

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL





CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD UNIDAD MILPA ALTA SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN ESPECIALIDAD EN FUNCIÓN VISUAL

TESINA

Caracterización de problemas sensoriales en mayores de 65 años, pertenecientes al programa Adulto Mayor del DIF en el Municipio de Cocotitlán Estado de México.

PRESENTA:

L. O. JORGE BARRERA CASTILLO

DIRECTOR:

M. EN C. BALDOMERO MORALES CAMPOS

ENERO DEL 2011

INDICE

	RESU	JMEN	5
1.	INTRO	DDUCCION	6
2.	MARC	O TEORICO	7
	2.1	Anatomofisiologia de las vías visuales	7
	2.1.1	La retina	7-8
	2.1.2	Los núcleos geniculados laterales	8
	2.1.3	La corteza visual primaria	9-10
	2.2	El procesamiento de la estereopsis en el sistema visual	10-11
	2.2.1	Sistema parvo y magnocelular	12-13
	2.3	Aspectos sensoriales	14
	2.4	Evaluación del estado sensorial	14-15
	2.4.1	Detección	15
	•	Campo visual	15-16
	•	Movimientos de la cabeza y de los ojos	16
	•	Percepción de la luz y adaptación visual	17
	•	Adaptación a la obscuridad	17
	•	Frecuencia del parpadeo	17-18
	•	Sensibilidad al contraste	18
	2.4.2	Reconocimiento	19
	•	Agudeza visual estática	19
	•	Agudeza visual dinámica	19
	2.4.3	Distinción de los colores	20-21
	2.4.4	Percepción de la profundidad	21-22
	2.5	Estereopsis	23-24

2.5.1	Mecanismos de la estereopsis	24
2.5.2	Agudeza estereoscópica	24-25
2.6	Pruebas de fusión, Supresión o diplopía	25
2.7	Pruebas diagnosticas	26
2.7.1	Campos visuales	26
	A. Medición del campo visual	26-27
•	Medición cinética	27
•	Medición estática	27
	B. Defectos del campo	27
•	Contracción	27
•	Depresión	27
•	Escotoma	27
	C. Pantalla tangente	28-29
	D. Rejilla de amsler	30
	E. Sensibilidad al contraste	31
2.7.2	Visión del color	32
	A. Defectos congénitos de la visión cromática	32-33
	B. Defectos adquiridos de la visión del color	33-34
2.7.3	Exploración sensorial test de worth (Supresión)	35
2.7.4	Estereopsis (Anaglíficos)	36
2.8	Descripción de la comunidad en estudio	37
•	Ubicación del lugar	37
•	Evolución demográfica	37
•	Extensión	37
РΙΔ	NTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38

	4.	JUSTIFICACIÓN	39
	5.	OBJETIVO	39
	6.	METODOLOGÍA	40
	7.	TIPO DE ESTUDIO	40
	8.	UNIVERSO	40
	9.	VARIABLES	40
		Variable Dependiente	40
		Variables Independientes	40
	10.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	41
	11.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	41
	12.	TÉCNICAS DE VALORACIÓN	41
12.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN			
		DE LA INFORMACIÓN	41-42
	13.	ANÁLISIS	43-54
	14.	REFERENCIAS	55-59
	15.	ANEXOS	59
	15.	1 Carta de Consentimiento Informado	60
	15.	1.1 Historia Clínica	61-62
		Acta de revisión de tesina	63

RESUMEN

ANTECEDENTES:

Demografía: el envejecimiento poblacional actual provoca una demanda de servicios geriátricos a nivel mundial nunca visto antes. Los países que disponen de servicios de salud públicos y atención social cuentan con más de 15 personas mayores de 65 años cada cien habitantes. En cada generación el número de personas mayores de 80 años aumenta casi el doble que el resto de la población de 65 años. Se estima que para el año 2020 este grupo de población alcanzará la cifra de 58 millones de personas en los países desarrollados y en méxico 1 de cada 4 pertenecerá a la tercera edad.

OBJETIVO

Identificar la caracterización y prevalencia de los problemas sensoriales en mayores de 65 años, pertenecientes al programa Adulto Mayor del DIF en el Municipio de Cocotitlán Estado de México.

METODOLOGIA

➤ El estudio se realizo con un universo de 80 personas a las que se les aplico la historia clínica, se realizaron distintas pruebas diagnosticas y de estas las de mayor interés para nuestro tipo de estudio fueron la de estereopsis y de fusión, en las que se obtuvieron los resultados que se deseaban, para nuestro tema de estudio.

RESULTADOS

- ➤ Pacientes atendidos por genero: frecuencia de 62 pacientes femeninos que representa el 77.50% y frecuencia de 18 masculinos que representa el 22.50%
- ➤ El rubro de los 65 a los 70 años, registra una mayor frecuencia con 36 pacientes que comprenden el 45% de la poblacion en estudio, comprendida por 80 pacientes equivalentes al 100%, en donde 29 de estos pacientes son del genero femenino y 7 del masculino.
- ➤ De acuerdo a los datos expuestos se excluyen 10 personas por presentar alteraciones en cristalino, retina y macula, debido a estas alteraciones no se les pueden aplicar las pruebas diagnosticas para nuestro tema de estudio., 9 son del género femenino y 1 del género masculino.
- Prevalencia global: En visión estereoscópica presentan alteración un 28.57%, supresión 25.39%, campo visual 33.34%, sensibilidad al contraste 7.94% y alteraciones al color (visión cromática) 4.76%
- Las alteraciones del campo visual son quien registra un mayor porcentaje (33.34%).

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento establece un estudio acerca de los problemas sensoriales que se presentan en los adultos mayores a 65 años, es esencial el reconocimiento de las capacidades y los límites del sistema visual y para realizar este estudio, es importante la visión binocular, tomando en cuenta que para examinar el estado sensorial se deben considerar a dos de las principales áreas como lo son: la supresión y la estereopsis (1) (Mitchell Scheiman)

Los cambios oculares relacionados con la edad son parte del proceso de envejecimiento; estos cambios originan que la visión sea deficiente en muchos casos, pero esto no debe de ser considerado como normal.

Ante la ausencia de patología ocular, 90% de los individuos entre 75 y 85 años son capaces de mantener una agudeza visual adecuada.

Los cambios fisiológicos del ojo traen como consecuencia clínica incapacidad para leer letras pequeñas y realizar trabajos en que se requiere vista de cerca; se altera la percepción del color; hay disminución de la sensibilidad al contraste, retardo en la acomodación del cristalino, disminución de la visión periférica y otras alteraciones.

Por esto la función visual puede verse comprometida aun en ausencia de patología ocular. (2) (Deses)

Los aspectos anatómicos, motores y sensoriales tienen que ser normales para que la visión binocular sea normal, de esta forma se consigue situar las imágenes oculares en las zonas adecuadas de la retina y lograr la fusión y la estereopsis; en el periodo inicial del desarrollo sensorial se necesita una experiencia visual normal para que el sistema visual se desarrolle por completo; experiencias anormales en este periodo determinan procesos binoculares o monoculares alterados.

(3) (Adler)

Las anomalías en el sistema sensorial pueden surgir por factores tales como la falta de nitidez de la imagen óptica en uno o los dos ojos, que la imagen de uno sea mayor que la del otro (aniseiconia), que existan anomalías en las vías ópticas o en un córtex, o factores centrales en el mecanismo de integración. (4) (FREEMAN R. D. y ROBSON J. G. (1982)

En este estudio se determinara la caracterización y prevalencia de los problemas sensoriales en mayores a 65 años pertenecientes al programa adulto mayor del DIF en el Municipio de Cocotitlán Estado de México, ya que demasiado a menudo se presta atención insuficiente a determinar las capacidades visuales en relación a este tema de estudio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANATOMOFISIOLOGIA DE LAS VIAS VISUALES

- Retina
- Nervio óptico
- Quiasma óptico
- Tracto óptico
- Cuerpo geniculado lateral
- Radiaciones ópticas
- Corteza visual

2.1.1 <u>La retina.</u>

En la retina existen varios tipos de células involucradas en el procesamiento de la información visual, ya que los fotorreceptores (conos y bastones) se conectan con las células ganglionares mediante otras células intermedias.

El flujo de información puede ser directo, desde los fotorreceptores a las células bipolares y de estas a las ganglionares, o a través de vías laterales, donde también intervienen capas transversas de células horizontales y amacrinas.

De esta forma, las células ganglionares reciben información de muchos fotorreceptores, aunque la convergencia es mayor hacia la periferia de la retina.

Existen además células gliares y pigmentarias.

Cada célula ganglionar, aunque mantiene una descarga basal de impulsos, responde, produciendo potenciales de acción, a estímulos que se sitúan en una Interacción binocular y sensibilidad a la disparidad determinada porción del campo visual.

Esta porción del campo visual que modifica la actividad de la célula constituye su campo receptor.

Las células ganglionares se caracterizan porque presentan campos receptores con simetría circular y responden aproximadamente igual a cualquier orientación del estímulo.

Estos campos presentan además una organización centro-periferia (5) (Kuffler, 1953; Wiesel y Hubel, 1966; Schiller y Malpeli, 1978)

Se denominan células de centro "ON" aquellas que se activan cuando se presenta el estímulo en el centro de su campo receptor y se inhiben cuando se presenta en la periferia.

De esta forma, un estímulo que ocupe exactamente la zona central activará más la célula que otro estímulo mayor que invada la zona inhibidora.

En cambio, las células de centro "OFF" se inhiben cuando se presenta el estímulo en el centro del campo receptor y se activan cuando se sitúa en la periferia.

En el gato existen dos tipos básicos de células ganglionares: las células X, que presentan un soma y un árbol dendrítico pequeños y las células Y, que presentan un soma y un árbol dendrítico grandes.

En el mono se han descrito dos tipos similares de células ganglionares y se denominan respectivamente células beta y células alfa (6) (Leventhal y cols., 1981)

Las células ganglionares beta (parvocelulares) se concentran en la foveola y disminuyen en número hacia la periferia de la retina.

En cambio, las células alfa (magnocelulares) son relativamente escasas en la foveola y se incrementan en número hacia la periferia (7) (De Monasterio y Gouras, 1975; Schiller y Malpeli, 1977; Rodieck y cols., 1985)

Se ha demostrado que aproximadamente el 80% de las células ganglionares de la retina son parvocelulares, mientras que sólo un 10% son magnocelulares (8) (Perry y cols., 1984)

Hasta el momento se desconoce si esta dualidad también está presente en otras células retinianas que conectan con las ganglionares.

Por otra parte, se ha descrito un tipo adicional de célula ganglionar denominada célula kappa (célula W de gato).

Aunque su función todavía no está clara, se considera que constituye un subsistema adicional de procesamiento visual

2.1.2 Los núcleos geniculados laterales.

Los axones de las células ganglionares forman el nervio óptico.

En el quiasma óptico se produce el entrecruzamiento de estas fibras, de forma que aproximadamente la mitad de ellas cruzan hacia el otro hemisferio cerebral, mientras que el resto sigue sin cruzarse.

Como resultado, cada núcleo geniculado lateral recibe fibras procedentes de la mitad nasal de la retina contralateral y fibras procedentes de la mitad temporal de la retina ipsilateral.

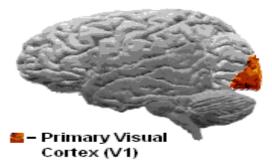
Ambos núcleos geniculados laterales están, por tanto, relacionados con los campos visuales de los dos ojos (9) (Hubel y Wiesel, 1977)

Esta semidecusación de las fibras procedentes de la retina permite que en los centros superiores se produzca la interacción binocular necesaria para que tenga lugar la percepción estereoscópica (10) (Tychsen, 1992)

2.1.3 La corteza visual primaria.

Los núcleos geniculados laterales envían fibras ipsilateralmente a la corteza visual primaria, que se sitúa en el lóbulo occipital en ambos hemisferios.

Al igual que en otros sistemas sensoriales primarios, el área V1 presenta una organización topográfica, de modo que se reproducen a nivel neuronal las relaciones espaciales de los objetos físicos que se perciben.



Así, regiones contiguas de la retina se representan juntas en el área V1, ocupando la representación de la fóvea una zona de corteza mayor que la representación de la periferia de la retina.

Se puede obtener una estimación numérica de esta relación midiendo la extensión de superficie cortical en la cual estimulando una zona concreta de la retina se obtiene una respuesta neuronal (11) (Poggio, 1980)

Así, el factor de magnificación indica los milímetros de corteza que corresponden a cada ángulo visual.

Esto implica que si se produce una lesión en una zona concreta del área V1 dará lugar a una alteración concreta en el campo visual.

En el área V1 se produce el intercambio de la información procedente de cada ojo (12) (Hubel y Wiesel, 1977), ya que contiene células que reciben "inputs" de ambos ojos casi simultáneamente (13) (Hubel y Wiesel, 1959).

En ella existen células binoculares sensibles a disparidades retinianas que constituyen el sustrato neuronal de la visión estereoscópica (14) (Poggio y cols., 1988; González y cols., 1993a; González y Pérez, 1998a, b).

