

**Universidad de La Sabana
Facultad de Medicina-Hospital Universitario de la Samaritana
Programa de Especialización en Oftalmología**



**Proyecto de investigación como requisito para optar al título de especialista en
Oftalmología**

Nombre del Proyecto:

**Caracterización de las alteraciones en la visión de colores en una población
cautiva**

Residentes investigadores:

**Martha Beatriz Montenegro Otálora
Gina Michelle Barón Mendoza**

**Asesor temático:
Dr. Orlando Ustariz
Retinólogo**

**Asesor Metodológico:
Dr. Jairo Camacho**

Agosto de 2011

UNIVERSIDAD DE LA SABANA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN OFTALMOLOGIA

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO

Caracterización de las alteraciones en la visión de colores en una población cautiva

AUTORES

Martha Beatriz Montenegro Otálora
Gina Michelle Barón Mendoza

Agosto de 2011

1. RESUMEN:

La prevalencia de discromatopsias congénitas ha sido estudiada en diferentes países, uno de los estudios más reconocidos es el realizado por François y col. en los años 50, se demostró que la cifra más alta corresponde a los checoslovacos (10,5%), estando el resto de Europa alrededor del 8% de prevalencia. En los individuos de raza blanca de los Estados Unidos de América se mantiene la misma proporción de 10%. En Colombia y en países latinoamericanos se han hecho pocos estudios sin saber cuál es la prevalencia. Esta patología puede pasar inadvertida, y muchos de los individuos que padecen esta alteración ya sea como una anomalía congénita o como alteración secundaria, dependiendo de la severidad, tendrán una mala calidad en su visión que no podrá ser corregida con ningún método óptico completamente efectivo.

El presente estudio es importante porque permite hacer una aproximación de que tan frecuente puede llegar a ser el problema en nuestro medio en una población adulta, que subtipos de alteración a la visión de colores son más frecuentes, si se mantiene el patrón genético reportado en la literatura y si hay factores relacionados a una alteración adquirida, si las personas con la alteración tenían conocimiento de su patología y que tanto les ha afectado en su desempeño.

Se realizó un estudio de corte transversal, con el objetivo de describir las características principales de las alteraciones para la visión de colores en la población de empleados hombres del Hospital Universitario de La Samaritana con el fin de determinar que tan frecuente es el problema, a que factores se asocia y que impacto representa para las personas que lo padecen. Se incluyeron hombres adultos: edad mayor de 18 años, Colaborador o empleado activo del HUS en el periodo de recolección del estudio, que aceptaron participar previa información y firma de consentimiento. Se realizó un muestreo aleatorio estratificado por grupos según ocupación. El tamaño total de la muestra fue de 175.

Con respecto a las características de la muestra se encontró que la edad promedio de los hombres evaluados fue de 39 años (Mínima: 20, Máxima: 63). El 25.1%(n=44) eran bachilleres, 32.6 %(n=57) tenían algún estudio técnico y el 42.3% (n= 74) reportaron nivel universitario o superior. 2.3% (n=5) participantes reportaron pertenecer al estrato 1, 29.1 % (n=51) al estrato 2, 45.1% (n=79) al estrato 3, 12% (n=21) al estrato 4, 6.3% (n=11) al estrato 5 y 5.1% (n=9) al estrato 6. En general presentaron buen desempeño funcional; agudeza visual mejor de 20/40. No se encontraron antecedentes patológicos sistémicos u oftalmológicos que pudiera interferir en los resultados de la prueba o ser causa de alteración macular con efecto sobre la visión de colores.

1. La prevalencia de alteración en la visión de colores fue de 7.4% (n=13).
IC 95%: 3.5% -11.3%

El tipo de alteración encontrado en el grupo de individuos afectados fue de 4 pacientes con Protanopia, 4 con Deuteranopia y 5 con trastornos inespecíficos.

El grado de alteración en los 13 pacientes afectados, según el reporte del test de Farnsworth fue leve en la mayoría de casos (8 pacientes). Con respecto al tiempo de diagnóstico 11 de los 13 pacientes no conocían que tenían la alteración, dos reportaron presentar dificultades en la visión de colores en la encuesta de ingreso al estudio y solo uno tenía el diagnóstico previo (equivalente al 0.6% del total de la muestra, prevalencia antes del estudio por interrogatorio de antecedentes).

En referencia al impacto que representa para los pacientes, tener una alteración para la visión de colores en las diferentes áreas de desempeño cotidiano, se reportan grados variables de afectación de las actividades cotidianas, académicas y laborales.

En conclusión las alteraciones para la visión de colores en hombres demostraron ser un defecto frecuente. La prevalencia del estudio realizado en la población de empleados hombres del Hospital Universitario de La Samaritana se comporta de manera similar a la reportada en estudios latinoamericanos (7.4%) y más alta que en el estudio colombiano que se encontró en la revisión de literatura 0.5%. Todos los casos fueron primarios, lo que implica una importante asociación genética. Aunque es una población cautiva la que se analizó, el 10% de la población masculina afectada, implica que los estudios poblacionales son relevantes, para generar un impacto en la búsqueda activa de este tipo de trastornos, para justificar la generación de políticas públicas relacionadas con el apoyo a este tipo de pacientes, como la detección en tamizaje de escolares para el apoyo en su aprendizaje, orientación profesional, orientación personal, y consejería genética.

2. INTRODUCCIÓN, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION:

La alteración en la visión de colores es un problema relativamente frecuente que involucra una serie de alteraciones que pueden ser congénitas o adquiridas. En Colombia y en países latinoamericanos se han hecho pocos estudios y en términos generales y de la práctica médica cotidiana, es una alteración que puede pasar inadvertida y que en la mayoría de los casos es determinada de manera incidental en exámenes para adquirir la licencia de conducción o en exámenes para el ingreso a actividades y servicios de orden militar. Muchos de los individuos que padecen algunos de estas alteraciones ya sea como una anomalía congénita o como efecto secundario de un medicamento o sustancia tóxica, desconocen la alteración o pueden confundir el síntoma, con otro tipo de problemas y reportar de manera general, alteración de la visión, sin ser específicos en que es un problema relacionado con el color. El presente estudio es importante porque permite hacer una aproximación de que tan frecuente puede llegar a ser el problema en nuestro medio en una población adulta, que subtipos de alteración a la visión de colores son más frecuentes, si se mantiene el patrón genético reportado en la literatura y si hay factores relacionados a una alteración adquirida, si las personas con la alteración tenían conocimiento de su patología y que tanto les ha afectado en su calidad de vida.

Determinar la frecuencia de presentación de las alteraciones de la visión de colores en una población adulta a nivel nacional y describir sus características y factores asociados es relevante pues no existen datos, ni información publicada suficiente para orientar mejores estrategias de cribado y diagnóstico en edades tempranas.

En relación con las políticas públicas de salud visual, cualquier alteración de la visión como la visión de colores, representa un potencial factor problemático a la hora de desarrollar los aspectos cognitivos e incluso sociales. La visión de colores contribuye a la adquisición rápida de información del entorno.

Si en alteraciones de etiología congénita el diagnóstico se hace de manera oportuna, se podría dar una mejor orientación a los estudiantes en etapa escolar y se podrían generar estrategias de tamizaje como parte de las políticas de salud pública en los programas de crecimiento y desarrollo si se demuestra que este es un problema frecuente y representa un impacto importante en la vida de las personas adultas que lo padecen. De igual manera si se determinan alteraciones de la visión de colores secundarias a otros factores modificables, se podría orientar a las diferentes especialidades sobre la frecuencia de presentación de estos síntomas como muestra de toxicidad o efectos secundarios a ciertos medicamentos.

Como consecuencia el presente estudio reportará información útil en primer lugar para los individuos que padezcan una alteración para la visión de colores y no tengan diagnóstico al momento de entrar al estudio. En segundo lugar proporcionará información útil al ser publicado a la comunidad médica en

general, a oftalmólogos que puedan soportar practicas de diagnostico y cribado con mayor criterio, atendiendo con mayor interés el problema y sus posibles efectos. Pretende con la difusión de los resultados llamar la atención sobre un problema poco estudiado y poco visible en términos de diagnostico, pero que puede ser determinante para la calidad de vida y la definición de una vida profesional exitosa de quien padece el problema.

2. OBJETIVOS

a. Objetivos Generales

Describir las características principales de las alteraciones para la visión de colores en la población de empleados hombres del Hospital Universitario de La Samaritana con el fin de determinar que tan frecuente es el problema, y como se ven afectadas las personas que lo padecen.

b. Objetivos Específicos

1. Describir las características de la presentación clínica de la alteración de la visión de colores.
2. Describir la frecuencia de alteraciones de la visión de colores en la población estudiada.
3. Calcular la frecuencia de presentación de acuerdo a si la alteración es congénita o adquirida.
4. Estimar la distribución de la alteración según características sociodemográficas como edad, escolaridad y estrato.
5. Cuantificar la frecuencia de presentación de los factores asociados a las alteraciones de la visión de colores adquiridas como: Diabetes mellitus, medicamentos, tóxicos, etc.
6. Documentar y describir las principales consecuencias a nivel académico, laboral y personal que han tenido los pacientes con alteración de la visión de colores.
7. Explorar asociaciones entre la alteración a la visión de colores adquirida y los factores y características clínicas encontradas.

c. Objetivos indirectos

1. Brindar atención médica y consejería a los pacientes diagnosticados.
2. Desarrollar y fortalecer las competencias investigativas dentro de la formación como Oftalmólogas a través del desarrollo de este trabajo.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA Y MARCO TEÓRICO

Generalidades de la visión de colores:

La luz hace parte de la radiación electromagnética; el ojo humano puede detectar longitudes de onda entre 380 – 780 nm, estas definen los límites del espectro visual y la visión de colores normal permitiendo diferenciar casi 150 colores. (1)

El color se produce por fuentes de luz y por pigmentos que reflejan la luz selectivamente; como por ejemplo, un objeto de color rojo iluminado con luz blanca, absorbe todas las longitudes de onda excepto la roja la cual la refleja y por ello percibimos el color del objeto determinado; por lo cual, la percepción del color no solo depende del objeto iluminado si no de la luz con que lo iluminamos. (1)

La primera explicación de la visión de colores fue postulada por Isaac Newton, ya que por medio de múltiples primas descompuso la luz blanca en un espectro de colores los cuales definió como: violeta, índigo, azul, verde, amarillo, naranja, y rojo, que son los 7 colores conocidos del arco iris, su combinación da como resultado el blanco. (1)

La visión de colores es la percepción de la energía electromagnética, por parte de fotorreceptores, para así estimularse y generar una respuesta. Esta energía es absorbida por el pigmento que se encuentra en el segmento externo de los fotorreceptores (específicamente los conos), cada uno de estos contiene de 1-3 fotopigmentos; por lo tanto hay 3 sensibilidades diferentes, hay conos sensibles a la luz azul, otros a la luz verde y el último a la luz roja. Esta visión tricolor (teoría postulada por Thomas Young en 1802), las células integradoras de la retina y los centros visuales superiores, se correlacionan para organizar y reconocer contrastes entre la luz y los colores percibidos (rojo-verde, azul-amarillo), dando así una gran perspectiva de la gama total de colores que podemos encontrar en la naturaleza. (1,2)

