que en el hombre un órgano nervioso tan complicado como la medula es incapaz de producir una sensación cualquiera. Psicólogos habría que se opondrían tenazmente á esta conclusión del profesor de la Universidad de Lieja. El doctor Víctor Martín cree que el proceso de recepción difiere según el agente que lo provoque, aunque la causa sea discutible. Pero lo que la fisiología, continúa, debe sustentar hasta más amplio informe es, que la naturaleza de la corriente nerviosa es siempre é idénticamente la misma.

Una tango-recepción y una foto-recepción difieren entre ellas dando no obstante, tanto la una como la otra, lugar á un proceso nervioso idénticamente el mismo. Y si en el hombre y en los animales superiores producen sensaciones, nõ es por diferencial corriente nerviosa, sino porque el influjo nervioso es llevado una vez al centro cortical óptico y otra al centro cortical táctil. Tal lo observa Willem.

Ahora bien, bueno es saber á partir de qué intensidad mínima, la luz comienza á producir una reacción y después hasta qué intensidad puede crecer sin producir efectos patológicos, en otras palabras cual es el umbral de sensación considerada como excitante la luz.

«Dice Nuel que bajo el aspecto de minimum de luz eficaz hay enormes diferencias de un animal á otro, y continúa, los insectos alados nocturnos, son puestos en movimiento por intensidades absolutamente ineficaces para las especies diurnas. Una intensidad bastante para provocar el vuelo (heliotrópico) en una mariposa nocturna, es insuficiente para hacer moverse á una diurna. Las abejas se parecen en esto á las mariposas diurnas. Una intensidad débil pero eficaz provoca en la mariposa diurna ó en la abeja, movimientos de marcha para que provoque el vuelo debe ser fuerte».

Continúa sus estudios sobre las foto-reacciones en otros animales

y llega á la conclusión de que los órganos visuales están adaptados para distintas intensidades luminosas. Habla de una adaptación constante y otra variable. La última más estudiada es doble en el sér humano.

La complicación de las foto-reacciones no sigue un paralelismo con la complicación creciente del órgano foto-receptor. Nuel explica esta verdad recurriendo á razonamientos de carácter psíquico y fisiológico.

La agudeza visual, el poder de distinción en el hombre para las formas y detalles, está muy desarrollada en la fovea y es rudimentaria en la periferia de la retina. Así, en un hombre cuya fovea no funcione (enfermedad llamada escotoma central) no distingue por la visión ningún detalle fino, no puede leer, no distingue rasgos fisonómicos, pero puede orientarse en una calle muy concurrida, evita los obstáculos y no tropieza. Observa los detalles groseros no así los finos.

Por el contrario un hombre cuya periferia retiniana no funciona estando la fovea intacta, puede leer, escribir, etc., pero no podrá marchar por una calle sin tropezar. Vemos, pues, que con la periferia retiniana se distinguen los gruesos contornos, mientras que con la fovea distinguimos los contornos finos. Esto demuestra cómo cada región de los órganos visuales está destinada á recibir sensaciones luminosas de diferente especie. En cuanto á la agudeza visual es muy varia, así: Humboldt relata que los indios que le servían de guía en los Andes para sus exploraciones distinguían á cinco leguas, no obstante el explorador nada veía. Pero lo que se llama agudeza visual no consiste en distinguir uno ó varios puntos. Así los indios veían puntos oscuros sobre la nieve y ellos juzgaban que estos puntos movibles debían ser guías esperados. No era, pues, superior la agudeza visual de los indios á la del viajero ilustre. Vemos, pues, lo relativo que es la acuidad visual á la conformación del órgano receptor y aun más á su educabilidad.

Sujetas á mi experimentación las niñas ya dichas, obsérvase la cantidad de casos negativos señalados por la línea horizontal—excepto los casos de aptosis y miopía.

Basada en la escala optométrica de Parinaud, á 10 metros de distancia, buena luz del medio día, pues mis experiencias las hacía de 1 p. m. á 2  $\frac{1}{2}$  p. m.; las condiciones adecuadas, días no privados de sol por ocultamiento de las nubes, etc. Los casos negativos dan un total de 132 correspondiendo 63 al ojo derecho y 69 al izquierdo; distribuidos v. 1: negativos ojo derecho 38 y 34 izquierdos, total 72; v.  $\frac{2}{3}$ : 13 y 16 respectivamente, total 29; v.  $\frac{1}{2}$ : 6 y 11, total 17, v.  $\frac{1}{3}$ : 4 y 4, total 8; v.  $\frac{1}{4}$ : 1 y 2, total 3; v.  $\frac{1}{5}$ : 1 y 2, total 3. Este número está aumentado considerablemente por una niña míope que en la primera escala no ve, comienza en la segunda con dificultad, ésta decrece hasta la escala de  $\frac{1}{3}$  donde ya ve. El caso del párpado caído comienza á ver recién en la escala de  $\frac{1}{3}$ ; las escalas de  $\frac{1}{7}$  y  $\frac{1}{10}$  no ofrecen casos negativos.

A continuación van los cuadros demostrativos é investigatorios:









$$\text{Luz } \frac{9}{10}$$

Nº de orden	DERECHO							IZQUIERDO								
	t	n	o	e	a	c	p	e	t	n	o	e	a	c	p	e
I	-															
2	-	-	-	-	-		-	-								
3																
4	-	-	-		-	-	-	-								
5	-	-		-	-		-	-								
6																
7																
8																
9																
10	-															
11																
12	-	-	-	-	-	-	-	-								
13																
14																
15																
16																
17	-	-	-	-	-	-	-	-								
18																
19																
20																

Luz I.

Nº de orden	DERECHO							IZQUIERDO								
	t	n	e	c	r	l	v	z	t	n	e	c	r	l	v	z
I																
2																
3																
4	-		-		-	-	-	-								
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12	-	-	-	-	-	-	-	-								
13																
14																
15																
16																
17	-	-	-	-	-	-	-	-								
18																
19																
20																



*Cromatopsia.* (Visión de los colores).—Está suficientemente demostrada la imposibilidad, para saber nada de las sensaciones visuales blancas y coloreadas que eventualmente los animales experimentan. Ch. Darwin fué el primero que expresó las afirmaciones de esta idea. Y Muller fué su propagandista más ardiente, Grant Allan sostiene la misma tesis con algunas acertadas indicaciones.

Los partidarios de esta hipótesis comienzan por suponer «sensaciones cromáticas» en los insectos y después de la observación de estos animales, deducen que cada especie tiene predilección por cierto color, resultando una especie de «sentimiento estético». (Nuel. La Visión). Lubbock ha intentado probar más directamente cierta «preferencia» de las abejas por el color azul, es decir, por sus sensaciones azules. Hace experiencias que confirman su tesis. Plateau en cambio, critica estas ideas. De los estudios sobre anatomía comparada, anatomía humana y la visión del hombre, estudios hechos por Max Schultze, A. Charpentier, Parinaud, Von Kries y A. Koenig parece resultar que los conos solo intervienen en la producción de las sensaciones cromáticas. Los bastones dan ciertas sensaciones blancas, pues la sola excitación de los bastones provocaría además de la cromatopsia, una sensación blanca (Parinaud). El mecanismo íntimo de este determinismo retiniano. Nuel confiesa, que su explicación escapa á los psicólogos.

*Teoría de la visión de los colores.*—No teniendo conocimientos serios sobre la psicología de la cromatopsia, se han supuesto hipótesis, «teorías» sobre el mecanismo fisiológico de la visión.

La más célebre de las teorías es la de Th. Yung renovada por Helmholtz; se coloca en el terreno de las energías específicas de J. Muller, no teniendo en cuenta la imposibilidad que hay en admitir en cada punto retiniano una infinidad de elementos receptores, uno para cada color.

Si se parte del hecho establecido de que de la mezcla de tres colores (colores primarios) se obtienen todos los tintes imaginables por distinta saturación, esta teoría supone en cada región tres fibras nerviosas, tres unidades foto-receptoras cada una de las cuales destinada á percibir una sensación coloreada.

Por su excitación en proporciones distintas estas tres fibras realizan todas las variaciones posibles de los colores.

Hernig supone oposición de tres sustancias visuales á estas tres fibras receptoras; tiene la ventaja de tener en cuenta la oposición tan manifiesta entre los colores complementarios. Y concluye que la desasimilación de una de las sustancias visuales produciría un color, y la asimilación originaría otro color, (el complemento de la primaria).

En estas condiciones se concibe que la psicología encuentre ancho campo para recrearse en sus excesos.

Sabemos que la luz no es homogénea y que la blanca está compuesta de rayos colorados; es decir, que el blanco es la reunión de todos los colores en oposición al negro.

La descomposición de la luz blanca ó acromática, la física la efectúa por el prisma triangular en virtud de las leyes que rigen la refrangibilidad y constituye el espectro. Los colores del espectro son: el

rojo, el naranjado, el amarillo, el verde, el azul, el índigo y el violeta; mostrando á más de esta graduación entre un color y líneas oscuras que coinciden con la separación de los colores.

El rojo es el color menos refrangible, el violeta el más. El espectro no es visible en toda su parte; hay rayos ultrarojos, en un extremo, ultravioleta en el otro, que son rayos oscuros para nuestros ojos pero tienen valor físico y químico.

Sergi dice que la luz objetiva es ondulante, á manera del sonido en el aire; pero el número de las ondas aquí, es grandísimo y la extensión pequeña; pero número y extensión están en relación inversa y los dos en relación á la refrangibilidad de los diversos rayos coloreados.

La planilla que sigue la tomo de la Psicología de Sergi; demuestra el número de las vibraciones en billones y la extensión de la onda en diez milésimos de milímetro cerca de las líneas de Frannhofer (líneas negras que separan los colores).

Colores.	Extensión de las ondas.	Número de las vibraciones.
Rojo (B) . . . . .	6.878	450 billones.
Naranjado (C) . .	6.564	472 »
Amarillo (D) . . .	5.888	526 »
Verde (E) . . . . .	5.260	589 »
Azul (F) . . . . .	4.843	640 »
Índigo (G) . . . . .	4.291	722 »
Violeta (H) . . . .	3.978	790 »

La retina pues no es sensible á un número de vibraciones luminosas menor de 450 billones ni mayor de 790; el número de tales ondas, más apto para excitarla está colocado entre 526 y 586. El ultra rojo son los rayos calóricos y el ultra violeta químicos. Pero al lado de esta visibilidad de los colores se encuentra la ceguera de algunos individuos, comprendido bajo el nombre de Daltonismo.

Cromatopsia según la extensión retiniana — Daltonismo—Una misma sensación luminosa puede ser provocada por unas mismas ó mezclas de radiaciones etéreas. No obstante, admitido que las mismas vibraciones producen sensaciones idénticas, hay sinnúmero de excepciones según observaciones hechas en el *campo visual* en el *daltonismo* y en los *contrastos*.

Para las variaciones de la cromatopsia en el campo visual fácil es experimentar observando un objeto coloreado. En el punto de fijación se ve de distinta manera que en la periferia del campo visual. El amarillo y el azul son los que se reconocen más lejos de la periferia; después vienen el verde y el rojo y por fin el violeta, cuyo campo visual es el menos extenso. A más, estos campos de los colores están rodeados de zonas en las cuales se ven colores pero pervertidos.

Ciertas personas ven los colores en la extensión del campo visual de muy distinta manera, que la generalidad de las personas. Dice Nuel: «Mi sentido íntimo no tiene valor absoluto más que para mí

personalmente; yo no estoy seguro de que mi vecino experimente, á la vista de un objeto, la misma sensación que yo, que el firmamento le parezca del mismo tinte que á mí». Explica cómo dos sujetos pueden tener distintas sensaciones á la vista del rojo; pero desde niños se han acostumbrado á llamar rojo al color que produce en ellos tal sensación. El estado normal de la cromatopsia es más difícil de comprobar de lo que parece á primera vista. Hay entre las sensaciones luminosas visuales otras diferencias que las eventuales de color, hay diferencia de intensidad luminosa, luminosidad.

Los «viciados» tienen menos sensaciones que los normales.

En la mayor parte de ellos se produce la dicromatopsia mientras que los normales son policromáticos. El discromatópsico confunde los colores por no tener un punto de referencia y así al naranjado le llamará amarillo. Si le hacemos ver en seguida el rojo, acusará ser amarillo pero más oscuro. El verde lo confunde con el azul y éste á su vez con el gris; otras veces el azul es azul pálido que poco á poco va saturándose hasta el violeta. En mis experiencias se ven abundantes los casos de confusión del azul con el amarillo, de éste con el naranjado, del naranjado con el rojo y en pocos casos el azul con el gris y el violeta.

Estos vicios dicromáticos constituyen lo que se llama *daltonismo*. El sentido cromático del daltoniano está compuesto de dos sensaciones solamente, mientras que el policromático tiene por lo menos dos ó más.

Hemos dicho que el daltoniano experimenta solo dos sensaciones; veamos cuales son estas sensaciones: en la enfermedad conocida con el nombre de escotoma central, los enfermos tienen á nivel de su escotoma las mismas confusiones de colores que el daltoniano en toda su retina. Estos enfermos son daltonianos en su centro retiniano mientras la otra zona ve normalmente. Holmgren ha examinado uno de los casos en que el individuo tiene después del nacimiento, las confusiones de colores arriba mencionadas pero solo con un ojo, el otro veía normalmente. Este daltoniano de un solo ojo tiene también su punto de comparación sensorial muy cerca y con el ojo viciado declara ser amarillo en la mitad menos refrangible del espectro y azul en la más.

Según esto, los colores del daltoniano serían: el amarillo provocado por las vibraciones largas, y el azul por las cortas. El daltoniano ve nuestro rojo en amarillo, para éste es oscuro nuestro verde, en amarillo pero claro y poco saturado; nuestro violeta es visto azul oscuro; el azul ultramarino en azul claro.

Los dos colores del daltoniano tienen entre sí las mismas relaciones que dos de nuestros colores complementarios.

El daltoniano no confundirá el rojo con el verde juxtapuestos, sobre todo si están bien saturados.

La experiencia demuestra que la confusión aisladamente es más repetida en el azul y el violeta. Un verde sombrío para un normal podrá ser tomado por rojo para el daltoniano.

En fin, ciertas personas carecen de sensaciones cromáticas y todo les parece del mismo tinte. Estas personas llamadas acromatopsas,

en cuanto á sus sensaciones luminosas no difieren más que desde el punto de vista cuantitativo.

Evolución histórica del sentido cromático. Gladstone, habiendo notado que Homero en su nomenclatura cromática solo tiene tres términos (las mismas observaciones han sido hechas en los pueblos primitivos). Lázarus Seiger supone que el sentido cromático se ha desarrollado en los tiempos históricos. «Está bien probado hoy día que los hechos allegados se deben á una torpeza del lenguaje y no á un sentido cromático rudimentario».











*Sentido luminoso.* — Intensidad de las sensaciones luminosas—Ley de Weber; ley psico-física. « Mediante las sensaciones visuales hacemos juicios sobre la cantidad é intensidad de las radiaciones etéreas que hieren nuestro « ojo ». Tanto la cualidad de nuestras sensaciones, como la intensidad de éstas, contribuyen á guiarnos entre los objetos que nos rodean. La intensidad de la sensación depende de la intensidad del excitante. La sensación blanca crece más lentamente que la intensidad de las radiaciones que la provocan. La sombra proyectada por un cuerpo opaco expuesto á la luz de la luna, desaparece si se aproxima una luz fuerte artificial.

En estos casos diferentes, la diferenciación luminosa es la misma. Vemos, pues, que las constantes diferencias de iluminación no son percibidas como tales sino cuando la intensidad total de la luz aumenta suficientemente. Dice Nuel: « Si pudiéramos formar una escala de las intensidades agrandadoras de la luz, es decir, de las radiaciones luminosas y una escala de las intensidades, de las sensaciones luminosas en su correspondencia con las primeras, el problema que hemos visto estaría resuelto ».

De la inspección de esta doble escala se podría deducir la ley que relaciona la intensidad de la sensación luminosa con la de las vibraciones del éter. Ha sido ya formada la escala para el agente físico ó vibraciones del éter, pero no se puede aún formar una de las sensaciones luminosas.

Comparemos sensaciones luminosas blancas por ejemplo: sabemos que un blanco tiene un brillo superior ó inferior que otro, es decir, diferenciamos las sensaciones luminosas producidas, pero no podemos decir que tal sensación es doble ó triple como tal blanco tiene un brillo doble ó triple. En menos palabras, el valor de las diferencias luminosas no es dado primitivamente en las sensaciones. Wundt dice que el examen de la doble escala supuesta más arriba suministraría una ley la de la relación entre las intensidades de las vibraciones del éter y nuestra evaluación de estas intensidades y no entre la intensidad de las radiaciones y la de las mismas sensaciones ». Así la sensación es nula para un valor muy débil, pero real del excitante. Aumenta la intensidad y empieza por una sensación débil al principio que aumenta con la intensidad del excitante hasta llegar al máximum, es decir, que á un gran aumento de excitante no responde sensación alguna. Al mínimum de sensación se le llama *dintel* umbral de la sensación. Cuanto mayor es la sensibilidad, el dintel de sensación responderá á menor número de vibraciones del éter. Así al mínimum de luz perceptible corresponde la mayor sensibilidad. También si es cierto que la sensación crece paralela al excitante no es esto en modo absoluto, pues teniendo su máximum de perceptibilidad, no existe sensación pasado este límite aunque crezca el poder del excitante.

*Ley de Weber ; ley psico-física.*—Para expresar lo que concierne á la determinación de la sensibilidad, de las diferencias de la intensidad de la luz. « Para que una sensación cualquiera crezca de una manera apreciable, hace falta que el excitante aumente una cantidad progresiva siempre de su intensidad ». Esta ley encuentra su comprobación

en cierto grado para las sensaciones blancas simultáneas yuxtapuestas.

Las sensaciones blancas son las que mejor siguen esta ley de Weber.

Experiencias hechas al respecto datan de muy lejos.

En 1700 Bouquer hizo la primera y Volkman repitió más tarde las siguientes: delante de un fondo blanco se dispone un tallo vertical y dos bujías encendidas de modo que se proyecten dos sombras sobre el fondo.

Estas sombras son iguales si las dos bujías están á distancias iguales del tallo. Si se aleja una bujía, la sombra correspondiente será más débil. (Esta experiencia la encontramos ampliamente explicada en los tratados de física). Masson emplea para ello un disco blanco sobre el cual ha dibujado un grueso trazo negro entrecortado. Durante la rotación rápida del disco estas estrías forman sobre el disco blanco bandas circulares grises y concéntricas de las cuales las internas parecen más oscuras y las periféricas cada vez menos, hasta parecer imperceptibles sobre el fondo.

La experiencia consiste en determinar hasta qué punto se pueden distinguir todavía las bandas grises oscuras después de calcular por la última banda visible la diferencia de su eliminación con la del disco. Este cálculo se basa en la conocida ley de J. Plateau. Según Volkam, Fechner, Helmholtz y otros, la ley de Weber tendría lugar para las sensaciones blancas en una extensión bastante grande de la variación de las intensidades de la luminosidad, sobre todo dentro de los límites en que nuestro órgano funciona habitualmente. Helmholtz mismo, aunque admite lo bien fundado de la ley, hace notar que la sensibilidad á las diferencias tiene su máximo para una fuerte iluminación difusa del día, y cita el ejemplo de la patrona que para comprobar la presencia de una ligera mancha sobre la blancura del lienzo, coloca este último á la luz solar. Fechner que defiende la ley de Weber pretende que si se miran nubes blancas á través de un vidrio ahumado no se distinguen ni más ni menos detalles y gradaciones que á simple vista. Con la ayuda de toda clase de hipótesis Fechner ha ensayado dar á la ley de Weber una forma más matemática (La visión de Nuel pág. 340 y otras).

En resumen la ley de Weber es aproximadamente verdadera, pero solo si se considera las variaciones de iluminación blanca en los límites de las intensidades absolutas, las de luz ambiente á que funciona el órgano visual habitualmente. Pasado este límite hacia el dintel de sensación, no es ni aun aproximadamente verdadero; lo mismo ocurre con una iluminación excesiva.

Dice Nuel que en cuanto á la ley de Fechner no tiene otro valor que la curiosidad. Demostrado está que el fenómeno llamado de Purkinge es de una veracidad sin tacha.

Sabemos que la intensidad de la luz blanca tiene influencias poderosas sobre las sensaciones cromáticas. Así una débil claridad hace que un naranjado tire al amarillo, un verde compuesto al azul; si al contrario, la luz aumenta muy fuerte, el verde pasa al amarillo y el naranjado al rojo. Estas observaciones las he podido apreciar con

mis experiencias; en ellas se ve que el rojo es frecuentemente confundido con el anaranjado y el azul con el verde. Esto no quiere decir que mis experiencias hayan sido hechas á favor de distintas iluminaciones apreciables, sino que la misma luz era más intensa para unos sujetos y menos para otros, luego variando el excitante nada extraño es que varíe la sensación cromática. Esto me sugiere la idea que siempre he tenido desde que hice mis primeros estudios psicológicos, que siendo la sensibilidad de cualquier órgano receptor tan individual, tan propio, las sensaciones deben ser individuales, propias también, pues sabemos que la sensación responde al grado de sensibilidad del sujeto y llevándome estas reflexiones más lejos, juzgo que el único método exacto en psicología es el de introspección y que hay tantas psicologías como individuos, si es cierto que la psicología es la ciencia que estudia los fenómenos del sér humano, llámesele á esto alma, como diría el espiritualista, la conciencia, el yo, el centro O, ó el sentido interno como lo llamaría el empírico.

No quiero por eso reprochar como nulo el método de la observación, ya sea de la observación directa ó de la experimentación que al fin no es sino una observación provocada; lejos de mí semejante negación absoluta; pero sí diré que tan solo nos da en parte lo que buscamos, pues juzgando á los otros por nosotros mismos, hacemos que el fenómeno experimentado en otros participe de cierta sensibilidad nuestra. Vemos, pues, que hay parte del observado y parte de nuestro modo de sentir; luego no puede ser siempre veraz. Sobre todo, esta negatividad corresponde en mayor escala cuando experimentamos sobre los sentimientos, emociones y pasiones. Volviendo á la influencia que la intensidad de la luz tiene sobre el sentido cromático, he podido leer en Helmholtz una serie de razonamientos á este propósito.

Sabido es por todos que la adaptación del ojo á iluminaciones diferentes el reflejo pupilar es un fenómeno que responde á esto. La adaptación retiniana (estudios de Parinaud, Von Kries) con sus hipótesis seductoras hablan de las funciones imputadas á los bastones y á los conos. Los bastones no darían más que una sensación de luz blanca; y los conos provocarían sensaciones coloreadas.

Luego habría *un sentido de la luz y un sentido de los colores*. Charpentier ha hecho un interesante estudio sobre la función de los bastones, sobre las funciones luminosas de estos órganos receptores.

ACUIDAD VISUAL — ESCALA OPTOMÉTRICA

ESCALA DE PARINAUD

V 1.

Nº de orden	DERECHO							IZQUIERDO							
	f	d	t	n	e	r	v	z	f	d	t	n	e	r	v
1				-	-							-	-		-
2															
3															
4				-	-	-	-	-							-
5					-				-				-		
6															
7															-
8				-								-			
9															
10						-		-							
11															
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-													
15		-		-											
16															
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18															
19															
20	-														

V.  $\frac{2}{3}$

Nº de orden	DERECHO						
	u	l	c	a	p	b	y
1							
2							
3							
4							-
5				-			
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12	-	-	-	-	-	-	-
13							
14							
15							
16							
17	-		-				
18							
19							
20							

El izquierdo, positivo.

V.  $\frac{1}{2}$  Positivos todos los números, excepto el 12 en *derecho*, el 12 y 13 en *izquierdo*.

V.  $\frac{1}{3}$  Positivos, menos el 12.

V.  $\frac{1}{4}$  Menos el 12, los demás positivos.

V.  $\frac{1}{5}$  Positivos excepto el 12.

V.  $\frac{1}{7}$  Positivos.

V.  $\frac{1}{10}$  Letra T, positivos.

*Astigmatismo.* — (Vicio de refrangibilidad). Cuando los rayos luminosos parten de un centro no reuniéndose en un punto, cuando estos rayos no son homocéntricos, es decir, cuando se hallan afectados de aberración monocromática producen ó ocasionan el fenómeno llamado astigmatismo. Este fenómeno puede producirse ya sea en un solo ojo, ya sea en los dos ojos; luego habrá astigmatismo unocular ó biocular. Además, el astigmatismo varía ya sea en uno ú otro de los meridianos del globo ocular. La asimetría es propia á todos los ojos pero en este caso es tan ínfima la no simetría, que no afecta la nitidez de la visión. A veces aumenta en proporción y es tan considerable que puede ocasionar una aberración monocromática. El astigmatismo es pues un estado anormal de la refracción de la luz, dependiendo del estado anatómico del ojo. Constituye lo que se denomina vicio de refracción.

El astigmatismo cuando es regular se corrige con lentes cilíndricas; esto es cuando la aberración tiende á una diferenciación en la curvatura del cristalino de los diferentes meridianos de la córnea y del cristalino. El astigmatismo es irregular cuando es consecuencia de irregularidades de un solo meridiano perteneciente generalmente al cristalino y da lugar á la poliofia monocular. Mis observaciones efectuadas con los dos ojos separadamente, me dan un número considerable dentro de las pocas observadas. De la mayoría, corresponde su astigmatismo, á los meridianos horizontales y verticales puesto que dan un astigmatismo de visión más nítida de las líneas de la misma posición en el plano. Esta gradación la hice valiéndome del ángulo recto.

La numeración romana y la arábica que no es sino su correspondiente, indica el astigmatismo correspondiente al meridiano del ojo experimentado.

*Irradiación.* — En las funciones de la visión los elementos de la retina no obran aislados, pero sí son solidarios de la excitación que le comunican los vecinos elementos.

Así debido á esto, las superficies claras parecen mayores que lo que en realidad son y si se comparan dos círculos el uno blanco sobre fondo negro y el otro negro sobre fondo blanco, parece mayor el primero por más que tengan los dos el mismo diámetro.

Los fenómenos de irradiación son más enérgicos cuando la acomodación es incompleta, presentándose en variadas formas; deben su causa á los círculos de difusión de la retina, que en los bordes de las superficies forman aureolas iluminadas, una penumbra luminosa, es decir, que pertenece á la luz y no á la sombra.

*Cansancio de la retina.* — Después de un trabajo prolongado se nota una disminución en la excitabilidad de la retina; esta disminución aumenta si continúa el trabajo; requiere pues un descanso para adquirir su primitiva sensibilidad. Cuando la luz es intermitente el cansancio de la retina se nota más pronto que cuando es continuada, sobre todo si las intermitencias son tan rápidas que no permitan que la sensación luminosa sea continua, es decir, que la impresión anterior no haya desaparecido. Estando en la obscuridad si encendemos luz necesitamos cerrar los ojos ó cuando menos entornar los párpados;

lo mismo sucede de mañana al levantarnos si introducimos de repente la luz solar en nuestras habitaciones. Esto quiere decir que ya descansada la retina, está apta para nuevas excitaciones.

## ASTIGMATISMO

Nº de orden	DERECHO	IZQUIERDO
1	III..... 180	III..... 180
2	III..... 180	IV..... 30
3	III..... 180	III..... 180
4	III..... 180	II..... 150
5	II..... 150	III..... 180
6	—	X $\frac{1}{2}$ ..... 15
7	—	XII..... 90
8	III..... 180	III..... 180
9	—	II..... 150
10	II..... 150	XII..... 90
11	—	III..... 180
12	—	XII..... 90
13	—	II..... 150
14	V..... 60	XII..... 90
15	—	V $\frac{1}{2}$ ..... 45
16	—	III..... 180
17	—	XII..... 90
18	—	II..... 150
19	—	II..... 150
20	II..... 150	II..... 150

*Percepciones visuales.* — El carácter que distingue á las sensaciones visuales es de exterioridad, aún para las partes que miramos de nuestro cuerpo. Según unos este fenómeno es propiedad innata de la retina, según otros es adquirida á fuerza de ejercicios y de hábitos.

Es más segura la primera hipótesis, pues el niño sin ser enseñado ni ejercitado estira las manos para apoderarse de un objeto.

Las imágenes de la retina son reales, sin embargo las percibimos virtuales. Se explica esto haciendo referencia á la experiencia del tacto y también porque todo lo que vemos está invertido y sin embargo, tenemos conciencia de ello merced á investigaciones ópticas. Nosotros vemos los objetos al derecho y nunca al revés y esto lo prueba el ciego de nacimiento al ser operado. «La retina trasmite al sensorium no solamente la excitación luminosa sino también la dirección del rayo luminoso excitador; la excitación no tiene lugar sobre una superficie matemática pero sí según una línea que sigue la dirección del haz del cono ó del bastoncillo y ella nos indica la dirección lineal del rayo luminoso».

Según Rouquet el haz luminoso impresiona á los conos y baston-

cillos después de haberse reflejado en la coroides. La imagen invertida por las leyes de la óptica al atravesar los medios del ojo vuelve á ser invertida nuevamente y queda así anulada la inversión física. Las percepciones son subjetivas y no objetivas, es la acción de los objetos sobre nuestros órganos y no la imagen de los objetos. Las nociones de tamaño dependen del ángulo visual, interviene también el juicio, el ejercicio y el hábito.

Lo mismo diré de las nociones de dureza, suavidad, aspereza, blandura, peso, movimiento, etc., sensaciones propias del tacto que las apreciamos á simple vista mediante el ejercicio; pero es tan inseguro á veces que con facilidad confundimos y decimos vulgarmente « también nuestros sentidos nos engañan ».



#### DINAMOMETRÍA

Los experimentos de dinamometría que á continuación expongo, han sido tomados sobre 22 niñas del Liceo de Señoritas de La Plata, durante diez días consecutivos á excepción del día 22 por ser domingo y no concurrir las niñas al colegio. Fueron tomadas del 16 al 26 inclusive del mes de septiembre. Las medidas fueron escritas directamente en los cuadros que se adjuntan.

La fuerza dinamométrica tomada cinco veces alternativamente con las dos manos: una de 7 y media a. m. á 8 a. m., es decir, antes de comenzar el trabajo intelectual. Las otras en las mismas condiciones después del trabajo intelectual de 11 y media a. m. á 12 m.

Las observaciones meteorológicas me fueron suministradas en el Observatorio de la Universidad y en cuanto á la edad de las niñas las obtuve del registro de matrículas del mismo Liceo.

La Plata, Noviembre 2 de 1907.

VALERIANA ASTELARRA.

Edad 15 años. — Día 16. Barómetro 755.49. Temperatura 14.8c. Viento S. Fuerza 2.

De 7 á 9

De 11 á 12

No de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B....	29	27	24	26	23	25.8	18	19	20	19	19	19	25	26	23	22	23	23.8	20	22	19	19	12	18.4
2	D. C. E....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	L. G. M....	19	18	17	16	14	16.8	19	17	17	16	17	17.2	22	20	23	22	23	22	19	21	20	20	20	20
4	M. A. ....	31	27	24	24	25	26.2	25	24	23	24	21	23.4	27	26	28	26	27	25.6	25	26	24	26	24	25
5	N. A. ....	25	24	24	23	23	23.8	23	25	21	20	20	21.8	25	24	25	22	21	23.4	23	24	20	18	21	20.2
6	P. I. ....	34	34	32	31	31	32.4	30	27	26	25	26	26.8	35	35	29	25	26	30	31	26	28	24	23	26.4
7	R. R. ....	26	24	25	23	25	24.6	25	24	24	19	21	22.6	21	20	21	21	21	20.8	23	20	19	20	16	19.6
8	V. E. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	I. E. ....	25	25	25	22	23	24	24	21	20	19	21	21	29	26	25	22	22	24.8	25	21	20	21	22	21.8
10	V. T. ....	19	19	20	18	20	19.2	15	16	16	16	18	16.2	19	20	12	16	17	16.8	15	20	19	12	11	14.4
11	V. B. E....	27	28	27	25	25	24.4	20	25	23	20	21	21.8	26	29	27	24	20	25.2	27	27	25	22	20	24.2
12	R. M. ....	20	17	18	19	15	17.8	18	19	20	19	20	18.6	23	19	20	18	20	20	20	22	18	19	19	19.6
13	S. V. L....	18	13	12	13	11	15.2	18	16	18	11	18	15.4	19	16	14	13	10	14.4	19	19	15	13	14	16
14	A. R. ....	30	28	21	24	21	24.8	30	21	21	20	19	22.2	30	24	25	23	27	25.8	25	16	18	18	19	19.2
15	R. M. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	B. M. G....	26	19	22	18	20	21	23	20	21	18	19	20.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	G. M. L....	21	20	19	17	19	19.2	19	17	16	16	14	16	20	21	20	19	18	19.6	20	19	19	19	18	19
18	L. A. ....	25	26	20	21	22	22.8	25	20	20	21	21	21.4	23	20	21	22	22	21.6	25	22	21	20	22	22
19	L. J. ....	25	21	25	23	22	23.2	30	23	25	23	25	25.2	25	25	22	24	24	24	26	23	22	25	25	24.2
20	C. B. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	M. M. ....	21	21	19	20	19	20	20	19	19	18	18	18.8	23	23	21	22	22	22.2	21	20	20	20	16	19.4
22	M. A. ....	22	20	20	18	18	19.6	25	19	20	21	20	21	20	18	19	18	18	18.6	25	22	19	21	21	21.6



Día 17. — Barómetro 758.66. Temperatura 12.8c. Viento S. Fuerza 4.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA								
		Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	D. C. E....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	L. G. M....	20	19	19	19	18	19	19	19	18	18	18.6	21	21	21	19	20	20.4	21	21	20	19	20	20.2	
4	M. A.....	31	29	25	26	25	27.2	27	25	28	21	24.4	32	30	28	27	25	28.4	23	23	23	24	21	22.8	
5	N. A.....	25	24	21	21	20	22.2	25	23	25	20	22.8	25	24	25	24	24	24.4	22	23	20	21	20	21.6	
6	P. I.....	35	30	29	23	32	29.8	26	28	29	23	24	24.8	31	29	27	34	29	25	22	23	22	22	22.8	
7	R. R.....	29	21	24	24	24	24.4	20	19	18	18	18	24	25	24	22	22	23.4	21	17	17	19	19	18.6	
8	V. E.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	I E.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	V. T.....	19	19	15	18	18	17.8	17	14	18	15	17	16.2	18	20	19	19	19.2	16	15	12	18	14	17	
11	V. B. E....	30	30	28	26	25	27.8	29	30	25	25	26	26.6	32	31	29	30	30.4	29	29	25	21	25	24.8	
12	R. M.....	19	19	21	19	20	19.6	29	23	20	21	19	22.4	20	19	17	17	18	18.2	24	17	21	19	16	18.6
13	S. V. L....	15	15	14	14	15	14.6	19	18	15	15	15	16.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14	A. R.....	29	28	25	25	24	26.2	30	23	21	20	20	22.8	28	25	24	24	24.8	25	20	20	17	18	20	
15	R. M.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	B. M. G....	21	18	19	15	21	18.8	21	19	14	20	19.4	16	11	11	12	16	13.2	12	16	12	14	15	15.8	
17	G. M. L....	21	20	19	19	18	19.4	21	19	19	19	19.6	19	20	19	20	20	19.6	18	20	16	20	16	18	
18	L. A.....	24	24	24	22	24	23.6	23	22	21	18	22	21.2	22	26	21	23	22	22.8	29	25	23	19	23	23.8
19	L. J.....	25	25	24	25	22	27.2	30	25	26	25	25	26.2	27	25	23	23	22	24.4	31	27	28	25	24	27
20	C. B.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21	M. M.....	25	22	21	20	20	21.6	22	19	19	20	19.8	21	21	22	20	19	20.6	21	20	18	19	18	19.6	
22	M. A.....	23	19	19	18	18	19.6	23	20	20	20	21.6	22	20	19	18	19	19.6	25	21	20	20	22	21.6	

Día 18. — Barómetro 765.71. Temperatura 10c. Viento S. Fuerza 3.

No de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	D. C. E....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	L. G. M....	20	20	17	19	21	19.4	21	20	19	19	20	19.6	23	22	24	23	19	22.2	21	22	20	21	19	20.6
4	M. A.....	23	30	26	26	19	24.8	25	25	21	19	22	22.4	29	28	26	25	26	25.6	24	20	26	22	24	23.2
5	N. A.....	28	25	24	22	23	24.4	29	24	25	25	20	24.6	25	25	27	25	26	25.6	28	25	24	25	25	25.6
6	P. I.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	R. R.....	28	26	27	25	24	26	24	25	20	22	20	22.2	30	28	25	25	27	27	28	23	25	20	21	23.6
8	V. E.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	I. E.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	V. T.....	18	16	19	18	19	18	15	18	19	18	18	17.6	18	16	16	18	19	17.4	13	18	17	17	15	16
11	V. B. E....	31	33	30	29	29	34	31	30	28	28	25	28.4	32	30	30	30	30	30.4	30	25	25	24	25	25.8
12	R. M.....	22	20	20	18	18	19.6	22	20	22	20	20	20.8	25	19	20	18	21	20.6	22	20	20	20	19	20.2
13	S. V. L....	15	19	16	19	20	17.8	19	22	22	22	19	20.8	21	12	15	22	15	17	19	22	17	16	17	18.2
14	A. R.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	25	22	21	32	26.2	26	23	18	18	20	21
15	R. M.....	20	18	18	16	16	17.6	15	11	10	10	11	11.4	19	18	14	17	15	16.6	13	10	11	10	10	10.8
16	B. M. G....	40	31	26	23	24	28.8	30	25	22	20	18	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	G. M. L....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	19	17	17	19	18.2	19	17	16	19	17	17.6
18	L. A.....	26	25	22	25	24	24.4	30	24	24	24	22	24.8	25	19	22	24	26	22	22	25	24	25	21	27.4
19	L. J.....	25	23	24	19	21	22.4	30	26	25	28	26	27	23	22	24	22	21	22.4	30	24	25	26	22	25.6
20	C. B.....	26	26	27	18	23	24	25	20	21	21	21	21.6	30	29	29	29	29	29.2	26	25	24	21	21	23.6
21	M. M.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	M. A.....	26	17	20	18	15	19.6	25	21	19	21	20	21.2	21	19	20	23	20	20.6	24	26	27	25	23	25

Día 19.— Barómetro 769.50. Temperatura 9.6c. Viento S. Fuerza 3.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B. . . . .	22	21	18	23	28	22.4	20	21	20	20	22	20.6	29	27	25	23	24	25.6	30	19	24	22	20	23
2	D. C. E. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	L. G. M. . . . .	21	21	20	20	20	20.4	20	20	19	20	19	19.6	22	20	21	21	20	20.8	21	20	21	19	19	20
4	M. A. . . . .	30	30	26	26	26	27.6	25	25	24	23	20	23.4	20	28	29	25	24	27.2	23	22	23	20	20	21.6
5	N. A. . . . .	29	28	26	30	24	27.4	30	26	30	26	26	26.8	26	32	28	29	24	28.2	28	28	28	25	25	27.2
6	P. I. . . . .	30	27	29	28	26	28	25	23	23	23	23	23.4	31	29	25	30	29	28.8	27	34	29	25	25	28
7	R. R. . . . .	28	25	23	22	24	24.4	24	21	20	18	19	20.4	25	21	24	22	23	23	25	24	22	20	18	21.8
8	V. E. . . . .	25	22	25	19	20	22.2	25	23	20	21	18	21.4	24	25	24	22	20	23	23	20	22	15	19	19.8
9	I. E. . . . .	29	26	26	25	25	26.2	24	22	20	19	20	21	27	25	25	24	21	24.4	25	22	23	21	21	22.4
10	V. T. . . . .	20	19	20	18	19	19.2	14	17	19	17	16	16.6	19	19	21	22	17	19.6	20	19	18	17	17	18.2
11	V. B. E. . . . .	22	30	23	25	23	24.6	25	28	24	25	21	24.4	28	28	29	25	24	27	22	23	22	23	17	21.4
12	R. M. . . . .	20	17	20	18	20	19	21	21	19	19	19	19.8	30	30	22	28	30	28	26	24	23	24	21	23.6
13	S. V. L. . . . .	21	19	19	16	16	18.2	21	22	22	16	16	19.4	23	17	21	21	20	20.4	26	28	22	19	19	22.8
14	A. R. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	R. M. . . . .	20	18	17	13	14	16.4	13	9	10	10	7	9.8	22	20	20	18	17	19.4	13	15	13	14	12	13.6
16	B. M. G. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	G. M. L. . . . .	20	20	20	18	18	19.2	20	20	18	15	14	17.6	24	26	23	24	24	24.2	21	20	20	18	23	20.4
18	L. A. . . . .	26	25	22	24	24	24.2	28	27	23	25	24	24.6	29	30	28	29	28	28.8	30	28	28	25	23	26.2
19	L. J. . . . .	25	25	23	24	24	24.2	31	29	30	26	26	28.4	28	29	26	24	24	26.2	34	35	32	30	37	33.6
20	C. B. . . . .	30	26	25	30	27	27.6	24	21	22	20	21	21.6	28	25	24	29	29	27	22	23	18	23	20	21.2
21	M. M. . . . .	22	19	21	22	20	20.8	19	19	19	20	19	19.2	28	24	21	26	21	24	19	24	18	21	24	21.2
22	M. A. . . . .	18	18	18	15	21	18	25	24	23	20	24	23.2	25	24	20	20	23	22.4	29	29	26	28	19	26.2

Día 20. — Barómetro 771.80. Temperatura 6.4c. Viento S. Fuerza 2.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA						MANO IZQUIERDA						MANO DERECHA						MANO IZQUIERDA					
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B....	24	24	29	25	22	24.8	20	20	21	21	20	20.4	29	27	25	23	24	25.6	30	19	24	22	20	23
2	D. C. E....																								
3	L. G. M....	21	21	20	21	20	20.6	21	20	21	19	18	19.8	22	20	21	21	20	20.8	21	20	21	19	19	20
4	M. A.....	32	30	26	25	25	27.6	23	25	25	23	23	24.8	30	28	29	25	24	27.2	23	22	23	20	20	21.6
5	N. A.....	26	25	25	26	25	25.4	29	27	25	25	25	26.2	26	32	28	29	24	27.8	28	28	28	25	25	26.8
6	P. I.....	30	30	27	30	27	28.8	25	22	30	22	24	24.6	31	29	25	30	29	28.8	27	34	29	25	25	28
7	R. R.....	30	23	22	22	22	23.8	25	21	23	21	21	22.2	25	21	24	22	23	23	25	24	22	20	18	23.8
8	V. E.....	21	22	24	28	19	22.8	22	19	19	21	16	19.4	24	25	24	22	20	23	23	20	22	15	19	19.8
9	I. E.....	28	25	22	21	21	23.4	28	22	22	21	20	22.6	27	25	25	24	21	24.4	25	22	23	21	21	22.4
10	V. T.....	20	20	19	21	23	20.6	15	15	16	17	16	15.8	19	19	21	22	17	19.6	20	19	18	17	17	18.2
11	V. B. E....	30	25	27	23	25	26	28	21	22	19	19	21.8	28	28	29	25	24	26.8	22	23	22	23	17	21.2
12	R. M.....	21	20	20	18	21	20	20	21	20	18	23	20.4	30	30	22	28	30	28	26	24	23	24	21	23.6
13	S. V. L....	18	15	15	15	17	16.2	18	16	15	24	23	19.2	23	17	21	21	20	20.4	26	28	22	18	19	22.6
14	A. R.....	31	26	36	27	24	28.8	26	35	20	19	23	24.6	34	30	32	28	30	30.8	42	31	35	37	34	35.8
15	R. M.....	19	15	16	18	15	16.6	14	10	11	10	12	11.4	22	20	20	18	17	19.4	13	15	13	14	12	13.4
16	B. M. G....	28	22	29	24	24	26.8	24	21	22	25	21	22.6	44	27	26	27	25	29.8	25	24	23	21	23	23.2
17	G. M. L....	20	21	20	16	17	18.8	18	17	16	15	15	16.2	24	26	23	24	24	24.2	21	20	20	18	23	20.4
18	L. A.....	24	25	23	25	26	24.6	25	24	24	26	25	24.8	29	30	28	29	28	28.8	30	28	28	25	25	27.2
19	L. J.....	23	28	25	23	23	24.4	36	31	25	30	30	30.4	28	29	26	24	24	26.2	34	35	32	30	37	33.6
20	C. B.....	25	25	25	28	25	25.6	22	20	21	21	21	21	28	25	24	29	29	27	22	23	18	23	20	21.2
21	M. M.....	22	24	22	21	20	21.8	22	19	21	19	20	18.6	28	24	21	26	21	24	19	24	18	21	24	21.2
22	M. A.....	25	24	24	22	22	23.4	21	30	26	25	27	25.8	25	24	20	20	23	22.4	29	29	26	28	19	26.2

Día 21.—Barómetro 769.03. Temperatura 7.4c. Viento S. Fuerza 2.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B....	25	25	25	22	20	23.4	20	17	24	18	22	20.2	23	23	21	20	22	22.2	20	23	18	17	19	19.4
2	D. C. E....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	L. G. M....	22	22	17	20	20	20.2	21	20	16	18	18	18.6	21	21	21	21	19	20.6	22	20	19	21	20	20.4
4	M. A.....	30	26	25	22	25	25.6	24	22	20	20	20	21.2	30	29	24	28	28	27.8	25	25	21	25	23	23.8
5	N. A.....	28	25	24	24	27	25.6	27	25	25	25	24	25.2	27	27	20	26	25	25	28	25	24	24	21	24.4
6	P. I.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	R. R.....	25	20	21	21	21	21.6	25	22	24	22	20	22.6	25	24	20	21	24	22.8	25	25	20	24	25	23.8
8	V. E.....	24	21	19	18	19	20.2	21	17	19	20	18	21	21	24	21	23	21	22.2	21	21	19	21	20	20.4
9	I. E.....	27	24	21	23	22	23.4	28	24	19	18	17	21.2	21	25	22	22	22	22.8	24	19	17	21	22	20.6
10	V. T.....	19	20	20	20	29	21.6	10	18	19	11	17	17	19	23	18	21	19	20	18	18	16	17	15	16.4
11	V. B. E....	29	21	23	21	24	23.6	25	18	19	17	20	19.8	30	29	30	24	25	27.6	31	29	28	24	26	27.6
12	R. M.....	21	19	17	18	21	19.2	25	20	21	20	21	21.6	21	19	20	19	19	19.6	21	22	21	21	20	21.2
13	S. V. L....	24	18	19	19	17	19.4	28	22	16	20	18	22.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	A. R.....	27	30	28	26	30	28.2	31	26	26	27	23	26.6	33	32	28	24	23	28	29	27	23	23	20	24.4
15	R. M.....	20	19	18	15	17	17.8	17	12	17	12	11	18.8	21	20	11	17	16	17	14	14	12	12	13	13
16	B. M. I....	32	26	28	26	22	27.2	26	25	24	21	20	23.2	32	25	25	22	24	25.6	25	20	20	18	24	21.4
17	G. M. L....	20	20	21	19	17	19.4	25	20	22	28	19	22.8	23	21	20	18	17	19.8	25	18	20	19	18	20
18	L. A.....	25	30	25	25	25	26	24	30	28	23	24	25.8	29	28	25	28	28	27.6	30	30	27	26	24	27.4
19	L. J.....	25	28	25	27	27	26.4	32	39	31	32	30	32.8	27	25	25	24	24	25	33	31	31	30	28	30.6
20	C. B.....	28	22	29	30	32	28.2	21	20	22	24	20	21.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	M. M.....	22	23	27	22	23	23.4	20	22	19	17	18	19.4	29	28	23	22	22	24.6	23	20	20	20	20	20.6
22	M. A.....	24	22	20	19	18	20.6	24	25	23	23	21	23.8	21	24	18	21	19	20.6	28	24	21	22	24	23.8

Día 23.—Barómetro 765.48. Temperatura 8.8c. Viento S. Fuerza 1.

No de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA						MANO IZQUIERDA						MANO DERECHA						MANO IZQUIERDA					
		I <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	Total	I <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	Total	I <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	Total	I <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	Total
		1	C. A. B...	23	25	21	22	24	23	24	19	20	19	17	19.8	24	23	22	20	21	22	21	20	18	22
2	D. C. E....	21	21	19	20	17	18.6	22	20	20	20	19	20.2	21	21	19	17	19	19.6	21	18	18	16	16	17.8
3	L. G. M....	20	19	18	18	27	26.4	20	18	16	22	19	19	24	17	21	21	19	21.6	21	20	19	21	17	19.6
4	M. A.....	32	29	25	23	28	25.4	24	18	19	21	20	20.4	25	29	26	22	22	24.8	26	23	21	20	21	22.2
5	N. A.....	29	30	25	22	24	26	28	20	25	28	23	24.8	26	25	22	25	23	24.2	25	27	28	25	23	22.6
6	P. I.....	26	28	30	28	29	28.2	25	21	23	22	24	23	31	30	29	25	24	27.8	26	23	24	21	21	23
7	R. R.....	24	21	22	20	24	24.2	25	24	26	20	20	21.8	20	24	24	22	25	19	21	24	21	22	24	22.4
8	V. E.....	26	23	19	22	18	21.6	21	26	20	17	17	20.2	25	24	22	25	19	23	23	19	19	19	20	20
9	I. E.....	26	25	24	24	24	24.6	20	24	21	22	23	22	27	28	25	26	26	26.6	23	23	21	25	20	22.4
10	V. T.....	22	21	19	21	20	20.6	19	16	20	17	19	18.2	21	22	20	19	22	20.8	19	20	20	18	19	19.2
11	V. B. E..	24	20	20	21	23	21.6	20	20	21	24	25	22	28	24	19	23	22	25.2	25	21	18	22	20	23.2
12	R. M.....	26	20	20	19	20	19.8	22	19	22	21	21	21	21	20	18	20	20	19.8	19	20	20	21	20	20
13	S. V. L...	18	21	17	16	19	18.2	24	15	18	18	15	18	22	25	17	18	20	22.4	25	22	20	18	17	20.4
14	A. R.....	35	34	30	25	31	31	34	32	26	25	26	28.6	31	36	34	29	31	32.2	30	29	25	24	23	26.2
15	R. M.....	21	20	18	17	23	19.8	15	16	17	15	14	15.4	19	20	17	19	18	18.6	18	16	14	12	15	15
16	B. M. I....	30	26	24	21	21	24.4	25	21	18	17	20	20.2	29	23	20	17	19	21.6	25	20	18	19	20	20.4
17	G. M. L....	24	22	22	19	17	21.2	19	20	19	24	22	28	20	21	19	19	17	19.2	19	19	19	19	17	18.6
18	L. A.....	30	28	27	25	25	27	31	30	26	25	25	27.4	27	29	28	26	25	27	30	26	24	25	25	27
19	L. J.....	27	26	25	21	20	23.8	38	31	30	29	24	30.8	24	23	24	20	21	22.4	28	27	24	23	25	25.4
20	C. B.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	M. M.....	24	20	19	19	21	24.6	24	20	21	21	23	21.8	24	25	22	21	18	22	19	20	19	20	21	19.8
22	M. A.....	24	20	19	20	22	21	24	20	19	20	21	20.8	23	25	20	19	20	21.6	25	26	23	21	24	23.8

Día 24.—Barómetro 767.23. Temperatura 11.4c. Viento S. Fuerza 1.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA								
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B....	23	20	19	20	20	20.4	21	21	21	15	19	19.4	21	21	18	24	19	20.6	22	27	19	18	19	21
2	D. C. E....	23	20	18	17	20	19.6	22	21	15	17	17	18.4	21	29	22	20	30	24.4	21	17	17	19	19	18.6
3	L. G. M....	21	21	21	20	20	20.6	22	20	22	17	18	21.8	16	19	16	18	15	16.2	17	16	15	18	15	15.6
4	M. A. ....	29	27	26	25	26	26.6	21	23	26	25	24	25.8	31	30	25	25	21	26.4	25	21	18	21	20	21
5	N. A. ....	28	23	25	25	25	25.2	30	28	25	22	20	27	30	23	27	25	23	25.6	21	18	23	24	20	21.2
6	P. I. ....	32	31	31	30	28	30.4	23	26	24	23	23	25.8	32	34	29	30	30	31	31	30	29	26	26	28.4
7	R. R. ....	26	26	24	24	24	24.8	29	21	20	21	21	22.4	26	22	24	22	23	25.4	22	20	21	19	20	20.4
8	V. E. ....	23	25	20	20	20	21.6	23	23	20	17	19	20.4	28	20	22	23	21	22.8	24	21	20	20	20	21
9	L. E. ....	26	26	24	25	25	25.2	27	24	23	23	30	25.4	30	35	35	25	24	29.8	35	35	35	21	19	29
10	V. T. ....	19	20	20	21	21	20.2	19	17	15	19	19	17.8	22	21	20	20	20	20.6	18	19	18	17	20	18.4
11	V. B. E. .	29	32	32	29	20	30.8	30	31	29	28	29	29.4	29	17	19	16	19	20	25	22	16	16	18	19.4
12	R. M. ....	20	20	20	18	30	19.6	25	22	25	25	21	23.6	25	19	18	20	24	21.2	25	21	21	23	22	22.4
13	S. V. L....	19	15	16	16	15	16.2	24	20	22	21	17	20.8	20	16	15	13	13	15.4	18	19	18	16	18	17.8
14	A. R. ....	31	31	29	24	35	30	31	28	27	21	25	26.4	29	31	31	28	32	30.2	26	27	27	23	21	24.8
15	R. M. ....	20	20	18	16	17	18.2	17	15	12	12	15	14.2	20	17	20	17	17	18.2	15	15	16	12	11	13.8
16	B. M. I....	31	20	22	20	22	23	25	17	18	22	18	20	33	26	26	22	22	25.8	23	26	20	21	20	22
17	G. M. L....	20	19	19	18	18	18.8	22	20	20	23	20	21	21	21	21	22	20	21	21	25	21	21	19	21.4
18	L. A. ....	25	26	25	26	26	25.6	29	26	22	25	24	25.2	28	25	29	27	30	27	31	24	25	26	24	26
19	L. J. ....	22	22	22	22	20	21.6	30	26	25	26	22	25.8	30	30	25	25	25	27	38	33	30	28	29	31.6
20	C. B. ....	25	30	28	24	28	27	25	23	24	25	21	25.6	30	24	24	25	30	26.6	25	24	24	25	24	24.4
21	M. M. ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	M. A. ....	21	16	22	21	21	20.2	22	21	23	20	20	21.2	21	19	20	18	21	19.8	22	24	21	24	23	23.2

Día 25. — Barómetro 768.97. Temperatura 11.4c. Viento calma.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA						MANO IZQUIERDA						MANO DERECHA						MANO IZQUIERDA					
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
1	C. A. B. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	D. C. E. . . . .	21	19	17	12	15	16.8	20	19	19	15	15	17.6	22	20	22	21	19	20.8	21	20	20	19	18	19.6
3	L. G. M. . . . .	20	19	20	17	18	18.8	19	15	17	17	15	16.6	21	21	20	19	20	20.2	20	18	19	18	17	18.4
4	M. A. . . . .	23	26	21	25	22	23.4	18	20	19	21	20	19.6	22	22	23	21	19	21.4	20	20	21	18	18	19.4
5	N. A. . . . .	26	25	29	27	23	26	24	23	25	24	21	23.4	20	23	23	22	21	21.8	21	22	23	21	20	21.4
6	P. I. . . . .	30	27	25	26	24	26.4	25	24	23	23	22	23.4	28	25	25	24	23	25	24	22	23	22	22	22.6
7	R. R. . . . .	25	23	24	23	25	24	25	24	20	20	21	22	24	25	27	22	24	24.4	27	26	24	25	23	25
8	V. E. . . . .	25	20	20	20	25	22	21	17	20	19	20	11.4	26	24	24	22	23	23.8	23	22	24	20	18	21.4
9	I. E. . . . .	28	24	25	24	25	24.2	28	31	29	25	24	27.4	24	22	23	22	20	22.2	21	22	20	19	19	20.2
10	V. T. . . . .	20	21	21	19	19	20	17	19	19	17	20	18.4	19	21	22	20	21	20.6	20	22	20	19	18	19.8
11	V. B. E. . . . .	23	30	30	30	28	29.2	26	27	26	25	23	25.4	30	31	30	29	28	29.6	29	27	27	28	30	28.2
12	R. M. . . . .	20	20	19	18	19	19.2	22	21	24	20	21	21.6	21	22	21	21	19	20.8	20	21	20	20	18	19.8
13	S. V. L. . . . .	19	20	16	15	14	16.8	24	16	21	20	18	19.8	30	31	30	29	28	29.6	30	29	25	22	20	19.2
14	A. R. . . . .	29	28	26	25	25	26.6	27	22	21	20	19	21.8	19	17	18	16	15	17	18	19	19	18	14	17.6
15	R. M. . . . .	18	17	18	16	15	16.8	17	14	12	12	10	13	18	17	17	16	14	14.4	17	18	19	19	17	18
16	B. M. I. . . . .	25	23	20	21	31	24	25	22	19	20	22	21.6	29	24	25	26	24	25.6	24	23	22	20	21	22
17	G. M. L. . . . .	20	16	17	15	20	17.6	15	18	20	15	18	17.2	18	19	24	22	20	20.6	22	24	22	20	19	21.4
18	L. A. . . . .	28	28	25	27	25	26.6	28	23	25	24	24	24.8	24	26	23	22	24	23.8	28	27	25	26	22	25.6
19	L. J. . . . .	25	21	21	20	21	21.6	29	26	25	25	26	26.2	23	24	23	22	20	22.4	27	28	28	24	25	26.4
20	C. B. . . . .	32	30	25	25	29	28.2	25	24	25	21	24	23.8	24	28	25	27	26	27	28	29	25	27	30	27.8
21	M. M. . . . .	23	24	21	20	21	21.8	21	19	24	19	18	20.2	22	24	25	26	25	24.4	30	26	24	22	20	24.4
22	M. A. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Día 26. - Barómetro 769.01. Temperatura 12c. Viento N. E. Fuerza 2.

Nº de orden	NOMBRE del ALUMNO	MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA					MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA								
		Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total	Iª	2ª	3ª	4ª	5ª	Total
		1	C. A. B....	22	21	20	20	26	10.8	23	25	22	21	18	21.8	25	23	25	22	21	23.2	25	24	21	17
2	D. C. B....	23	21	19	17	16	9.6	23	20	20	18	15	19.2	22	22	22	22	16	20.8	24	21	22	22	17	21.2
3	L. G. M....	20	20	20	21	23	10.4	20	20	19	23	15	19.4	23	22	21	21	21	21.6	21	21	19	21	20	20.4
4	M. A. ....	29	27	24	25	27	13.2	25	24	21	22	21	22.6	34	30	28	28	28	29.6	27	25	25	24	22	24.6
5	N. A. ....	29	25	30	20	25	25.8	28	25	21	21	25	24	29	25	25	27	27	26.6	26	25	20	21	19	22.2
6	P. I. ....	31	31	30	30	28	30	30	27	27	25	25	26.8	32	32	30	30	30	30.8	28	26	27	25	26	21.4
7	R. R. ....	26	25	25	23	23	24.4	25	22	25	25	22	23.8	25	24	25	21	21	23.2	28	25	25	20	20	21.6
8	V. E. ....	29	24	21	20	22	23.2	26	23	19	25	19	22.4	26	28	24	25	23	25.2	23	25	25	21	20	22.8
9	I. E. ....	25	24	24	21	21	23	27	21	20	19	17	20.8	26	26	25	24	25	25.2	27	22	23	23	24	28.8
10	V. T. ....	16	18	21	20	19	18.8	19	20	17	19	19	18.8	18	20	18	16	16	17.6	19	17	17	19	17	17.8
11	V. B. E....	30	30	32	30	30	30.4	30	29	27	25	23	26.8	22	25	30	25	26	25.6	23	23	24	26	25	24.2
12	R. M. ....	18	22	22	20	20	20.4	25	26	20	24	22	23.4	26	19	22	22	21	22	25	21	25	25	21	23.4
13	S. V. L....	20	18	14	15	14	16.2	20	16	17	18	16	17.4	21	16	25	16	14	18.4	19	16	14	18	16	16.6
14	A. R. ....	30	37	32	32	35	33.2	36	25	22	23	25	26.2	34	30	30	26	26	29.2	30	30	28	25	26	21.8
15	R. M. ....	20	21	18	19	16	18.8	11	11	11	15	11	11.8	20	20	19	19	18	19.2	20	14	11	11	19	15
16	B. M. L....	35	29	29	26	28	29.4	22	23	20	20	20	21	21	23	20	20	20	20.8	24	21	21	21	20	21.4
17	G. M. L....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	L. A. ....	29	30	28	27	23	27.4	30	30	25	26	25	21.2	32	23	35	31	32	32.6	32	32	32	28	31	30.6
19	L. J. ....	26	25	25	24	24	24.8	31	36	27	25	28	29.4	29	27	26	25	25	26.4	30	20	28	28	29	23
20	C. B. ....	28	25	26	32	28	27.8	22	24	24	24	22	23.2	25	28	25	26	27	26.2	27	27	30	35	21	27.4
21	M. M. ....	25	24	22	22	23	23.2	21	22	20	21	20	20.8	22	23	23	20	21	21.8	24	24	21	20	21	21.6
22	M. A. ....	21	21	17	17	19	19	22	20	20	21	24	21.4	25	25	25	21	21	23.4	25	25	24	25	22	24.2