Los campos receptores de estas células son casi rectangulares y presentan zonas excitadoras ("ON") e inhibidoras ("OFF"), que normalmente son simétricas en ambos ojos (15) (Maske y cols., 1984; Nomura y cols., 1990).

En los primates, la corteza visual primaria se divide en seis capas que se denominan, de menor a mayor profundidad, I, II, III, IV, V y VI.

La capa IV se subdivide en otras tres: IVa, IVb y IVc.

La capa IVb, que también se denomina estría de Gennari, separa la capa IVa, más superficial y estrecha, de la IVc que es la más interna.

Las fibras procedentes de los núcleos geniculados laterales llegan a la capa IV.

La mayor parte de las aferencias de las capas parvocelulares 3, 4, 5 y 6 de los núcleos geniculados laterales llegan a la parte inferior de la capa IVc, denominada IVc beta, y una pequeña parte alcanza la capa IVa.

Las aferencias de las capas magnocelulares 1 y 2 llegan a la parte superior de la capa IVc, denominada IVc alfa (16) (Lund, 1981).

Las células de la capa IVc reciben "inputs" monoculares (17) (Hubel y Wiesel, 1972; Hubel y cols., 1977).

Sin embargo, en la capa IVa existen células binoculares en las cuales convergen pares de células de la capa IVc beta.

Esta capa constituye así el primer nivel de binocularidad para el sistema parvocelular.

De ahí se envían axones a las capas binoculares II, III y V.

A su vez, las capas IVb y VI constituyen el primer nivel de binocularidad para el sistema magnocelular, ya que en ellas convergen pares de células monoculares de la capa IVc alfa (18) (Tychsen, 1992).

Las distintas capas de la corteza visual primaria envían proyecciones hacia otras áreas corticales y estructuras subcorticales.

Así, las capas II y III proyectan al área V2; la capa IVb envía aferencias a las áreas V2 y MT; la capa V proyecta al pulvinar inferior, al colículo superior y al pretectum y la capa VI proyecta a los núcleos geniculados laterales.

2.2 EL PROCESAMIENTO DE LA ESTEREOPSIS EN EL SISTEMA VISUAL.

El sistema visual está asociado a centros de control motor, de otras modalidades sensoriales y de procesamiento cognitivo (19) (Van Essen y cols., 1990; Felleman y Van Essen, 1991).

En los primates, la información visual relacionada con la percepción estereoscópica llega a la corteza visual a través de la vía genículo-cortical.

Mediante esta vía, la mayor parte de la información retiniana se dirige a los núcleos geniculados laterales y de estos a la corteza visual primaria (también denominada área V1, corteza estriada o área 17 de Brodmann).

La corteza visual primaria a su vez envía aferencias a otras áreas corticales.

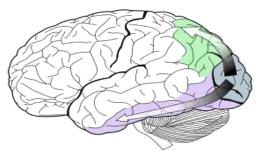
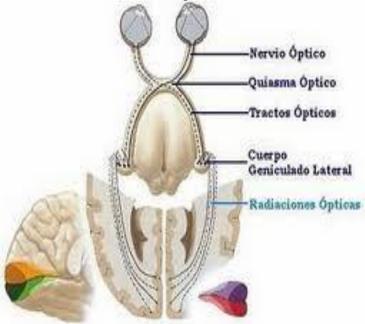


Imagen mostrando: La franja dorsal (verde) y la Franja ventral (púrpura). Tienen su origen en la corteza visual primaria.

Una de las características fundamentales de esta vía es la convergencia de las señales procedentes de ambos ojos, la cual permite la fusión de las imágenes monoculares (20) (Hubel y Wiesel, 1962).



En principio, este sistema parece estar diseñado para un análisis bidimensional del espacio visual, ya que las imágenes retinianas son bidimensionales.

Sin embargo, las disparidades entre las imágenes de cada retina son procesadas en la corteza visual de modo que permiten la percepción tridimensional, Hubel y Wiesel (1962) sugirieron que las interacciones binoculares a nivel de las células corticales podrían jugar un papel fundamental en la percepción estereoscópica.

Posteriormente, se indicó la existencia de poblaciones de células sensibles a disparidades retinianas en el gato (21) (Barlow y cols., 1967).

Desde entonces se han realizado numerosos estudios para analizar la sensibilidad de las células corticales a las disparidades retinianas.

2.2.1 Sistema parvo y magnocelular.

En base a estudios neurofisiológicos y neuroanatómicos realizados con monos, se ha dividido la vía genículo-cortical en dos sistemas:

Parvocelular y magnocelular (22) (Van Essen y Zeki, 1978; Mishkin y cols., 1983; Van Essen y Maunsell, 1983; Van Essen, 1985; De Yoe y Van Essen, 1988; Hubel y Livingstone, 1990).

Las células del sistema magnocelular responden a los estímulos visuales de forma más rápida y transitoria que las células parvocelulares, lo que las hace adecuadas en la detección del movimiento.

Son sensibles a la orientación y a la dirección pero carecen de sensibilidad al color.

Son más sensibles que las células parvocelulares a estímulos de bajo contraste.

Además, a una excentricidad dada, presentan campos receptores más grandes que las células parvocelulares.

Por su parte, las células del sistema parvocelular son sensibles a cambios en el color del estímulo (23) (Livingstone y Hubel, 1988) y a frecuencias espaciales altas (24) (McMahon y cols., 2000).

Por esto, generalmente se supone que el sistema parvocelular está implicado en la percepción fina de la forma y del color, mientras que el sistema magnocelular lo está en la percepción de la profundidad y del movimiento.

Aunque Livingstone y Hubel (1987, 1988) propusieron que la estereopsis está sólo relacionada con el sistema magnocelular, existen algunos datos que indican una relación con el sistema parvocelular.

Por ejemplo, para percibir la profundidad en los estereogramas de puntos al azar es necesario poseer sensibilidad a la resolución espacial alta, que está mediada por el sistema parvocelular (25) (Howard y Rogers, 1995).

Además, se puede lograr la percepción tridimensional a partir de referencias cromáticas (26) (Julesz, 1971; Ramachandran y Sriram, 1972; Tyler y Cavanagh, 1991; Stuart y cols., 1992).

Esto indica que ambos sistemas están implicados en el procesamiento de la estereopsis (27) (De Yoe y Van Essen, 1988; Tyler, 1990; Schiller y cols., 1991; Howard y Rogers, 1995).

Sin embargo, las células sensibles a las disparidades retinianas parecen estar confinadas a estructuras relacionadas con el sistema magnocelular, tales como la capa IVb del área V1 (28) (Hubel y Livingstone, 1990), las líneas gruesas del área V2 (29) (Hubel y Livingstone, 1987) y el área MT (30) (Zeki, 1974a; Maunsell y Van Essen, 1983b), y son raras en estructuras relacionadas con el sistema parvocelular, tales como las capas II y III de V1, las líneas delgadas y claras de V2 y el área V4 (31) (Hubel y Livingstone, 1990). Según Tyler (1990), el sistema parvocelular parece implicado en el procesamiento de la estereopsis estática, mientras que el sistema magnocelular lo está en el procesamiento de la estereopsis dinámica.

Una prueba de ello es que lesiones en neuronas parvocelulares a nivel del núcleo geniculado lateral, en monos, afectan drásticamente a la estereopsis estática, mientras que lesiones en neuronas magnocelulares disminuyen la sensibilidad a estímulos móviles (32) (Schiller y Logothetis, 1990; Schiller y cols., 1990).

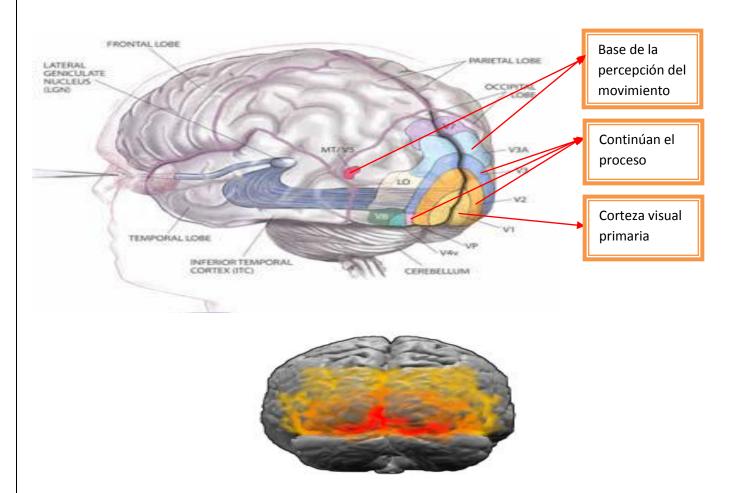
A nivel del área V1, el sistema parvocelular se divide en dos subsistemas:

"blobs" e "interblobs" (33) (Livingstone y Hubel, 1982, 1984b; Fitzpatrick y cols., 1983; De Yoe y Van Essen, 1988).

Los "blobs" están constituidos por grupos de células que, a diferencia de las células que forman los "interblobs", son ricas en citocromo oxidasa, lo que indica una alta actividad metabólica (34) (Wong-Riley, 1979; Livingstone y Hubel, 1982).

El subsistema "blob" parece estar involucrado en la discriminación del color, mientras que el subsistema "interblob" lo está en la resolución espacial.

En cambio, en el sistema magnocelular no se ha observado esta segregación. Mediante estudios utilizando técnicas no invasivas (tales como potenciales evocados, PET scanning y pruebas psicofísicas), se ha demostrado que en humanos existe una organización similar (35) (Corbetta y cols., 1991).

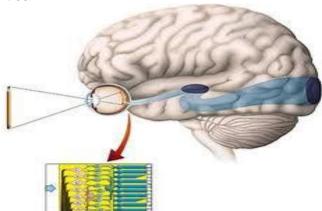


En la imagen se aprecia en color rojo, amarillo y naranja las distintas áreas de Brodmann.

2.3 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.



Cuando se produce la pérdida de la 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 en fenómenos sensoriales: la diplopía y la confusión (36) (M. Rosa Borrás Garcia)

2.4 EVALUACIÓN DEL ESTADO SENSORIAL.

Las anomalías de la fusión sensorial pueden ser muy importantes en casos de estrabismo, pero en casos de fusiones binoculares no estrábicas las anomalías sensoriales son mucho menos severas.

La mayoría de los pacientes con anomalías binoculares no estrábicas tienen una estereopsis normal o ligeramente reducida.

La supresión es común en heteroforia pero es menos intensa y el tamaño del escotoma de supresión es menor que en los estrabismos.

Aunque el estado sensorial no es tan significativo en heteroforias, la presencia de una supresión o de la perdida de estereopsis es importante para determinar el pronóstico y la secuencia del tratamiento.

En muchos casos la presencia de una supresión se puede determinar realizando los tests binoculares.

Las funciones del sistema visual pueden dividirse en cuatro amplios grupos:

- Detección
- Reconocimiento
- Distinción de los colores
- Percepción de la profundidad

Las funciones y los factores que influyen en los parámetros visuales mencionados previamente se han descrito en extenso en muchos libros, y constituyen las principales fuentes utilizadas para la compilación de este capítulo.

2.4.1 Detección

Las funciones relacionadas con la detección de objetos incluyen las siguientes:

- Campo visual
- Movimientos de la cabeza y de los ojos
- Percepción de la luz
- Adaptación visual
- > Frecuencia del parpadeo
- Sensibilidad al contraste

Campo visual

El ojo fijo puede detectar un estimulo visual dentro de una área que se extiende 60° superiormente, 70° inferiormente, 95° temporalmente y 60° nasalmente.

El campo visual horizontal total se extiende hasta 190°, siendo 145° el campo visual monocular y con una superposición binocular de 120° (37) (Weston, 1962). La sensibilidad de la retina a un estimulo varía: es menor en la periferia y mayor en la fóvea.

La detección de un estimulo visual dependerá de su tamaño, de la distancia, del color y de la iluminación de fondo.

Las diferentes profesiones crean distintas necesidades del campo visual.

Algunas tareas como el trabajo con una unidad de representación visual apenas crean necesidades de campo visual periférico, pero exige un buen campo visual central.

Otras tareas como conducir o volar, donde la seguridad constituye una preocupación principal, requieren campos visuales completos.

Los individuos con una visión monocular están en desventaja, porque no solo tienen un campo visual reducido, sino que también carecen de la superposición binocular para compensar la mancha ciega.

Como consecuencia, tiene un escotoma absoluto dentro de su campo de visión.

Es importante considerar la cantidad de tiempo que un individuo ha sido monocular y, por esta razón, el tiempo que ha tenido que transcurrir para adaptarse a la perdida de campo visual, así como la perdida de la estereopsis.

La edad influye en la extensión del campo visual- el campo visual declina después de los 35 años de edad (38) (Burg, 1968) se considera que la restricción del campo se debe parcialmente a enoftalmos senil-hundimiento del globo ocular dentro de la órbita- (39) Drance y Cols. (1967) también observaron perdida del campo visual relacionada con la edad, sobre todo el campo superior.

Observaron disminución de la sensibilidad de un dB por década, calculada como promedio.