La retina tiene 4.5 - 7 millones de conos aproximadamente, los cuales solo se estimulan en condiciones de visión fotópica y mesópica; estos se caracterizan y se clasifican por la longitud de onda que son capaces de percibir; según la composición química que tenga sus terminales externas (fotopigmentos). En promedio, en los seres humanos tiene el 10% de fotopigmento S o conos de longitud de onda corta que absorben máximo 420 nm (conos azules), el 30% de fotopigmento M o conos de longitud de onda intermedia absorbe máximo 530nm (conos verdes), y el 60% de fotopigmento L o conos de longitud de onda larga absorbe máximo 565 nm (conos rojos). (1,2, 3,4) Los fotopigmentos son derivados de la vitamina A (opsina), que hacen parte de la estructura normal de los fotorreceptores, se encuentran en el cromosoma 7 para los conos azules, y ligadas a la matriz de la cabeza a la cola del cromosoma X para los conos rojo y verde. Los pigmentos X-codificados dependen de dos sustituciones de aminoácidos codificados por el exón 5 el cual da la

especificidad espectral de los genes para diferenciar los conos L y M; otras sustituciones de aminoácidos producen relativamente pequeños cambios espectrales (< 7 nm), y puede producir los subtipos espectrales de L y subtipos espectrales de M. Los subtipos espectrales, nos permiten tener un rango de variabilidad de percepción de longitud de onda, para el fotorreceptor clase L su pico de sensibilidad espectral esta en un rango de 550-563 nm, para el fotorreceptor clase M su sensibilidad máxima se encuentra en un rango de 528-537 nm. (1,4,5, 6, 7)

Generalidades alteración de la visión de colores:

La clasificación y el estudio de la alteración en la visión de colores, se basa principalmente en la fisiología del contraste, por ello se habla de la deficiencia del color rojo-verde, o la deficiencia del color azul-amarillo. Para empezar a hablar de términos técnicos para la alteración de la visión de colores, se denomina cuando hay pérdida del pigmento azul tritanopia, del color verde deuteranopia, y del color rojo protanopia. Cuando hay un defecto deuterán, se caracterizan por la ausencia de los conos M. Los defectos protan, se caracterizan por la ausencia de los conos L. Esta clasificación fue postulada en 1897 por Kries siendo esta aprobada universalmente. (1,2,4, 5, 6)

Estudios han demostrado alteraciones en la visión de colores en una variedad de patologías, incluyendo paciente diabéticos, degeneraciones en los conos, neuritis óptica y glaucoma. Pero las deficiencias congénitas de la visión de colores rojo-verde son las más comunes. Estas alteraciones afectan aproximadamente 1 de cada 13 varones y 1 de cada 230 mujeres. El grado de compromiso es muy variable, desde casi normal a pobre discriminación del color. Por lo cual la evaluación de visión de colores debe ser de manera rutinaria ya que puede ser fácilmente desapercibido ya que cursan con agudeza visual normal. (3,5,8)

Las alteraciones congénitas de la visión de colores son causadas por anomalías en los fotorreceptores ya sea en su funcionamiento o con su ausencia. Estas alteraciones se clasifican: monocromáticos, dicromáticos y tricromáticos.(1)

Los paciente con monocromatismo, son ciegos al color; se divide en dos tipos: típico o monocromatismo de bastones y atípico o monocromatismo de conos. El monocromatismo de bastones se caracteriza por no funcionalidad de los conos, disminución de agudeza visual, fotofobia y nistagmus. El monocromatismo de conos se caracteriza por ser una acromatopsia incompleta, se afecta principalmente los conos de longitud de onda corta (azules), y hay disminución de agudeza visual. Para diferenciar estas dos patologías se podría hacer uso del electroretinograma. (1)

En el dicromatismo, encontramos que hay ausencia de uno de los tres fotorreceptores; y es lo que definimos como protanope (alteración de la visión del color rojo), deuteranope (alteración de la visión de color verde), y tritanope (alteración de la visión de color azul).(1)

En el tricromatismo hay 3 tipos de deficiencia dependiendo de la alteración en la absorción del estímulo de cada uno de los tres fotorreceptores, protanomalia, deuteronomalia, y tritanomalia. (1)

En la protanopia su sensibilidad máxima es 535nm, y hay una reducción marcada en la sensibilidad por encima de 600 nm. En la deuteronomia su sensibilidad máxima es de 565 nm. En los tritanopes hay una reducción a la sensibilidad de ondas cortas (450 – 480nm). (1)

Hay muchos test para valorar esta patología y poder diferenciar el tipo de defecto que tiene; es característico encontrar en los protanopes y deuteronomes que son capaces de marcar los colores entre azul – verde sin poder ubicar el espectro de los violeta en un diagrama cromático, para los protanopes es difícil detectar el espectro rojo-violeta y para los deuteronomes es difícil detectar el espectro azul – violeta – verde. Para poder diferenciar mejor estos defectos en el espectro se empezó a trabajar con el punto neutro, definiendo así que para los protanopes el punto neutro es a 494.3nm y para los deuteronomes es 498.4 nm. Para los tritanopes es difícil diferenciar en el espectro amarillo – violeta siendo su punto neutro 380 nm. Los colores que se representan en el punto neutro tiene la característica de tener una longitud de onda dominante para poder diferenciar bien el defecto; pero al presentarse los colores desaturados hay confusión para los pacientes. Gracias a esto, es lo que se utilizó como principio para los test con imágenes pseudoisocromáticas como es el test de Ishihara y el test de Farnsworth D 15. Según los test, el punto neutro nos permite la clasificación de la patología en DEUTAN; PROTAN Y TRITAN, y la saturación isocromática para clasificar la severidad de la deficiencia del color. (1)

Desde hace muchos años, se ha tratado de estudiar la causa de esta patología; Scott en 1750 documentó la herencia ligada al cromosoma X, luego Wilson en 1852, siendo un cirujano en Edinburgo, examinó más de mil soldados concluyendo que más o menos el 5.6% de estos hombres tenían deficiencia al color. En Japón y China en 1930 estimaron la frecuencia de la deficiencia en la visión de colores en hombre era un 5% y en mujeres un 1- 1.5%. Varios estudios en el tiempo siempre han demostrado la mayor prevalencia en hombres, por lo tanto comprueba la teoría del patrón de herencia ligado a X; confirmándolo así, Turner en 1956 en un estudio en Australia examinando 4500 hombres y 3200 mujeres encontrando una incidencia del 2% en hombre y 0.03% en mujeres; por lo tanto se estipuló que la mayoría de las mujeres son portadoras de la enfermedad y a no ser que tanto su padre como su madre tenga el gen tiene el 50% de probabilidad de tener la enfermedad y 50% de ser una portadora más. (1,7)

La deficiencia de visión de colores adquirida es a consecuencia de una patología ocular, lesión intracraneal o por el uso excesivo de medicamentos. Estos defectos son causados por anomalías en cualquiera parte de la vía visual desde la retina hasta la corteza visual. La deficiencia congénita es estable durante el tiempo y ambos ojos son afectados en forma simétrica,

mientras que los defectos adquiridos cambian en severidad con el tiempo y los ojos son afectados en forma asimétrica; aparte de estas dos diferencias, también se encuentran otros defectos como disminución en la agudeza visual, alteraciones en sensibilidad al contraste y defectos en el campo visual. (Tabla 1)(1)

El primer reporte de una persona con déficit en visión de colores adquirida fue en 1688 por Robert Boyle, después de haber sufrido un trauma craneoencefálico. Una tritanopia adquirida a causa de un desprendimiento de retina fue descrita por Konig en 1897; y en 1912, Kollner publicó por primera vez la clasificación del déficit de visión de colores adquirida. (1)

Tabla 1. Características de alteración en visión de colores congénita y adquirida (1)	
CONGENITO	ADQUIRIDO
1. Se presenta desde el nacimiento.	1. Se presenta posterior a un evento determinado en el tiempo.
2. El tipo de defecto y la severidad son iguales en ambos ojos.	2. El tipo de defecto y la severidad son variable en cada ojo.
3. La agudeza visual no se ve afectada.	3. La agudeza visual usualmente esta disminuida y por lo general hay defectos en el campo visual.
4. Predominantemente son defectos PROTAN o DEUTAN.	4. Predominantemente son defectos TRITAN.
5. La incidencia es más alta en hombres	5. La incidencia es igual en hombres y mujere.

La clasificación de los defectos de colores adquiridos se clasifican en tres tipos; El tipo 1: defectos rojo – verde sus longitudes de onda de máxima luminosidad son desplazados a las longitudes de onda mínimos o más cortas, tipo 2: rojo – verde las longitudes de onda no varían; y el tipo 3: (tritan) azul – amarillo hay un pérdida considerable de sensibilidad a longitudes de onda largas y cortas. (Tabla 2). Las lesiones en la vía visual causa una gran variedad de defectos sensoriales incluyendo cromatopsia y acromatopsias (ceguera al color). Cromatopsia se denomina al fenómeno de ver el ambiente bañado en un color característico, como por ejemplo cianopsia, describe la sensación de ver todo en azul; cloropsia, verde; xantopsia, amarillo; eritropsia, rojo. La acromatopsia se ve asociado a lesiones en la corteza occipital, asociado a déficit en campos visuales, anomia al color (no recuerda el nombre del color), y prosopagnosia (no reconoce las caras de sus familiares o conocidos). (1)

Tabla 2. Clasificación de la alteración de visión de colores adquirida. (1)		
CLASIFICACION	CARACTERISTICAS	ASOCIACION
Tipo 1 Rojo-Verde	Es parecido al defecto PROTAN, su sensibilidad es desplazada a longitudes de onda corta.	Distrofia de conos progresiva Distrofia del epitelio pigmentario de la retina
Tipo 2 Rojo-Verde	Es parecido al defecto DEUTAN, pero hay una reducción considerable a la sensibilidad a longitudes de onda corta.	Neuritis Óptica
Tipo 3 Tritan (azul)	Es parecido al defecto TRITAN	Coriorretinopatía central serosa DMRE Distrofias de conos y bastones Glaucoma Neuropatía atrófica Lesiones intracraneales Retinopatía diabética – hipertensiva.

En la literatura mundial se han encontrado 3 drogas específicas que están bien documentadas su relación de toxicidad con la alteración de visión de colores secundaria, los cuales son: digitalicos, etambuto y cloroquina. Es característico encontrar en las paciente consumidores de digitálicos que están teniendo signos tempranos de toxicidad, eritropsia o un tipo 2 rojo – verde; en los consumidores de etambutol se asocia la toxicidad del medicamento si hay factores asociados como el alcoholismo y la diabetes, teniendo un defecto tipo 2 rojo – verde; y los consumidores de cloroquina presentan el defecto tipo 3 tritan. Hay otros artículos que se han publicado asociado otros medicamentos, pero no hay suficiente sustento para que sea el causal directo del defecto de la visión de colores, por lo tanto solo estos tres medicamentos son los aceptados y bien documentados como causales directos de esta patología.(1)

Estrategias diagnósticas para evaluación de alteración de colores:

Hay muchos test que son utilizados para valorar la visión de colores, estudiaremos 2 tipos específicos por ser los más frecuentemente usados en nuestro medio.

El test de imágenes pseudoisocromáticas de Ishihara, es el más usado para tamizaje de deficiencia rojo-verde congénita, las investigaciones clínicas han demostrado que el más efectivo; no está diseñado para detectar defectos tritan. La versión completa contiene 38 placas, de las cuales 25 tienen números y 13 tiene figuras; un promedio de la versión original contiene 24 placas y la última versión que es la más concisa tiene 14 placas que fue introducida desde 1989. (Figura 1-2.)(1)



Figura 1. Test de Ishihara. www.infodoctor.org/gipi/f/imagen/ISHIHA07.GIF

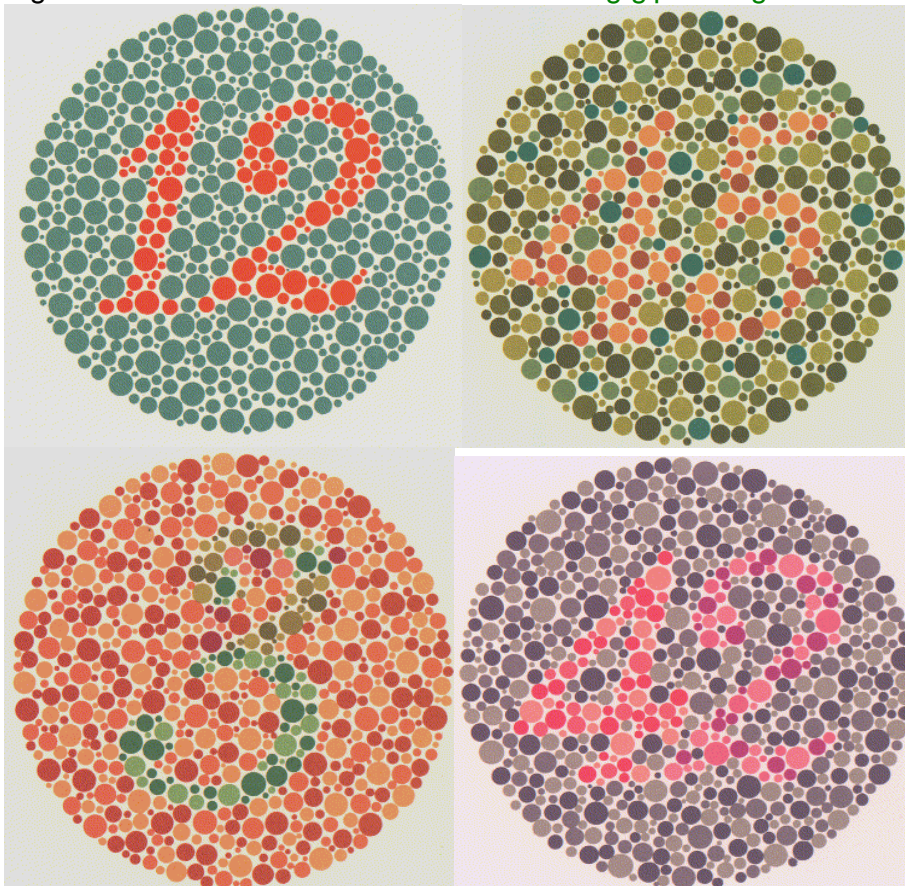


Figura 2. Test de ishihara. www.infodoctor.org/gipi/f/imagen/ISHIHA07.GIF

El test de Farnsworth D15, fue descrito por Dean Farnsworth en 1943, utiliza placas isocromáticas, cada uno de ellas corresponde a un número en un diagrama dando como resultado un patrón específico de la deficiencia que tiene cada paciente. Para poder determinar esto patrones se hicieron muchos estudios para estandarizar los resultados y así es uno de los más utilizados en la actualidad por lo práctico, específico y cuantificable que son las hojas de

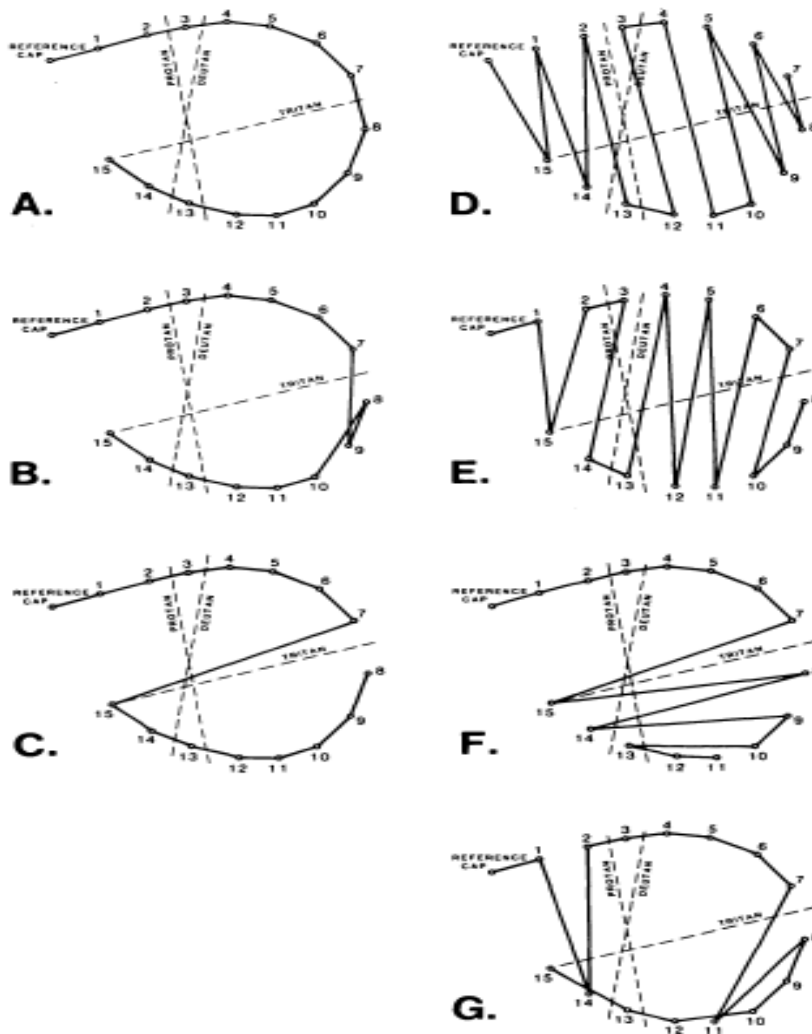
resultados para estudios a realizar. Con este test se puede determinar alteraciones protan, deutan y tritan. Figura 3. (1)



Figura 3. Test de Farnsworth 15D www.opt.uh.edu/images/photos/uei/uei-cv-1.jpg

El test de análisis sensorial Farnsworth-Munsell 100-hue (FM100-Hue). Su popularidad se puede atribuir al hecho de que el resultado puede ser cuantitativo y así fácilmente comparable estadísticamente, siendo así adecuado para estudios clínicos de investigación científica. La prueba de Farnsworth dicotómicos o D-15 panel es una deducción o simplificación de la anterior, por lo cual es el ideal para realizar estudios.(14)

La técnica habitual de puntuación recomendado para la D-15 paneles requiere la anotación del número mayor de "cruces o ejes" realizadas por el paciente, con el requerimiento de dos o más "cruces o ejes" necesarios para cuantificarlo como error, como muestra en la Figura 4. Sin embargo la definición de un cruce es imprecisa, lo que puede frustrar el diagnóstico o el seguimiento de la prueba. Varios investigadores, han sugerido diversas técnicas de puntuación modificada para superar este problema y para mejorar la Capacidad predictiva del tests.(14) En la actualidad por su sensibilidad y fácil cuantificación estadística de sus resultados, como ya lo habíamos mencionado antes, se usa el Farnsworth- Munsell 100-hue; sin embargo este test es largo casi dura en promedio 20 minutos por cada ojo (si se toma la prueba monocular), que es su mayor desventaja, por la fatiga del paciente. El test de Farnsworth D-15 es más rápido dura aproximadamente 3-5 minutos por cada ojo, pero proporciona resultados semicuantitativos, por lo tanto se ha dado diferentes métodos para poder valorar estos resultados. Bowman habló de sumar la diferencia de colores entre las tapas adyacentes calculando esto en un sistema CIE $L^*a^*b^*$ para cuantificar el error total. Vingrys y Kling-Smith derivaron los resultados en tres variables a tener en cuenta, 1. El ángulo del resultado (identifica el tipo de pérdida de color), 2. El índice S (calcula la selectividad o polaridad del patrón de tapas) y 3. Índice C (calcula la severidad de la pérdida del color). Estudios comparativos entre estos dos test, se han dado cuenta que los resultados con respecto a la severidad de la pérdida de la visión de colores se correlaciona altamente por sus índices C, y también determinaron que para pérdida temprana de visión de colores es más sensible el 100-Hue y para detectar deficiencia y progresión es más sensible el D-15. (7,15)



La figura. 4. Típico D-15 cap : (A) Normal (acuerdo perfecto), (B) Normal-transposicionales (error menor de edad), (C) Normal-1 Tritan cruce, (D) Protanope, (E) Deuteranope, (F) Tritanope, (G) Deuteranomalous. (14)

Para nuestro estudio utilizaremos el test de Farnsworth 15- D por su alta especificidad para detectar alteraciones congénitas atrapando así la mayoría de la población, pudiendo hacer la clasificación de su defecto especificándolo y determinando su severidad. Así mismo detectar alteraciones adquiridas para poder analizar posibles factores de riesgo según cada paciente para esta patología y dejar una base para poder seguir investigando sobre este tema que también es importante ya que es un deterioro visual inesperado para un persona ya profesional.

Efectos e impacto de la alteración en la visión de colores:

Las imágenes de la retina están sujetas a la aberración cromática longitudinal (causa desenfoco longitud de onda-dependiente) y aberración cromática transversal (que causa cambios onda-dependiente en la ampliación de la

imagen y desplazamiento espacial en la retina). Ambos efectos pueden producir cambios onda-dependiente en la intensidad de la imagen (luminancia) y las señales enviadas a los fotorreceptores, incluso en ausencia de luminancia en el medio ambiente. Por lo tanto, se considera que degrada la calidad de las imágenes de la retina, pero que potencialmente contribuye como fuente útil de información sobre el entorno visual. De hecho, los bordes de color son especialmente fiables, de indicación de las fronteras entre los objetos porque son resistentes a cambios impredecibles de luminancia, como la variabilidad que se tiene por las sombras de otros objetos o por cambios en la fuente de intensidad de luminosidad.(9) Por esto la **calidad de la imagen** dependiendo de la severidad del déficit en la visión de colores se verá directamente influenciado.

En la educación temprana, la visión de colores es cada vez más utilizada como una **herramienta de comunicación y de enseñanza básica**,(5) haciendo importante aun más el tamizaje en niños de 5-6 años ya que puede **dificultar su aprendizaje y así su vida laboral a futuro**. Se ha demostrado que la mitad de los jóvenes detectados daltónicos deben cambiar su orientación en el umbral de su vida laboral.(3)

En los 90 Wilson, decidió realizar tamizaje a los trabajadores de una empresa para visión de colores, evidenciando que los pacientes con patología confirmada no eran empleados como conductores, ingenieros, ni pilotos; ya que en cada uno de estos puestos es imprescindible el uso de un código en especial de color y poder así realizar su trabajo de forma segura. Por lo tanto, este test es imprescindible si hay una persona que quiere aplicar para un trabajo en las fuerzas militares, aviación civil, trenes, ingenieros eléctricos, laboratorios químicos-farmacéuticos, policía civil, diseñadores, bacteriología, geología, horticultura y cartografía; cada uno de estas ocupaciones requieren el uso de colores básicos para codificar señales de aviso oportuno de riesgo como lo son el rojo y verde.(1)

Por lo anterior, esto es una barrera en su vida profesional y laboral, y si no es detectado a tiempo el paciente no tendrá la oportunidad de tener una asesoría desde su infancia para poder enfrentar y guiar sus expectativas a futuro siendo cociente de su discapacidad.

Estado del arte de la prevalencia de alteraciones de la visión de colores:

Revisando la literatura latinoamericana y extranjera, haciendo una búsqueda sistemática sobre estudios parecidos sobre prevalencia de esta patología encontramos que la mayoría de estudios son europeos.

La prevalencia de discromatopsias congénitas ha sido estudiada en diferentes países, uno de los estudios más reconocidos es el realizado por François y col. en los 50, se observa que la cifra más alta corresponde a los checoslovacos (10,5%), estando el resto de Europa alrededor del 8% de prevalencia. Otro estudio, realizado en España, según Lorenzo y Mac Clure, está afectada un 9%

de la población masculina. (10,11) En los individuos de raza blanca de los Estados Unidos de América se mantiene la misma proporción de 10%, así como en los indúes.(10,11) En oriente, en chinos, japoneses y filipinos la prevalencia varía de un 4 a un 5%. Los esquimales presentan la cifra más baja con sólo un 1% de afectados, les siguen los indios navajos con 1,1%, en otras tribus indias presentan esta anomalía un 2,5% de la población y en el caso de los indios mestizos un 5,2%.(10,11)

Esta distribución a nivel mundial de las discromatopsias congénitas parece estar relacionada con su dependencia hereditaria y no ha variado mucho a pesar de los años. En un estudio español (1992), la prevalencia de discromatopsias congénitas de la población escolar, explorada únicamente con la prueba clásica (Ishihara), alcanza el 8,29%, cifra muy próxima a la publicada por Francois y col. para España y otros países europeos a finales de los 50.(10)Otro estudio realizado en Francia (2006), sobre la prevalencia de la alteración de colores ligado a X o hereditarias, o lo que comúnmente se conoce como daltonismo; se encontró una prevalencia de alteración protanope en hombres del 1.08% y mujeres del 0.03%, una prevalencia de alteración deuteranope en hombre 4.63% y mujeres 0.38%. Considerándose que en Francia cerca de 4 millones en edad escolar presentan daltonismo, siendo representados en 160000 en niños y 9000 niñas.(3)

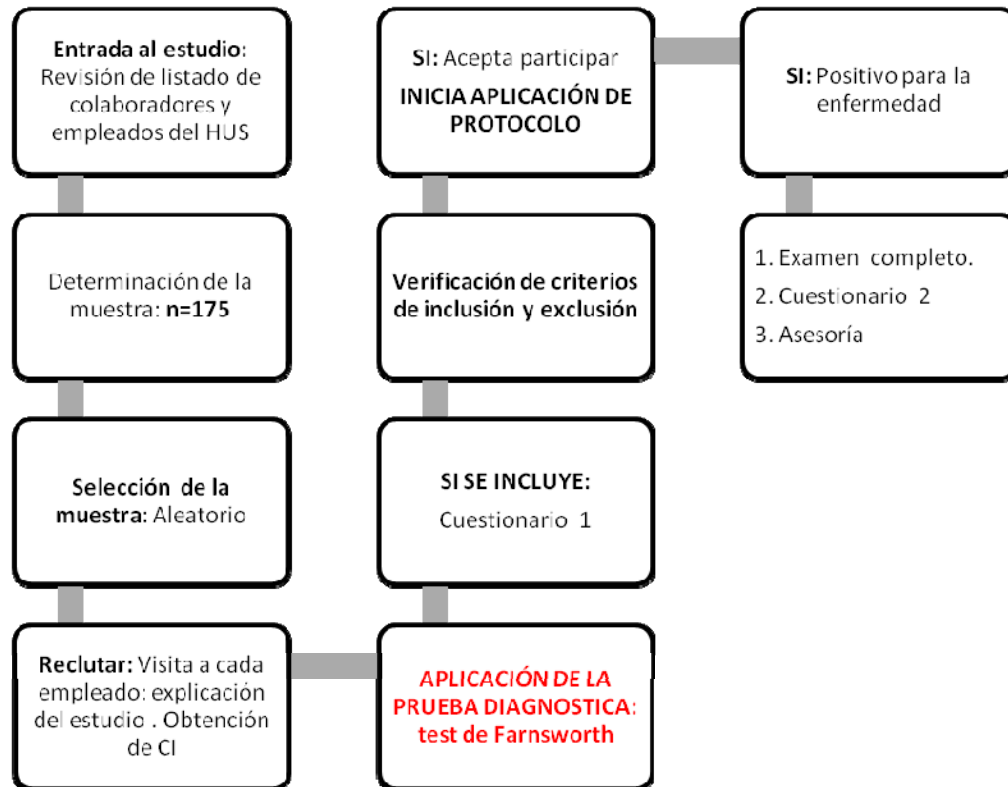
El único estudio que se encontró de Suramérica fue realizado en el 2004 en Lima Perú, encontrando una prevalencia de discromatopsia congénita en 8.48 por cada 100 habitantes para la población general, 10.38 por cada 100 habitantes para el sexo masculino y 2.20 por cada 100 habitantes para el sexo femenino.(12)

En Colombia se realizó un estudio de la relación de deficiencia de la visión de colores con la exposición a plaguicidas, publicado en 1997; el cual no hubo conclusión alguna de una asociación directa de los plaguicidas y las discromatopsias encontradas en los pacientes.(13)

Hay mucha variabilidad según la población en la que se realiza cada estudio, manteniéndose la gran diferencia entre hombres y mujeres; afirmando una vez más que es necesario conocer nuestro propio riesgo ante esta patología.

4. MÉTODOS

a. Estructura general del estudio:



i. Entrada al estudio:

Se revisaron las bases de datos de todos los empleados de la institución seleccionada (Hospital Universitario de la Samaritana). Se listaron los empleados de planta, uniones temporales, cooperativas y contratistas directos.

ii. Asignación de la población:

Teniendo en cuenta que la prevalencia representativa esta dada en la población masculina y que los casos en mujeres son muy bajos se decidió como población objetivo los trabajadores del género masculino.

iii. Esquema de seguimiento:

Cada empleado fue contactado en su sitio de trabajo y se acordó una cita con cada uno de ellos para explicar el estudio con beneficios, implicaciones y consecuencias. Se ajustaron las horas de visita y examen según los turnos del hospital ya que los colaboradores y empleados pertenecen a tres jornadas laborales.

En caso de que el sujeto seleccionado aleatoriamente aceptara participar y firmara el consentimiento informado, se procedió a verificar las pruebas y preguntas para determinar criterios de inclusión y exclusión.

iv. Momentos en los que aplica la prueba diagnóstica:

Una vez el participante diligenció el cuestionario número 1. Se aplicó el test de Farnsworth. El mismo fue analizado por las investigadoras de manera inmediata y se notificó al participante si padecía o no la enfermedad.

v. Definición operativa de la enfermedad de interés:

Se define como Alteración de la visión de colores:
Determinado como resultado alterado a través de El test de Farnsworth D15.

vi. Variables:

Características socio demográficas de interés:

- Edad
- Escolaridad
- Estrato Vivienda actual

Presencia del evento:

- Diagnóstico de la alteración al momento del ingreso al estudio
- Percepción subjetiva de alteración de visión de color.
- Resultado del test de Farnsworth.
- Tipo de alteración

Factores de riesgo:

- Antecedente familiar de alteración de la visión de colores
- Grado de consanguinidad de familiar afectado (Si aplica)
- Antecedentes patológicos de DIABETES MELLITUS
- Antecedentes patológicos oftalmológicos:
 - NEURITIS OPTICA
 - GLAUCOMA
 - ALTERACIONES DE LA MACULA
- Antecedentes farmacológicos:
 - CLOROQUINA
 - SILDENAFILO
 - DIGITALICOS
- Efectos en la calidad de vida para pacientes positivos:
 - Áreas de desempeño COTIDIANO afectadas por el problema.
 - Áreas de desempeño LABORAL afectadas por el problema.
 - Áreas de desempeño PERSONAL afectadas por el problema.
- Grado de afectación del desempeño cotidiano en cada una de las Áreas.

Cuadro completo de definición operativa (Ver anexo I. Tabla de variables)

vii. Instrumento de recolección:

- **Formato de recolección de datos diseñado para el estudio.**
Ver anexos II y IV
- **Formato de registro de resultados del test de Farnsworth.**
Ver anexo III
- **Formato de Historia Clínica Oftalmológica institucional:**
Ver anexo V

viii. Características operativas del test de Farnsworth:

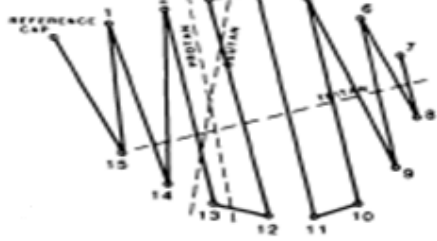
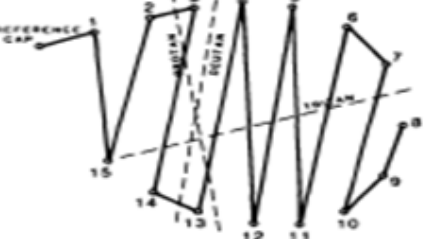


El test de Farnsworth D15, fue descrito por Dean Farnsworth en 1943, utiliza placas isocromáticas, cada uno de ellas corresponde a un número en un diagrama dando como resultado un patrón específico de la deficiencia que tiene cada paciente. Para poder determinar esto patrones se hicieron muchos estudios para estandarizar los resultados y así es uno de los más utilizados en la actualidad por lo práctico, específico y cuantificable que son las hojas de resultados para estudios a realizar. Con este test se puede determinar alteraciones protan, deutan y tritan.

Este test se basa en presentar al paciente una serie de piezas de diferentes colores para que él los ordene en función de su similitud cromática.

Actualmente existe consenso en afirmar que el test de Farnsworth Munsell permite detectar alteraciones de la visión cromática, tanto congénitas como adquiridas.

No hay datos de sensibilidad y especificidad ya que no hay un gold estándar para realizar estudios comparativos, pero según la literatura es el mejor test diseñado.

Los resultados se van a interpretar según los siguientes patrones:

Patrón	Diagnóstico
	Protanopia
	Deuteranopia
	Tritanopia
	Alteraciones inespecíficas

Para determinar el tipo de alteración los resultados del test se registraron en el formato sugerido por el fabricante de la prueba. Ver Anexo III.

ix. Tipo del diseño y su justificación

Estudio de corte transversal que permite determinar la frecuencia de las alteraciones de visión de color. Dándole viabilidad al proyecto en el tiempo previsto y posibilidad de alcanzar los objetivos propuestos.

x. Consideraciones éticas:

- Según la resolución 8430 de 1993. El estudio es un estudio sin riesgo para los individuos.
- Se consideró que la población es empleada o colabora en una institución y que por lo tanto se deben tener en cuenta los niveles de aprobación de los directivos de la institución. El estudio fue presentado y aprobado por el comité de ética en investigación institucional.(5/01/2011) Ver Anexo VI.
- Se respetó el derecho y deseo a participar en el estudio de los sujetos seleccionados en la muestra. Se le explicó el estudio, la prueba y las implicaciones en caso de salir positivo.
- Se incluyeron solo aquellos participantes que aceptaron previa información y este hecho fué registrado en el consentimiento informado escrito. Ver anexo VII
- Se respetó la confidencialidad de la información. Solo los investigadores contaron con la información clínica y de contacto.
- Se ofreció la asesoría clínica necesaria a los pacientes detectados. Todos fueron remitidos a su EPS.

xi. Control de sesgos y errores:

- Se explicaron las características del estudio en un ambiente de confianza la importancia de la calidad de la información y la custodia y confidencialidad de la misma a cada participante.
- Los pacientes fueron examinados por los investigadores previa estandarización de los procedimientos incluida la prueba diagnóstica.
- Los datos fueron registrados en un formato estandarizado con variables codificadas para reducir errores de digitación.
- Se realizó una prueba piloto, en la que se probaron los instrumentos, su facilidad de diligenciamiento y tiempo de desarrollo.

- Se establecieron horas de consulta para los participantes dentro de la misma institución y en jornada laboral para facilitar y garantizar adherencia al protocolo.

b. Población de estudio:

i. Como se involucraron los participantes:

Explicándoles a los potenciales participantes el estudio y la prueba que tiene en total una duración de 7 minutos.

ii. Criterios de inclusión:

Adulto: edad mayor de 18 años
 Hombre
 Colaborador o empleado del HUS en el periodo de recolección del estudio. Relación contractual vigente.
 Acepte participar previa información y firma de consentimiento.

iii. Criterios de exclusión:

Agudeza visual inferior a 20/200 con la mejor corrección posible.

iv. Tipo de muestreo:

Muestreo aleatorio estratificado por grupos según ocupación:

Categoría 1: CARGOS DIRECTIVOS Y DE ALTO NIVEL GERENCIAL

Categoría 2: CARGOS OPERATIVOS INTERMEDIOS

Categoría 3: CARGOS OPERATIVOS AUXILIARES EN SERVICIOS DE SALUD QUE REQUIEREN FORMACION TECNICA O TECNOLOGICA

Categoría 4: CARGOS OPERATIVOS DE SERVICIOS ANEXOS AL FUNCIONAMIENTO HOSPITALARIO. NO REQUIEREN FORMACION TECNICA O TECNOLOGICA.

c. Tamaño de muestra

i. Fórmula utilizada:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

Programa denominado TAMAÑO de LA MUESTRA versión 1.1. Programa sistematizado para el cálculo de tamaño de la muestra y el poder en los diseños de investigación por parte de la Universidad Javeriana.

ii. Componentes de la formula

1. Tamaño de la población: 280
2. Prevalencia esperada en la población: 0.1038 (Estudios latinoamericanos)
3. Diferencia maxima esperada: 0.04
4. Tamaño de muestra: 175
5. Tipo de cálculo: 2 colas

iii. Tamaño: 175

Tamaño poblacional: 280
Tamaño muestral previsto: 175

EstratoSujetos

1	40
2	22
3	91
4	22

Tamaño muestral real: 175

Sujetos seleccionados por estrato según muestreo aleatorio simple.

Estrato: 1

2	3	4	5	9	10	11
14	16	17	18	19	21	22
24	25	27	28	29	30	32
33	34	36	37	38	40	41
44	45	48	49	50	51	54
55	56	59	60	61		

Estrato: 2

65	66	67	70	71	73	75
78	79	80	83	86	87	88
89	90	91	94	96	97	98
99						

Estrato: 3

103	104	105	106	107	108	109
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

110	112	114	117	119	120	121
122	123	124	125	128	130	131
132	133	134	135	139	141	142
143	146	149	150	151	152	155
157	158	159	164	166	167	168
169	171	172	173	175	176	177
178	179	180	181	182	183	184
186	187	189	190	193	194	195
198	199	200	201	202	204	205
206	207	209	211	215	216	220
221	222	225	226	227	228	230
231	232	237	238	239	241	244

Estrato: 4

245	246	247	249	250	251	253
255	257	258	261	263	264	265
267	268	269	273	274	275	276
279						

d. Plan de análisis:

- Se emplearon medidas descriptivas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas. Tablas de distribución de frecuencias para variables cualitativas.
- Gráficos de barras y sectores para clarificar la presentación de la información.
Se empleara el programa de SPSS y Stata

5. Impacto:

IMPACTO ESPERADO	BENEFICIARIO POTENCIAL	INDICADOR VERIFICABLE
EDUCACIÓN: Generar aproximación de la frecuencia de presentación esta patología en una población local, y se recomendará en el examen general que se realiza con cada uno de los pacientes, teniendo en cuenta que esta es una patología subvalorada.	Oftalmólogos	Publicación escrita y en evento académico.
MEDICINA FAMILIAR: Se realizará consejería	Familia diagnosticadas con patrón hereditario	Consulta especializada de

familiar, con tamizaje a los niños y adolescentes para enfatizar en patrones educativos cromáticos y asesorías para educación superior / profesional	de la patología.	consejería a los pacientes y su familia
SALUD PERSONAL: Si la causa es secundaria, dar consejería para valorar factores predisponentes y remitir a control por parte de su médico de la EPS	Paciente diagnosticado con alteración de la visión de colores adquirida	Consulta especializada con diagnóstico y remisión
INVESTIGACIÓN: Aporte de conocimiento básico para realizar estudios poblacionales y así generar un impacto en la sociedad y en la política de salud.	Grupo de investigación en oftalmología	Inclusión del estudio y su resultado como producto del grupo.

6. Aspectos administrativos

a. Cronograma

El estudio se inició en Julio de 2010. Se inició recolección en el mes de marzo de 2011. Se proyecta enviar para publicación en el mes de Diciembre de 2011.

Ver detalles en diagrama. Anexo VIII

b. Presupuesto:

c.

CANTIDAD	TIPO DE RECURSO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
	PERSONAL		
2	MEDICO-ESPECIALISTA	1.500.000	3.000.000
1	DIGITADOR	400.000	400.000
	MATERIALES		
2	TEST DE	2.128.135	4.256.270

	FARNSWORTH 15-D		
	PAPELERIA	400.000	400.000
	PUBLICACION	1.000.000	1.000.000
2	BIBLIOGRAFIA	200.000	400.000
		TOTAL	9.456.270

7. Resultados

1. El total de los sujetos seleccionados por muestreo (n=175), aceptaron participar en el estudio.
2. En 5 casos el sujeto seleccionado en la muestra según cargo, ya no trabajaba en la institución, pero fue reemplazado por el sujeto que a la fecha de recolección ocupaba el cargo seleccionado.
3. Con respecto a las características sociodemográficas del grupo estudiado se encontró lo siguiente:
 - a. La media de la edad de los hombres evaluados fue de 39 años, desviación estándar: 10.9, (Mínima: 20, Máxima: 63).
 - b. Con respecto a la escolaridad, el 25.1%(n=44) eran bachilleres, 32.6(n=57) tenían algún estudio técnico y el 42.3% (n= 74) reportaron nivel universitario o superior. Ver Figura 1.

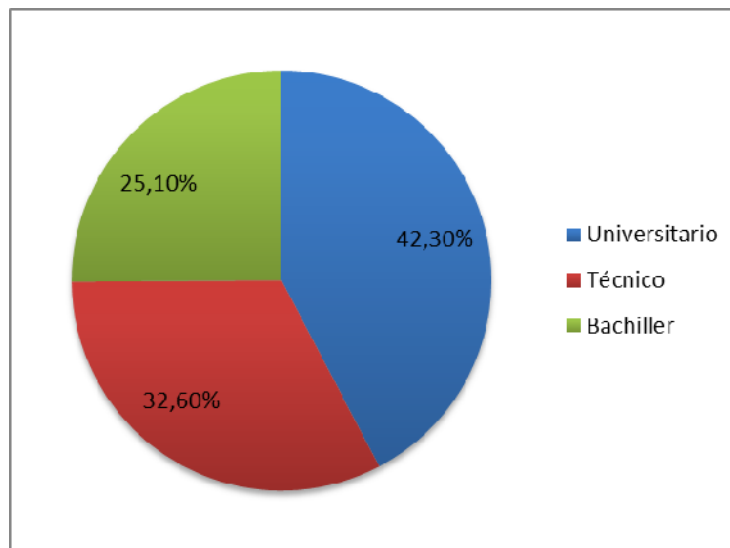
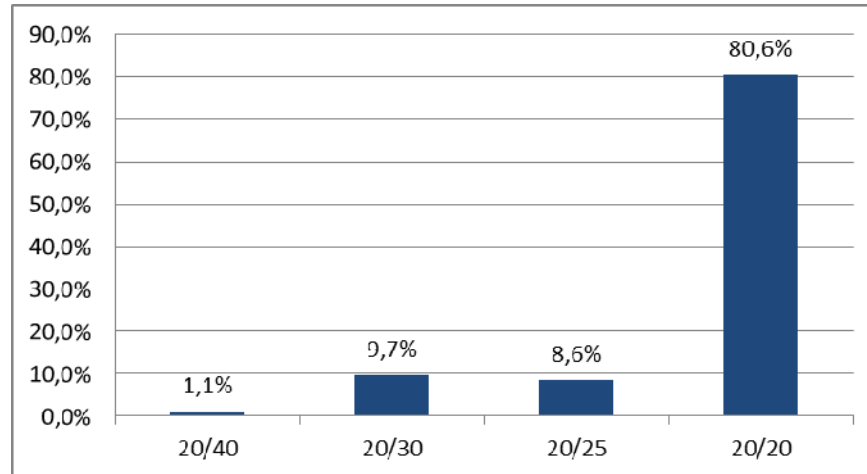


Figura 1. Distribución de la muestra según escolaridad.

- c. Con respecto al estrato socioeconómico reportado según la clasificación por estratos de la vivienda, el 2.3% (n=5) participantes reportaron pertenecer al estrato 1, 29.1 % (n=51) al estrato 2, 45.1% (n=79) al estrato 3, 12% (n=21) al estrato 4, 6.3% (n=11) al estrato 5 y 5.1% (n=9) al estrato 6.
4. Frente a la agudeza visual del grupo evaluado, en general, presentaron buen desempeño funcional; agudeza visual mejor de 20/40. Este nivel de visión se considera adecuado para presentar la prueba de colores con buena confiabilidad. Ver Figura 2.



Agudeza visual mejor corregida

Figura 2. Gráfico de Barras que muestra el porcentaje de sujetos según agudeza visual mejor corregida encontrada en el examen de ingreso al estudio. El 80,6% (n=141) presentaron Agudeza visual según escala de Snellen de 20/20 y el 19,4%(n=34) presentaron agudeza visual entre 20/25 y 20/40).

5. Diabetes Mellitus solo el 2.9% (n=5) reportaron la enfermedad y el promedio de evolución desde el diagnóstico fue de 2.2 años (mínimo 1, máximo 4 años), lo que no significó riesgo para desarrollo de alteración retiniana, que pudiera interferir en los resultados de la prueba o ser causa de alteración macular con efecto sobre la visión de colores.
6. En cuanto a antecedentes oftalmológicos se encontró que el 45%(n=78) refrieron algún tipo de alteración. Ver distribución por tipo de alteración en Tabla 1.

Tabla 1. Distribución de la muestra según tipo de antecedente oftalmológico con impacto en la calidad de la visión.

Antecedente	%	Número de pacientes
Defectos refractivos	42,30	(n=74)
Queratocono	1,10	(n=2)
Neuritis Óptica	0,60	(n=1)
Ambliopía	0,60	(n=1)
Niega	55,4	(n=72)

7. La prevalencia de alteración en la visión de colores fue del 7.4% ($n=13$). IC (95%): 3.5% - 11.3%
8. El tipo de alteración encontrado en el grupo de individuos afectados fue de 4 pacientes con Protanopia (2.3%), 4 con Deuteranopia (2.3%) y 5 con trastornos inespecíficos (2.9%) Ver **Figura 3**.

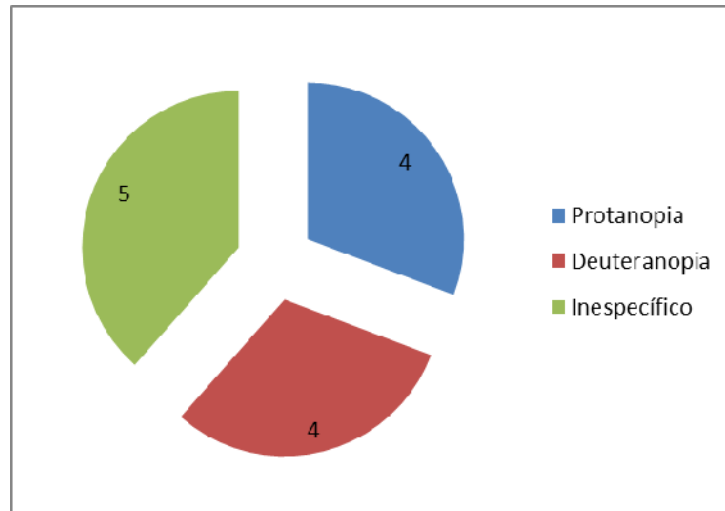
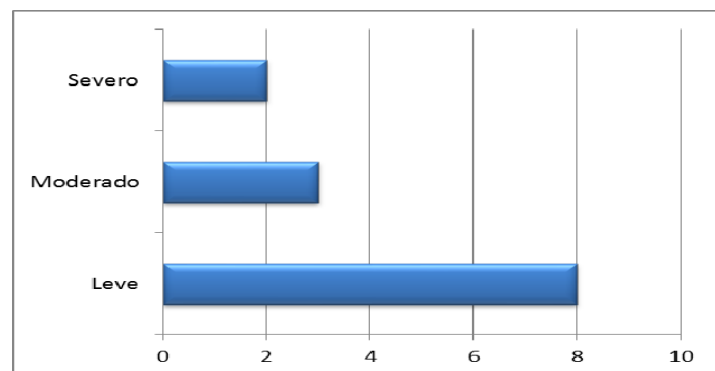


Figura 3. Gráfico de sectores que muestra número de sujetos según tipo de alteración de la visión de colores

9. El grado de alteración en los 13 pacientes afectados, según el reporte del test de Farnsworth fue leve en la mayoría de casos; 8 pacientes. Ver Figura 4.

Grado de alteración



Número de pacientes afectados

Figura 4. Gráfico de Barras que muestra número de pacientes según grado de alteración de la visión de colores.

10. Con respecto al tiempo de diagnóstico 10 de los 13 pacientes no conocían que tenían la alteración, dos reportaron presentar dificultades en la visión de colores en la encuesta de ingreso al estudio y solo uno tenía el diagnóstico previo (equivalente al 0.6% del total de la muestra, prevalencia antes del estudio por interrogatorio de antecedentes).
11. En referencia al impacto que representa para los pacientes, tener una alteración para la visión de colores en las diferentes áreas de desempeño cotidiano, se reportan los resultados en las Tablas 2, 3 y 4.

Tabla 2. Frecuencia con la que los pacientes con alteración de la visión de colores reportan sentirse afectados en sus actividades académicas

	Siempre	Casi siempre	A veces	Pocas veces	Nunca
¿Considera que por su alteración para la visión de colores, sus actividades académicas se han visto afectadas?		1		4	8

Tabla 3. Frecuencia con la que los pacientes con alteración de la visión de colores reportan sentirse afectados en sus actividades laborales

	Siempre	Casi siempre	A veces	Pocas veces	Nunca
¿Considera que por su alteración para la visión de colores, sus actividades laborales se han visto afectadas?		1		2	10

Tabla 4. Frecuencia con la que los pacientes con alteración de la visión de colores reportan sentirse afectados en sus actividades cotidianas

	Siempre	Casi siempre	A veces	Pocas veces	Nunca
¿Considera que por su alteración para la visión de colores, sus actividades cotidianas se han visto afectadas?		2	4	4	3

12. De las actividades cotidianas alteradas, 4 pacientes reportaron dificultad al escoger el mercado, 5 pacientes, dificultad al escoger la ropa y solo 3 reportaron dificultades al conducir un automóvil.
13. Con respecto a las relaciones interpersonales la frecuencia de afectación fue variable (ver Tabla 5), 11 de los 13 pacientes reportaron afectación de las relaciones interpersonales y todos coincidieron con que la afectación era con la pareja, en situaciones relacionadas con los conceptos sobre la apreciación de los colores o la decisión sobre los mismos.

Tabla 5. Frecuencia con la que los pacientes con alteración de la visión de colores reportan sentirse afectados en sus relaciones interpersonales

	Siempre	Casi siempre	A veces	Pocas veces	Nunca
¿Considera que por su alteración para la visión de colores, sus relaciones interpersonales se han visto afectadas?		3	4	4	2

14. Al examen oftalmológico no se encontraron alteraciones orgánicas como causa de la alteración de la visión de colores, por lo que todos los casos se consideraron primarios. Todos los pacientes recibieron asesoría y fueron remitidos a su entidad de salud para estudio y asesoría genética.

8. DISCUSION Y CONCLUSIONES

La población estudiada represento un rango de edad amplio, con agudeza visual adecuada para realizar el estudio y sin antecedentes que afectaran de manera importante la calidad de la agudeza visual, por lo que no fue necesario excluir pacientes del estudio.

Aunque los defectos refractivos fueron al patología más frecuente (42.3%) y se presentó un caso de neuritis óptica, se tuvieron en cuenta para el estudio estos individuos ya que la agudeza visual mejor corregida fue mejor que 20/40 en todos los casos.

Las alteraciones para la visión de colores en hombres son un defecto frecuente. La prevalencia del estudio realizado en la población de empleados hombres del Hospital Universitario de La Samaritana se comporta de manera similar a la reportada en estudios latinoamericanos 7.4% y más alta que en el estudio colombiano que se encontró en la revisión de literatura 0.5%.

Ver comparación en el siguiente cuadro en el que se muestran los resultados del estudio en el contexto del estado del arte a la fecha:

AUTOR /TITULO	LOCALIZACION	DISEÑO Y MUESTRA	PREVALENCIA
Montenegro, Barón, Ustariz	Bogotá. Col	Corte transversal	7.4% (IC 95%:3.5% 11.3%)
Fúlver Amado Zárate, Beatriz Carvallo Suárez, Hernando Restrepo Osorio. / Prevalencia de discromatopsia adquirida y exposición a plaguicidas y a radiación ultravioleta solar	Publicado en la Rev. Fac. Nac. Salud Pública 1997 /Bogotá, Cundinamarca	Analítico de corte / 600 antigüedad mayor de 2 meses. El grupo control –no expuestos a plaguicidas, a metales pesados, a solventes, ni a radiación ultravioleta solar– fueron elegidos aleatoriamente	No permiten apreciar una clara relación entre dicha exposición y la presencia de la anomalía de interés. / Prevalencia de la patología 0.5%
ADA GABRIELA ANGULO BAELLA / Prevalencia de discromatopsia diagnosticada durante el examen para la	LIMA – PERÚ 2004	Estudio descriptivo, prospectivo. / Estará constituido por los 4330 Postulantes que acudieron a obtener la Licencia de Conducir en un Centro autorizado por el Ministerio de	La prevalencia de discromatopsia en la ciudad de Lima es de 10.38 por 100

obtención de licencia de conducir		Transportes y Comunicaciones para emitir el certificado de Aptitud Física	
-----------------------------------	--	---	--

El tipo de alteraciones para la visión de colores encontrado en el grupo de individuos afectados en general representan una distribución homogénea 4 pacientes por categoría (Protanopia y Deuteranopia) y 5 con trastornos inespecíficos.

Vale la pena resaltar que frente a una primera evaluación con el test de Farnsworth se encontraron 6 pacientes con defectos en el eje tritan (3.4% del total de la muestra). Al ver que este defecto se reporta en la literatura con una prevalencia baja (menor al 1%), se repitió el test a todos los participantes con alteración reportada, encontrando que en una nueva evaluación bajo las mismas condiciones controladas, los defectos en el eje protan y deután se mantuvieron estables a diferencia de los que habían tenido un resultado compatible con alteración en el eje tritan. Los nuevos resultados demostraron defectos inespecíficos en 5 casos. Esta observación nos permite sugerir que el test de Farnsworth presenta debilidades, en este caso falsos positivos para las alteraciones en el eje tritan.

Llama la atención que solo un paciente tuviera diagnóstico al ingreso al estudio y que los otros 12 tuvieran diagnóstico de novo, lo que según lo reportado por los participantes del estudio significó un aporte importante para el conocimiento de su salud y para la orientación a su descendencia.

Es interesante valorar que en la exploración inicial de impacto sobre las actividades de los individuos afectados, sean las actividades cotidianas y las relaciones interpersonales particularmente con la pareja, las esferas más afectadas.

Aunque es una población cautiva la que se analizó, el 7.4% de la población masculina afectada determina que es un problema frecuente, lo que estimula la realización de estudios poblacionales más amplios, así como la generación de políticas para incentivar la búsqueda activa de este tipo de trastornos, la detección en tamizaje de escolares para el apoyo en su aprendizaje y estrategias de orientación profesional, personal, y familiar a los afectados.

No fue posible explorar asociaciones entre las alteraciones para la visión de colores y los factores encontrados, para generar hipótesis de causalidad con posibles factores de riesgo, ya que en todos los casos la afectación fue primaria (congénita).

Referencias

1. Jennifer Birch. *Diagnosis of Defective Colour Vision*. 1993^o ed.
2. AMERICAN ACADEMY OF OPHTHALMOLOGY. The Eye M.D Association. *RETINA Y VITREO*. 2008^o ed.
3. F. Rigaudière, J. Leid , F. Viénot , J.-F. Le Gargasson. Comprendre et tester les d éficiences de la vision des couleurs de l'enfant, en pratique. *J Fr. Ophtalmol.*, 2006.
4. Martin J. Tovee. *An Introduction To The Visual System*. 2008^o ed.
5. Maureen Neitz,* Jay Neitz. A New Mass Screening Test for Color-Vision Deficiencies in Children. Department of Ophthalmology and Department of Cellular Biology, Neurobiology and Anatomy, Medical College of Wisconsin, 2000
6. Samir S. Deeb,* ,§ Delwin T. Lindsey,T Yuko Hibiya,* Elizabeth Sanocki,t Joris Winderickx,* Davida Y. Teller, and Arno G. Motulsky, Departments of *Medicine,tPsychology, Physiology and Biophysics, and Genetics, University of Washington, Seattle. Genotype-Phenotype Relationships in Human Red/Green Color-Vision Defects: Molecular and Psychophysical Studies. *Am. J. Hum. Genet.* 51:687-700, 1992.
7. Maureen Neitz, PhD; Jay Neitz, PhD. Molecular Genetics of Color Vision and Color Vision Defects. From the Departments of Ophthalmology and Cell Biology, Neurobiology, and Anatomy, Medical College of Wisconsin, Milwaukee. *ARCH OPHTHALMOL/VOL* 118, MAY 2000.
8. Carl J. Bassi, PhD; John C. Galanis, MD; John Hoffman. Comparison of the Farnsworth-Munsell 100-Hue, the Farnsworth D-15, and the Anthony D-15 Desaturated Color Tests. (*Arch Ophthalmol.* 1993;111:639-641).
9. Forte, Blessing, Buza´ s, & Martin. Contribution of chromatic aberrations to color signals in the primate visual system. *Journal of Vision* (2006) 6, 97–105.
10. A. Castro Lobera, M. Romero Martín, M. Domínguez Carmona. ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LAS DISCROMATOPSIAS CONGENITAS EN ESCOLARES*. *Rev San Hig Pú b* 1992; 66: 273-279 No. 5.
11. Francois J, Verriest G, Mortier V, Vanderdonck R. De la fréquence des dyschromatopsies congénitales chez l'homme. *Ann Oculist* 1957; 190:5-16.

12. ADA GABRIELA ANGULO BAELLA. Prevalencia de discromatopsia diagnosticada durante el examen para la obtención de licencia de conducir. 2004 LIMA – PER;(UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS)
13. Fúlver Amado Zárate, Beatriz Carvallo Suárez, Juan Luis Londoño Fernández. Prevalencia de discromatopsia adquirida y exposición a plaguicidas y a radiación ultravioleta solar. Publicado en la Rev. Fac. Nac. Salud Pública 1997; 15(1): 69-93.
14. Algis J. Vingrys and P. Ewen King-Smith. A Quantitative Scoring Technique For Panel Tests of Color Vision. Investigative Ophthalmology & Visual Science, Vol. 29, No. 1, January 1988
15. P. LANTHONY (Paris, France). THE DESATURATED PANEL D-15. Documenta Ophthalmologica 46,1: 185-189, 1978.

9. DOCUMENTOS ANEXOS

- Anexo I. Tabla de variables
- Anexo II. Instrumento 1
- Anexo III. Formato registro resultados Test de Farnsworth
- Anexo IV. Instrumento 2
- Anexo V. Formato de Historia Clínica Oftalmológica institucional
- Anexo VI. Carta aprobación comité de Ética
- Anexo VII. Consentimiento informado
- Anexo VIII. Cronograma

ANEXO I: Manual de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional				
		Que va a medir	Que respuestas vamos a obtener	Tipo	Medida	Codificación
Edad	Cantidad de años, cumplidos a la fecha de aplicación del estudio	El número de años cumplidos	Numero de años	Cuantitativa Razon	años	No aplica
Escolaridad	Nivel de escolaridad certificado	Ultimo año aprobado	1 <input type="checkbox"/> Universitario 2 <input type="checkbox"/> Técnico 3 <input type="checkbox"/> Bachiller 4 <input type="checkbox"/> Otro	Cualitativa ordinal	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Universitario 2 <input type="checkbox"/> Técnico 3 <input type="checkbox"/> Bachiller 4 <input type="checkbox"/> Otro
Profesión	Empleo, oficio, actividad diaria	Tareas, <u>desempeño</u> de actividad en el hospital		Cualitativa	No aplica	No aplica
Cargo	Nivel jerárquico, el área o departamento en que está localizado en el hospital	Área de desempeño laboral en el hospital	Ver listado de cargos del Hospital	Cualitativa	No aplica	No aplica
Estrato de vivienda	Nivel del área donde reside actualmente	Estrato del área donde reside	1-2-3-4-5-6	Cuantitativa ordinal	Estratos	1 <input type="checkbox"/> Estrato 1 2 <input type="checkbox"/> Estrato 2 3 <input type="checkbox"/> Estrato 3 4 <input type="checkbox"/> Estrato 4 5 <input type="checkbox"/> Estrato 5 6 <input type="checkbox"/> Estrato 6
Diagnóstico de la alteración al momento del ingreso al estudio	Empleado sabe sobre su alteración en la visión de colores antes de ingresar al estudio	Diagnóstico previo de la alteración	Si /No	Cualitativa nominal	Si/No	1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No
Percepción subjetiva de alteración de visión de color.	El empleado a notado alguna dificultad con la percepción de los colores durante su vida cotidiana	Presenta Síntomas o signos de alteración de la visión de colores	Si/No	Cualitativa nominal	Si/No	1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No
Resultado del test de Fansworth. (Tipo alteración)	Según el resultado del test de Fansworth que realizara el empleado del HUS se determinará si tiene o no una	Se diagnosticará si /no tiene una alteración de visión de colores y qué tipo de alteración es	Protanopia / Deuteranopia / Tritanopia / Inespecifica / Normal	Cualitativa nominal	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Protanopia 2 <input type="checkbox"/> Deuteranopia 3 <input type="checkbox"/> Tritanopia 4 <input type="checkbox"/> Inespecifico

Antecedente familiar de alteración de la visión de colores	El empleado sabe si alguno de sus familiares tiene esta alteración	Antecedente familiar de la alteración	Si/no	Cualitativa nominal	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No
Grado de consanguinidad de familiar afectado (Si aplica)	Si algún familiar tiene esta alteración que grado de parentesco tiene con el empleado	Grado de consanguinidad con el familiar que tiene la alteración	Padres/Hijo/Hermano/Primo/Tio/Abuelos	Cualitativa	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Padres 2 <input type="checkbox"/> Hermanos 3 <input type="checkbox"/> Tios 4 <input type="checkbox"/> Hijo 5 <input type="checkbox"/> Primo 6 <input type="checkbox"/> Abuelo
Antecedentes patológicos de DIABETES MELLITUS	El empleado tiene alguna enfermedad diagnosticada por un médico específicamente: HTA, DM, Enf Autoinmunes	Antecedentes patológicos del empleado específicamente : HTA, DM, Enf Autoinmunes	Si/No	Cualitativa nominal	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No
Antecedentes patológicos oftalmológicos	El empleado tiene alguna enfermedad de los ojos diagnosticada por un oftalmólogo	Antecedentes oftalmológicos del empleado	NO/Glaucoma/Maculopatia/Ninguna	Cualitativa nominal	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Glaucoma 2 <input type="checkbox"/> Neuritis Optica 3 <input type="checkbox"/> Alterciones de la retina 4 <input type="checkbox"/> Otra 5 <input type="checkbox"/> No sufre de enfermedades del ojo
Antecedentes farmacológicos	El empleado toma algún medicamento	Antecedentes farmacológicos del empleado	Cloroquina / Sildenafil / Digitalicos /Ninguno	Cualitativa nominal	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Cloroquina 2 <input type="checkbox"/> Sildenafil 3 <input type="checkbox"/> Digitalicos 4 <input type="checkbox"/> Otro 5 <input type="checkbox"/> No consume medicamentos regularmente
Áreas de desempeño cotidiano afectadas por el problema.	El empleado a notado alguna dificultad con la percepción de colores en su vida académica, laboral, y/o personal.	Su alteración en la visión de colores le a afectado en su vida diaria.	Académico/Laboral / Personal /Ninguna	Cualitativa nominal	No aplica	1 <input type="checkbox"/> Siempre 2 <input type="checkbox"/> Casi siempre 3 <input type="checkbox"/> A veces 4 <input type="checkbox"/> Pocas veces 5 <input type="checkbox"/> Nunca

ANEXO II: Instrumento I

Caracterización de las alteraciones en la visión de colores en una población cautiva											
INSTRUMENTO DE RECOLECCION- GENERAL											
IDENTIFICACION										FORMATO NUMERO	
		1	Si								
Acepta		2	No	AVB:			(cc)				
Edad			Años								
Escaridad											
	1		Universitario								
	2		Técnico								
	3		Bachiller								
	4		Otro	Cual							
Estrato de Vivienda											
	1		Estrato 1								
	2		Estrato 2								
	3		Estrato 3								
	4		Estrato 4								
	5		Estrato 5								
	6		Estrato 6								
¿Alguna vez ha tenido dificultad para identificar algún color?											
	1		Si	Explique:							
	2		No								
¿Le han diagnosticado dificultades para identificar los colores?											
	1		Si	Explique:							
	2		No								
¿Sabe si alguno de sus familiares cercanos sufre de algun problema relacionado con la vision de los colores?											
	1		Si								
	2		No								
¿Cuál?											
	1		Padres								
	2		Hermanos								
	3		Tios								
	4		Hijo								
	5		Primo								
	6		Abuelo								
¿Sufre de Diabetes?											
	1		Si	Desde hace cuanto?							
	2		No								
¿Sufre o ha sufrido de alguna enfermedad oftalmológica como:											
	1		Glaucoma								
	2		Neuritis Optica								
	3		Alterciones de la retina								
	4		Otra	Cual?							
	5		No sufre de enfermedades del ojo								
¿Consumo alguno de estos medicamentos?											
	1		Cloroquina								
	2		Sildenafil								
	3		Digitalicos								
	4		Otro	Cual?							
	5		No consume medicamentos regularmente								
Resultado del Test de Farnswort											
	1		Postivo								
	2		Negativo								
Tipo de alteracion											
	1		Protanopia								
	2		Deuteranopia								
	3		Tritanopia								
	4		Inespecifico								

ANEXO III: Formato para registro de resultados Test de Farnsworth

TEST DICHOTOMIQUE de FARNSWORTH
pour la Cécité des Couleurs - Série D-15
FARNSWORTH DICHOTOMOUS TEST FOR COLOR BLINDNESS
Series D-15

Nom _____ Age _____ Date _____ N° _____
Name _____
Lieu d'examen _____ Place of Examination _____ Examineur _____ Examiner _____

Type	Axe de Confusion Axis of Confusion	RÉUSSITE CORRECT
PROTANE	(ROUGE - bleu vert) (RED - blue green) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DEUTANE	(VERT - rouge pourpre) (GREEN - red purple) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TRITANE	(VIOLET - jaune vert) (VIOLET - yellow green) <input type="checkbox"/>	ÉCHEC ERROR <input type="checkbox"/>

Test : Ordre donné par le sujet
Order given by patient

Retest : Ordre donné par le sujet
Order given by patient

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

TEST

RETEST

L'ÉCHELON OPHTALMOLOGIE - S.P. 60252 - 28005 CHARENTAIS CÉDEX ref : 13.87.24

Anexo IV. Instrumento 2.

Caracterización de las alteraciones en la visión de colores en una población cautiva	
INSTRUMENTO DE RECOLECCION- ALTERACION DOCUMENTADA POR TEST	
	FORMATO NUMERO <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
¿Hace cuanto tiempo se dio cuenta que no reconocia bien los colores?	<input type="checkbox"/> Meses <input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/> No me había dado cuenta
¿A que edad se dio cuenta que tenia un problema para reconocer los colores?	<input type="checkbox"/> Años <input type="checkbox"/> No sabia
¿Las características en la forma como se han presentado los cambios en la percepcion de los colores se han modificado en el tiempo (por ejemplo, se han aumentado, disminuido, etc)?	1 <input type="checkbox"/> Si 2 <input type="checkbox"/> No
Por favor explique	<input type="text"/>
¿En que tipo de situacion detectó su problema para reconocer adecuadamente los colores?	<input type="text"/>
¿En sus actividades academicas en algun momento presentó dificultades relacionadas con su alteracion para reconocer los colores?	1 <input type="checkbox"/> Siempre 2 <input type="checkbox"/> Casi siempre 3 <input type="checkbox"/> A veces 4 <input type="checkbox"/> Pocas veces 5 <input type="checkbox"/> Nunca
Por favor explique que tipo de dificultades presentaba en su aprendizaje o desempeño escolar	<input type="text"/>
¿En sus actividades laborales en algún momento presentó dificultades relacionadas con su alteracion para reconocer los colores?	1 <input type="checkbox"/> Siempre 2 <input type="checkbox"/> Casi siempre 3 <input type="checkbox"/> A veces 4 <input type="checkbox"/> Pocas veces 5 <input type="checkbox"/> Nunca
Por favor explique que tipo de dificultades presentaba en su desempeño laboral?	<input type="text"/>
¿En sus actividades cotidianas (como vestirse, conducir, comprar, etc.) ha presentado dificultades relacionadas con su alteracion para reconocer los colores?	1 <input type="checkbox"/> Siempre 2 <input type="checkbox"/> Casi siempre 3 <input type="checkbox"/> A veces 4 <input type="checkbox"/> Pocas veces 5 <input type="checkbox"/> Nunca
¿Por favor explique que tipo de dificultades presentaba en su desempeño laboral?	<input type="text"/>
¿En sus relaciones interpersonales, (familiares, amigos, pareja, etc) ha presentado dificultades reacionadas con su alteracion para reconocer los colores?	1 <input type="checkbox"/> Siempre 2 <input type="checkbox"/> Casi siempre 3 <input type="checkbox"/> A veces 4 <input type="checkbox"/> Pocas veces 5 <input type="checkbox"/> Nunca

ANEXO V: Historia Clínica oftalmológica completa

Paciente						
Primer Nombre			Segundo Nombre			
Primer Apellido			Segundo Apellido			
Edad	Género	Historia clínica No.	Documento de identidad No.	Fecha		Hora
	M <input type="radio"/> F <input type="radio"/>			OD	MM	AAAA
Regimen	Procedencia		Estado civil			Hora Militar
Motivo de consulta y enfermedad actual						
Antecedentes personales						
Patológicos	HTA: SI NO Dx: _____	Tx _____				
	DM: SI NO Dx: _____	Tx _____				
	Otros: _____					
Quirúrgicos	_____					
Oftalmología	Usa anteojos: SI NO	Formula En Uso: OD _____ OI _____				
	Desde _____	Lentes de Contacto Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> desde _____				
	Enfermedades oculares: _____					
	Cx Oftalmológicas previas: _____					
	Otros: _____					
	Familiares: _____					
Examen externo						
Hirschber	: Simétrico _____	Asimétrico _____				
Cover Test	: Ortofórico _____	E: _____	X: _____	ET: _____	XT: _____	(E)T: _____ (X)T: _____
Pcc:	_____ cm _____					
Movimientos oculares	: _____					
Anexos:	_____					
Examen pupilar:	_____					
Agudeza visual						
	Lejos			Cerca		
SC	OD: _____	OI: _____	J: _____			
CC	OD: _____	OI: _____	J: _____			
Queratometría						
OD:	_____			OI:	_____	

Refracción	
Objetiva	Subjetiva
OD: _____	OI: _____
OD: _____	OI: _____
Adicion	_____
Biomicroscopia	
Tonometría	
Aplanática	OD: _____ mm de Hg
	OD: _____ mm de Hg
IX. Fundoscopia	
Otros exámenes (especifique Cuales)	
Impresión diagnóstica	
1	
2	
3	
4	
5	
Conducta	
Nombre	Firma y Sello

ANEXO VI: Carta de aprobación del Comité de Ética



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION

ESE Hospital Universitario de la Samaritana

Miembros:

Jairo Andrés Camacho
Presidente del Comité y coordinador
centro de Investigación

Sandra Rocha
Especialista en Bioética

Omar Olimpo Velándia
Representante Comité Técnico-
Científico del Área Médica

Sandra Pulido
Representante Comité Técnico-
Científico del Área no médica

Beatriz Mejía
Representante Comité Técnico -
Científico del área Quirúrgica

Jeffrey Manolo Torres
Representante del área
Administrativa

**Nelson Cristóbal
Aristizabal**
Subgerente Científico

Ricardo Niño
Representante Residentes

María Claudia Uribe
Representante de institución Extra
institucional

Bogotá D.C, Enero 05 de 2011

Doctora

Martha Beatriz Montenegro Ojalora
Residente Oftalmología
Hospital Universitario de la Samaritana

Apreciada Doctora:

En reunión del 07 de Diciembre el Comité de Ética en investigación del Hospital Universitario de la Samaritana, Acta reunión 124 llevada a cabo a las 8:10am en el Centro de Investigaciones del Hospital, a la que asistieron:

Jairo Andres Camacho, MD
Maria Claudia Uribe, Fst
Nelson Aristizabal, MD
Omar Olimpo Velándia, MD
Sandra Pulido, Enf
Ricardo Niño, MD
Diego Charry, Ing

Se realizó la presentación del protocolo denominado "**Caracterización de las alteraciones en la visión de colores en una población cautiva**".

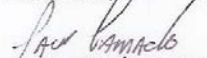
Luego de análisis, consulta y discusión del mismo por parte de los miembros del comité; se decide aprobar del protocolo con restricciones (APCR), una vez realizados estos cambios deben presentarse al Centro de Investigación del HUS para su verificación, de tal forma que se recomienda:

- Añadir un párrafo en el consentimiento informado en el que garantizará la confidencialidad de la información relacionada al estudio, la cual no repercutirá en el ámbito profesional del empleado del HUS pero en caso de gravedad inminente en la se pueda poner en riesgo la vida de las personas será notificado al área correspondiente.

Se ha establecido con base en la resolución N. 008430 de 1993 de Ministerio de Salud, que la presente investigación corresponde a un estudio sin riesgo por lo que no debe presentar eventos adversos, sin embargo siempre se obtener el consentimiento informado.

El investigador principal debe presentar al hospital informes y reuniones de seguimiento del estudio del proyecto al centro de investigación del hospital, así como entregar un informe final de lo relacionado al proyecto.

Atentamente,



JAIRO ANDRÉS CAMACHO
Presidente del Comité



ANEXO VII: Consentimiento Informado**Registro de Consentimiento Informado**

Estudio:

Frecuencia y caracterización de las alteraciones de la visión de colores en una población cautiva

Por medio del presente documento expreso mi consentimiento para participar de este estudio. Dado que he revisado toda la información necesaria de lo que incluirá el mismo y que tuve la oportunidad de formular todas las preguntas necesarias para mi entendimiento, las cuales fueron respondidas con claridad y profundidad, donde además se me explico que el estudio a realizar no implica ningún tipo de riesgo y que se garantizara la confidencialidad de la información relacionada con el estudio, la cual no repercutirá en el ámbito profesional del empleado del HUS, pero en caso de gravedad inminente en la que se pueda poner en riesgo la vida de la persona, será notificado al área correspondiente.

Dejo constancia que mi participación es voluntaria y que puedo dejar de participar en el momento que yo lo decida:

NOMBRE COMPLETO DEL PARTICIPANTE:

FIRMA:

CC:

 FECHA:

DIRECCION Y TELEFONO

NOMBRE DEL RESPONSABLE POR EL PROYECTO:

FIRMA Y CEDULA:
