

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.

SEDE AMBATO

ESCUELA DE OPTOMETRÍA

MONOFRAFÍA

**DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGA EN OPTOMETRÍA**

**INCIDENCIA DEL ESTRABISMO ACOMODATIVO VS
EL ESTRABISMO POR OTRAS CAUSAS DEL CANTÓN
AMBATO, Y EN LA PARTE RURAL DEL CANTÓN
QUERO, EN PACIENTES DE 3 A 15 AÑOS**

AUTORA: VERÓNICA PATRICIA ZURITA ALFARO

ASESOR: DR. JUAN CARLOS PÉREZ

AMBATO – ECUADOR

2003

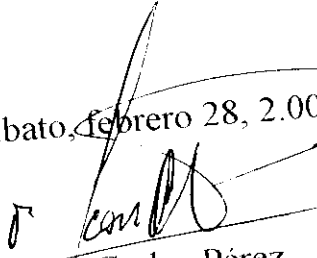


Dr. Juan Carlos Pérez

CERTIFICA:

Que el presente trabajo ha sido revisado. Por tanto autorizo la presentación de esta Monografía, la misma que responde a las normas establecidas en el Reglamento de títulos y grados de la Universidad.

Ambato, febrero 28, 2.003


Dr. Juan Carlos Pérez
Asesor de la Monografía de Grado

DEDICATORIA

A Dios mis sacrificios

A Mis Padres y Hermana ofrezco el triunfo

A mi Familia los agradecimientos

A la Universidad mis recuerdos

A Mis Amigos mi amistad

Verónica

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos se dirigen hacia las autoridades y profesores que conforman la Facultad de Optometría, por sus conocimientos impartidos a lo largo de toda mi carrera universitaria.

A la Dra. Sandra Buitrón, quien con sus excelentes conocimientos y experiencia, contribuyó al desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Juan Carlos Pérez quien con su eficiente ayuda y como Asesor de Monografía, aportó con sus conocimientos, para llevar a feliz término la presentación de este documento.

A la Dra. Martha Sánchez, quien me asesoró en el desarrollo de esta monografía.

A las Instituciones que colaboraron con su ayuda para poder realizar y culminar satisfactoriamente mi investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

TEMA	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I	
1.- El problema	8
1.1.- Planteamiento del problema	8
1.2.- Delimitación de objeto de estudio	8
1.3.- Objetivos	9
1.4.- Justificación	9
CAPÍTULO II	
2.- Marco teórico	11
2.1.- Contextualización	11
2.2.- Fundamentación	11
2.2.1.- Desarrollo filogenético de la visión	11
2.2.2.- Ojo: Desarrollo normal	
2.2.2.1.- Célula óptica y vesícula óptica	12
2.2.2.2.- Retina, iris, y cuerpo ciliar	13
2.2.2.3.- Cristalino	15

2.2.2.4.- Coroides, esclerótica y córnea	16
2.2.2.5.- Nervio óptico	18
2.2.3 Origen embrionario de las estructuras oculares individuales	19
2.2.4 Ejes ópticos	20
2.2.4.1 Eje geométrico	21
2.2.4.2 Eje óptico	21
2.2.4.3 Línea de dirección	22
2.2.4.4 Eje visual	22
2.2.4.5 Eje pupilar	23
2.2.4.6 Línea de mirada	24
2.2.4.7 Eje de fijación	25
2.2.4.8 Valor de los ejes	25
2.2.5 Ángulos del ojo	25
2.2.5.1 Ángulo alfa	25
2.2.5.2 Ángulo gamma	26
2.2.5.3 Ángulo kappa	26
2.2.5.4 Ángulo lambda	28
2.2.6 Posición primordial de mirada	28
2.2.7 Movimientos oculares reflejos	29
2.2.7.1 Reflejos psicóticos	29

2.2.7.2 Reflejo de persecución	29
2.2.7.3 Reflejo compensador de fijación	29
2.2.7.4 Reflejo de convergencia	29
2.2.7.5 Reflejos puros o posturales	29
2.2.7.6 Reflejos estáticos	30
2.2.7.7 Reflejos estatoquinéticos	30
2.2.8 Escala evolutiva de los niños en los primeros años	30
2.2.9 Entrenamiento de la visión	37
2.2.10 Desarrollo visual	39
2.2.11 Sistema sensoriales de la visión	40
2.2.11.1 Sistema visual	40
2.2.11.2 Anatomía y fisiología de vías ópticas	40
2.2.12 Características y técnicas de registro de los movimientos oculares	43
2.2.13 Estrabismos - Aspectos teóricos	55
2.2.13.1 Clasificación del estrabismo según Zoilo Cuellar	73
2.2.13.2 Estrabismos Ocular Nistágmicos	77
2.2.13.3 Estrabismo según la causa	78
2.2.13.4 Estrabismo según ubicación topográfica	79
2.2.13.5 Estrabismo estado refractivo	79

2.2.14. Estrabismo acomodativo	79
2.2.14.1 Esotropía congénita infantil	80
2.2.14.2 Esotropía acomodativa precoz	83
2.2.14.3 Tratamiento de las esotropías de inicio precoz	85
2.3 Definición de categorías	86
2.4 Variables	88
2.4.1 Variable dependiente	89
2.4.2 Variable independiente	89

CAPITULO III

3. Metodología	90
3.1 Modalidad de la investigación	90
3.2 Tipo de investigación	90
3.3 Población y muestra	90
3.4 Técnicas e instrumentos	91
3.5 Procesamiento y análisis de la información	91

CAPITULO IV

4. Marco administrativo	95
4.1 Recursos	95
4.1.1 Recursos institucionales	95
4.1.2 Recursos humanos	95
4.1.3 Recursos materiales	95

4.2 Cronograma	96
4.3 Conclusiones	97
4.4 Recomendaciones	97
4.5 Bibliografía	98
4.6 Anexos	99
4.6.1 Croquis de la Escuela Fiscal España	
4.6.2 Croquis de la Escuelas Alfredo Coloma y Cotopaxi	
4.6.3 Historia clínica	



RESUMEN

El Estrabismo tiene gran importancia en la práctica optométrica, por ser causa frecuente de otros problemas más graves funcionales como la ambliopía exanopsia (visión débil por falta de uso) y la falta de fusión de las imágenes.

Debido al defecto estético, se producen consecuencias psicológicas que pueden alterar la personalidad del niño. No debe decirse a los padres que dejen pasar el tiempo y que el estrabismo se curará al hacerse mayor el niño.

El estrabismo puede ser congénito, siendo familiar en casi el 50% de los casos. Es frecuente observar un estrabismo en la parálisis cerebral, en niños prematuros y en los que se presentan muchas anomalías del sistema nervioso central. Dentro de las razones por las que he querido investigar este tema, es porque constituye una preocupación para nosotros los estudiantes de optometría.

INTRODUCCIÓN

Por entrevistas con ciertos especialistas se conoce que el estrabismo acomodativo se da con cierta frecuencia sobretodo en la edad de 2 a 5 o 6 años, siendo la principal causa de esto, los problemas de refracción.

Por otro lado los estrabismos que se dan por otras causas, también suelen presentarse pero sobretodo asociados a ciertos síndromes.

CAPÍTULO I

1.- EL PROBLEMA

LA INCIDENCIA DEL ESTRABISMO ACOMODATIVO VS EL ESTRABISMO POR OTRAS CAUSAS EN EL CANTÓN AMBATO, Y EN LA PARTE RURAL DEL CANTÓN QUERO, EN PACIENTES DE 3 A 15 AÑOS.

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Frente a lo expuesto, el problema de estudio de mi investigación se formula de la siguiente manera:

¿Cuál es la incidencia del estrabismo acomodativo vs el estrabismo por otras causas en el Cantón Ambato, y en la parte rural del Cantón Quero?

1.2.- DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.2.1.- DELIMITACIÓN ESPACIAL: Mi investigación la realicé en las Escuelas rurales: Alfredo Coloma y Cotopaxi del caserío Hualcanga del Cantón Quero, y en la Escuela Fiscal España del barrio la Concepción de la parroquia la Península del Cantón Ambato.

1.2.2.- DELIMITACIÓN TEMPORAL: El período en el cual realicé mi trabajo fue en el las dos últimas semanas del mes de julio del año 2.002; y en los meses de enero y febrero del presente año.

Las unidades de observación fueron: los niños de la edad de 3 años hasta los 15 años.

1.3.- OBJETIVOS

1.3.1.- Objetivo General

Investigar la incidencia del estrabismo acomodativo vs el estrabismo por otras causas en pacientes de 3 años a 15 años de edad.

1.3.2.- Objetivo Específico

Identificar las consecuencias del estrabismo acomodativo.

Impartir normas de protección visual para corregir a tiempo cualquier tipo de estrabismo.

Identificar los conocimientos que tienen los padres de familia, y los docentes sobre la salud visual y específicamente del estrabismo.

1.4.- JUSTIFICACIÓN

Es la primera vez que se investiga un tema sobre lo que es el estrabismo acomodativo, y el estrabismo por otras causas. Poco es lo que se conoce acerca dicho tema, ya que siempre hemos tenido mayor conocimiento e interés en los estrabismos que se dan por otras causas, y no en el estrabismo acomodativo que al decir verdad no lo observamos con tanta frecuencia y notoriedad, pero en cambio tiene grandes consecuencias que las conoceremos en el desarrollo de la investigación..

Se ha detectado en nuestro medio un escaso conocimiento y preocupación de los padres de familia y educadores sobre los problemas visuales, por cuya

razón deseo al término de esta investigación difundir los resultados e impartir todos mis conocimientos necesarios mediante charlas y todo lo que esté a mi alcance a los miembros de la comunidad ambateña.

Como futura profesional optómetra es imprescindible conocer con mayor profundidad sobre el estrabismo acomodativo, y las consecuencias en los niños desde su temprana edad hasta la pubertad y adolescencia, para tomar precauciones a su debido tiempo.

CAPÍTULO II

2.- MARCO TEÓRICO

2.1.- CONTEXTUALIZACIÓN

No se ha realizado un estudio ni se ha obtenido un valor exacto de la incidencia del estrabismo acomodativo en la ciudad de Ambato, pero de acuerdo a los resultados de mi investigación, se han presentado pocos casos. Caso contrario ocurre con el estrabismo que se dan por otras causas, que hasta incluso existe una escuelita de niños especiales, con un gran número de ellos.

En cambio la prevalencia de estrabismo en la población general de países Europeos y Americanos es relativamente alta, estimándose entre el 2.5 y 4 %. De los casos de desviaciones convergentes en raza caucásica el 79% tienen algún componente acomodativo.

2.2.- FUNDAMENTACIÓN

2.2.1.- Desarrollo Filogenético De La Visión

2.2.1.1.- *Reflejo Gravitacional.*- Es el más importante, se relaciona con el equilibrio

2.2.1.2.- *Reflejo De Lateralidad.*- Con este reflejo puede saber que hay a sus lados; reflejos nasal o temporal.

2.2.1.3.- *Orientación De Fijación.*- Reflejo fisiológico en el cual el cuerpo del animal está relacionado con su horizonte gracias a su medio sagital.

2.2.1.4.- *Fijación De Vergencia.*- Correlación del reflejo gravitacional con el reflejo orientacional de fijación. (podemos orientarnos y desplazarnos).

2.2.1.5.- *Reflejo De Acomodación.*- Desde la vida anfibia, nos da enfoque claro, nítida, posición normal de las cosas.

2.2.1.6.- *Vergencia.*- Nace desde los primates (relacionado con el reflejo fusional de vergencia).

2.2.1.7.-*Refijación.*- Propio de especies evolucionada.

2.2.2.- Ojo: Desarrollo Normal

2.2.2.1.- Célula Óptica Y Vesícula Óptica

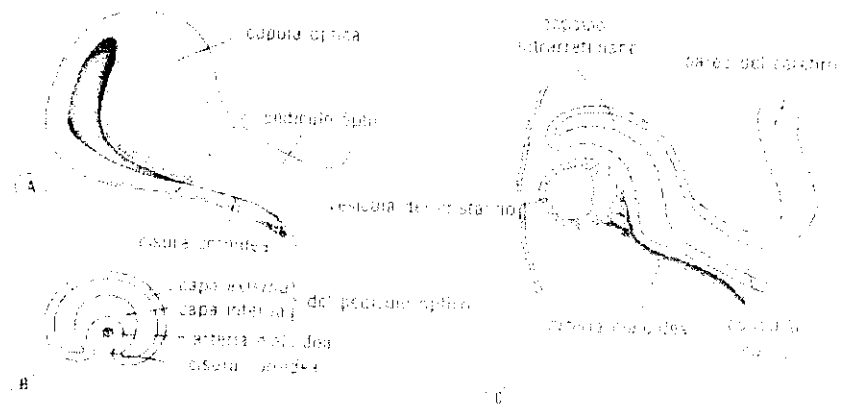
La primer manifestación del ojo en desarrollo aparece en el embrión de 22 días de edad, en forma de dos surcos poco profundos a cada lado del prosencéfalo en invaginación. Al cerrarse el tubo neural, estos surcos producen evaginaciones del prosencéfalo, las vesículas ópticas, que están en contacto con el ectodermo de la superficie. En los días siguientes, la vesícula óptica probablemente cause en las células del ectodermo superficial los cambios químicos necesarios para la formación del cristalino.

Poco después, la vesícula óptica comienza a invaginarse y forma la cúpula óptica o cáliz ocular de pared doble. Las capas interna y externa de la cúpula en etapa inicial están separadas por el espacio intrarretiniano, pero al

continuar del desarrollo desaparece y las dos capas se yuxtaponen. Esta invaginación no se limita a la porción central de la cúpula, sino también afecta el reborde ventral.

En este sitio forma la hendidura ocular o fetal, también llamada cisura coroidea, que se extiende siguiendo la cara inferior del pedículo óptico, donde se adelgaza y termina. La formación de esta hendidura permite a la arteria hialoidea llegar a la cámara interna del ojo. En el curso de la séptima semana, los labios de la cisura coroidea experimentan fusión y la boca de la cúpula óptica se convierte en un orificio redondo, la futura pupila.

Luego, las células del ectodermo superficial, que en etapa inicial se hallaban en contacto con la vesícula óptica, se alargan dando lugar a la plácoda del cristalino.



2.2.2.2. -Retina, Iris, Y Cuerpo Ciliar

El desarrollo de la capa externa de la cúpula óptica se caracteriza por aparición de pequeños gránulos de pigmento durante la quinta semana de

vida intrauterina; en esta etapa, la capa externa se llama capa pigmentaria de la retina.

El desarrollo de la capa interna de la cúpula óptica es más complicado. Las 4 quintas partes posteriores, llamadas porción coroidea u óptica de la retina, se engruesan bastante y experimentan una serie de cambios algo semejantes a los que ocurren en la pared de la vesícula cerebral.

Mientras ocurre lo anterior, la zona situada entre el cáliz ocular y el epitelio superficial suprayacente es ocupada por mesénquima laxo en el cual se desarrollan el esfínter de la pupila y el dilatador del iris. En el adulto, el iris está formado por las capas pigmentarias interna y externa, de la cúpula óptica, y por una capa de tejido conectivo muy vascularizado que incluye los músculos.

La porción ciliar de la retina se identifica fácilmente por sus pliegues notables. Hacia fuera está cubierta por una capa de mesénquima que forma el músculo ciliar; en el interior, se une al cristalino por una red de fibras elásticas, la zónula o ligamento suspensorio del cristalino. La contracción del músculo ciliar modifica la tensión del ligamento y regula la curvatura del cristalino.

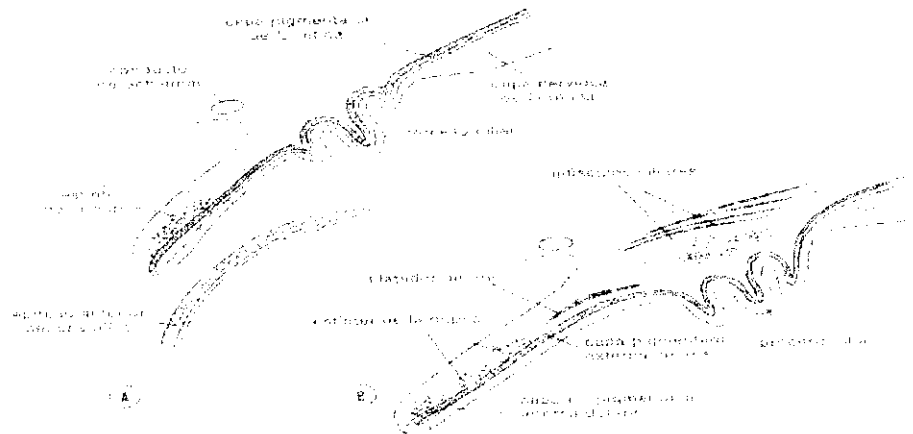


Fig. 18.5. Diferenciación del mesénquima del ojo. La parte superior muestra la diferenciación de la capa pigmentada de la retina y la capa epitelial de la retina. La parte inferior muestra la diferenciación de la capa pigmentada externa de la retina y la capa pigmentada interna de la retina.

2.2.2.4.- *Coroides, Esclerótica Y Córnea*

Hacia el final de la quinta semana, formadas ya la cúpula óptica y la vesícula del cristalino, el primordio del ojo está rodeado completamente por mesénquima laxo. Este tejido pronto se convierte por diferenciación en una capa interna comparable a la piamadre del cerebro, y una capa externa equivalente a la duramadre. La capa interna en etapa ulterior forma una capa pigmentada muy vascularizada, llamada coroides. La capa externa se convierte en esclerótica y se continúa con la duramadre que rodea al nervio óptico.

La diferenciación de las capas de mesénquima suprayacentes a la cara anterior del ojo es distinta. Las células se disponen de manera que un espacio, llamado cámara anterior del ojo, desdobla al mesénquima en dos hojas: una delgada e interna situada inmediatamente por delante de cristalino e iris, la

membrana iridopupilar, y otra capa externa y gruesa que se continúa con la esclerótica.

La cámara anterior del ojo está tapizada por células mesénquimatosas, aplanadas, que forman el revestimiento posterior de la córnea y también el revestimiento anterior de la membrana iridopupilar.

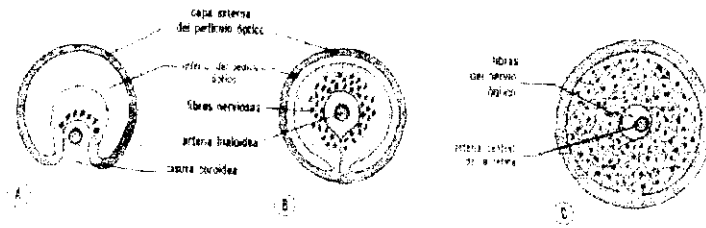
En consecuencia, de afuera adentro, la córnea está formada por lo siguiente:

- 1.- Capa epitelial que deriva del ectodermo de la superficie;
- 2.- Capa de tejido conectivo compacto, la sustancia propia, que se continúa con la esclerótica y es transparente,
- 3.- Capa epitelial que limita la cámara anterior del ojo.

En estado normal, la membrana iridopupilar situada delante del cristalino desaparece por completo.

El mesénquima rodea al primordio ocular por el exterior, y también invade el interior del cáliz ocular por la hendidura ocular o fetal; en este sitio, participan la formación de los vasos hialoideos, que durante la vida intrauterina se distribuyen en el cristalino y forman la capa vascular situada sobre la superficie interna de la retina.

Además, producen una red delicada de fibras entre cristalino y retina; los espacios intersticiales de esta red ulteriormente son ocupados por una sustancia gelatinosa y transparente, lo cual forma el cuerpo vítreo.



2.1.3.- Origen Embrionario De Las Estructuras Oculares Individuales

Tercera Semana. - Diferenciación de la vesícula óptica.

Octava Semana. - Vitreo primario, tallo óptico del nervio óptico está más formado, se forma el quiasma y glándula lagrimal.

Novena Semana. - Se separa el recto superior del elevador del párpado.

Décima Semana. - 60 - 65 mm. Aparición de las fibras musculares orbitarias.

Décimo Primera Semana. - Se diferencia de todo retina, mácula, los rectos bien definidos; elevador del párpado se separa del recto medio que también está fusionado. Aparece membrana de descemet.

Tercer Mes. - Capas retina están separadas; nervio óptico aparece vascularizado; definido canal de Sllem. Está delimitado y formado bien el iris, la órbita ya está formado, aparece membrana orbicular se establecen venas vorticosas en cuatro cuadrantes.

Según Leplat: aparece cámara anterior.

Demás autores: en el 5to mes.

Cuarto Mes.- 100 mm. Vascularización interna en capas retina aparece definido el esfínter pupilar. Se define estroma de Bowman y limbo-esclerocorneal. Se inicia desaparición de la arteria hialoidea.

Quinto Mes.- Retina totalmente desarrollada, mielinización del cuerpo geniculado, terminación coroides con la capa fusca. Termina formación de la esclera, fuertes fibras de esclera. Córnea con curvatura definida. Inserción de músculos extraoculares , ya se sabe donde van a quedar. Nervio óptico diferenciado de todo el globo ocular.

Sexto Mes.- Aparece dilatación pupila y la esclera alcanza el nervio óptico.

Séptimo Mes.-Vascularización del iris, batones se ven diferenciados en retina y la fovea ya está formada.

Octavo Mes.- Se atrofia aretria hialoidea, desaparece totalmente membrana pupilar.

Noveno Mes.- Apertura general de párpados, fondo sin buena pigmentación, vítreo nublado, canales lagrimales no están completamente formados.

2.2.4.- Ejes Ópticos

Para el estudio de ciertos problemas de la visión. La Óptica Fisiológica utiliza unas líneas imaginarias llamadas "ejes del ojo" que sirven de muy útil referencia para los trabajos tanto teóricos como prácticos. Entre todas estas líneas, cuatro son las más importantes:

2.2.4.1.- *Eje Geométrico.*- Para Río (1.950, p. 199) “Es el eje revolución que atraviesa el ojo desde el polo anterior al polo posterior. En la práctica, este eje es una ficción, ya que el ojo dista mucho de ser un órgano geométrico, por lo que la determinación solo es posible en el ojo enucleado”.

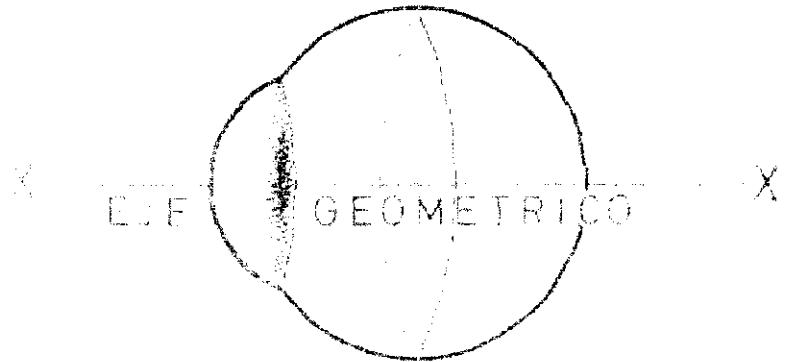
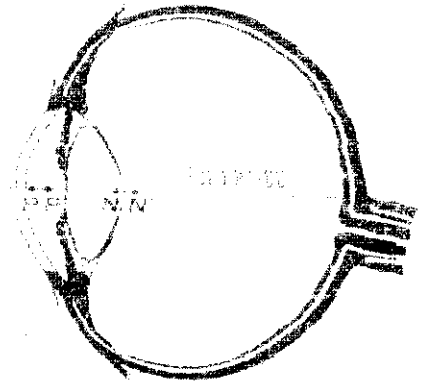


Fig. 11. El eje geométrico de un ojo.

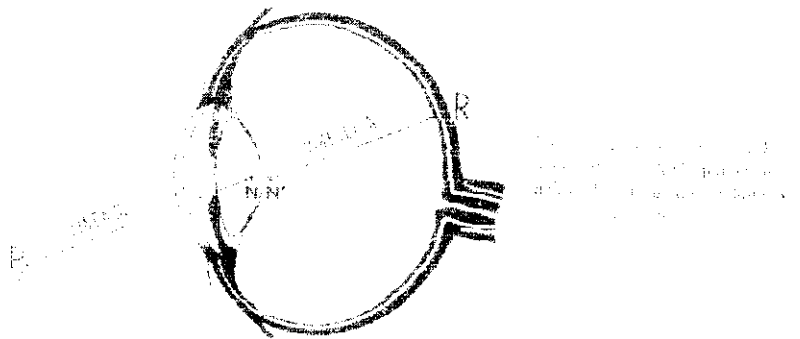
2.2.4.2.- *Eje Óptico.*- Para Río (1.950, p. 200). “Se lo define como el eje del sistema óptico centrado del ojo, el cual sería perpendicular a las superficies de discontinuidad óptica de los dioptrios oculares, atravesando el ojo en la parte anterior por el vértice o punto más culminante de la córnea, para alcanzar el punto medio del fondo, cortando la retina entre la fovea y la papila, más cerca de la primera”.

En el eje óptico se localizan los llamados puntos cardinales, los cuales desempeñan un papel importante en la óptica del ojo. Sobre este eje óptico se encuentra situado también el centro de rotación del ojo.

Fig. 2.2.4.3.- Línea de Dirección



2.2.4.3.- *Línea De Dirección*.- Aquí se incluye a toda aquella línea formada por dos semirrectas, paralelas entre si, ya que pasan por los puntos nodales del ojo, de las cuales una parte del punto objeto y llega hasta el punto nodal objeto, y la otra, partiendo del punto nodal imagen, alcanza la retina en el punto donde se forma la imagen de aquel objeto.

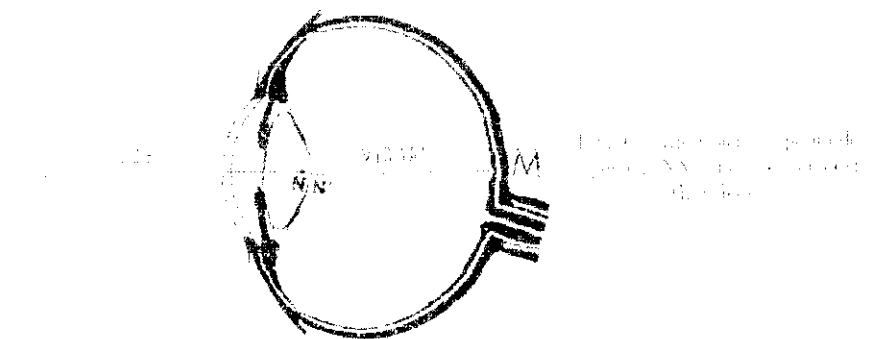


2.2.4.4.- *Eje Visual*.- Para Rio (1.950, p. 201) “Se define como el eje formado por dos semirrectas que, partiendo del punto de fijación, alcanza en la retina el punto medio de la fóvea, después de haber pasado por los puntos nodales del ojo”.

Este eje es el de más valor, ya que los rayos luminosos que siguen su dirección son los que proporcionan al sujeto una mayor agudeza visual. El eje visual es prácticamente normal a la superficie corneal por el hecho de que aquel punto nodal objeto del ojo se encuentra muy cerca del centro de curvatura corneal.

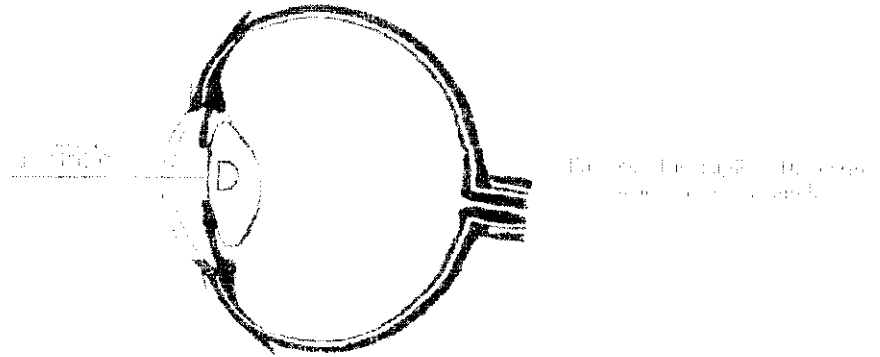
El punto donde el eje visual atraviesa la córnea se puede considerar como coincidente con el polo oftalmométrico.

Figura 2.2.4.5.-

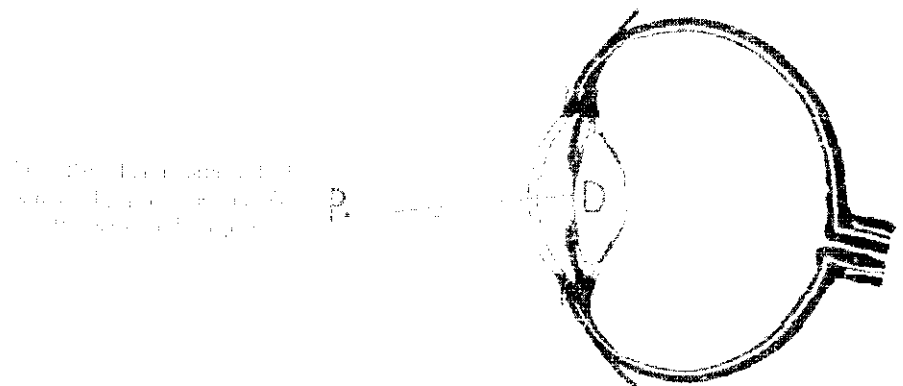


2.2.4.5.- *Eje Pupilar.*- Para Rio (1.950, p. 202) “El sistema óptico del ojo se encuentra diafragmado por el iris, que limita los rayos luminosos realmente utilizados. El iris se encuentra situado a 3.6 mm por detrás del vértice corneal, por lo cual lo que nosotros vemos al mirar no es la pupila misma, sino su imagen producida por los dioptrios oculares que se encuentran delante de ella”. Esta pupila aparente es la llamada pupila de entrada del sistema óptico del ojo. De la misma manera, el iris tendrá una imagen en el espacio, dada por el cristalino, llamada pupila de salida. Las pupilas de entrada y de salida son conjugadas.

Se denomina eje pupilar una línea imaginaria que, siendo normal a la córnea, pasa por el centro de la pupila de entrada. El ojo que mira al infinito horizontalmente presenta, en condiciones normales, un desplazamiento nasal de la pupila, lo que quiere decir que el centro pupilar y, por tanto, el eje pupilar tendrán ese mismo desplazamiento. Este eje es fácil determinarlo.

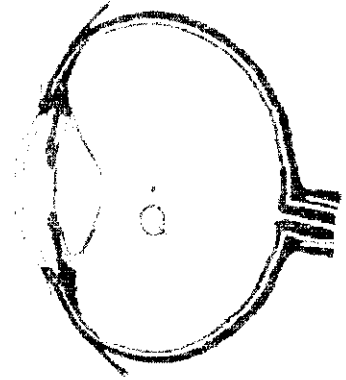


2.2.4.6.- *Líneas De Mirada.*- Es una recta que nace en el centro de la pupila de entrada y pasa por el punto luminoso objeto. La línea de mirada que pasa por el punto de fijación recibe el nombre de línea principal de mirada.



2.2.4.8.- *Eje De Fijación.*- Es una línea imaginaria que va desde el punto objeto al centro de rotación del ojo. En sus movimientos de fijación, el ojo rota como si este eje hiciese de guía de los movimientos oculares. El eje de fijación atraviesa la córnea algo oblicuamente.

Fig. 10. Eje de fijación y eje visual en el ojo humano.



2.2.4.9.- *Valor De Los Ejes:*

Embrión de 9 mm: 160°

Feto a término : 50°

Adulto : 45°

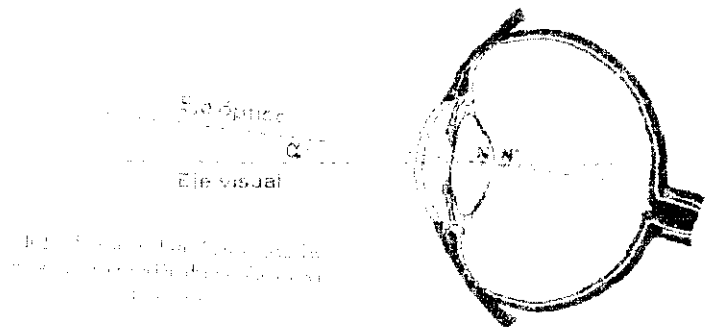
2.2.5.- *Ángulos Del Ojo*

Al cruzarse entre sí, los ejes anteriormente descritos forman 4 ángulos; cuatro de ellos son muy importantes:

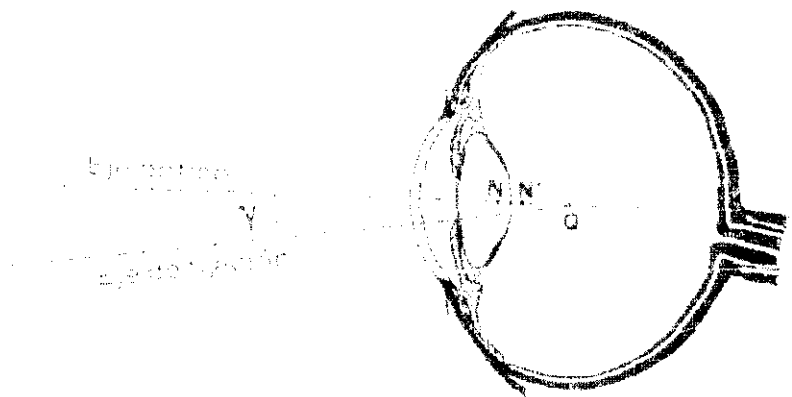
2.2.5.1.- *Ángulo Alfa.* Para Rio (1.950 , p. 203) "Formado al cruzarse el eje óptico con el eje visual. Se lo considera como positivo (que es lo más frecuente), cuando el eje visual perfora la córnea por el lado nasal en relación con el eje óptico."

Su valor en el adulto normal varia entre 4° y 8° . En el sujeto hipermetrope puede alcanzar valores de hasta 10° , siendo el ángulo alfa menor en el ojo miope, en el que puede llegar a ser negativo.

El ángulo alfa es mayor en el niño que en el adulto, cosa que se explica fácilmente si tenemos en cuenta que el ojo, al nacer el niño, es más corto y, por tanto, ligeramente hipermetrope.



2.2.5.2.- *Ángulo Gamma.*- Formado entre los ejes óptico y de fijación.



2.2.5.3.- *Ángulo Kappa* - Para Rio (1.950, p. 204) "Formado por el eje pupilar con la línea principal de mirada. Este ángulo resulta ser ligeramente

inferior al ángulo alfa debido al hecho de que la pupila de entrada está ligeramente descentrada en el lado nasal en relación con el eje óptico”.

El ángulo kappa puede ser positivo o negativo. Es positivo cuando el eje pupilar es temporal al eje visual. Es negativo cuando el eje pupilar es nasal con respecto al eje visual.

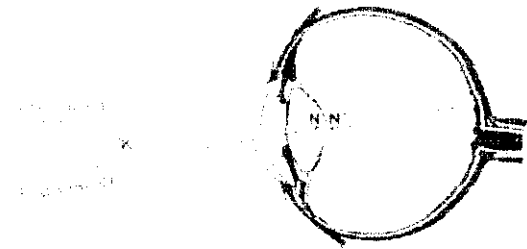
Para Rio (1.950, p. 204) “La importancia del ángulo kappa es muy grande en los casos de estrabismo. Como normalmente la dirección de los ojos es juzgada por el observador por la posición de las pupilas, o , por lo que es igual, por la dirección de los ejes pupilares, y éstos no coinciden con los ejes visuales, la existencia del ángulo kappa puede dar la falsa impresión de encontrarnos frente a un sujeto estrábico en unos casos o enmascarar un estrabismo en otros”.

Si el ángulo kappa es positivo, cuando el sujeto fija un punto lejano, como aquí los ejes visuales son paralelos, los pupilares, situados temporalmente con respecto a los anteriores, divergirán. El observador tendrá la falsa impresión de encontrarse frente a un estrabismo divergente.

Un ángulo kappa positivo puede enmascarar un estrabismo convergente, o dar la impresión de ser menor de lo que es realmente. En el caso de estrabismo divergente, kappa positivo hace que el estrabismo parezca más intenso.

Cuando kappa es negativo, las cosas suceden al contrario, es decir, un sujeto normal parece padecer un ligero estrabismo convergente, pues, al ser los ejes

visuales paralelos, los pupilares serán convergentes. Un estrabismo divergente puede ser ocultado o aparecer como menos intenso y aparentemente, uno convergente será mayor, lo más frecuente es que kappa sea positivo y de un valor aproximado de 5° .



2.2.5.4.- *Ángulo Lambda*.- Formado al cruzarse el eje pupilar con la línea de mirada.

2.2.6.- **Posiciones Primordiales De Mirada Del Globo Ocular**

2.2.6.1.- *Posición Anatómico De Reposo Absoluto*.- No hay estímulo.

(muerte, patologías, oftalmoplegía).

2.2.6.2.- *Posición Fisiológica De Reposo*.- Gracias al tono muscular. En el cual hay un grado igual de contracción isotónica. (sueño anestesia).

2.2.6.3.- *P. Disociada O Libre De Fusión*.- Aquí están presentes todos los estímulos, menos el de fusión.

2.2.6.4.- *P. De Fijación*.- Todos los estímulos, ojo normal; 3 posiciones diagnósticas. Posiciones: primaria, secundaria y terciaria.

2.2.7.- Movimientos Oculares Reflejos

Estos movimientos se dividen en dos grupos:

2.2.7.1.- Reflejos Psicóticos

Aparecen primero, son evolucionados. Conservación de la visión. Se subdividen en:

Reflejo De Fijación.- Este reflejo es solo monocular. Excitación de la fovea o retina por la luz.

Reflejo De Fusión.- Este reflejo es solo binocular.

El reflejo de fijación se divide en:

2.2.7.2.- *Reflejo De Persecución.-* Es el más avanzado, y evolucionado.

Aparece segunda o tercera semana del desarrollo. Observa un objeto en movimiento y le sigue.

2.2.7.3.- *Reflejo Compensador De Fijación.-* Según Chavasse es más desarrollado que el anterior, (reflejo de muñeca). Aparece tempranamente, luego del de persecución.

2.2.7.4.- *Reflejo De Convergencia.-* Aparece gracias al reflejo de fijación.

Aparece a los seis meses, cuando no existe la visión binocular.

Por lo cual, es el primer paso para la visión binocular, (convergencia). Se cierra con el tiempo.

2.2.7.5.- *Reflejos Puros O Posturales*

Luego de el desarrollo de todo lo anterior se presentan estos reflejos. Los cuales se originan en cuello y cabeza.

2.2.7.6.- *Reflejos Estáticos.*- Origen a nivel ótico y cuello, mantienen equilibrio de cabeza.

2.2.7.7.- *Reflejos Estatoquinéticos.*- Origen en cuello, ojos, y cabeza. Los movimientos de cabeza se dan sin perder el equilibrio. La visión ayuda el equilibrio

2.2.8.- **Escala Evolutiva De Los Niños En Los Primeros Años**

I Mes

- Niño mira libremente a su alrededor.
- Sigue libremente un objeto en movimiento de forma muy breve.
- Mira momentáneamente la cara del examinador.
- Se fija en objetos que entran en el campo visual.
- Los movimientos de cabeza y ojo no so sincronizados.
- Manos cerradas predominantemente.
- Presenta una posición RTC (reflejo tónico cuello).

II MES

- Mantiene cabeza erguida
- Ojos siguen moimiento del objeto más alla de la linea media.
- Posición supina, mira hacia abajo y hacia los lados
- Mira directo al rostro y responde
- Busca la luz, retiene el sonajero
- Comienza a observar las acciones de sus manos.

- Intenta coger un muñeco que está fuera de su alcance.
- Responde a la imagen de un espejo.
- Rueda sobre sí mismo.
- Localiza fuente de sonido.
- Diferencia entre extraños y conocidos.
- Balbucea más de dos sonidos.

VII MES

- Manipula objetos moviéndolos, pasando de una mano a otra, llevando a la boca.

VIII MES

- Fuerte uso bilateral de las manos para coger objetos.
- Gatea.
- Atento a su entorno, también se distrae con facilidad, contemplando actividades a su alrededor.
- Busca juguetes que ha tenido.
- Sujeta un cubo mientras manipula a otro.

IX MES

- Hace uso del dedo gordo, para sujetar o.
- Se sienta solo.
- Empuja un cubo con otro.
- Come galletas el solo.
- Participa de juegos interpersonales.

X MES

- Deja caer un cubo con torpeza.
- Se levanta solo.
- Puede manipular objetos con una mano.
- Puede dar pasos apoyándose en las puertas.
- Alza los juguetes y los mira.
- Investiga agujeros y ranuras.

XI MES

- Hecha la cabeza hacia atrás para seguir objetos.
- Suelta los cubos.
- Juega con varios juguetes.

XII MES

- Entrega un juguete al examinador cuando se lo pide.
- Coloca objetos pequeños en medio de otros.
- Recupera objetos escondidos.
- Habla más palabras que papá y mamá.
- Se muestra cariñoso.
- Sujeta vasos con ambas manos.
- Da pasos con ayuda.

XV MES

- Camina sin ayuda.
- Apila dos bloques.

- Puede hacer garabatos.
- Sube escaleras. Sillas bajas.
- Le gusta mirar libros con dibujos.
- Señala objetos que le rodean.

XVIII MES

- Le gusta correr, ya camina bien.
- Se sienta solo en sillas y se sube.
- Tira los juguetes.
- Le gusta los cuentos y que le lean.
- Control intestinal.
- Vocabulario sobre 10 palabras.
- Maneja la cuchara bien.

XXI MES

- Tira de la persona para que le alcance los objetos que el quiere.
- Acerca los objetos para detallarlos.
- Construye torres de 5 a 6 cubos.
- Comienza a imitar a las personas.
- Baja las escaleras cogida las manos.
- Hacen cuclillas (como juego).

2 AÑOS

- Abre grifos.
- Le gusta observar juguetes.

- Identifica figuras y nombres.
- Le gusta jugar.
- Lanza patadas.
- Sube y baja escaleras solo.
- Imita a su madre.
- Se fija en sus movimientos mientras pinta.
- Hace torres de 6 a 7 piezas con objetos pequeños.
- Durante el día controla vejiga.
- Puede cortar líneas horizontal vertical en un papel.
- Puede digitar 2 dígitos.
- Puede caminar en puntillas.
- Permanece poco tiempo en un pie.
- Salta con ambos pies.
- Relata experiencias en lenguaje simple.
- Ayuda a vestirse y a desvestirse.
- Percibe situaciones de peligro.

3 AÑOS

- Puede copiar un círculo
- Puede repetir 3 digitos no consecutivos.
- Sabe su nombre y apellido.
- Se puede vestir casi solito.
- Puede montar en triciclo usando los pedales.

- Entiende el concepto de compartir y esperar turno.
- Limita sus dibujos en su propio papel.
- Construye torres con 10 cubos y puentes con 3 cubos.
- Se mantiene en un pie por dos segundos.
- Es consciente de las partes de un todo.
- Se lava, se seca las manos y cara.

4 AÑOS

- Se mantiene en un pie por 4 y 8 segundos.
- Corre y salta.
- Se alimenta solo y derrama la comida.
- Intenta copiar un rectángulo dividido.
- Obedece a 5 preposiciones: sobre, debajo, atrás, al lado, y al frente.

5 AÑOS

- Se mantiene sobre un pie durante 8 segundos.
- Salta usando los pies alternadamente.
- Construye escaleras de 6 cubos.
- Le gusta colorear.
- Corta y pega cosas sencillas.
- Copia triángulos.

2.2.9.- **Entrenamiento De La Visión**

Como otros sistemas del cuerpo humano, muscular, respiratorio, cardiovasculares etc, el sistema visual también puede mejorar sus rendimientos de funcionamiento si es sometido a entrenamiento, es decir, a la práctica reglada y programada de actividades.

El "**Entrenamiento De La Visión**" es un conjunto de técnicas cuyo fin último es conseguir una mejor calidad de visión que permita al individuo la ejecución, con un máximo grado de confort y mínimo esfuerzo, de todas aquellas actividades que conllevan componentes visuales implícitos en su realización. Su objetivo es el siguiente:

"Obtener y mantener la máxima eficacia posible en el funcionamiento del sistema visual humano".

Aplicaciones Del Entrenamiento De La Visión

Puede ser practicado por toda aquella persona que desee optimizar el funcionamiento de su sistema visual para lograr una visión más eficiente; durante el curso del entrenamiento los sujetos van adquiriendo un mayor conocimiento y control sobre sus habilidades visuales que luego podrán aplicar en sus actividades habituales. De acuerdo a las diferentes circunstancias de cada individuo a través del entrenamiento de la visión se logrará:

Completar El Desarrollo Del Sistema Visual:

El entrenamiento de la visión se utiliza para apoyar y/o ayudar a completar el normal proceso de desarrollo del sistema de la visión en especial en aquellas personas, niños y adultos jóvenes, que no lo han logrado de una manera completa o a un tiempo adecuado, evitando y/o mejorando retrasos escolares en el aprendizaje.

Conservar El Sistema Visual En Condiciones Óptimas De Funcionamiento:

Para evitar la aparición de problemas visuales, frenar la aparición o en el avance de las miopías funcionales, y/o síntomas de fatiga visual y ocular.

Remediar Problemas Sutiles Del Funcionamiento Visual:

Muy incomodantes tales como disfunciones oculomotoras, acomodativas, y/o trastornos de la coordinación binocular no estrábicos (insuficiencias de convergencia, forias,etc).

Estas situaciones tienen una frecuencia de presentación muy alta dentro de los trastornos visuales, encontrándose en segundo lugar solo precedidas por los trastornos ópticos o refractivos, dependen de demandas de funcionamiento excesivas al sistema visual que sobrepasan las propias reservas funcionales, tal como ocurre en las astenopías o molestias visuales de los usuarios de monitores de computación.

Remediar Problemas Grosos De Funcionamiento Visual como ambliopías, estrabismos acomodativos o intermitentes, recuperación de parálisis de los músculos oculares, nistagmus, etc.

Obtener Máximas Performances Visuales Posibles en aquellos individuos que desean lograr mejores rendimientos en actividades con grandes componentes visuales como deportistas de alta competición o que desean realizar técnicas de lectura veloz, o en fin aquellos otros que, por si mismos, desean tener una mejor calidad de su visión.

2.2.10.- Desarrollo Visual

La visión se va desarrollando en los niños de forma progresiva a lo largo del tiempo. Los principales hitos del desarrollo visual son:

Parpadeo ante una luz brillante: A los pocos días del nacimiento.

Reflejos pupilares: Hacia la semana 31 de gestación.

Contacto con la madre: Hacia las 6 semanas.

Interés por objetos brillantes: Hacia los 2- 3 meses.

Desaparición de movimientos oculares no conjugados: 4 meses.

Al mes ve: 5 % de la visión de un adulto.

A los 2-4 meses: 20 % de la visión de un adulto.

Al año: 30%-40 % de un adulto.

El 100% hacia los 3-4 años o incluso más tarde.

Para Valorar La Agudeza Visual En Un Niño Es Necesario:

Adaptar el test a la edad de:

Lactantes: Sólo será posible valorar " que el niño ve": Que reacciona ante una luz, que sonríe a la madre, dirige la mirada a una luz brillante.

3-24 meses: Test de mirada preferencial (son test en los cuales se presentan líneas de distintos grosores a través de un guiñol o una pantalla, valorándose que el niño mire hacia el objeto).

2 - 3,5 años: Test de dibujos (Pigassou).

3,5 - 5: Optotipo E.

Mayores de 5 años: Números.

2.2.11.- Sistemas Sensoriales Especiales

2.2.11.1.- Sistema Visual

La información obtenida a partir de la percepción visual detallada y codificada, para los colores nos proporciona el sentido más completo para abarcar la compleja naturaleza del mundo exterior.

2.2.11.2.- Anatomía Y Fisiología De Las Vías Ópticas

2.2.11.2.1. -Globo Ocular Y Retina

Las ondas luminosas deben atravesar las estructuras normalmente transparentes del humor acuoso, cristalino y humor vítreo para alcanzar los conos y bastoncitos fotosensibles de la retina.

Las anomalías en cuanto a la morfología o al grado de transparencia de estas estructuras anteriores son responsables de la mayor parte de los trastornos visuales. Normalmente, la luz que llega al sistema es atenuada por la pigmentación en la capa coroidea y más externa de la retina. Dinámicamente, esta protección natural es fortalecida en forma importante por el iris pigmentado bajo el control del músculo constrictor de la pupila y del reflejo pupilar fotosensible.

En los niños, que poseen cristalinos y ligamentos más elásticos, los cristalinos a menudo pueden adaptarse para compensar estas anomalías congénitas de la longitud del globo ocular, pero el trastorno avanza con el transcurso del tiempo en la medida que el cristalino pierde su elasticidad natural; de allí la creciente necesidad de usar lentes refractivos a medida que avanza la edad del individuo.

La retina deriva directamente del ectodermo neural y desde el punto de vista evolutivo forma parte del cerebro más que del ganglio nervioso periférico. En la retina, la información acerca de los estímulos luminosos aferentes es enviada directamente al cerebro mediante una vía aferente trineuronal (receptor a célula bipolar a célula ganglionar) o, más frecuentemente, es distribuido desde los receptores hacia varias células ganglionares circundantes por intermedio de circuitos neuronales locales.

La mácula está situada sobre el lado temporal del nervio óptico. El gran número de células ganglionares maculares proyectan sus axones hacia la

porción lateral (temporal) del nervio óptico para formar el haz maculopapilar, que vehiculiza la visión central y proporciona la mayor parte del impulso desde la retina hacia el cuerpo geniculado lateral y la corteza visual. Este haz es susceptible a la lesión como consecuencia de trastornos inmunológicos, tóxicos, nutricionales y genéticos y diversos.

2.2.11.2.2.- Nervio, Quiasma, Y Cintilla Ópticos

Por detrás del ojo, el nervio óptico transcurre a través de la órbita por una distancia de aproximadamente 20 mm. Pasa a través del agujero orbitario y atraviesa el hueso esfenoideas para llegar al quiasma óptico. En el quiasma, los nervios provenientes de la mitad nasal de cada retina se decusan y se unen a las fibras provenientes de la mitad temporal de la retina contralateral..

2.2.11.2.3.- Radiación Geniculocalcarina

El cuerpo geniculado proyecta fibras hacia la corteza estriada mediante la radiación óptica (o geniculocalcarina), otra estructura cuya susceptibilidad anatómica contribuye con un importante elemento para el diagnóstico clínico. Cuando esta radiación abandona inicialmente el cuerpo geniculado envía sus axones durante un corto trayecto en dirección anterolateral alrededor del ventrículo lateral, luego forma un abanico de fibras de distribución continua inferior, medial y superior que finalmente giran en el lóbulo occipital para alcanzar la corteza calcarina.

Las fibras de la radiación óptica ubicadas en situación medial, después de su inicial transcurso hacia delante, giran en dirección occipital y siguen un curso

casi horizontal hacia la corteza estriada. Las fibras superiores de la radiación, que llevan los estímulos correspondientes a los cuadrantes superiores de las retinas temporal ipsilateral y nasal contralateral, giran en dirección algo dorsal desde el cuerpo geniculado para ingresar en la porción inferior del lóbulo parietal antes de dirigirse hacia la parte superior de la corteza calcarina.

La pequeña superficie externa del lóbulo occipital y el tercio adyacente de la corteza calcarina ubicada en relación medial representan la mácula.

2.2.11.2.4.- Corteza Visual

La corteza estriada, al igual que otras áreas sensoriales del cerebro, se encuentra organizada en columnas perpendiculares a la corteza. Las columnas adyacentes muestran una respuesta máxima para estímulos lineales con ejes ligeramente cambiantes.

Tanto la corteza visual primaria como la corteza de asociación muestran importantes conexiones recíprocas con el tronco cerebral a través de los tubérculos cuadrigéminos superiores.

2.2.12.- Características Y Técnicas De Registro De Los Movimientos Oculares

Los movimientos oculares tienen como misión conducir los estímulos visuales del campo periférico de visión (retina periférica) al campo visual central (fóvea) y mantener la fijación foveal del objeto en movimiento. Esta captación y afianzamiento de las imágenes por la fóvea y su estabilización en

ella durante los movimientos de la cabeza constituyen las funciones básicas de la motilidad ocular.

Organización Fisiológica

El sistema motor ocular puede concebirse a efectos prácticos como dos diferentes subsistemas, las versiones y la vergencias, que actúan de modo sinérgico.

Para Glasser (1.950, p. 181) “Cualesquiera que sean las entradas, existen solo tres categorías principales de salidas oculomotoras: los movimientos oculares rápidos (MOR o sacádicos) y los movimientos oculares lentos (MOL) en el subsistema de las versiones, y las vergencias oculares (MOV) que constituyen de por sí un subsistema. Estas tres salidas se transmiten por una vía común desde las neuronas motoras oculares hasta los músculos extrínsecos del ojo”.

De la modalidad rápida del subsistema de las versiones dependen todos los movimientos sacádicos conjugados (MOR) y de la modalidad lenta, todos los MOL, que comprenden, aunque no de modo exclusivo, los movimientos de seguimiento ocular. Los diferentes términos descriptivos de los movimientos oculares hacen, en general, referencia al tipo de entrada inductora o a las circunstancias de su acaecimiento, y todos ellos pueden categorizarse en una o más de las tres salidas (MOR, MOL, MOV) del sistema motor ocular.

En contradicción con teorías precedentes, las neuronas pertenecientes a los núcleos de los músculos motor ocular común, patético y motor ocular externo no son específicas para cada tipo de movimiento ocular. Lo que ocurre en realidad es que son los distintos patrones de descarga de los diferentes grupos neuronales los que determinan, en última instancia, el tipo de movimiento ocular.

Movimientos Oculares Rápidos (Sacádicos)

Para Glasser (1.950, p. 181) "Los movimientos de versión (conjugados) rápidos del ojo se hallan sometidos a un control tanto voluntario como reflejo. Son ejemplos de movimientos sacádicos voluntarios las refijaciones intencionadas y aquellas que responden a órdenes, por ejemplo: " mire a la derecha "..... " mire arriba " .

La aparición de un objeto en la periferia visual o de un sonido inesperado puede provocar un movimiento sacádico reflejo en dirección al estímulo. En condiciones normales estos movimientos suelen asociarse con movimientos de la cabeza en la misma dirección, en contraste con las exploraciones clínicas y la mayor parte de los experimentos fisiológicos que se realizan con la cabeza fija.

Para el estímulo visual adecuado para provocar los MOR es el desplazamiento de un objeto. Después de un cambio instantáneo de la posición de aquel, el sistema motor ocular responde con un MOR tras una

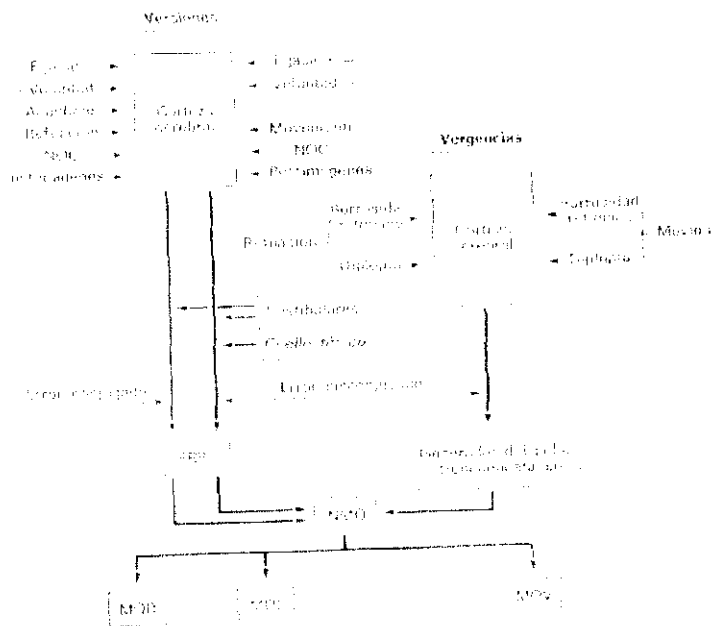
latencia (retraso) de 200-250 ms. Tanto la velocidad máxima como la duración del MOR dependen de la extensión (amplitud) del movimiento ocular, con una variación de 30° a $700^\circ/\text{seg}$ para la primera, y de 20 a 100 ms para la segunda en movimientos comprendidos entre los 0.5° y los 40° de amplitud.

Los MOR son conjugados y balísticos, y el sistema de control responsable de su generación es discreto (es decir, en distintos instantes, las órdenes controladoras se llevan a cabo de acuerdo con la continua llegada de información visual procedente de la retina; estas decisiones son, en esencia, irrevocables, de modo que una vez los ojos se han puesto en movimiento no es posible alterar su trayectoria). La señal de control es el error retiniano, que queda reducido a cero, ya que la naturaleza del subsistema es de retroacción negativa.

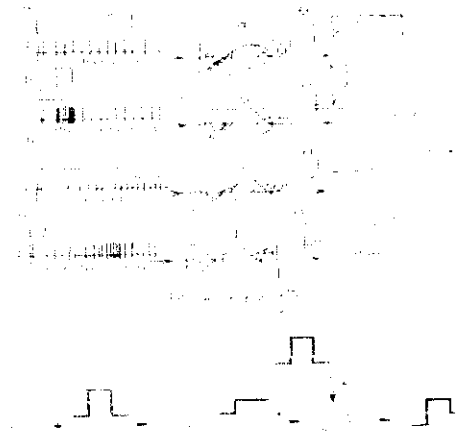
Transcurrida la latencia necesaria, la respuesta del MOR al desplazamiento del objeto consiste en un período de aceleración hasta una velocidad máxima, y una desaceleración de los ojos rumbo a la nueva posición del objeto. La actividad del par de músculos agonista-antagonista se caracteriza durante el movimiento por una descarga de máxima activación del agonista y una inhibición total del antagonista.

Los registros electromiográficos (EMG) demuestran que la desaceleración de los MOR no es consecutiva a un frenado activo del músculo antagonista, sino

que consiste meramente en que los dos músculos adquieren las tensiones relativas necesarias para mantenerse en la posición requerida por el objeto. Esto es suficiente para llevar a cabo una desaceleración rápida, dado el efecto frenador (amortiguador) del aparato oculomotor (es decir, el globo, los músculos, las aletas tendinosas y el tejido graso orbitario de sostén). Los MOR del sueño paradójico y las fases rápidas del nistagmo evocado (vestibular, optocinético) o patológico constituyen ejemplos de movimientos oculares sacádicos, y poseen características fisiológicas comunes a las sacudidas de refijación.



retiniano (velocidad de fuga) es captada por la corteza cerebral, y esta información se utiliza en el tronco del encéfalo para la generación del MOL de seguimiento requerido a fin de reducir a cero la velocidad de dicho error.



Vestibulo Oculares

Para Glasser (1.950, p. 187) "El estímulo para los MOL vestibulo oculares lo constituyen los movimientos de la cabeza, y la latencia transcurrida desde el inicio del movimiento cefálico hasta el MOL resultante varía entre 10 y 100 msec, según las descripciones. Las velocidades punta de los MOL

la constricción pupilar está en dependencia directa del impulso de la convergencia, que a su vez depende del impulso de la acomodación.

Movimientos Correctores

Para Glasser (1.950, p. 189) “ Los MOR extensos (mayores de 15°) son con frecuencia imprecisos y requieren movimientos correctores (MC) para conducir los ojos al objeto de forma adecuada. Así, los inexactos (dismétricos) movimientos conjugados sacádicos de refijación son sucedidos tras una latencia de unos 125 mseg, por los MC sacádicos , que son conjugados y se producen incluso en la oscuridad, lo que descarta una papel significativo de la información visual de retroacción.”.

Si uno ojo se mueve con precisión mientras que el otro se excede o se queda corto, el primero suele mostrar sacudidas dismétricas de refijación desconjugadas, mientras que el segundo es conducido al objeto por un movimiento lento (en general menos de $20^\circ/\text{seg}$), que se denomina deslizamiento.

Así pues, más que de un movimiento corrector, parece tratarse de un giro (drift) pasivo condicionado por las propiedades viscoelásticas del aparato oculomotor (órbita).

Micromovimientos Del Ojo

Las técnicas sensibles de registro en la fijación de un objeto en reposo revelan tres tipos de movimientos oculares de menos de 1° de amplitud:

Microsacudidas, micromovimientos lentos y microtemblor.

Para Glasser (1.950, p. 190) “ Las microsacudidas (flicks) son conjugadas, aunque muchas veces de amplitud desigual entre ambos ojos. Su extensión es de 1 a 25 (promedio de 6) min de arco, su proporción entre las amplitudes y las velocidades es análoga a la de las sacudidas de refijación, su frecuencia es de aproximadamente de 1 a 3 Hz”.

Los micromovimientos lentos (drifts) son desconjugados y su velocidad varía 1 a 30 min de arco por segundo. El microtemblor constituye una vibración de los ojos desconjugada y de alta frecuencia, variable entre 50 y 100 Hz, con amplitudes entre 5 y 15 seg de arco.

Técnicas De Registro De Los Movimientos Oculares

El registro de los movimientos oculares resulta necesario como información cuantitativa y como archivo permanente, tanto en la investigación básica como en orden a la práctica clínica.

Postimágenes

Para Glasser (1.950, p. 191) “ Constituyen un método antiguo por el cual se grababa en la retina una sucesión de imágenes mediante una emisión regular

de destellos luminosos. Necesitaba de informes verbales subjetivos, no se obtenían con el registros permanentes y fue sustituido por los aparatos de registro mecánico”.

Transductores Mecánicos

Representaron un avance respecto al método de las postimágenes ya que con ellos se obtenía un registro permanente. Utilizan instrumentos sujetos al ojo que interfieren con los movimientos oculares normales. Actualmente se emplean técnicas más sofisticadas.

Fotografía

Existen numerosas limitaciones impuestas a la utilización de la fotografía para el registro cuantitativo, ya que requiere una gran cantidad de tiempo, un análisis cuidadoso y laborioso, grandes cantidades de película costosa y una rígida inmovilización de la cabeza.

Reflexión Corneal

Es una variante de la fotografía directa y consiste en fotografiar una luz reflectada en la córnea; a este propósito se enfoca el haz luminoso sobre una película para obtener registros permanentes.

Lentes De Contacto

Este método, que suele consistir en un haz de luz reflectado desde un espejo montado sobre una lente de contacto corneal, es de una extrema sensibilidad y puede medir movimientos oculares de menos de 10 seg de arco, lo que le hace útil para el registro de los micromovimientos.

El método de las lentes de contacto proporciona en la actualidad trazados binoculares, puesto que ya no requiere la oclusión del ojo registrado.

Electrooculografía

En razón de sus diferentes actividades metabólicas, la córnea es electropositiva en aproximadamente 1 mV con respecto a la retina, circunstancia que crea un campo electrostático que experimenta una rotación con los movimientos del ojo.

La electrooculografía (EGO) es una técnica útil e idónea para el registro de los movimientos oculares, entre 1° y 40°, pero precisa de una calibración frecuente en razón de su falta de linealidad.

Oculografía Fotoeléctrica

Aquí se incluyen varias técnicas diferentes, que se realizan por medio de la proyección de una luz sobre la córnea y un aparato fotosensible que responde a la luz reflejada a partir del ojo, y en las que la salida de voltaje a partir de los fotosensores está en función del ángulo de mirada.

Electromiografía Ocular

Utiliza como electrodos agujas concéntricas insertadas en los músculos oculares extrínsecos, y registra potenciales de acción muscular. Esta técnica es de ejecución difícil y proporciona una escasa información útil al clínico práctico; sin embargo, constituye un valioso método en orden a la investigación y ha aportado numerosos datos acerca de la neurofisiología de la motilidad ocular, así como explicaciones concernientes a los fenómenos clínicos.

2.2.13.- Estrabismos. Aspectos Teóricos

El estrabismo cuyo signo más evidente es la desviación ocular, puede tener su causa en diferentes factores, sean hereditarios, anatómicos, inervacionales o sensoriales. Primero vamos a repasar la anatomía y la fisiología oculomotora, así como de los aspectos sensoriales de la visión monocular y binocular.

Anatomía Oculomotora

Para Borrás (2.000, p. 171) “El ojo puede hacer diferentes movimientos gracias a la acción de 3 pares de músculos extraoculares. Tienen su origen en el vértice de la órbita alrededor del canal por donde sale el nervio óptico de la misma, formando un anillo tendinoso alrededor del agujero óptico llamado anillo de Zinn.”.

El oblicuo inferior es el único músculo extraocular que nace en la parte anterior e inferior de la órbita.

Músculo Recto Superior

Cursa todo su recorrido por debajo del elevador del párpado, o sea, el elevador lo separa del techo de la órbita y a nivel del globo pasa por encima del tendón reflejo del oblicuo superior. Está inervado por una rama del III par craneal y se inserta a 7.7 mm del limbo esclerocorneal.

Músculo Recto Inferior

Nace en el vértice de la órbita, dirigiéndose hacia delante arriba y afuera para ir a insertarse a 7 mm del limbo esclerocorneal. Este músculo, cursa en su parte posterior directamente sobre el piso de la órbita. Hacia delante está separado de este por grasa orbitaria y por el músculo oblicuo inferior, que lo cruza transversalmente,. Se halla inervado por una rama del III par craneal.

Músculo Recto Lateral

Se extiende paralelamente a la pared externa de la órbita y se inserta a 7 mm del limbo esclerocorneal; está inervado por el VI par craneal o motor ocular externo. Debido a su localización, es uno de los músculos oculomotores más asequible a los insultos externos.

Músculo Recto Medio

Bordea la pared interna de la órbita. El oblicuo superior se halla exactamente por encima de este, al que se considera el más potente de los músculos; se inserta a 5,5 mm del limbo y se halla innervado por una rama del III par o motor ocular común. Es el músculo más corto de los rectos. Está separado de la pared interna de la órbita por lóbulos de grasa.

Músculo Oblicuo Superior

Es el más largo de los músculos extraoculares. Nace por un tendón en el ala menor del esfenoides y avanza superomedialmente al globo ocular hacia la fosa troclear situada en el hueso frontal. En este punto se encuentra una lámina cartilaginosa que forma una polea en forma de U (la tróclea), a través de la cual pasa el tendón del músculo.

De aquí el tendón gira bruscamente hacia atrás y afuera por encima del globo ocular para insertarse en la esclerótica, exactamente detrás del ecuador y posterior al centro de rotación del globo, mediante un tendón muy ancho.

Así, al oblicuo superior se le reconoce una porción directa y una porción refleja. La porción directa se extiende desde el vértice de la órbita y al salir de la tróclea comienza la porción refleja. Se halla innervado por el cuarto par craneal o patético.

Músculo Oblicuo Inferior

Es el único músculo que se origina en la parte anterior de la órbita. Nace por un corto tendón en el ángulo inferointerno, a pocos mm por detrás del reborde orbitario e inmediatamente por fuera del orificio del conducto lagrimal. Desde su origen se dirige hacia fuera, atrás y arriba situándose entre el recto inferior y el piso de la órbita, del cual está separado por grasa orbitaria.

Tras cruzar casi perpendicularmente al recto inferior, va a insertarse en la parte posterolateral del globo ocular. Está innervado por una rama del III par. Es importante recalcar que la mácula se halla entre 1 o 2 mm por encima de la extremidad posterior de su inserción.

Los movimientos del ojo producidos por las contracciones de los músculos extraoculares se efectúan alrededor de un punto teórico llamado centro de rotación, que se encuentra a una distancia de 13.5 mm por detrás del vértice de la córnea en el eje anteroposterior del globo.

Los movimientos del globo ocular se describen por medio de un sistema de coordenadas, llamadas de FICK, con tres ejes de giro perpendiculares entre si que se interceptan en el eje de rotación; estos son: uno vertical Y, uno horizontal X (frontal) y uno anteroposterior Z (sagital).

De acuerdo a esto, podemos clasificar los movimientos oculares según el eje entorno al cual se realiza el movimiento y si se hace respecto a un solo ojo o los dos.

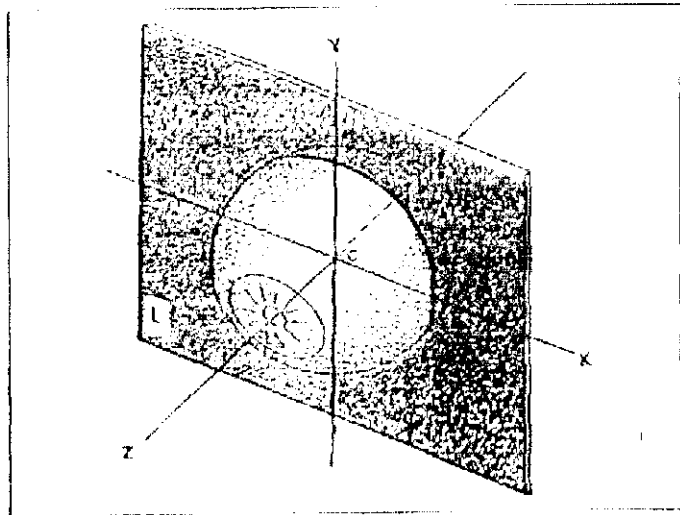


Fig. 6.1. Sistema de coordenadas de tres ejes (Abstracción: Przewo Duet)

Fisiología Oculomotora

Clasificación De Los Movimientos Oculares:

Las rotaciones de cualquier ojo sin atención a los movimientos de su compañero se denominan **Ducciones**, las cuales toman los nombres siguientes de acuerdo con el eje en torno al cual se realiza el movimiento:

Movimientos En Torno Al Eje Vertical Y (movimientos horizontales: se denomina aducción si el polo anterior del ojo está rotado nasalmente (internamente), o abducción si el polo anterior del ojo está rotado temporalmente (externamente).

Movimientos En Torno Al Eje Frontal X U Horizontal (movimientos verticales): se denomina elevación (sursunducción, supraducción) si el polo anterior se mueve hacia arriba, o depresión (deorsunducción, infraducción) si el polo anterior se mueve hacia abajo.

cuando los ojos se desplazan en la misma dirección y en el mismo sentido, es decir, con mantenimiento del paralelismo ocular, estamos hablando de las *Versiones*. Estos movimientos toman las siguientes denominaciones:

Dextroversión: si los ojos se dirigen hacia el lado derecho.

Levocicloversión : si las extremidades superiores de los meridianos verticales de las córneas se dirigen hacia la izquierda.

Cuando los ojos se dirigen hacia posiciones terciarias, están realizando combinaciones de versiones horizontales y verticales. De este modo, por ej: si los ojos se dirigen hacia la derecha y arriba, decimos que se está realizando una dextosupraversión, y así sucesivamente.

Mecanismo Muscular De Los Músculos Oculares

Realmente el mecanismo muscular de los movimientos oculares es la base imprescindible de todo examen y todo tratamiento. Por ello, es preciso estudiar como actúa un músculo aislado sea el que sea.

Para Borràs (2.000, p. 175) “Diremos que la contracción de un músculo depende de su línea y de su plano de acción, de su arco de contacto, de la posición del eje visual en relación con este último y de la situación de la inserción ocular en relación con el centro de rotación, hacia delante o hacia atrás del mismo”.

Línea De Acción.- Une el punto medio del origen orbitario y el punto medio de la inserción muscular. Es la que define la dirección en que se ejerce la fuerza del músculo.

Plano De Acción.- Está determinado por la línea de acción y por el centro de rotación del globo.

Arco De Contacto.- Es la distancia comprendida entre el punto en que por primera vez el músculo toca la esclera (denominado inserción escleral fisiológica) y la inserción escleral anatómica. Esta distancia no es constante, ya que depende de la posición del ojo. Cuando el globo rota, los músculos se acortan o alarga, y por lo tanto el arco de contacto varía. Cuando el músculo está relajado, el arco de contacto será mayor.

La capacidad de rotación de un músculo está en relación con su longitud y con la de su arco de contacto. Cuanto más largo sea el músculo o más extenso su arco de contacto, mayor será su capacidad de rotar el globo.

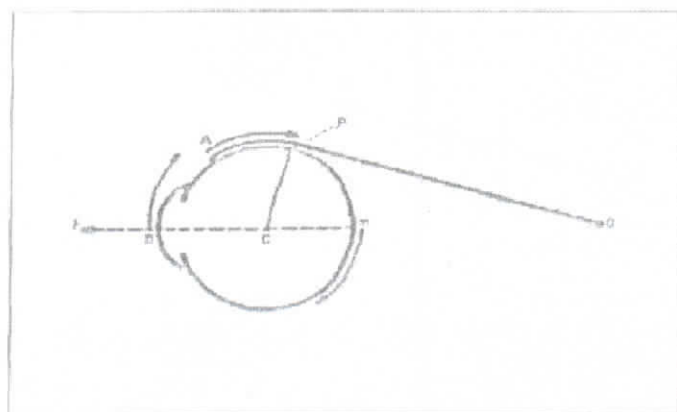


Fig. 63. Centro de rotación (Bastarino, Hagedorn R., Dugoniet S., Estabromet)

Músculo	Acción Principal	Acción Secundaria
Recto medio	Aducción	
Recto externo	Abducción	
Recto superior	Elevación	Aducción e intorsión
Recto inferior	Depresión	Aducción y extorsión
Oblicuo superior	Intorsión	Depresión y abducción
Oblicuo inferior	Extorsión	Elevación y abducción

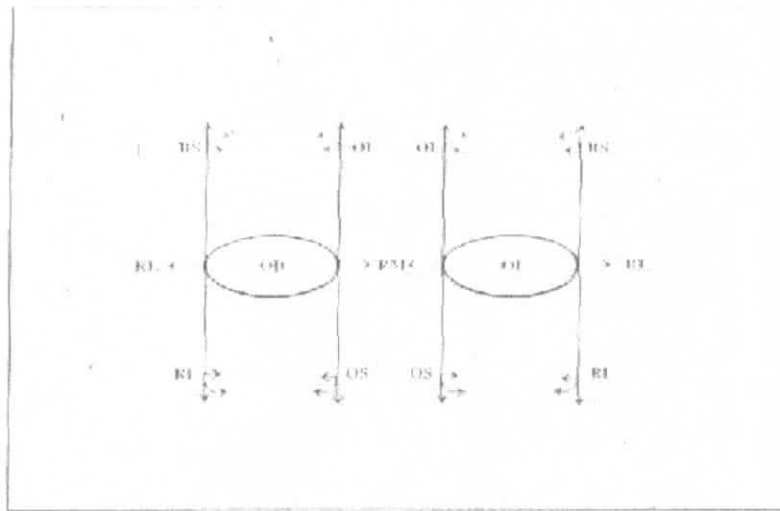


Fig. 6.3. Acción principal de los músculos extraoculares

Acción Conjunta De Los Músculos Extraoculares

Según la acción de cada músculo con respecto a otros u otros, se dice que son agonistas, sinergistas, antagonistas o yunta.

Agonistas.- Son los músculos que se contraen.

Sinergistas.- Son aquellos músculos pertenecientes a un mismo ojo que tienen una acción común, por ej; en la elevación son sinergistas el recto superior y el oblicuo inferior.

Antagonistas.- Son los músculos que tienen la acción opuesta a los agonistas; por lo tanto si los agonistas son los músculos que se contraen, los antagonistas son los que se relajan. Así, en la abducción - adducción son antagonistas el recto lateral y el recto medio.

Yunta.- Son todo par de músculos, pertenecientes uno a cada ojo, que colaboran en un movimiento simultáneo de ambos ojos. En la mirada supra dextro, son yuntas el recto superior derecho y el oblicuo inferior izquierdo.

Leyes De La Motilidad Ocular

Fundamentalmente son dos:

Ley De Sherrington : Para Borràs (2.000, p. 179) “Cuando un músculo se contrae par realizar un determinado movimiento, el antagonista se relaja, y viceversa. Es decir, un aumento de inervación de un músculo extraocular se acompaña de un descenso recíproco en la inervación de su antagonista. Esta es una ley monocular.”

Ley De Hering : Para Borràs (2.000, p. 179) Los diferentes grupos musculares de uno y otro ojo que participan en un determinado movimiento ocular, reciben simultáneamente la misma cuantía de impulsos inervacionales, tanto para la contracción de los yunta como para la relajación de los anatagonistas contralaterales. Es una ley binocular.

Aspectos Sensoriales

La base de la visión binocular son los puntos correspondientes, su fin es la estereopsis y el medio para lograrlo es la fusión.

La fusión se inicia con un adecuado y preciso movimiento de los ojos, destinado a hacer que las imágenes del objeto estímulo impresionen áreas retinianas que integren los circuitos sensoriales correspondientes a nivel cortical.

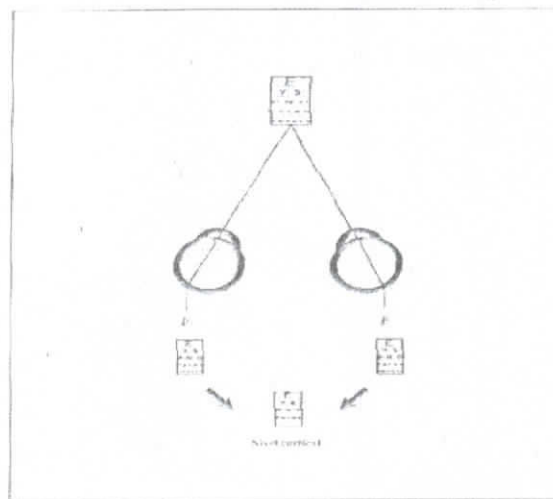


Fig. 6-4 Fusión sensorial normal

Cuando se produce la pérdida de relación de los ejes visuales por alteración de la motilidad ocular extrínseca, se altera de inmediato la visión binocular normal y la imagen del objeto observado cae sobre puntos retinianos no correspondientes, pudiéndose manifestar entonces dos fenómenos sensoriales: la diplopia y la confusión.

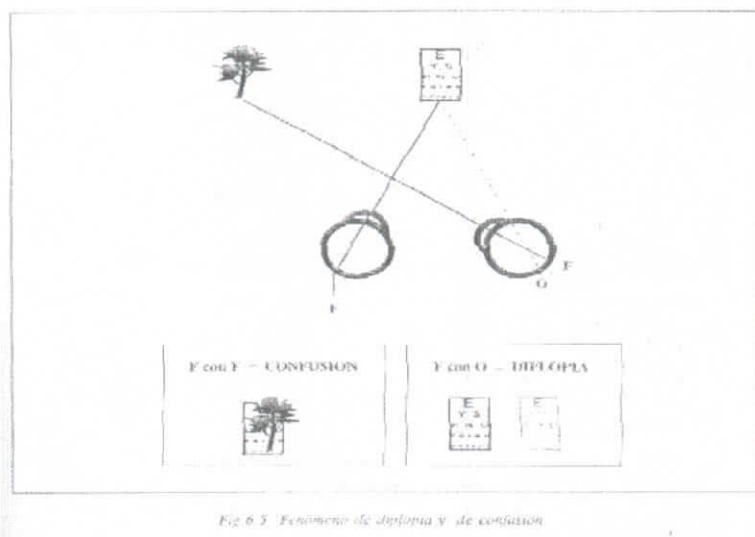


Fig. 6.3. Fenómeno de diplopia y de confusión.

La diplopia es la visión doble que se produce cuando un objeto estimula dos puntos retinianos no correspondientes. Debido a la desviación de los ejes visuales, el objeto fijado es percibido por la mácula del ojo fijador y por un punto periférico del ojo desviado.

La diplopia puede ser homolateral (homónima) o cruzada (heterónima), en función del tipo de desviación, convergente o divergente respectivamente. La visión doble es persistente en adultos, mientras que en el niño se neutraliza fácilmente.

La confusión se produce cuando dos objetos distintos estimulan simultáneamente ambas máculas; estos dos estímulos distintos se localizan en un mismo punto del espacio.

La confusión como síntoma no es frecuente debido a que la diferencia entre los estímulos provoca una rivalidad retiniana, que conduce a la neutralización de una de las imágenes. Frente a estas alteraciones surgen mecanismos de compensación que varían de acuerdo con el tiempo o duración de la desviación, y sobre todo con la edad en que se presenta trastorno motor.

Si la visión binocular se halla desarrollada surgen como mecanismos de defensa la tortícolis (el paciente adopta una actitud viciosa de la cabeza, destinada a colocar los ojos en una posición en que la binocularidad sea posible); el cierre de un ojo (el paciente consigue con ello eliminar una de las imágenes); el desarrollo de amplitudes de fusión (a pesar de lo cual puede presentar diplopia intermitente).

Si la desviación ocular se presenta en edades tempranas, antes del desarrollo visual, surgen adaptaciones sensoriales como son:

La supresión es un fenómeno sensorial que se adapta a las circunstancias requeridas, de tal forma que en una endotropía se originan dos escotomas en el ojo desviado, uno en la fovea y otro en al área retiniana estimulada por la imagen que es fijada por la fovea del ojo fijador, y en las exotropías, el escotoma engloba prácticamente toda la retina temporal del ojo desviado.

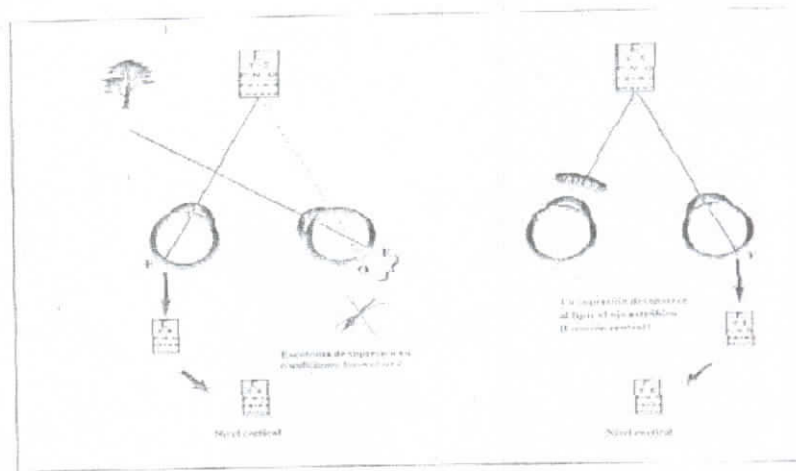


Fig. 6.6. Anisometropía

Inicialmente es un fenómeno binocular de inhibición de las imágenes captadas por el ojo desviado, desapareciendo dicha supresión al ocluir el ojo fijador e iniciando el ojo estrábico la fijación.

La ambliopía estrábica aparece como resultado de la supresión monocular continuada del ojo desviado.

La correspondencia sensorial anómala es un proceso que puede considerarse positivo, porque tiende a crear una binocularidad basada en la desviación. Es un fenómeno de adaptación binocular en el que se establece un cambio de localización espacial de la retina. Los elementos de la retina del ojo desviado asumen una relación anómala con la fovea del ojo estrábico.

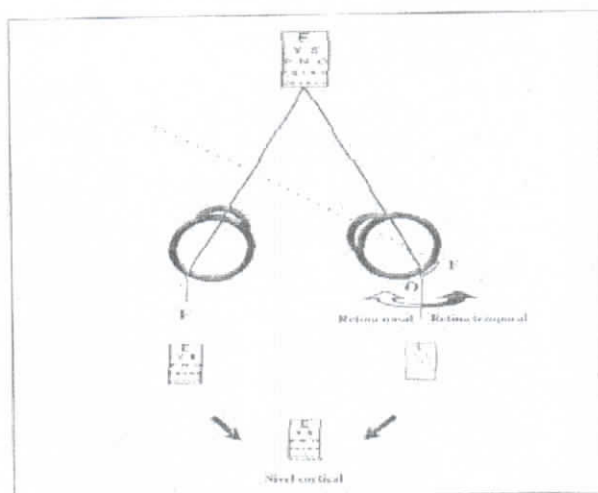


Fig. 6.2. Correspondencia sensorial anómala

La correspondencia sensorial anómala puede presentarse con fijación central o puede suceder que la fovea del ojo desviado pierda monocularmente esta propiedad de localización, siendo otro punto extrafoveal el que tome la dirección principal, en cuyo caso decimos que estamos ante una fijación excéntrica. La fijación excéntrica es quizás la perturbación sensorial más profunda.

La fisiología sensorial de los estrabismos presenta gran importancia, ya que como consecuencia de la diplopia y la confusión se desencadenan adaptaciones como supresión, ambliopía, fijaciones excéntricas, etc, que influyen de forma directa en el tratamiento y pronóstico de la desviación.

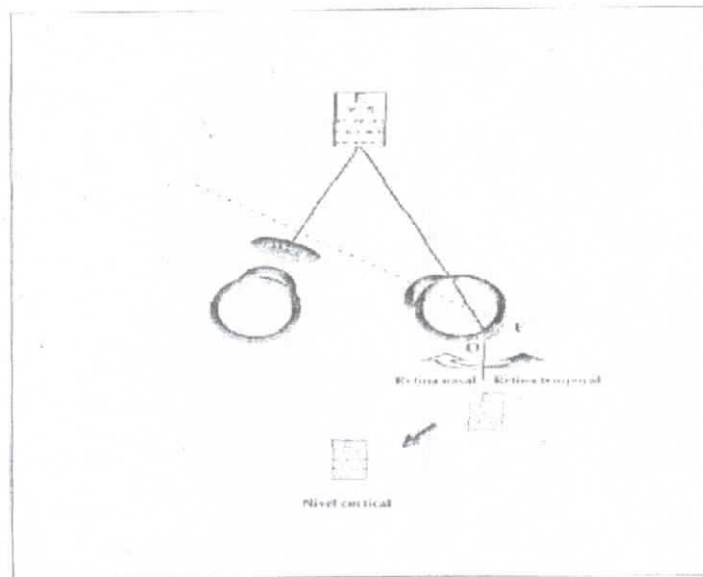


Fig. 6.8. Fijación exótrica

Concepto Del Estrabismo

El estrabismo es la desviación de los ojos, con pérdida de la alineación ocular. Puede ser hacia dentro o hacia fuera o vertical.

Cuando nos hallamos frente e un estrabismo, debemos realizar un examen exhaustivo para llegar al diagnóstico correcto y, en consecuencia, elaborar un plan terapéutico.

Causas

Idiopáticas, refractivas, fibrosis o parálisis, síndromes congénitos, por ambliopía o pérdida de visión de los ojos.

Tipos

Convergentes (hacia dentro) , divergentes (hacia fuera) , verticales, acomodativos, pseudoacomodativos, no acomodativos, constantes o intermitentes, presentes siempre (tropias) o sólo al romper la fusión (forias).

Consideramos a la tortícolis como uno de los signos, que puede presentarse en un estrabismo. En todo paciente con tortícolis hay que valorar los siguientes movimientos oculares:

Parálisis del IV par craneal: Cabeza desviada al lado contrario de la parálisis.

Un ojo mas alto que el otro (el de la parálisis mas alto).

Hiperfunción en la mirada arriba hacia dentro del ojo de la parálisis (hiperfunción del oblicuo inferior del ojo afectado) .

Parálisis del VI par craneal: Limitación de la abducción del ojo afectado.

Síndrome de DUANE: Limitación de la abducción del ojo afectado más hendidura palpebral amplia al mirar hacia fuera que se hace mas pequeña en adducción.

Síndrome de BROWN: El ojo no sube en adducción. Cabeza hacia el lado del ojo afectado.

Nistagmus.

Generalmente los estrabismos se asocian a la ambliopía (ojo vago). Puede que el paciente no tenga estrabismo de frente pero tenga alguna limitación en el movimiento de los ojos en alguna posición.

Por esta razón vamos a hablar de ambliopía: que es cuando uno o los dos ojos no alcanzan la agudeza visual esperada, llevando la graduación adecuada en ausencia de causa orgánica. Afecta al 2-4 % de la población.

Para el desarrollo visual adecuado el cerebro debe recibir impulsos nerviosos procedentes de los ojos, no sólo de la misma intensidad sino también de un tamaño adecuado. Dentro de sus causas tenemos:

Estrabismos.- En el ojo desviado no se produce una estimulación suficiente del aparato visual .

Defectos De Refracción.- La calidad de las imágenes recibidas por el cerebro no es la adecuada.

No Llega Estimulo Suficiente Al Cerebro.- Oclusiones prolongadas de los ojos, cataratas, alteraciones corneales, privación de luz.

Tratamiento: El aparato visual se desarrolla hasta los 8 años aproximadamente; hasta esta edad es posible en teoría recuperar una ambliopía, aunque la eficacia del tratamiento depende mucho de la edad a la que empezamos a tratar la ambliopía.

A partir de esa edad la Av queda "fija " y no es posible recupera más visión, pero tampoco se pierde aunque tengamos un ojo tapado, o nos salga una catarata, una vez solucionada la causa que impedía la visión del ojo, alcanzará la visión que tenía a los 8 años.

Al quedar la visión "fija" a los 8 años esa será como norma la edad hasta la que podamos tapar los ojos para tratar un estrabismo. Tapar por encima de

esa edad puede ser contraproducente, ya que al no tener el cerebro plasticidad sensorial, podemos alterar los mecanismos de fusión provocando en ocasiones visiones dobles que son imposibles de solucionar.

Clasificación General Del Estrabismo Según Zoilo Cuellar

A.) Según El Tiempo

Intermitente.- A veces puede ser tropia, y otras veces foria. Es decir que todo el tiempo esta en variabilidad.

Permanente.- Es totalmente manifiesto, se presenta todo el tiempo.

Cíclica.- Es decir que un día el niño presenta estrabismo, a los siguientes dos días no, y viceversa.

Discinética.- Unas veces es una endo, otras veces exo, y generalmente se presenta en parálisis cerebral.

B.) Edad De Inicio

Congénito:

Connatal.- Inmediatamente nace, Se origina en la gestación.

Temprano Infantil.- Se presenta hasta los seis meses, es precoz.

Estos dos casos traen daño sensorial severo determinando un mal pronóstico, o sea que entre más temprano se presente más malo va a ser el pronóstico.

Adquirido:

Intermedio O Infantil.- Escolar: 6 meses-4 años; Acomodativos: endo, sensoriales, miopías.

Tardío.- 4 - 8 años, son patologías neurológicas por forias descompensadas.

Adulto.- Ancianos hasta 80años produciendo parálisis.

C.) Forma De Presentación

Brusca O Súbita: Se presenta en niños por acomodación no compensada. Y en adultos, sus causas son: sistémica, trauma, diabetes, virales, tóxico.

Lento Insidioso.- Progreso en el ángulo de estrabismo.

Intermitente.- Suelen ser miopes ligeros. Se inicia durante breves períodos de desviación.

Permanente.- Puede aparecer como consecuencia de desviaciones intermitentes mal tratadas, así como de ambliopías o endotropias antiguas.

D.) Según El Ojo

Monocular.- OD.- ambliope OI.- ambliope

Alternante.- No existen ambliopías

Binocular.- En síndromes.

E.) Según La Variabilidad Del Ángulo De Desviación

Fijo.- El estrabismo siempre está presente. Fijo el estrabismo en un punto.

Comitante.- El ángulo de desviación no cambia en las distancias, o sea que a pesar de la distancia y posición de mirada no varía el ángulo.

Incomitante.- Se presenta en todas las distancias y posiciones:

A.) Incomitante Restrictiva.- Síndrome de retracción; cuando se toma la vaina del músculo, no el músculo y hay limitaciones. Síndrome de adherencia; como queloides, los tejidos se pegan y aumentan. Variable; Es decir que un día presenta 20 prismas , 16 al siguiente día, 25 al otro día, etc, todos los días varía el ángulo de desviación.

B.) Incomitante Parética.- Se presenta alteraciones en el tronco cerebral:

Limitación.- Limitación discreta de la excursión del músculo. Presenta sintomatología.

Paresia.- Reducción de la actividad muscular.

Parálisis.- Ausencia de función muscular. Se divide en :

Neurogénica.- Afecta el mesencéfalo, hasta el nervio, y órbita.

Miógénica.- Por infecciones.

Iatrogénica.- No es una parálisis propia y dicha. Su causa, una mala cirugía.

Se divide en:

Sección parcial de un músculo.

Músculo deslizado: Sutura la vaina y el músculo se va deslizando poco a poco, o sea similar a una paresia.

Pérdida de un músculo: Parálisis.

F.) Variación Del Ángulo De Desviación Según Posición De Mirada

a.) *Incomitancia De Las Versiones Horizontales.*- Se divide en; incomitancia de las lateroversiones: dextroversión, y levoversión.

B.) *Incomitancia De Las Versiones Oblicuas.*- Posiciones terciarias: Incomitancia supradextroversión e incomitancia infradextroversión. Ej: Síndrome de Brown

C.) *Incomitancia De Las Versiones Verticales.*- Parálisis doble de los elevadores de uno de los ojos. Ej: Síndrome de Parinaud

D.) *Síndromes Alfabéticos O Incomitancia De La Mirada Vertical.*

Simple.- A, Y, X

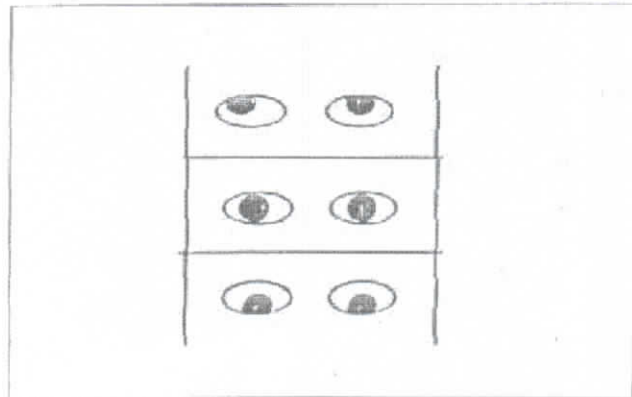


Fig. 6.10 Exotropía en A

Compleja Con La Regla.- V y Y; A y ; X y .

Contra La Regla.- Levoversión y dextroversión; V y Y.

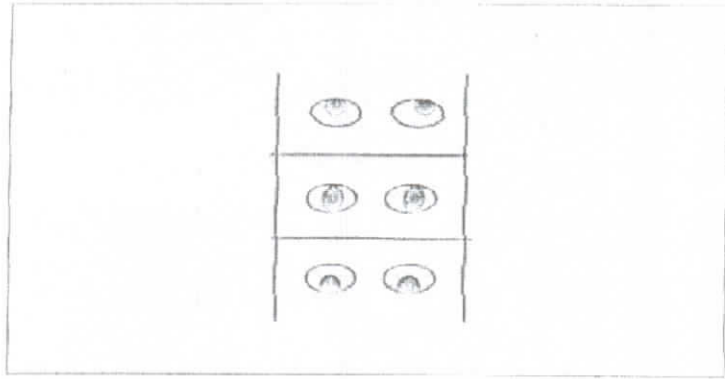


Fig. 6.11. Estrabismo en V

F.) Incomitancia De Las Vergencias.-

Convergencia:

Exceso.- $E = v.p$; $o = v.l$

Déficit.- Esta a su vez se clasifica en:

Insuficiencia: $XT = v.p$; $= 8$; $o = v.l$

Parálisis: aspecto clínico

Divergencia:

Exceso.- $X = v.l$; $o = v.p$; $= 8$

Déficit.- Se clasifica en:

Insuficiencia: $o = vp$; $E = v.l$

Parálisis: $o = vp$; $E = v.l$

Estrabismos Oculares Nistágmicos

A.) *Latente.*- Solo bajo oclusión.

B.) *Manifiesto Latente.*- Ambliopías, estrábicos. Trata de fijar.

C.) *Manifiesto*.- Está siempre presente:

Sin bloqueo.- Donde mire sigue el nistagmus en igual intensidad

Con bloqueo.- Lado contrario del bloqueo aumenta el movimiento.

D.) *Monocular*.- Existen los Congénitos: que es benigno; Adquiridos: Cuyo pronóstico es malo; Spasmus Nutans: Movimiento de la cabeza y de un solo ojo.

E.) *Voluntario*.- Sacádicos provocados.

F.) *Oscilatorio Ocular Relacionada*.-

Mioquimia Del Oblicuo Superior.- Torsional, Principalmente en adultos sin causa aparente.

Mioclonus Ocular.- Oscilatorios en ambos ojos en los músculos.

Opsoclonus.- Continúa durante el sueño.

Mioclonus Oculo Palatino.- Seudoatrofia del nervio olivar. Movimiento en oscilación rítmica.

Balanceo Ocular (Bobbing).- Es vertical, hacia abajo. (como en saltos).

Flotter Ocular.-Intermitente. Solo en posición primaria de mirada, de corta duración.

Estrabismo Según La Causa

Puro.- Aquí no hay daño sensorial y se subdivide en:

Motora.- En el cual se halla afectado el tono muscular, existe una inserción muscular anómala.

Hay un trauma de uno o varios músculos, y puede existir un tumor.

Sensorial.- Es una amaurosis pura orgánica, Existe una privación sensorial.

Opacidad del medio y presenta una aniseiconia.

Mixto.- Es decir, cualquiera de las anteriores.

Neurológica.- Está a nivel central. Se da en parálisis o síndromes.

Acomodativa.- La cual se subdivide en:

Pura: Se presenta en hipermetropías, con un a.c.a alto y puede darse en astigmatismo miópico.

Parcial Acomodativa: Aquí hay daño a nivel motor.

Estrabismo, Según Ubicación Topográfica

Centrales.- Se presenta a nivel superior, es decir en el mesencéfalo.

Perifèricos.- Se presenta a nivel de los núcleos oculomotores.

Estrabismo, Según Estado Refractivo

Sin Vicio Refractivo.- Con daño sensorial.

Con Vicio Refractivo.- Es decir ametropías no corregidas a tiempo: miopías, hipermetropías, astigmatismo y anisometropías.

Estrabismo Acomodativo

O llamado también esotropía acomodativa.

Cuadro Clínico:

Se presenta alrededor de los dos años y medio, pudiendo ser precoz al año o tardía a los 4 o 5 años de edad. Incluso se puede presentar en la edad adulta por descompensación de una esoforia acomodativa debido a fatiga, enfermedades debilitantes o problemas de orden emocional.

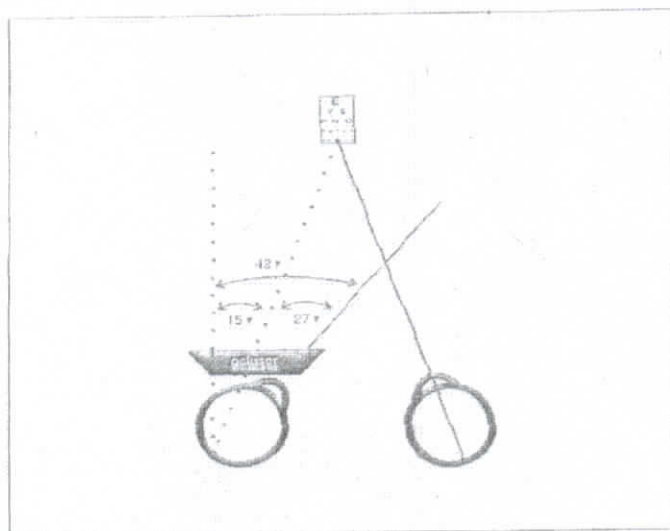


Fig. 6.9. Estrabismo acomodativo

Esotropía Congénita/Infantil

Las esotropías en el momento del nacimiento son excepcionales y desde Costembader en 1950 se acostumbra a considerar como congénitas a aquellas esotropías que aparecen antes de los 6 meses de vida, ya que, si bien tienen una expresión cronológica variable, son el resultado de una condición congénita.

Su prevalencia es probablemente el 0,1% de la población, con similar distribución por sexos y sucede en niños que en general presentan ortotropía o exodesviación al nacer.

La esotropía congénita, en la actualidad denominada infantil por muchos autores americanos, serían un conjunto esotropías con diferente grado de afectación que aparecen en los 5 primeros meses de vida, originando una misma entidad clínica con diferentes subgrupos. Hay 2 formas clínicas definidas:

A.) La Esotropía Congénita/Infantil Comitante.

Es la forma más leve y muy poco frecuente.

Características Clínicas:

Esotropía en los 5 primeros meses de vida.

Ángulo estable, en general mayor de 30 dp.

Nulo o escaso componente acomodativo, es decir no hay modificación de la desviación con la corrección óptica, presentando defectos refractivos similares a la población general.

Ausencia de patología neurológica.

Ducciones normales.

B.) La Esotropía Congénita/Infantil Con Lba Y Nistagmus En La Abducción (Síndrome De Ciancia-Lang).

Es el grado máximo de afectación y constituye un cuadro muy frecuente. Fue publicado por Ciancia en 1962 como una forma de esotropía congénita/infantil que presenta además de la limitación bilateral de la abducción (LBA) descrito por Costembader en 1961, un nistagmus en

resorte al intentar la abducción, con la fase rápida hacia el lado del ojo fijador como característica principal.

Características Clínicas:

Esotropía en los 5 primeros meses de vida.

Ángulo de desviación en general grande y estable.

Nulo o escaso componente acomodativo.

Ausencia de patología neurológica.

LBA simétrica o asimétrica.

Nistagmus en resorte con la fase rápida hacia el lado del ojo fijador. Es un componente constante, pudiendo aparecer solo en la abducción extrema o estar presente en posición primaria de la mirada.

Torticolis horizontal con fijación en aducción.

Etiología:

Es desconocida y la genética en el origen de la esotropía congénita/infantil no está clara. Así estudios realizados por Parks demuestran una prevalencia del 1% del síndrome de monofijación primario en la población general

Asimismo Ciancia en 1995 encuentra asimetría en el NOK, nistagmus latente y deficiencias en la estereopsis en familiares de niños con síndrome de Ciancia, lo cual eleva también la posibilidad de que pueda ser un rasgo genético.

Pero por otra parte, la alta incidencia de esotropía precoz tipo síndrome de Ciancia en niños con hipoxia perinatal y en prematuros, indican la posibilidad de factores ambientales.

Esotropía Acomodativa Precoz

Una esotropía acomodativa se manifiesta con poca frecuencia antes de los 12 meses, lo habitual es que se manifieste alrededor de los 2 y medio años de vida. Se ha demostrado que la acomodación puede alcanzar nivel adulto en el 4.º mes de vida, y se han descrito pacientes afectados de esotropía acomodativa en los 3 primeros meses de vida.

Características:

Aparecen entre los 3 y 11 meses, en general sobre los 6 meses de forma intermitente.

El ángulo es variable con incomitancia lejos- cerca (la desviación se acentúa con la fatiga y cuando el niño presta atención a un objeto pequeño y cercano).

La motilidad es normal, aunque si no se corrige su defecto refractivo puede producirse una contracción secundaria de los rectos medios y aparecer un defecto en la abducción (algunas características del síndrome de Ciancia).

Las esotropías refractivas presentan en general hipermetropías moderadas o ligeramente severas.

No suelen presentar alteraciones de oblicuos, ni DVD.

Se corrige la desviación con la gafa correcta.

Existe riesgo de ambliopía debido a que muchos de estos niños no tiene bifijación, aunque los ojos estén rectos con la prescripción óptica.

A pesar del tratamiento óptico adecuado, sobre un 50% sufren deterioro, apareciendo un componente no acomodativo en general a los 3 años de su diagnóstico que necesita cirugía.

Patogenia:

La combinación de los siguientes factores en grado variable, determinan la aparición de una esotropía acomodativa sobre los 2-3 años de vida.

a.) La Relación Ac/A. Expresa la magnitud de convergencia por cada dioptría de acomodación. Esta relación es habitualmente constante en los primeros años de la vida, propia de cada sujeto y probablemente hereditario. Puede ser elevada.

b.) La buena o mala divergencia fusional.

c.) La hipermetropía, que es un componente casi obligado.

La esotropía acomodativa precoz aparece cuando:

La fusión bifoveal no se ha desarrollado en pacientes con esotropía acomodativa precoz y a esta ausencia de bifijación se superponen componentes acomodativos.

También, Prieto Díaz (1996) piensa que se trata de pacientes con ausencia de fusión bifoveal o de esotropías precoces de pequeño ángulo que pasan desapercibidas y que los mismos factores que determinan la aparición de una esotropía acomodativa las descompensan en esotropías de mayor ángulo, con comportamiento semejante a las acomodativas.

Al corregir el defecto refractivo vuelven a su estado de esotropías de pequeño ángulo o de ortotropías con ausencia de fusión bifoveal, pero al poseer una visión binocular anómala están propensas a deteriorarse en el curso del tiempo, aumentando el ángulo de desviación.

Exploración:

Medida de la AV.

Estudio de la refracción, de medios y de fondo de ojo.

Estudio de las ducciones y versiones, que en general son normales. La medida del ángulo de desviación sin y con corrección de su defecto refractivo.

Tratamiento De Las Esotropías De Inicio Precoz

Las esotropías de inicio precoz, antes del año de edad, tienen como característica común la interrupción del patrón madurativo normal, tanto en el ámbito sensorial, monocular y binocular, como motor. El objetivo del tratamiento será en todos los casos reconducir el desarrollo visual e impedir

el deterioro consecutivo, o al menos disminuir al máximo las secuelas sensoriomotoras.

Los pilares del tratamiento del estrabismo en todos los casos son:

A.) La Prevención Y/O El Tratamiento De La Ambliopía Mediante:

Tratamiento refractivo.

Tratamiento oclusivo.

B.) El Tratamiento Motor Mediante:

El alineamiento precoz.

2.3.- DEFINICION DE CATEGORÍAS

Agudeza Visual.- Permite valorar la capacidad que tiene el sistema visual para discernir y diferenciar objetos y / o letras a cierta distancia.

Examen Subjetivo.- Es el examen que se realiza con lentes esferocilíndricas que proporciona al paciente la máxima visión de forma confortable.

Retinoscopia Bajo Cicloplegia.- Es la prueba que da más información al examinador del estado refractivo del paciente, en el cual se instilan fármacos tópicos oculares que paralizan la acomodación, permitiendo hallar el verdadero error refractivo del paciente.

Covert Test.- Es la prueba por excelencia, para determinar la existencia de visión binocular.

Punto Próximo De Convergencia (Ppc).- Su Valoración Permite Conocer La Máxima Capacidad De Convergencia Que Tiene El Paciente Manteniendo La Alineación de los ejes visuales sobre el objeto de interés. En este examene intervienen tanto la acomodación como la convergencia.

Foria.- Es una desviación latente de los ejes visuales que tan solo se manifiesta en ausencia de fusión.

Tropia.- Es una desviación manifiesta de los ejes visuales en presencia de fusión.

Vergencia.- Valoran la capacidad que tiene el sistema visual para mantener la fusión mientras se varía el estímulo de vergencia mediante prismas, manteniendo constante la acomodación.

Foria Asociada.- Es la cantidad de prisma requerido para reducir la disparidad de fijación a cero.

Flexibilidad De Vergencias.- Es una prueba cualitativa que indica la habilidad que tiene el sistema visual para realizar cambios prismáticos bruscos de forma precisa y cómoda.

Acomodación.- Consiste en un cambio en la forma del cristalino para producir un incremento o disminución del poder dióptrico del ojo.

Amplitud De Acomodación.- Este examen determina la capacidad máxima de acomodación para mantenerla imagen nítida de un objeto.

Flexibilidad De Acomodación.- Permite valorar la habilidad que tienen el sistema visual para realizar cambios dióptricos bruscos de forma precisa y cómoda.

Relación Ac/A.- Se define como la cantidad de convergencia acomodativa que se puede estimular o inhibir por unidad de acomodación.

Insuficiencia De Acomodación.- Es una condición en la que el paciente presenta dificultades para estimular la acomodación.

Fatiga Acomodativa.- En donde el sistema visual del paciente es capaz de hacer respuestas puntuales a estímulos acomodativos, pero no puede mantener cómodamente esta respuesta durante cierto tiempo.

Parálisis De Acomodación.- Se trata de una condición poco frecuente en la que al paciente le es imposible acomodar.

Exceso De Acomodación.- Se trata de una respuesta excesiva de la acomodación con respecto al estímulo existente.

Espasmo Acomodativo.- El paciente presenta dificultades para relajar su acomodación.

2.4.- VARIABLES

¿ Cuál es la incidencia del estrabismo acomodativo vs el estrabismo por otras causas en el Cantón Ambato y la parte rural del Cantón Quero?

2.4.1.- *Variable Dependiente*. - La ignorancia de la familia sobre la educación visual.

2.4.2.- *Variable Independiente*. - Dada por hábitos adquiridos en el proceso de la lectura.

CAPÍTULO III

3.- METODOLOGIA

3.1.- MODALIDAD DE LA INVESTIGACION

Dentro de la modalidad cuantitativa y cualitativa predominará el método cualitativo el cual abarcará la gravedad y repercusiones personales y sociales de este problema.

3.2.- TIPO DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo se utilizarán los siguientes tipos de investigación:

Exploratoria.- Porque se va a investigar tratando de descubrir el fenómeno dentro de un contexto social.

Descriptiva.- Porque es una investigación que se ocupa de un fenómeno actual para analizarlo buscando sus razones.

Explicativa.- Porque se va a explicar las causas, los hechos, las situaciones y las posibles soluciones de este fenómeno.

3.3.- POBLACIÓN Y MUESTRA

Esta investigación se realizó en el cantón Ambato porque es el lugar más cercano a mi centro de estudio y concretamente en las escuela: Fiscal España; y en las escuelas Alberto Coloma y Cotopaxi, de la parte rural del Cantón Quero.

Y en los niños de la edad de 3 años a 15 años de edad ya que es el universo investigativo más factible para realizar este trabajo, en donde se pone de manifiesto con mayor notoriedad.

3.4.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Como técnica utilizaremos la observación, examen físico y la entrevista. Dentro de los instrumentos a utilizarse son: la historia clínica, mandil, caja de pruebas, set de diagnóstico, y ciclopléxico.

3.5.- PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

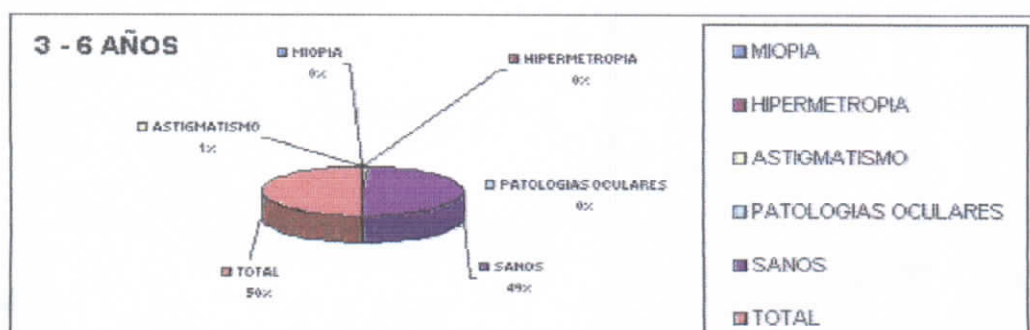
CANTON AMBATO

ESCUELA FISCAL ESPAÑA

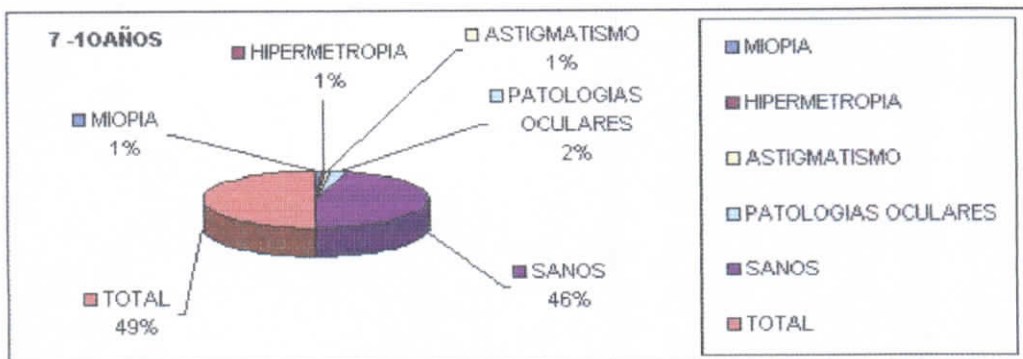
195ALUMNOS

CLASIFICACION POR EDAD Y PROBLEMAS REFRACTIVOS

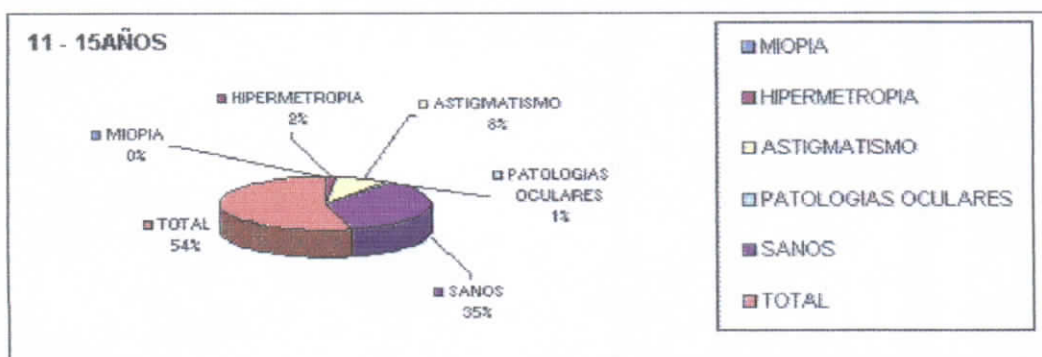
	MIOPIA	HIPERMETROPIA	ASTIGMATISMO	PATOLOGIAS OCULARES	SANOS	TOTAL
3-6 AÑOS	0	0	1	0	56	57



	MIOPIA	HIPERMETROPIA	ASTIGMATISMO	PATOLOGIAS OCULARES	SANOS	TOTAL
7-10AÑOS	1	1	1	3	62	68



	MIOPIA	HIPERMETROPIA	ASTIGMATISMO	PATOLOGIAS OCULARES	SANOS	TOTAL
11 - 15 AÑOS	10	2	11	1	46	70



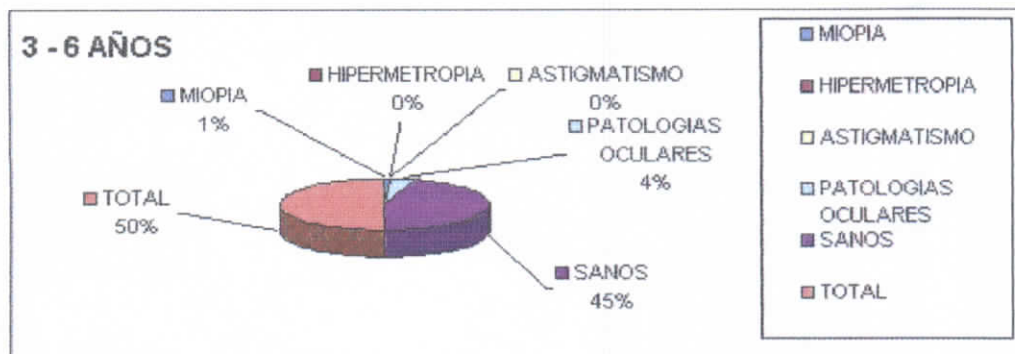
CLASIFICACION DE ACUERDO AL ESTRABISMO

	ESTRABISMO ACOMODATIVO	ESTRABISMO POR OTRAS CAUSAS
3 - 6 AÑOS	0	0
7 - 10 AÑOS	0	1
11 - 15 AÑOS	1	0

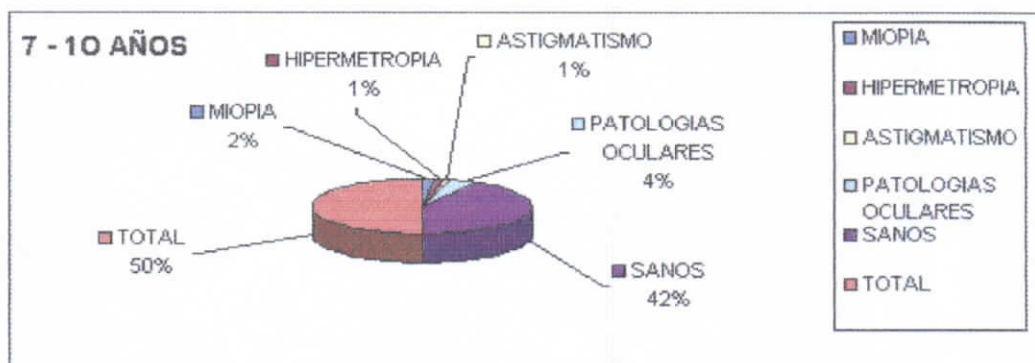
CANTON QUERO

ESCUELAS FISCALES ALFREDO COLOMA Y COTOPAXI
CLASIFICACION POR EDAD Y PROBLEMAS REFRACTIVOS
 197 ALUMNOS

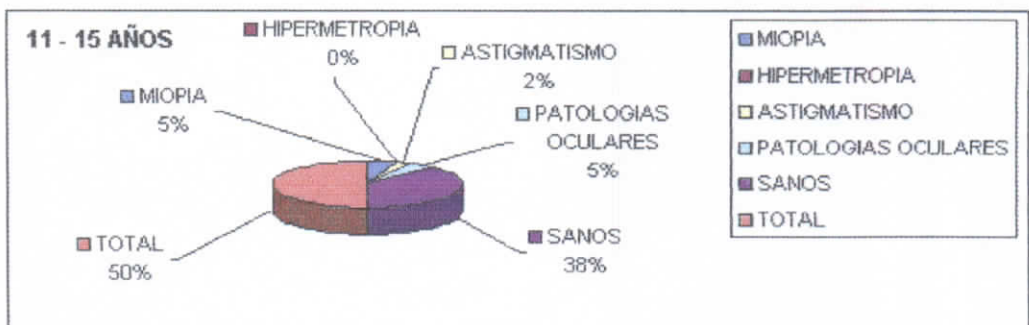
	MIOPIA	HIPERMETROPIA	ASTIGMATISMO	PATOLOGIAS OCULARES	SANOS	TOTAL
3 - 6 AÑOS	1	0	0	5	56	62



	MIOPIA	HIPERMETROPIA	ASTIGMATISMO	PATOLOGIAS OCULARES	SANOS	TOTAL
7 - 10 AÑOS	3	2	1	6	62	74



	MIOPIA	HIPERMETROPIA	ASTIGMATISMO	PATOLOGIAS OCULARES	SANOS	TOTAL
11 - 15 AÑOS	6	0	3	6	46	61



CLASIFICACION DE ACUERDO AL ESTRABISMO

	ESTRABISMO ACOMODATIVO	ESTRABISMO POR OTRAS CAUSAS
3 - 6 AÑOS	0	0
7 - 10 AÑOS	0	1
11 -15 AÑOS	1	0

CAPÍTULO IV

4.- MARCO ADMINISTRATIVO

4.1.- RECURSOS

4.1.1.- Recursos Institucionales:

Escuela España

Escuela Alfredo Coloma

Escuela Cotopaxi

Hospital Municipal

4.1.2.- Recursos Humanos:

Niños y jóvenes de 3 años a 15 años de edad .

4.1.3.- Recursos Materiales:

Materiales de optometría

Historias clínicas

Bibliografía

Computadora

Mandil

4.2.- CRONOGRAMA

Id	Task Name	Duración	Comienzo	Fin	02		tri 3 2002			tri 4 2002			tri 1 2003			tri 2 2003			tri 3 2	
					may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	
1	Presentación del proyecto	30 días	mi 21/05/03	ma 01/07/03																
2	Ejecución del trabajo práctico 25%	13 días	lu 15/07/02	mi 31/07/02																
3	Recolección e interpretaci3n de datos	13 días	lu 15/07/02	mi 31/07/02																
4	Primer borrador del informe 25%	24 días	ju 02/05/02	ma 04/06/02																
5	Concreci3n de bibliograf3a	32 días	ju 01/08/02	do 15/09/02																
6	Ejecuci3n del trabajo pr3ctico 25%	43 días	lu 23/09/02	mi 20/11/02																
7	Segundo borrador del informe 25 %	4 días	ju 28/11/02	ma 03/12/02																
8	Ejecuci3n del trabajo pr3ctico 50 %	10 días	ju 02/01/03	mi 15/01/03																
9	Tercer borrador del informe 25%	6 días	ma 14/05/02	ma 21/05/02																
10	Cuarto borrador del informe 25 %	2 días	ma 25/02/03	mi 26/02/03																
11	Entrega del informe final	1 día	vi 28/02/03	vi 28/02/03																

Project: Project1
Date: mi 26/02/03

Task		Summary		Rolled Up Progress	
Split		Rolled Up Task		External Tasks	
Progress		Rolled Up Split		Project Summary	
Milestone		Rolled Up Milestone			

4.3.- CONCLUSIONES

En el caso de estrabismo acomodativo que logré encontrar, la paciente tiene mucha dificultad al leer y por lo tanto, un déficit en su presente desarrollo esolar.

El estrabismo acomodativo no se presenta a menudo en la ciudad de Ambato, como ocurre en países Europeos y Americanos cuya incidencia es relativamente alta.

Aunque en el caso de los niños podamos corregir su error, la acomodación es un factor muy importante, el cual les ayuda de manera efectiva.

Este problema, trae serias consecuencias en su desarrollo escolar.

En la parte rural de Ambato se presentan más patologías oculares y menos problemas refractivos, caso contrario ocurre en la parte urbana del Cantón Ambato.

4.4.- RECOMENDACIONES

Presencia del optómetra en los centros pedagógicos para proyectar charlas a los futuros educandos.

Campañas masivas sobre la importancia de la educación visual a nivel de la facultad como dato, con la dirección provincial de educación.

La ética en el trabajo del optómetra para no exagerar costos y permitir que el afectado acuda al centro de atención.

4.5.- BIBLIOGRAFIA

RIO. G. (1.950) Optica Fisiológica Clínica. Refracción. Toray. Barcelona.

GLASSER. J. (1.950). Neuro - Oftalmología. Salvat. Barcelona.

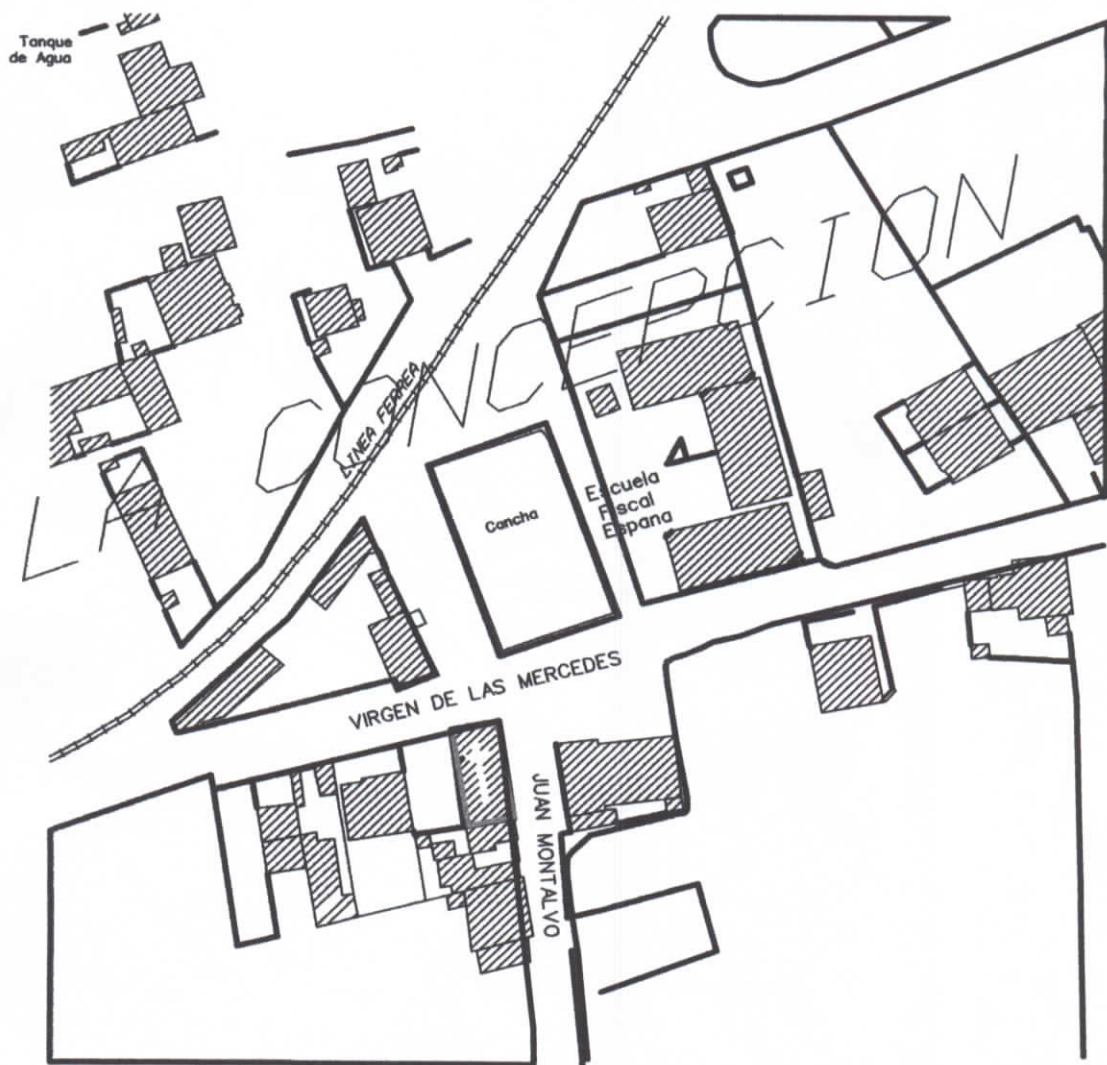
BORRAS,R. y PARCERISAS, J.(2.000). Visión Binocular. Diagnóstico y Tratamiento. Alfaomega. Santafé de Bogotá.

LANGMAN. J. (1.976). Embriología Médica. Interamericana. México.

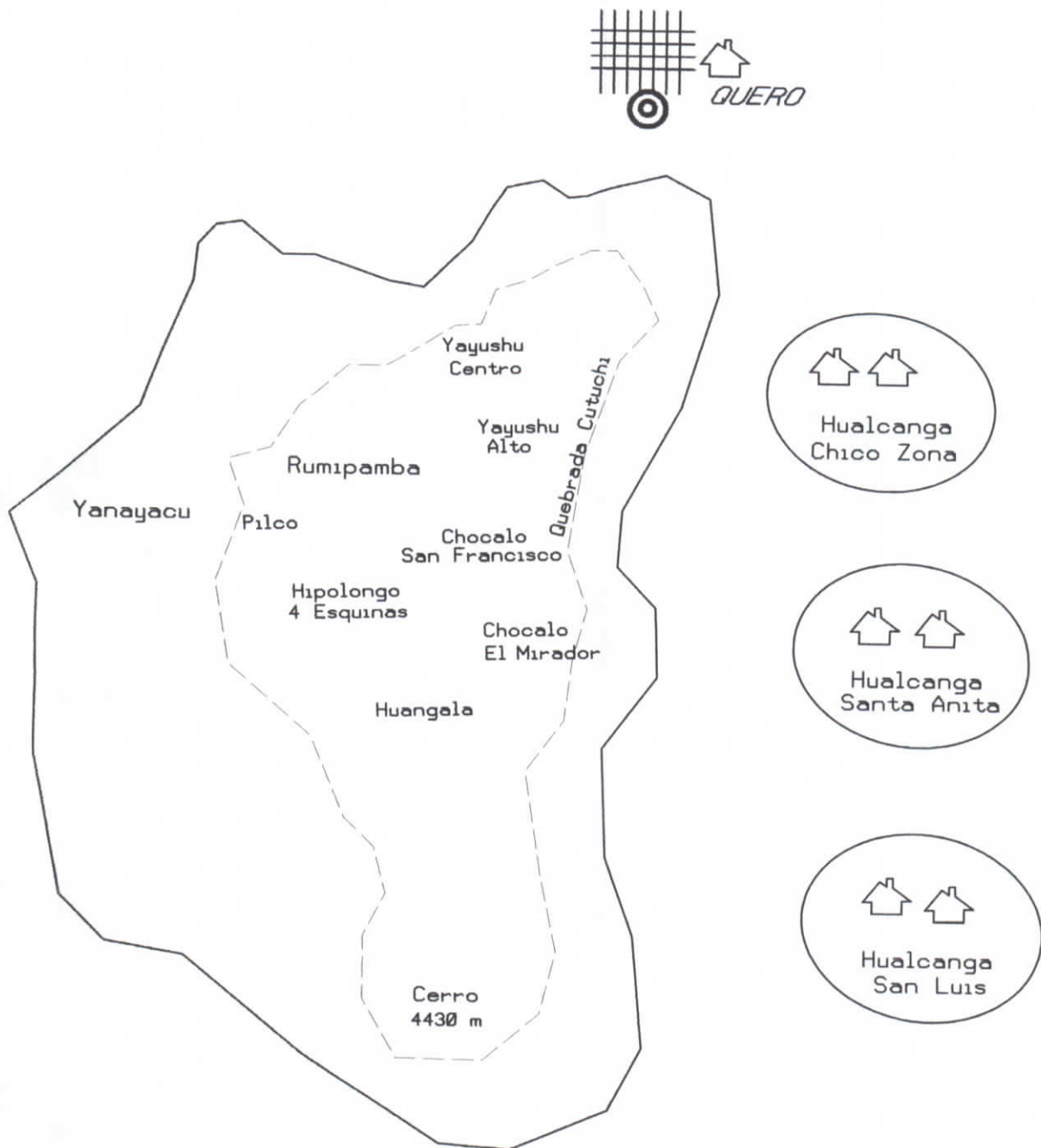
www.unab.edu.co/editoial/unab/revistas/medunab/pdfs/r_24cc_c1.html – 36K

4.6.- ANEXOS

4.6.1.- CROQUIS DE LA ESCUELA FISCAL ESPANA



4.6.2.- CROQUIS DE LAS ESCUELAS ALFREDO COLOMA Y COTOPAXI



4.6.3.- HISTORIA CLINICA

NOMBRE:

EDAD:

SECTOR RURAL:

SECTOR URBANO:

INSTITUCIÓN:

ANTECEDENTES FAMILIARES: *Usuario De Lentes:*
Si No

Estrabismos:
Si No

Otros:
Si No

ANTECEDENTES PERSONALES :

PRE Y POSTNATALES:

USUARIO DE LENTES:
Si No

CIRUGÍA DE STRABISMOS:
Si No

Golpes:

Virales:

Otros:

AV: sc: OD :

OI :

cc: OD :

OI :

FIJACIÓN: *Central*

Paramacular

Excéntrica

OD:

OI:

MOTILIDAD: *prisma cover test* 20 cm:

30 cm:

40 cm:

1 m:

6 m:

KRIMSKY:

HISCHBERG:

KAPPA:

RETINOSCOPIA BAJO CICLOPLEGIA:

OD:

OI:

RX FINAL:

OD:

OI:

MOTRICIDAD FINA: **B** **R** **D**

GRUESA:

DOMINANCIA: **OJO** : **D** **I** **A** **C**

MANO :
OIDO :
PIE :

D **I** **A** **C**

EX

XT

DV

HD

HI

DVD