En el campo visual total, Haas y Cols (1986) observaron que parecía que la edad influía e la sensibilidad de la mitad superior del campo visual en mayor proporción que en la mitad inferior; se observo que la periferia y el centro se afectaban más que en el área paracentral.

Se documento que la sensibilidad disminuía como promedio 0,58 dB por década.

Los campos visuales pueden limitarse involuntariamente por:

- a) un despacho muy abarrotado- el tipo de montura de las gafas
- b) los esfuerzos laterales opacos en unas gafas de seguridad
- c) el tipo de lente.

Debe proporcionarse a cualquier persona que requiere campos visuales completos para su profesión/trabajo monturas de gafas y lentes de un tipo que limiten lo menos posible el campo de visión.

Movimientos de la cabeza y de los ojos

La capacidad de detección aumenta con los movimientos tanto de la cabeza como de los ojos. Los movimientos oculares están controlados por cuatro sistemas neurológicos (40) (Robinson. 1968)

- Sacádico
- Seguimiento interrumpido
- Vestibular
- Vergencia

Percepción de la luz y adaptación visual

El sistema visual opera a lo largo de unos límites muy amplios de luminancias debido de las acciones de los fotorreceptores: los conos y los bastones.

Con luminancias inferiores a 10⁻⁶ cd /m²existe una luz insuficiente para que el sistema visual opere.

Los bastones funcionan con niveles de luminancia entre 10⁻⁶ y 10⁻³ cd/m², lo que se denomina visión escotópica.

Existe un estado intermedio donde tanto los bastones como los conos operan en niveles entre 10⁻³ y 3 cd/m², esta es la visión mesópica.

Con luminancias superiores a 3 cd/m², los bastones están completamente saturados y solo funcionan los conos; esta es la visión fotópica (41) (Boyce, 1981).

Adaptación a la obscuridad

La sensibilidad de la retina puede aumentar 100.000 veces tras 30 min en una habitación a obscuras.

Esta notable sensibilidad a la detección de la luz se denomina adaptación a la obscuridad, es decir, un cambio en el umbral absoluto con el tiempo.

(El umbral absoluto representa la cantidad más pequeña de luz que da lugar a la sensación visual) el proceso tiene 3 faces:

- 1. Una fase rápida que se relaciona con mecanismos neuronales.
- 2. Una fase de tiempo medio de ajuste del tamaño de la pupila.
- 3. Una fase lenta por la regeneración de los pigmentos fotosensibles.

Frecuencia del parpadeo

Si la frecuencia de una luz que parpadea aumenta gradualmente, se alcanzara un punto donde la luz parece que es estable.

La frecuencia a la cual cesa el parpadeo se conoce como frecuencia de fusión crítica (FFC). Puede tomarse como medida de la potencia de resolución temporal del sistema visual.

La FFC depende de muchos factores, que incluyen el tamaño, el color y la luminancia del estimulo, el área de la retina que está siendo estimulada y la duración de los destellos.

La FFC aumenta con el tamaño y la luminancia del estimulo parpadeante, y en general es más elevada en las regiones periféricas de la retina que en las centrales.

Las luces fluorescentes y las películas parpadean, pero no somos consientes de ello porque están diseñadas para parpadear a un ritmo superior a la FFC.

Algunos informes sugieren una disminución de la FFC después de los 50 años de edad.

Así pues, las luces que son vistas como parpadeantes por una persona joven pueden verse como fundidas /estables por una persona de más edad (Brozek y Keys, 1945. Weale, 1965).

Se cree que esto en parte se debe a un aumento de la persistencia de estímulos en el sistema nervioso con la edad (Axelrod, 1963; Botwinick, 1978).

Sensibilidad al contraste

La sensibilidad al contraste es la capacidad para detectar el contraste.

Es la reciproca del contraste perceptible mínimo.

Es una evaluación de la detección de objetos en pruebas que suelen presentarse como redes sinusoidales, de frecuencias espaciales variables y de contraste variable.

La agudeza para redes se especifica mediante la frecuencia espacial en ciclos/grado.

Cuando la frecuencia espacial se traza como una función del contraste entre las líneas y los espacios que forman la red, el diagrama se denomina de función de la sensibilidad de contraste.

En general, se acepta que la sensibilidad de contraste mejora con la edad hasta los 30 años.

Si la sensibilidad al contraste se determina como una función de la iluminación retiniana, la diferencia de la sensibilidad disminuye, pero no se elimina.

Los umbrales binoculares son menores que los monoculares y esto sobre todo es destacado para las frecuencias elevadas.

Dado que el entorno y las tareas efectuadas dentro de este, no solo están constituidos por objetos de contraste elevado, sino también de contraste medio y bajo, a menudo se sugiere que la sensibilidad de contraste es una valoración mejor de las capacidades visuales de una persona para realizar tareas.

2.4.2 Reconocimiento

Agudeza visual estática

Es la capacidad para ver de manera distinta los detalles de un objeto inmóvil.

Desde un punto de vista cuantitativo, está representada de dos formas:

- a) como la reciproca del ángulo mínimo de resolución, en minutos de arco
- b) como la fracción de snellen.

Existen numerosos factores físicos, fisiológicos y psicológicos que pueden influir en la capacidad del sistema visual para ver el detalle.

Pueden enumerarse del siguiente modo: luminancia, contraste naturaleza espectral de la luz, tamaño e intensidad del campo circundante, región de la retina estimulada, distancia y tamaño del objeto, tiempo disponible para ver el objeto, deslumbramiento, atmosfera brumosa/vaporosa, error de refracción, tamaño de la pupila, edad, atención, cociente intelectual (CI), aburrimiento, capacidad para interpretar imágenes borrosas, salud general y estado emocional (42) (Riggs, 1965; Westheimer, 1987).

Agudeza visual dinámica

El sistema visual no solo puede detectar objetos en movimiento, sino que también puede diferenciar e identificar el objeto.

La agudeza visual dinámica (cinética) es el término utilizado para definir la agudeza basada en un objetivo en movimiento.

La distinción del detalle de un objeto en movimiento depende de la capacidad de los ojos para permanecer fijos en él.

Con velocidades lentas, la agudeza es casi la misma que para las pruebas estáticas, pero a medida que la velocidad aumenta, disminuye la agudeza visual dinámica.

Se requieren movimientos de la cabeza para velocidades objetivo superiores a 60°/seg, sino de lo contrario existe una disminución notoria de la agudeza.

La agudeza visual dinámica no está directamente relacionada con la agudeza visual estática. Está influida por la velocidad angular del objetivo, el tiempo de exposición del objetivo.

La luminancia, el contraste , la extensión del campo visual, la agudeza visual paramacular, los métodos de rastreo – movimientos de la cabeza y de los ojos , el tiempo de reacción, factores de aprendizaje y la fatiga (43) (Ludvigh y Miller, 1958; Fregson y Suzansky, 1973).

2.4.3 <u>Distinción de los colores</u>

En condiciones fotópicas, el sistema visual humano tiene un sentido del color notablemente desarrollado.

La sensación del color es subjetiva, pero puede analizarse en términos de tres atributos:

- a) matiz,
- b) saturación
- c) intensidad luminosa.

Se ha calculado que una persona con una visión normal de los colores puede distinguir millones de colores detectablemente diferentes.

Estos cálculos se basan en la comparación de colores colocados de una manera adyacente entre sí, pero para percepciones absolutas solo pueden identificarse de modo fidedigno aproximadamente 30 colores (43) (Bishop y Crook, 1961) La distinción fina de los colores del sistema visual es de tal grado que puede distinguir la mayor parte de los colores cuyas longitudes de ondas difieren menos de 5 nm.

La distinción de los colores depende de:

- 1. Estado de adaptación de la retina.
- 2. Región de la retina estimulada.
- 3. Contraste simultaneo.
- Contraste sucesivo.

La visión de los colores se extiende 20-30° a partir de la fóvea.

Más allá, la capacidad para discernir el color se pierde, como ocurre en condiciones escotópicas.

La capacidad para distinguir un color de su fondo estará influida notoriamente por los colores respectivos.

Esto es especialmente así cuando el contraste de la luminancia entre el objeto y su fondo es muy pequeño, de modo que el contraste de color constituye el único método de distinción.

El color de un objeto también puede percibirse de forma distinta según el color del fondo.

Esto se conoce como contraste simultaneo, cuando el color del objeto tiende hacia el color complementario del fondo.

Por ejemplo, una mancha gris vista contra un fondo rojo aparecerá verdosa.

De forma parecida, una persona puede quejarse de imágenes consecutivas coloreadas debido a la exposición previa a otro color.

Esto se conoce como contraste sucesivo, donde la imagen consecutiva tiende hacia el color complementario de la exposición inicial.

Por ejemplo, después de ver un fondo de ojo por un filtro desprovisto de rojo (es decir, un filtro verde) se observa una imagen consecutiva rojiza.

La visión defectuosa de los colores puede ser congénita o adquirida.

El tipo más frecuente es congénito, que afecta a más varones (8%) que mujeres (0,5%) (44) (Voke, 1980).

Habitualmente se reconocen tres tipos de visión defectuosa de los colores:

- a) tricromatismo anómalo
- b) dicromatismo
- c) monocromatismo.

Este último es ceguera total para los colores, en la cual existe una percepción de luminancia, pero no de color.

El tricromatismo anómalo es una forma de visión defectuosa de los colores en el cual son necesarios tres colores primarios (rojo, verde y azul) para ver cualquier color, pero las proporciones de cada color primario no son las mismas que las necesarias para una persona normal.

El dicromatismo es una forma de deficiencia de la visión de los colores, en la cual todos los colores pueden ser equiparados mediante una mezcla de solo dos colores primarios.

2.4.4 Percepción de la profundidad

El sistema visual puede juzgar efectivamente la distancia de objetos utilizando indicios tanto monoculares como binoculares, siendo estos últimos la medida más sensible.

Un individuo monocular puede lograr la percepción de la profundidad a partir de los siguientes indicios: perspectiva geométrica, perspectiva aérea, interposición, distribución de la luz y de la sombra, interpretación del tamaño y el paralelaje.

Los indicios binoculares de la profundidad son la estereopsis (mediante la utilización de la pequeña disparidad angular entre ambos ojos) y la convergencia.

Obviamente, la percepción de la profundidad no es necesaria para todas las tareas, pero la estereopsis es de vital importancia para trabajos en que se utilizan instrumentos de visión estereoscópica, por ejemplo la fotografía de contorno aéreo y la microscopia binocular, elevador de carga, un conductor de una grúa y un piloto.

Hofstetter y Bertsh (1976) observaron que la estereopsis no declina entre los 8 y 46 años de edad.

Sin embargo, parece que mas allá de los 46 años declina (45) (Bell y Cols., 1972) Se requieren más estudios para establecer la relación entre la edad y la estereopsis.

La percepción de la profundidad puede estar afectada por factores como errores refractivos no corregidos, equilibrios musculares no compensados, ambliopía, anisometropía y estrabismo.

Con niveles bajos de iluminación, la percepción de la profundidad es de orden muy bajo, lo que puede constituir un problema en algunas profesiones, por ejemplo, los fotógrafos que necesitan cortar papeles fotográficos o verter soluciones químicas en una habitación a oscuras.

En dichas circunstancias, se requieren precauciones adicionales para evitar accidentes (46) (Grundy, 1988)

Así mismo, es de gran importancia para una máxima comodidad visual, cuando se efectúa una tarea, la estabilidad de la visión binocular, en especial para las tareas de cerca.

Una foria horizontal o vertical excesiva no compensada puede causar estrés.

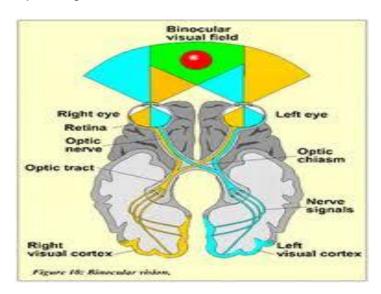
Las heteroforias pueden estar incluidas por periodos prolongados de trabajo.

Algunos estudios han documentado un aumento de la esoforia tras la fijación mantenida de cerca (47) (Stenhouse-Stewart, 1945; Ehlrich, 1987).

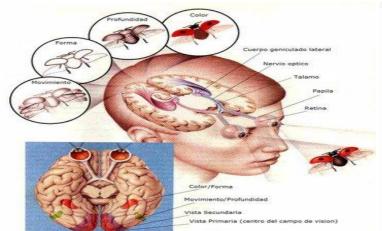
El estrés también puede estar causado por una deficiencia en las reservas funcionales o debido a un punto de cerca bajo de convergencia cuando se están llevando a cabo tareas de cerca.

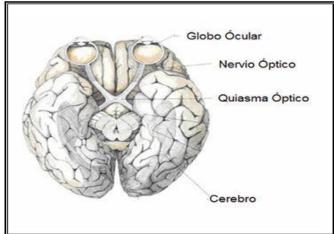
Las ventajas de la visión binocular sobre la visión monocular son:

- a) presencia de estereopsis
- b) agudeza visual mejorada
- c) umbral absoluto inferior
- d) punto de acomodación de cerca más exacto
- e) campo de visión periférica ensanchado
- f) percepción de los objetos ligeramente mas brillante



2.5 ESTEREOPSIS





La estereopsis (de stereo que significa sólido, y opsis visión o vista) es el proceso dentro de la percepción visual que lleva a la sensación de profundidad a partir de dos proyecciones ligeramente diferentes del mundo físico en las retinas de los ojos.

A esta diferencia en las dos imágenes retinianas se le llama disparidad horizontal, disparidad retiniana o disparidad binocular, y se origina por la diferente posición de ambos ojos en la cabeza.

La estereopsis es una de las vías binoculares para la percepción de la profundidad junto con otras de carácter monocular.

Es la llamada "visión en estéreo": Los seres humanos tenemos, generalmente, dos ojos localizados uno a cada lado de la cabeza.

Debido a esa posición, cada ojo obtiene una vista de la misma escena del mundo con un ángulo ligeramente diferente.

Las dos vistas tendrán muchas cosas en común, pero cada una contendrá cierta información visual que la otra no tiene.

A la diferencia entre ambas imágenes se le denomina disparidad.

La vista de cada ojo se envía por separado al cerebro, el cual se encarga de combinarlas emparejando las similitudes y añadiendo las diferencias, para producir finalmente una imagen en estéreo, de forma que percibamos la sensación de profundidad, lejanía o cercanía de los objetos que nos rodean.

Este proceso de fusión se denomina estereopsis.

Gracias a la visión en estéreo podemos ver los objetos como sólidos en tres dimensiones espaciales con altura y profundidad.

Es esta percepción de la profundidad lo que hace de la visión en estéreo algo tan especial: somos capaces de apreciar las diferentes distancias y volúmenes de nuestro entorno.

Además, podemos ver levemente alrededor de los objetos sólidos sin necesidad de mover la cabeza y podemos percibir y medir el espacio vacío.

Muchas acciones diarias dependen fuertemente de la visión estereoscópica, como tirar, o golpear una pelota, conducir un coche, construir objetos tridimensionales, introducir una moneda en una máquina, enhebrar una aguja, aplaudir con nuestras manos, etc.

2.5.1 Mecanismos de la estereopsis

Si observamos objetos muy lejanos, los ejes ópticos de nuestros ojos son paralelos.

Si observamos un objeto cercano, nuestros ojos giran para que los ejes ópticos queden alineados sobre él, es decir, convergen.

A su vez se produce una acomodación o enfoque para poder ver nítidamente el objeto.

A este proceso conjunto se le llama fusión.

No todo el mundo tiene la misma capacidad de fusionar un par de imágenes en una vista tridimensional.

Existe un porcentaje del 5% de la población que tiene problemas de fusión.

2.5.2 Agudeza estereoscópica

Será la capacidad de discernir, mediante la estereopsis, detalles situados en planos diferentes y a una distancia mínima.

Existe una distancia límite a partir de la cual no somos capaces de apreciar dicha separación de planos.

Esta distancia límite va a variar de unas personas a otras, oscilando entre los 60 y varios cientos de metros.

Un factor que interviene directamente en esta capacidad es la separación interocular: A mayor separación entre los ojos, mayor es la distancia a la que seguimos apreciamos el efecto de relieve.

Con unos prismáticos se consigue una separación interocular mayor que la normal mediante la utilización de prismas, y, gracias a ello, podemos apreciar en relieve los objetos distantes que en condiciones normales no seríamos capaces de separar del entorno.

A esta técnica se le denomina hiperestereoscopía y produce un efecto: los objetos parecen menores.

Para obtener imágenes estereoscópicas de pequeños objetos, o incluso de imágenes microscópicas, se necesitará, por tanto, una reducción de la distancia interocular o hipoestereoscopía, que produce el efecto contrario a la hiperestereoscopía: los objetos parecen mayores

2.6 Pruebas de fusión, supresión o diplopía

En ellas hay un estímulo de fijación visto por los dos ojos, de manera, que si el sujeto tiene VB normal la imagen se formará sobre la fóvea de cada ojo, mientras que si existe desviación, una de las imágenes caerá sobre la fóvea del ojo fijador y la otra en un punto perifoveal del ojo desviado.

En estas pruebas se utilizan filtros de colores o lentes que transforman los puntos de luz en líneas.

Por otro lado las consideraremos menos disociantes cuanto más similares sean las imágenes percibidas por cada ojo.

Muchas de ellas rompen la fusión por eliminación u oscurecimiento de la visión periférica (puntos de worth en visión escotópica, filtro rojo) o por provocar imágenes retinianas distintas entre los dos ojos (maddox)

El filtro rojo se utiliza para identificar CRN, CRA y supresión. Para ello se utiliza una luz puntual y un filtro rojo delante de un ojo.

Si el paciente tiene visión binocular normal percibirá una luz rosa (según la densidad del filtro o si estamos en condiciones escotópicas, podemos poner de manifiesto una foria).

Si el paciente tiene estrabismo y CRN puede indicar ver una sola luz en el caso que suprima un ojo (la luz será blanca o roja en función del ojo que suprima, o puede ser alternante) o por otro lado referir diplopía si se trata de un estrabismo adquirido, en cuyo caso será cruzada si se trata de una exotropía, y homónima si es una endotropía.

Si el paciente tiene estrabismo y CRA también percibirá un solo punto de luz, pues la fóvea de un ojo y la pseudofóvea del ojo desviado actúan como puntos correspondientes, y será al neutralizar el ángulo del estrabismo cuando el paciente refiera diplopía, ya que habremos desplazado la imagen fuera de la pseudofovea.

Otra forma de diferenciar la CRA de la supresión en CRN, es colocando un prisma de 15DP BS delante del ojo desviado: si hay CRN el paciente percibe dos puntos de luz desplazados horizontalmente, ya que con el prisma lo hemos sacado del escotoma de supresión, en cambio, si hay CRA los dos puntos estarán alineados verticalmente porque F y PF actúan como correspondientes.

2.7 PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

10° 30° 50° 70°

2.7.1 CAMPOS VISUALES

El campo visual es aquella porción del espacio en la que los objetos son visibles simultáneamente.

Al mantener la mirada fija en una dirección (48) (Harry Mos Traquiar 1948).

No hay que confundir el campo visual con el campo de mirada donde no se exige al sujeto ninguna obligación de fijación ya que puede mover los ojos.

Recordemos que los limites del campo visual monocular aproximadamente son: 95° temporalmente, 60° nasalmente, 60° superiormente y 70° inferiormente, con un pequeño escotoma absoluto que corresponde a la denominada mancha ciega de mariotte, cuya causa es la referida proyección de la papila óptica en el campo temporal.

A. MEDICION DEL CAMPO VISUAL

La medición del campo visual es a través de una línea de contorno llamada ISOPTERA siguiendo de una línea de sensibilidad visual, con lo que se puede descubrir los defectos del campo visual. La situación, el tamaño y la forma de los defectos nos pueden dar una idea sobre el emplazamiento y la naturaleza de la lesión.

El centro del campo visual es el punto de fijación, que corresponde a la macula. Las isópteras son círculos concéntricos que se dibujan utilizando objetivos de distintos tamaños, intensidades y colores y se lleva al objetivo desde una área periférica ciega hacia el área central de la visión y marcando el punto en donde el paciente alcanza a verlo.

Un objetivo grande y blanco será visible en la periferia mientras que uno más pequeño solo será visible en una zona más central, se obtienen distintas isópteras al cambiar el tamaño o intensidad del objetivo.

Normalmente se utiliza un objetivo blanco, que proporciona mayor estimulo. Un objetivo de color deberá de ser más grande y estimular un área mayor de la retina con una intensidad menor. Con objetivos de color hay que anotar el momento en que el paciente lo ve.

MEDICION CINETICA.

Llamada así por que se utiliza un objetivo móvil, se lleva al estimulo desde una zona ciega (donde no se ve el estimulo), a una en donde se ve y se marca el punto en que el estimulo entra en el campo visual del paciente. Se realiza este procedimiento desde distintas direcciones y luego se unen los puntos obtenidos para formar una isóptera. Si se cambia el tamaño o intensidad del estimulo, se obtienen otras isópteras.

MEDICION ESTATICA.

Llamada así por que se escoge el lugar y se presenta el objetivo. Se muestra un estimulo de baja intensidad en un punto del campo y se va aumentando esta intensidad hasta que el paciente lo ve. En la periferia del campo, se requieren estímulos más grandes o de mayor intensidad.

B. DEFECTOS DEL CAMPO

CONTRACCION.

Área defectuosa del campo visual, la cual es ciega a cualquier estimulo. Son generalmente defectos periféricos. Una contracción verdadera del campo visual puede diagnosticarse solo después de haber utilizado todos los estímulos posibles.

DEPRESION.

Defecto relativo periférico del campo visual. Es debido a una deformación o desvió hacia adentro de una parte de la isóptera.

ESCOTOMA.

Es un pozo o agujero con bordes definidos dentro del campo visual.

C. PANTALLA TANGENTE.

OBJETIVO

Estudiar los 30° centrales del campo visual.

MATERIAL

- Pantalla tangente diseñada para la distancia de 1m.
- Índices de diferentes tamaños entre 1 y 20 mm blancos acoplados a varillas mate.
- Oclusor
- Regla tangente si la pantalla no está marcada.
- Alfileres de cabeza negra mate
- Grafica para realizar el trazado

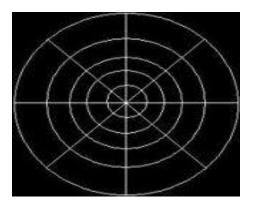


Grafico de anotación de la pantalla

METODO

- Paciente comodamente sentado a la distancia de 1 m de la pantalla y a nivel del punto de fijacion central.
- Ol ocluido.
- Correccion optica, si es necesaria, para esta distancia.
- Iluminacion ambiental uniforme
- Comenzar con el examen con el indice de 1mm y si no , con un indice mayor dependiendo de la AV central del paciente.
- Ordenar al paciente fijar con atencion el punto central explicandole que se va a llevar el indice de una zona de no vision hacia el centro del campo y que indique cuando vea el estimulo. Realizamos el mismo procedimiento en varios meridianos y preferiblemente cada 15°
- Observar al paciente continuamente la fijacion en el punto central
- Determinar la mancha ciega y trazar su contorno desde la parte central del escotoma hacia la periferia o hacia la zona de vision en 8 direcciones (recordar que la mancha ciega se halla entre los 15° y 18° temporalmente al punto central en el campo visual)
- Señalar los puntos donde el paciente ve el estimulo con los alfileres
- Transportar el trazado a una grafica.
- Tapar el OD y repetir el mismo procedimientopara el OI.

OBSERVACIONES

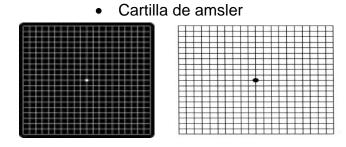
- Si el examen por medio de la pantalla se realiza a 50 cm la amplitud del campo aumenta 50°
- Si la pantalla ha sido diseñada para realizar el examen de los 30° centrales a la distancia de 2 m el estimulo normal utilizado es de 2 mm.
- En caso de que la pantalla no esté marcada se utilizara la regla tangente, que puede estar marcada tanto para 50 cm, 1m como para 2 m

D. REJILLA DE AMSLER

OBJETIVO

Poner en evidencia múltiples alteraciones funcionales de la región central, más exactamente la macula. Estudia los 10° centrales.

MATERIAL

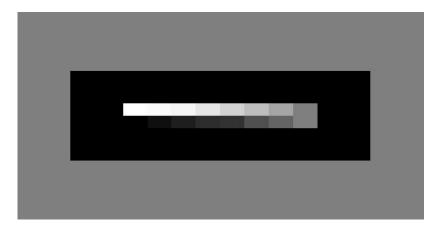


- Oclusor
- Corrección óptica para visión próxima si requiere el paciente.
- Hoja de anotación.

METODO

- Paciente cómodamente sentado
- Colocar la cartilla a 30 cm
- Ocluir el ojo que no se va a examinar
- Pedir al paciente que mire detenidamente el punto central.
- Realizar al paciente las siguientes preguntas insistiendo en cada una de ellas en que mantenga la atención sobre el punto central:
 - a. ¿ve Ud. El punto central de la rejilla?
 - b. ¿percibe los cuatro ángulos de la rejilla?
 - c. ¿ve toda la cuadricula intacta o hay interrupciones manchas o agujeros?
 - d. ¿ve las líneas tanto horizontales como verticales rectas y paralelas?
 - e. ¿ve los cuadritos de igual tamaño y regulares?
 - f. ¿ve las líneas moverse?

E. SENSIBILIDAD AL CONTRASTE



OBJETIVO

Evaluar la detección de objetos en pruebas que suelen presentarse como redes sinusoidales, de frecuencias espaciales variables y de contraste variable., a menudo se sugiere que la sensibilidad de contraste es una valoración mejor de las capacidades visuales de una persona para realizar tareas.

MATERIAL

- Oclusor
- Escala de grises
- Corrección óptica para visión próxima si requiere el paciente

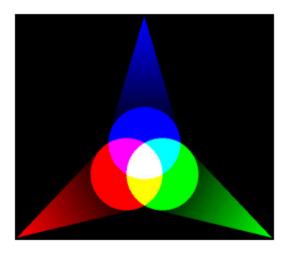
METODO

- Paciente cómodamente sentado
- Colocar la escala de grises a 30 cm
- Ocluir el ojo que no se va a examinar
- Pedir al paciente que mire detenidamente la diferencia entre el desvanecimiento del color en la escala y los valla señalando.

ANOTACION

Identifica o no el desvanecimiento de el color en la escala de grises o si solo identifica algunos para considerarse como una disminución en la identificación de la escala de grises.

2.7.2 VISION DEL COLOR



El examen de la visión cromática se considera una parte del examen optométrico, ya que puede ser de gran ayuda en el diagnóstico.

Las deficiencias de la visión al color pueden ser congénitas o adquiridas.

A. DEFECTOS CONGENITOS DE LA VISION CROMATICA.

Estos defectos se deben a anomalías de los pigmentos de los conos. Estos defectos se clasifican según el número de fotopigmentos que estén presentes: monocromática, dicromática y tricromatica. Los términos que se aplican son:

"protán" para el defecto color rojo, "deután" para el defecto color verde, "tritán" para el defecto color azul.

La clasificación de los defectos congénitos de la visión cromática es:

Tricromatismo anómalo: implica que si hay presencia del pigmento, pero existe una absorción anormal de éste. El tricromatismo anormal lo podemos subdividir, en función del pigmento (rojo, verde, azul) con absorción anormal, en:

- Protanómalo
- Deuteranómalo
- Tritanómalo

El defecto más frecuente es la deuteranomalía.

Dicromatismo: implica la ausencia de uno de los fotopigmentos. Lo podemos clasificar en:

- Protanópico
- Deuteranópico
- Tritanópico

Los defectos protán y deután también se denominan defectos rojo-verdes porque hay una cierta tendencia a confundir estos colores.

La incidencia de los defectos congénitos de la visión cromática es de un 8% en los varones y de un 0,4% en las mujeres. Es de carácter binocular y no modifica las funciones visuales.

B. Defectos adquiridos de la visión del color

Son problemas secundarios de estados patológicos, tanto oculares como sistémicos. Normalmente se acompañan de pérdida de agudeza visual, defectos del campo visual, y existen diferencias entre los dos ojos en función de la afectación del problema.

La clasificación de los defectos adquiridos de la visión del color es:

- Tipo I: defecto rojo-verde (protán)

- Tipo II: rojo-verde (deután)

- Tipo III: azul (tritán)

Siendo los de mayor incidencia los de tipo III.

Cuando se detectan alteraciones de la visión del color en individuos que, en exámenes visuales previos, manifestaban una visión del color normal. Puede implicar un signo precoz de una enfermedad. Los tests de visión al color también pueden emplearse para controlar la evolución de la enfermedad.

Hay una gran cantidad de test disponibles en el mercado para evaluar la visión cromática. La mayoría de estos tests están diseñados para clasificar deficiencias cromáticas congénitas.

Un único test para evaluar la visión del color no es suficiente para informarnos del tipo de deficiencia cromática y la severidad del problema cromático. Por esta razón es importante realizar más de un examen para ayudar a clasificar el problema y conocer su gravedad.

Laminas Pseudocromáticas de Ishihara

Las laminas pseudocromáticas son las pruebas más conocidas para detectar los defectos de la visión del color.

Es un test altamente sensitivo para evaluar los problemas hereditarios y detectar individuos con defectos leves.

Constan de distintas laminas que llevan impresos una serie de puntos de distintos colores y tamaños, que enmascaran un numero o bien una figura.

OBJETIVO

Valorar la posible existencia de problemas hereditarios de la visión cromática

(Alteración rojo-verde)

MATERIAL

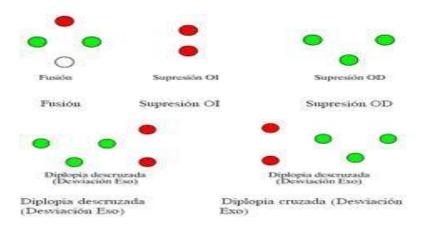
- Oclusor
- Luz ambiental natural
- Laminas de Ishihara



METODO

- El paciente utilizara la prescripción habitual
- Realizar el examen monocularmente
- El test debe estar uniformemente iluminado
- Colocar el test a 75 cm de forma perpendicular a la línea visual del paciente
- Pasar las láminas para que el sujeto identifique en cada una de ellas números ocultos o para que pueda seguir unos recorridos confusos. El tiempo de observación de cada lámina no será superior a 3 seg.
- Anotar los resultados

2.7.3 EXPLORACIÓN SENSORIAL TEST DE WORTH (SUPRESION)



OBJETIVO

Romper la fusión por eliminación u oscurecimiento de la visión periférica a través de visión escotópica con filtro rojo-verde.

MATERIAL

- Lámpara de puntos de worth
- Lentes anaglíficas

METODO

- La prueba se realiza con gafas anaglíficas y con lámpara de puntos de worth
- La prueba de Worth en visión de lejos (6 m) y en visión cercana (33 cm)

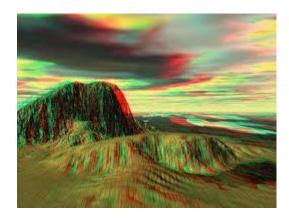
OBSERVACIONES

• Si el paciente tiene VB normal percibirá cuatro puntos, si existe supresión verá tres puntos verdes o dos rojos, o ambos alternándose en el caso que tenga fijación alterna.

- Si el paciente tiene diplopía referirá ver cinco puntos.
- La linterna de Worth resulta muy útil para valorar la medida del escotoma de supresión en el síndrome de monofijación.

2.7.4 ESTEREOPSIS POR (ANAGLIFOS)

Laminas de interposición



Lentes anaglíficas



OBJETIVO

Valorar la sensación de la profundidad atreves de la estereoagudeza.

MATERIAL

- Laminas de interposición
- Lentes anaglíficas

METODO

- Paciente cómodamente sentado
- Colocar Lentes anaglíficas
- Mostrar lamina de interposición a 33 cm y a 6 m.
- Pedir al paciente que mire detenidamente las distintas láminas de interposición.

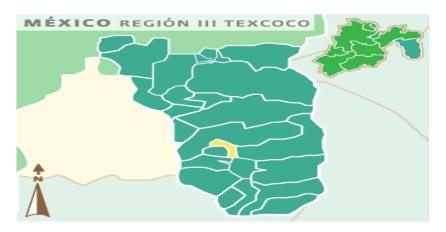
ANOTACION

Hay o no presencia de la sensación de profundidad- visión en 3D.

2.8 DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD EN ESTUDIO

Localización

El municipio de Cocotitlán se localiza en la porción suroriental del estado, entre las coordenadas 19° 12' 18" y 19° 14' 33" latitud norte; y 98° 49' 46" y 98° 52' 52" longitud oeste, a una altura de 2,300 msnm. Limita al norte con el municipio de Chalco, al sur con Temamatla y Tlalmanalco, al este con Chalco y Tlalmanalco y al oeste con Chalco y Temamatla. Su distancia aproximada a la ciudad de México es de 40 kilómetros y 100 kilómetros a Toluca, capital del estado.



Extensión

Su extensión territorial es de 10.45 km2, mismos que representan el 0.05% respecto a la superficie del estado

Evolución Demográfica

De acuerdo a los datos del Censo General de Población y vivienda de 1990, existía en ese año un total de 8,608 habitantes y para 1995 según el conteo que realizó el INEGI, el total de la población fue de 9,290 habitantes, estos datos nos muestran que la población se ha incrementado a una tasa promedio de 2.53% anual.

Es importante señalar que para el año 2000, de acuerdo con los resultados preliminares del Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, para entonces existían en el municipio un total de 10,220 habitantes, de los cuales 5,021 son hombres y 5,199 son mujeres; esto representa el 49% del sexo masculino y el 51% del sexo femenino.

Asimismo, se observa que en los últimos 10 años, la población ha aumentado considerablemente y esto tiene su origen en dos causas: la primera se debe a que la natalidad es más alta que la mortalidad; la otra porque hay una fuerte inmigración de la ciudad de México.

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 12,120 habitantes. (49) (Galicia Córdoba)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, la debilidad visual es un padecimiento común que afecta a 30 por ciento de los adultos mayores de 75 años, quienes pierden la perspectiva de espacio o vista central, necesaria para leer, trabajar y realizar tareas delicadas.

En el país existen alrededor de 500 mil personas que viven con deficiencia visual, cuya incidencia se encuentra en menores de edad de entre 10 y 14 años, así como personas de 50 y más.

Un estudio del Hospital Juárez de México reveló que después de los 60 años de edad, la debilidad visual es causada por la catarata, seguida del glaucoma y en tercer lugar la retinopatía diabética. (50) (http://dif.michoacano.gob.mx)

Ante estos datos estadísticos a cerca de los problemas sensoriales, es necesario realizar una detección que nos permitirá conocer la prevalencia que existe en mayores de 65 años de edad inscritos en el programa de Adultos Mayores en el DIF del Municipio de cocotitlán Estado de México.

¿Cuál es la prevalencia de los problemas sensoriales en mayores de 65 años de edad inscritos en el programa del Adulto mayor en el DIF del Municipio de Cocotitlán Estado de México?

¿Cuáles son las características de los sujetos que presentan algún tipo de problema sensorial?

4. JUSTIFICACIÓN

En Estados Unidos de América 6% de la población sufre deterioro visual importante, y de este, 70% es refractario al tratamiento; 6.4% del total afectado esta clasificado como con perdida total de la agudeza visual.

Esta demostrado que la edad es el principal factor relacionado con la ceguera y el deterioro visual; de hecho esta considerado como el segundo deterioro físico mas frecuente dentro de los padecimientos geriátricos. Sin embargo dentro de las personas mayores de 65 años solo el 12% tiene deterioro visual, pero representa el 50% de los pacientes con ceguera y el 68% de los pacientes con deterioro visual severo dentro de la población total. El deterioro visual es más frecuente en aquellas personas con ingresos disminuidos y con un nivel educativo disminuido. (51) (Carlos d'Hyver de las Deses – geriatría)

El presente trabajo se realizará por el interés de recopilar datos sobre la caracterización de problemas sensoriales en mayores de 65 años inscritos en el programa del Adulto Mayor en el DIF del Municipio de Cocotitlán Estado de México, debido a que se ha encontrado muy poca información sobre este tema en México, y esto nos permitirá tener un valor teórico y documental respecto a los problemas sensoriales en este grupo de edad.

En el ámbito profesional se pretende que el estudio sirva como referencia para conocer la prevalencia de dichos movimientos en el grupo de edad de adultos mayores y sirva como base para justificar la atención que representa tener datos estadísticos en el contexto poblacional en la evaluación de los problemas sensoriales en este grupo de edad.

Además del conocimiento de los problemas sensoriales nos permitirá planear de manera adecuada los cuidados así como evitar complicaciones asegurando el impacto del tratamiento.

5. OBJETIVO

Identificar la prevalencia de los problemas sensoriales en mayores de 65 años pertenecientes al grupo del Adulto Mayor del DIF en el Municipio de Cocotitlán Estado de México a través del uso de pruebas clínicas que permitan una valoración adecuada.

6. METODOLOGÍA

- Utilizando como estrategia la investigación documental y observacional, la información descrita en este estudio de caracterización y prevalencia de los problemas sensoriales en los adultos mayores de 65 años, se realizara mediante la búsqueda activa de información de casos
- Se aplicaran pruebas diagnósticas a los pacientes de nuestro universo.
- A través de esta investigación sabremos cual es la prevalencia y la caracterización de los problemas sensoriales en los adultos mayores a 65 años de la población en estudio.
- Mediante los diferentes grupos de edad mayores a 65 años, podremos reflejar cuales son los problemas sensoriales que vamos a encontrar y que incidencia tienen.

7. TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio es transversal.

8. <u>UNIVERSO DE TRABAJO</u>

80 Personas mayores de 65 años pertenecientes al Municipio de Cocotitlán, Estado de México, inscritos en el programa del Adulto Mayor del DIF.

9. VARIABLES

Variable dependiente:

Problemas Sensoriales.

Variables independientes:

- edad
- genero
- "Antecedentes Heredo Familiares"

10. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Se incluirán mayores de 65 años de edad hombres y mujeres que pertenezcan al grupo del Adulto Mayor en el DIF del Municipio de Cocotitlán Estado de México.
- Adultos mayores de 65 años pertenecientes al municipio que deseen participar en el estudio aun que no estén dentro del grupo de adulto mayor del Dif, y que firmen previamente la carta de consentimiento informado.

11. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Se excluirán a las personas que tengan edad de 64 años o menos aun estando en el programa de adulto mayor del Dif.
- Personas que no deseen participar en el estudio.

12. TECNICAS DE VALORACIÓN

12.1 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Técnica:

- Aplicación de Historias clínicas.
- Coordinar la relación de trabajo con los pacientes.
- Explicar a los pacientes el procedimiento y la importancia de las pruebas diagnosticas que se les realizara: Estereopsis (anaglifos), Supresión (puntos de worth), Campo visual (pantalla tangente, rejilla de amsler), Test del color (disco cromático), Sensibilidad al contraste (escala de grises, cartilla de snelle)

PROCEDIMIENTOS PARA RECOLECTAR DATOS:

El instrumento principal para recolectar la información es la Historia Clínica dirigida a los adultos mayores de 65 años inscritos en el programa adulto mayor del DIF en el municipio de cocotitlán estado de México. Este cuestionario consiste en una serie de preguntas abiertas y cerradas; y pruebas diagnosticas que permitan alcanzar los objetivos de este proyecto de investigación.

DISEÑO DEL INSTRUMENTO:

En esta investigación se listaran las necesidades que surgen en primera instancia, considerando la aplicación de la historia clínica como uno de los instrumentos principales., la anamnesis será de suma importancia porque nos proporcionara los datos tanto personales y de salud ocular del paciente, lo cual nos llevara a conseguir la información necesaria para la elaboración de nuestro estudio de caracterización.

Instrumentos:

 Historia clínica., Estuche de diagnostico, Oclusor, Cartilla de snelle, cartilla de amsler, pantalla tangente, lámpara de puntos de worth, lentes anaglíficas, escala de grises, laminas de superposición, lamina de disco cromático, armazón de prueba, caja de pruebas, señaladores para pantalla tangente

TÉCNICAS QUE SE UTILIZARAN EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Se impartirá una plática al grupo de adultos mayores de 65 años para explicarles en qué consistirá la aplicación de la historia clínica y de las pruebas diagnosticas y así nos sea más fácil poder realizar el tipo de estudio que se pretende.

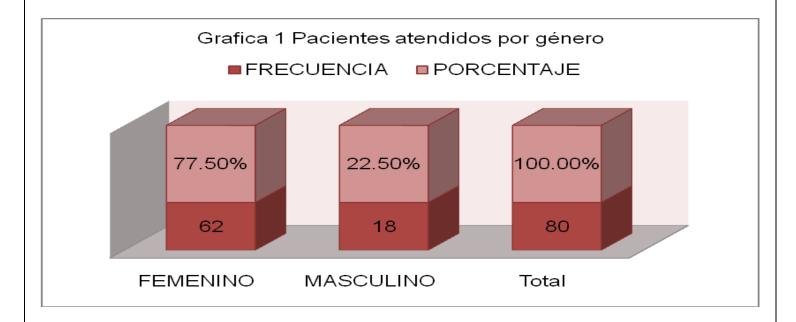
En la historia clínica hay una serie de preguntas en cada una de las pruebas diagnosticas, que son las que nos llevaran a obtener los resultados que se pretenden, para así poder determinar la caracterización y prevalencia de los problemas sensoriales en nuestro universo de estudio comprendido por 80 personas mayores de 65 años de edad hombres y mujeres pertenecientes al grupo Adulto Mayor en el DIF del Municipio de Cocotitlán Estado de México.

13. ANALISIS

TABLA 1. PACIENTES ATENDIDOS POR GÉNERO.

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	62	77.5%
MASCULINO	18	22.5%
Total	80	100.0%

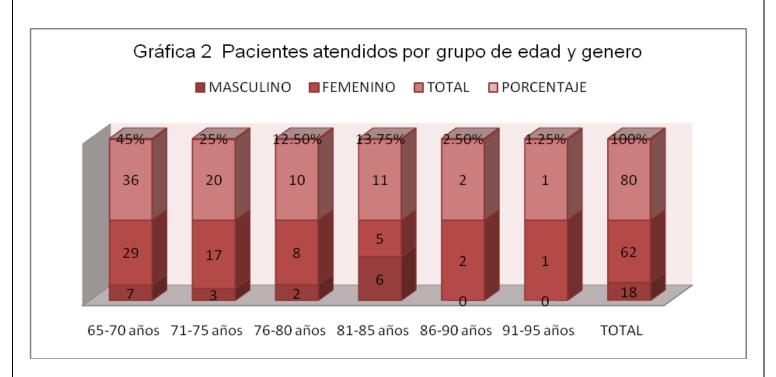
FUENTE: 80 historias clínicas aplicadas a las personas del programa Adulto Mayor del DIF en el Municipio de Cocotitlán Estado de México 2010.



Hay una mayor atencion hacia el genero femenino con una frecuencia de 62 pacientes que representa el 77.50% contra el 22.50% del genero masculino

TABLA 2. PACIENTES ATENDIDOS POR GRUPOS DE EDAD Y GÉNERO.

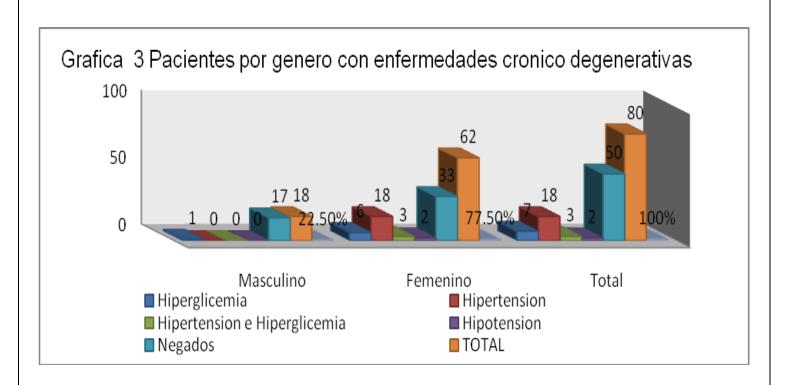
GRUPOS DE EDAD	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL	PORCENTAJE
65-70 años	7	29	36	45%
71-75 años	3	17	20	25%
76-80 años	2	8	10	12.5%
81-85 años	6	5	11	13.75%
86-90 años	0	2	2	2.5%
91-95 años	0	1	1	1.25%
TOTAL	18	62	80	100%



El rubro de los 65 a los 70 años, registra una mayor frecuencia con 36 pacientes que comprenden el 45% de la poblacion en estudio, comprendida por 80 pacientes equivalentes al 100%, en donde 29 de estos pacientes son del genero femenino y 7 del masculino.

TABLA 3. PACIENTES CON ENFERMEDADES CRONICO DEGENERATIVAS

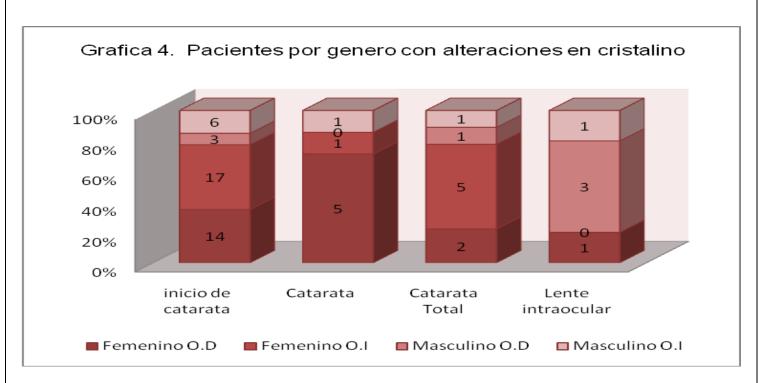
Genero	Hiperglicemia	Hipertensión	Hipertensión e Hiperglicemia	Hipotensión	Negados	TOTAL	%
Masculino	1	0	0	0	17	18	22.50%
Femenino	6	18	3	2	33	62	77.50%
Total	7	18	3	2	50	80	100%



Hay un mayor número de pacientes femeninos con problemas de Hipertensión de los cuales su frecuencia es de 18 registrados con este padecimiento, y 6 casos registrados de Hiperglicemia además de los padecimientos de hipertensión e Hiperglicemia y de hipotensión lo que representa que el género femenino, presenta más problemas crónicos degenerativos que el género masculino.

TABLA 4. PACIENTES POR GENERO CON ALTERACIONES EN CRISTALINO

Cristalino	Femenino O.D	Femenino O.I	Masculino O.D	Masculino O.I	Total
inicio de catarata	14=35%	17=42.5%	3=7.5%	6=15%	40=100%
Catarata	5=71.42%	1=14.29%	0=0.0%	1=14.29%	7=100%
Catarata Total	2=22.22%	5=55.56%	1=11.11%	1=11.11%	9=100%
Lente intraocular	1=20%	0=0.0%	3=60%	1=20%	5=100%



De las alteraciones en cristalino hay una frecuencia de 40 con inicio de catarata, en donde el género femenino registra el 77.5% contra el 22.5% del masculino.

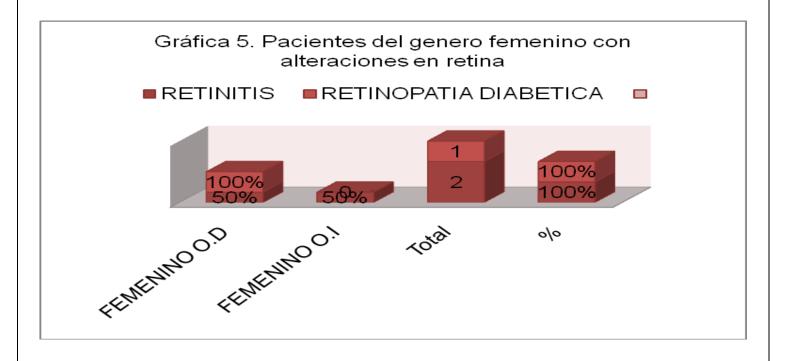
En catarata hay una frecuencia de 7 en donde el género femenino registra el 85.71% contra el 14.29% del masculino.

En catarata total hay una frecuencia de 9 en donde el género femenino registra el 77.78% contra el 22.22% del masculino.

En lente intraocular hay una frecuencia de 5 en donde el género femenino registra el 20% contra el 80% que registra el masculino.

TABLA 5. PACIENTES DEL GENERO FEMENINO CON ALTERACIONES EN RETINA (RETINITIS Y RETINOPATIA DIABETICA)

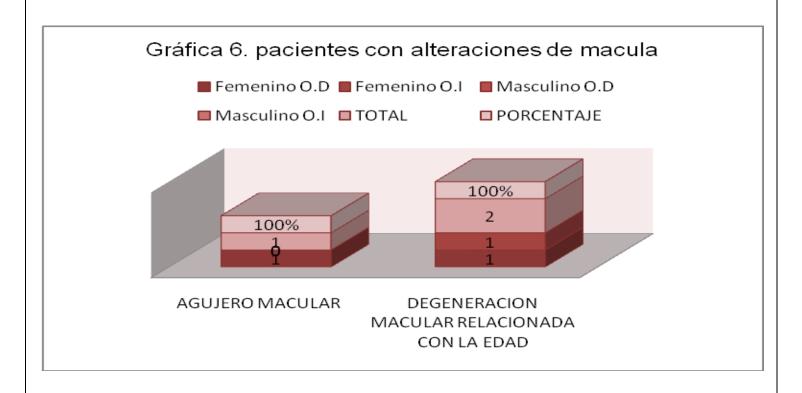
RETINA	FEMENINO O.D	FEMENINO O.I	Total	%
RETINITIS	1=50%	1=50%	2	100%
RETINOPATIA DIABETICA	1=100%	0	1	100%



En alteraciones de retina solo se presentaron en el género femenino, en retinitis con frecuencia de 1 en O.D representando el 50% al igual que de O.I también con el 50% y en retinopatía diabética solo 1 en O.D y que representa el 100%

TABLA 6. PACIENTES POR GENERO CON PROBLEMAS EN MACULA

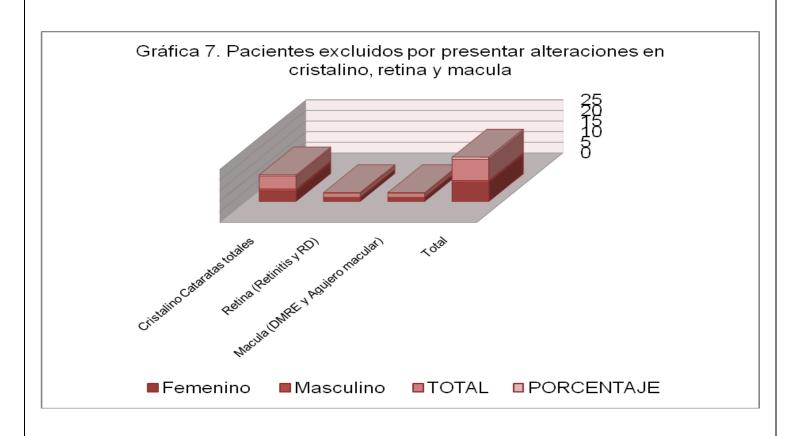
MACULA	FEMENINO O.D	FEMENINO O.I	MASCULINO O.D	MASCULINO O.I	TOTAL %
AGUJERO MACULAR	1-100%	0	0	0	1-100%
DEGENERACION MACULAR RELACIONADA CON LA EDAD	1-50%	1-50%	0	0	2-100%



En esta grafica la frecuencia de alteraciones en macula es de 2 personas registradas del género femenino, del cual 1 de ellas presenta degeneración macular relacionada con la edad en ambos ojos y la otra presenta agujero macular solo en ojo derecho.

TABLA 7. PACIENTES QUE QUEDAN EXCLUIDOS POR PRESENTAR ALTERACIONES EN CRISTALINO, RETINA Y MACULA

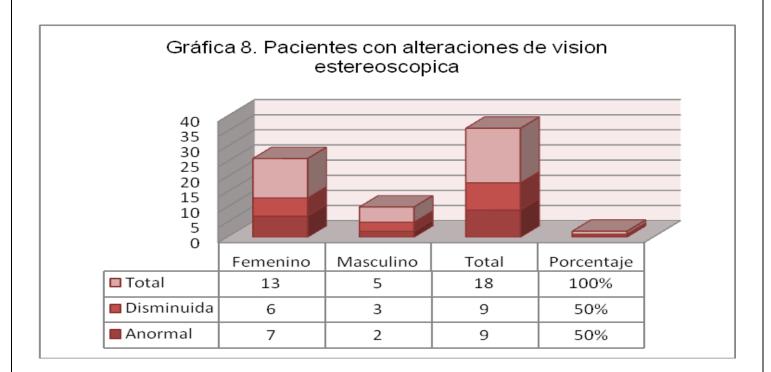
ALTERACIONES	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	PORCENTAJE
Cristalino Cataratas totales	5	1	6	60%
Retina (Retinitis y RD)	2	0	2	20%
Macula (DMRE y Agujero macular)	2	0	2	20%
Total	9	1	10	100%



De acuerdo a los datos expuestos se excluyen a 10 personas por presentar alteraciones en cristalino retina y macula ya que debido a estas alteraciones, no se pueden aplicar las pruebas diagnosticas para nuestro tema de estudio y de las cuales 9 son del género femenino y 1 del género masculino.

TABLA 8. PACIENTES CON ALTERACIONES EN VISION ESTEREOSCOPICA

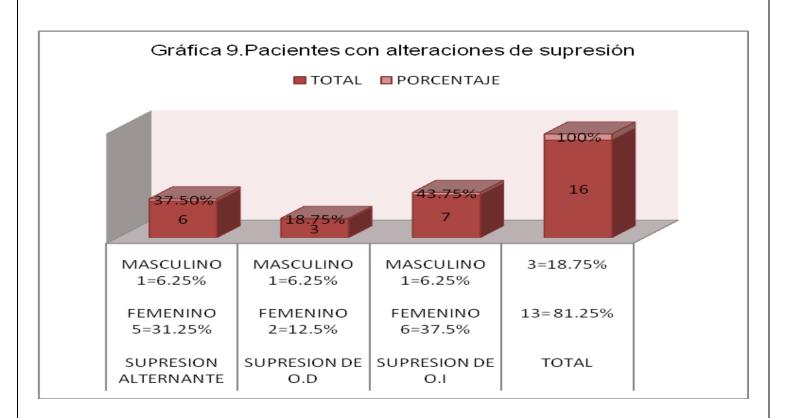
Visión	Femenino	Masculino	Total	Porcentaje
estereoscópica				
Anormal	7=38.89%	2=11.11%	9	50%
Disminuida	6=33.34%	3=16.66%	9	50%
Total	13=72.23%	5=27.27%	18	100%



Hay una frecuencia de 18 pacientes registrados con alteraciones en visión estereoscópica, 13 son del género femenino que representan el 72.23% y 5 del género masculino representando el 27.27%.

TABLA 9. PACIENTES CON ALTERACIONES DE SUPRESION

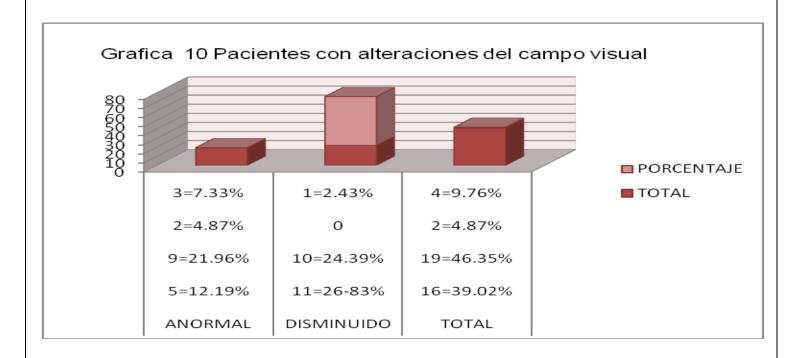
SUPRESION	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL	PORCENTAJE
SUPRESION ALTERNANTE	FEMENINO 5=31.25%	MASCULINO 1=6.25%	6	37.50%
SUPRESION DE O.D	FEMENINO 2=12.5%	MASCULINO 1=6.25%	3	18.75%
SUPRESION DE O.I	FEMENINO 6=37.5%	MASCULINO 1=6.25%	7	43.75%
TOTAL	13= 81.25%	3=18.75%	16	100%



Hay una frecuencia de 16 pacientes registrados con alteraciones de supresión, en las que 13 son del género femenino representando el 81.25% y 3 del género masculino que representa el 18.75%

TABLA 10. PACIENTES CON ALTERACIONES DEL CAMPO VISUAL

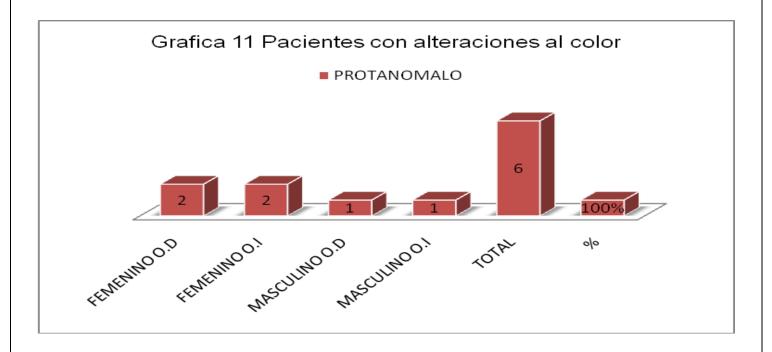
CAMPO	FEMENINO	FEMENINO	MASCULINO	MASCULINO	TOTAL	PORCENTAJE
VISUAL	O.D	O.I	O.D	O.I		
ANORMAL	5=12.19%	9=21.96%	2=4.87%	3=7.33%	19	46.35%
DISMINUIDO	11=26-83%	10=24.39%	0	1=2.43%	22	53.65
TOTAL	16=39.02%	19=46.35%	2=4.87%	4=9.76%	41	100%



Las alteraciones del campo visual registran una frecuencia de 41 pacientes, de los cuales en el genero femenino tanto en campo visual anormal como en campo visual disminuido para ambos ojos representan el 85.37% y en el genero masculino en la misma situacion representan el 14.63%

TABLA 11. PACIENTES CON ALTERACIONES AL COLOR

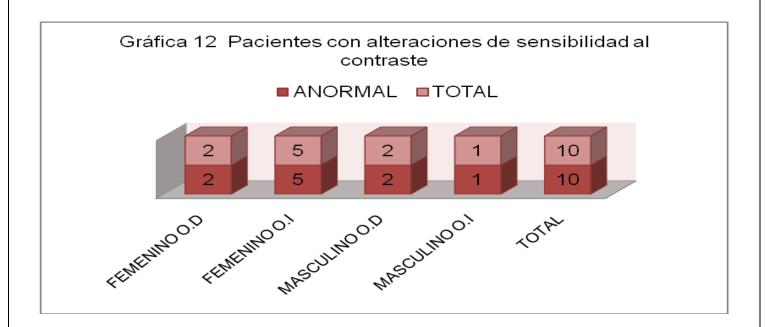
ANOMALIA AL	FEMENINO	FEMENINO	MASCULINO	MASCULINO	TOTAL	%
COLOR	O.D	O.I	O.D	0.1		
PROTANOMALO	2=33.33%	2=33.33%	1=16.67%	1=16.67%	6	100%



Frecuencia de 2 pacientes del genero femenino con protanomalia representando el 66.66% y 1 del genero masculino con la misma alteración registrando 33.34%

TABLA 12. PACIENTE CON ALTERACIONES DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

SENSIBILIDAD AL CONTRASTE	FEMENINO O.D	FEMENINO O.I	MASCULINO O.D	MASCULINO O.I	TOTAL	%
ANORMAL	2=20%	5=50%	2=20%	1=10%	10	100%



Las alteraciones de sensibilidad al contraste son mayores en el género femenino con una frecuencia de 7 que representa el 70% y el masculino con frecuencia de 3 representando el 30%.

14. REFERENCIAS:

- 1. MICHELL SCHEIMAN, OD "Tratamiento Clínico de la Visión Binocular" pag.5
- 2. CARLOS D'HYVER DE LAS DESES geriatría (deprivación sensorial) cap. 47 pág. 493
- 3. ADLER "Fisiología del ojo" cap. 19 pág. 506-507
- 4. FREEMAN R. D. y ROBSON J. G. (1982): J. Neurosci., 12: 4721-4736. A new approach to the study of binocular interaction in visual cortex.
- 5. KUFFLER S. W. (1953): "Discharge patterns and functional organization of mammalian retina". J.Neurophysiol., 16: 37-68.
- 6. LEVENTHAL A. G., RODIECK R. W. y DREHER B. (1981): "Retinal ganglion cell classes in the old world monkey: morphology and central projections". Science, 213: 1139-1142.
- 7. SCHILLER P. H. y MALPELI J. G. (1977): "Properties and tectal projections of monkey retinal ganglion cells". J. Neurophysiol., 40: 428-445. RODIECK R. W., BINMOELLER K. F. y DINEEN J. (1985): "Parasol and midget ganglion cells of the human retina". J. Comp. Neurol., 233: 115-132.
- 8. PERRY V. H., OEHLER R. y COWEY A. (1984): "Retinal ganglion cells that project to the dorsal lateral geniculate nucleus in the macaque monkey". Neuroscience, 12: 1101-1123.
- 9. HUBEL D. H. y WIESEL T. N. (1977): "Functional architecture of macaque monkey visual cortex". Proc.R. Soc. (Lond.), B198: 1-59.
- 10. TYCHSEN L. (1992): "Binocular vision". En Hart W. M. Jr. (ed.), "Adler's Physiology of the Eye". St.Louis: Mosby Year Book, pag. 773-853.
- 11.POGGIO G. F. (1980): "Central neural mechanisms in vision". En Mountcastle V. B. (ed.), "Medical Physiology". Vol. I. St. Louis: The C.V. Mosby Company, pag. 544-585.
- 12. HUBEL D. H., WIESEL T. N. y LE VAY S. (1977): "Plasticity of ocular dominance columns in monkey striate cortex". Phil. Trans. R. Soc. (Lond.), B278: 377-409.
- 13. HUBEL D. H. y WIESEL T. N. (1959): "Receptive fields of single neurones in the cat's striate cortex". J. Physiol., 148: 574-591.
- 14. POGGIO G. F., GONZALEZ F. y KRAUSE F. (1988): "Stereoscopic mechanisms in monkey visual cortex: binocular correlation and disparity selectivity". J. Neurosci., 8: 4531-4550.

- 15. MASKE R., YAMANE S. y BISHOP P. O. (1984): "Binocular simple cells for local stereopsis: comparison of receptive field organizations for the two eyes". Vision Res., 24: 1921-1929. NOMURA M., MATSUMOTO G. y FUJIWARA S. (1990): "A binocular model for the simple cell". Biol. Cybern., 63: 237-242.
- 16.LUND J. S. (1981): "Intrinsic organization of the primate visual cortex, area 17, as seen in Golgi preparations". En Schmitt F. O., Worden F. G., Adelman G. y Dennis S. G. (eds.), "The Organization of the Cerebral Cortex". Cambridge: MIT Press, pag. 105-124.
- 17. HUBEL D. H. y WIESEL T. N. (1972): "Laminar and columnar distribution of geniculo-cortical fibers in the macaque monkey". J. Comp. Neurol., 146: 421-450. HUBEL D. H., WIESEL T. N. y LE VAY S. (1977): "Plasticity of ocular dominance columns in monkey striate cortex". Phil. Trans. R. Soc. (Lond.), B278: 377-409.
- 18. TYCHSEN L. (1992): "Binocular vision". En Hart W. M. Jr. (ed.), "Adler's Physiology of the Eye". St. Louis: Mosby Year Book, pag. 773-853.
- 19. VAN ESSEN D. C., FELLEMAN D. J., DE YOE E. A., OLAVARRIA J. y KNIERIM J. (1990): "Modular and hierarchical organization of extrastriate visual cortex in the macaque monkey" Cold Spring. Harb. Symp. Quant.Biol. 55: 679-696.
- 20. HUBEL D. H. y WIESEL T. N. (1962): "Receptive fields, binocular interaction and funcional architecture in the cat's visual cortex". J. Physiol. (Lond.), 160: 106-154.
- 21.BARLOW H. B., BLAKEMORE C. y PETTIGREW J. D. (1967): "The neural mechanism of binocular depth discrimination". J. Physiol. (Lond.), 193: 327-342.
- 22. VAN ESSEN D. C. y ZEKI S. M. (1978): "The topographic organization of rhesus monkey prestriate cortex". J. Physiol. (Lond.), 277: 193-226.
- 23.LIVINGSTONE M. S. y HUBEL D. H. (1988): "Segregation of form, color, movement, and depth: anatomy, physiology and perception". Science, 240: 740-749.
- 24. McMAHON M. J., LANKHEET M. J. M., LENNIE P. y WILLIAMS D. R. (2000): "Fine structure of parvocellular receptive fields in the primate fovea revealed by laser interferometry". J. Neurosci., 20: 2043-2053.
- 25. HOWARD I. P. y ROGERS B. J. (1995): "Binocular Vision and Stereopsis". Oxford Psychology series, no 29. Oxford: Oxford University Press.

- 26. JULESZ B. (1971): "Foundations on Cyclopean Perception". Chicago: University of Chicago Press. TYLER C. W. y CAVANAGH P. (1991): "Purely chromatic perception of motion in depth: two eyes as sensitive as one". Percept. Psychophys. 49: 53-61. STUART G. W., EDWARDS M. y COOK M. L. (1992): "Colour inputs to random dot stereopsis". Perception, 21: 717-729.
- 27. DE YOE E. A. y VAN ESSEN D. C. (1988): "Concurrent processing streams in monkey visual cortex". Trends. Neurosci. 11: 219-226. SCHILLER P. H., LOGOTHETIS N. K. y CHARLES E. R. (1991): "Parallel pathways in the visual system: their role in perception at isoluminance". Neurophsychologia, 29: 433-441. HOWARD I. P. y ROGERS B. J. (1995): "Binocular Vision and Stereopsis". Oxford Psychology series, no 29. Oxford: Oxford University Press.
- 28. HUBEL D. H. y LIVINGSTONE M. S. (1990): "Color and contrast sensitivity in the lateral geniculate body and primary visual cortex of the macaque monkey". *J. Neurosci.*, 10: 2223-2237.
- 29. HUBEL D. H. y LIVINGSTONE M. S. (1987): "Segregation of form, color and stereopsis in primate area 18". J. Neurosci., 7: 3378-3415.
- 30.ZEKI S. M. (1974a): "Cells responding to changing image size and disparity in the cortex of the rhesus monkey". J. Physiol. (Lond.), 242: 827-841. MAUNSELL J. H. R. y VAN ESSEN D. C. (1983b): "Functional properties of neurons in middle temporal visual area of the macaque monkey. II. Binocular interactions and sensitivity to binocular disparity". J. Neurophysiol., 49: 1148-1167.
- 31.HUBEL D. H. y LIVINGSTONE M. S. (1990): "Color and contrast sensitivity in the lateral geniculate body and primary visual cortex of the macaque monkey". *J. Neurosci.*, 10: 2223-2237
- 32. SCHILLER P. H. y LOGOTHETIS N. K. (1990): "The color-opponent and broad-band channels of the primate visual system". Trends. Neurosci. 13: 392-398.
- 33.LIVINGSTONE M. S. y HUBEL D. H. (1982): "Thalamic inputs to cytochrome oxidase-rich regions in monkey visual cortex". Proc. Natl. Acad. Sci. (USA), 79: 6098-6101.
- 34. WONG-RILEY M. (1979): "Changes in the visual system of monocularly sutured or enucleated cats demonstrable with cytochrome oxidase histochemistry". Brain Res., 171: 11-28. LIVINGSTONE M. S. y HUBEL D. H. (1982): "Thalamic inputs to cytochrome oxidase-rich regions in monkey visual cortex". Proc. Natl. Acad. Sci. (USA), 79: 6098-6101.

- 35. CORBETTA M., MIEZIN F. M., DOBMEYER S., SHULMAN G. L. y PETERSEN S. E. (1991): "Selective and divided attention during visual discriminations of shape, color, and speed: functional anatomy by positron emission tomography". J. Neurosci., 11: 2383-2402.
- 36.M. BORRÁS GARCIÁ, Joan Gispets Parcerisas. Juan Carlos Ondategui Parra, Mireira Pacheco Cutillas, Eulalia Sánchez Herrero, Consuelo Varón Puentes. "Visión Binocular-Diagnostico y Tratamiento" (2000) UPC Aspectos sensoriales pag. 180
- 37. WESTON, H.C. (1962). Sight light and work (2nd edn). Lewis London 1: 1-23
- 38. BURG A (1968). Lateral visual field as measured by dynamic and static test. F. Appl. Psychol., 6, 460-6.
- 39. DRANCE, S.M., Berry, V., and Hughes, A. (1967). Studies on the effect of age on the central and peripheral isopters of the visual field in normal subjects. Am. F. ophthal. 63, 1667-72.
- 40. ROBINSON, D.A. (1968) The oculomotor control system: a review. Proc. I.E.E. 56,1032-49
- 41.BOYCE, P. R. and Simons, R.H. Hue discrimination and light sources. Ltg Res. Technol., 5, 125-39.
- 42. RIGGS, L.A. (1965) Visual acuity. In Vission and Visual perception, (ed. C.H. Graham), pp. 321-49. Wiley, New York.
- 43. LUDVIGH, E. and Miller, J.W. (1958). Study of visual acuity during the ocular pursuit of moving test objects. 1. Introduction. F.opt. Soc. Am., 48, 799-802.
- 44. VOKE, J. (1980) Colour vision testing in specific industries and professions. Keeler, London
- 45. BELL, B., Wolf, E., and Bernholz, D. (1972). Depth perception as a function of age. Againg Hum. Dev., 3, 77-81.
- 46. GRUNDY, J.W. (1988) Prescribing and patient management: occupational and recreational considerations. In Optometry, (ed. K. Edwards and R. Llewellyn). Butterworths, London
- 47. STENHOUSE-STEWART, D.D. (1945). Some observations on a tendency to near point esophoria and possible contributory factors. Br. F. Ophthal., 29,37-42

- 48. HARRY MOS TRAQUIAR (1948) optometría "manual de exámenes clínicos "pag. 257
- 49. GALICIA CÓRDOBA ARTURO Cocotitlán Monografía Municipal, Toluca, Instituto Mexiquense de Cultura, 1977. e-local.com.mx
- 50. http://dif.michoacano.gob.mx
- 51. CARLOS D'HYVER DE LAS DESES geriatría (deprivación sensorial) cap. 47 pág. 493

15. ANEXOS

15.1 <u>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO</u>

PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS INTEGRANTES DEL PROGRAMA: ADULTO MAYOR INSCRITOS EN EL DIF DEL MUNICIPIO DE COCOTITLÁN ESTADO DE MÉXICO. Mayo del 2010

CARACTERIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS SENSORIALES EN MAYORES DE 65 AÑOS

Participe en el Protocolo de Investigación titulado: Caracterización de problemas sensoriales en
mayores de 65 años inscritos en el programa de adulto mayor en el Municipio de Cocotitlán Estado
de México. Registrado ante el SEPI (Sección de Estudios de Posgrado e Investigación) del Instituto
Politécnico Nacional, CICS, UMA.

El objetivo del estudio es: Recabar información sobre los principales problemas que afectan la visión debido a los problemas sensoriales de los adultos mayores de 65 años

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: permitir la realización de pruebas diagnosticas para la detección de problemas sensoriales.

Declaro que se me ha informado que no existen posibles riesgos, inconvenientes ó molestias derivados de mi participación en el estudio.

Beneficios: El paciente obtendrá el diagnóstico de su estado de salud visual en las cuestiones sensoriales y ayudará a recabar información sobre el tema, para tener datos diagnósticos que ayudaran a los profesionales en optometría. El investigador Responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo con la investigación, me ha dado seguridad de que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial, también se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio.

Nombre y firma del participante Responsable: L.O. Jorge Barrera Castillo

Por medio de la Presente autorizo que vo: Sr./Sra.:

CEDULA PROFESIONAL: 3740369

LIC. MA. ANTONIA ROSALES VELÁZQUEZ

PRESIDENTA DEL SISTEMA MUNICIPAL DIF

Teléfonos a los cuales se puede comunicar en caso de emergencia y/o dudas y preguntas relacionados con el estudio. Local: 59 82 07 31 Celular: 55 21 14 26 41

15.1.1 HISTORIA CLÍNICA

ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE:						Folio No.:
EDAD:						FECHA:
OCUPACION:						GENERO: M / F
DIRECCION:						
ESCOLARIDAD:						NIVEL SOCIOECONOMICO
ANTECEDENTE	S	SI	NO	CUAL:		<u> </u>
FAMILIARES:						
ENFERMEDAD		SI	NO	CUAL:		
SISTÉMICA:						
USO DE	VISIÓN		VISIÓ	N	BIFOCALES	NINGUNO
LENTES:	LEJANA		CERC	CANA		
VE TELEVISIÓ	N	SI NO	HO	RAS:		

AGUDEZA VISUAL Y CAPACIDAD VISUAL:

AV	S/C lejos	S/C	Cerca	Cap.Visual	C/Clejos	C/C Cerca
0 D 0 I A O	20/ 20/ 20/		20/ 20/ 20/	20/ 20/	20/ 20/ 20/	20/ 20/ 20/

DIP _	 mm
PPC.	 _ cm

EXPLORACIÓN DE EXTERNOS

PARPADOS	NORMAL	PTOSIS PALPEBRAL
	ANORMAL	BLEFARITIS
		OTRO
CONJUNTIVA	NORMAL	CONJUNTIVITIS
	ANORMAL	
ESCLERA	NORMAL	EPIESCLERITIS
	ANORMAL	PTERIGION

TRANSPARENCIA DE MEDIOS REFRINGENTES Y FONDO DE OJO

CORNEA	NORMAL	OD	OI	LEUCOMA
	ANORMAL	OD	OI	QUERATITIS
CRISTALINO	NORMAL	OD	OI	INICIO DE CATARATA
	ANORMAL	OD	OI	CATARATA
				CATARATA TOTAL
				LENTE INTRAOCULAR
RETINA	NORMAL	OD	OI	RETINOPATIA DIABETICA
PERIFERICA	ANORMAL	OD	OI	RETINITIS
				NO SE VISUALIZA POR LA CATARATA
MACULA	NORMAL	OD	OI	DMRE
	ANORMAL	OD	OI	MACULOPTIA
				AGUJERO MACULAR
				NO SE VISUALIZA POR LA CATARATA

PRUEBAS DIAGNOSTICAS PARA DETECCION DE PROBLEMAS SENSORIALES

SUPRESION: NORMAL ANORMAL	SUPRESION DE OD SUPRESION DE OI	SUPRESION ALTERNANTE	DIPLOPIA CON ESOTROPIA DIPLOPIA CON EXOTROPIA
CAMPO VISUAL	OD OI	NORMAL ANORMAL	DISMINUIDO
VISION ESTEREOSCOPICA	NORMAL	ANORMAL	DISMINUIDA
SENSIBILIDAD AL CONTRASTE	OD OI	NORMAL ANORMAL	DISMINUIDA
TEST DEL COLOR	OD OI	NORMAL ANORMAL	PROTANONALO DEUTARANOMALO TRITANOMALO

DIAGNOSTICO:	 	 	
OBSERVACIONES:			

ENERO DEL 2011

SIP-14-E-AV



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESINA

En la Ciudad de	México	_ siendo las	12:00	horas	del d	ía _	06_	del	mes	de
enero del	2011 se reunieron	los miembros	s de la Co	misión l	Revis	ora d	е Те	esina,	desi	gnada
por el Colegio de	Profesores de Estud	lios de Posgr	ado e Inve	estigaci	ón de)	(CICS	UMA	١
para examinar la	tesina titulada:									
Caracterización d	le problemas sensori	ales en mayo	ores de 65	años, ¡	perte	necie	ntes	al pr	ograi	ma
	DIF en el municipio									
	•									
Presentada por e	l alumno:									
Barrera		stillo		Jo	orge					
Apellido pater	no	Apellido materno			Nom	bre(s)	_		7	1
			Con regis	tro: B	0	9	2	0	6	8
aspirante de:										
	Esp	ecialista en	Función V	'isual						
Después de inte <i>TESINA</i> , en virtu vigentes.	rcambiar opiniones d de que satisface l	los miembro os requisitos	s de la C señalado	omisión s por la	n ma as dis	nifest posic	taror cione	n <i>API</i> s reg	R OB Ilame	AR LA entarias
	LA	COMISIÓN F	REVISORA	Ą						
		Director(a) de	e tesina							
	M. en Ć.	Morales Car	mpos Bald	omero						
Dr. en C. i	Bahena Tujillo Rican		<i>f</i> 3	lang C. Pere) <u> </u>	leke	, Blar	nca El	lisa	

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES