



TECNOLOGICO SUPERIOR  
“CORDILLERA”

CARRERA DE OPTOMETRIA

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL  
MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO,  
2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE  
MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Tecnólogo en Optometría

Autor: Pablo Sebastián Parapi Paredes

Tutora: Opt. Catalina Vargas

Quito, Abril 2015

## **DECLARATORIA**

Declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal, que se han citados las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, doctrinas resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

---

Pablo Sebastián Parapi Paredes

CC 171812366-2

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## SESIÓN DE DERECHOS

Yo, Pablo Sebastián Parapi Paredes alumno de la Escuela de Salud Optometría-  
Personal, libre y voluntariamente cedo los derechos de autor de mi investigación en  
favor del Instituto Tecnológico Superior "Cordillera".

---

CC 171812366-2

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL  
MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014.  
INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL  
CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por haberme concedido la salud, trabajo y bienestar durante esta carrera, gracias a mi padre quien ha sido para mí un ejemplo de vida y aporte fundamental en mi ámbito laboral y académico, a mi madre por su apoyo incondicional en mis estudios, Gracias a todo el personal docente y gracias también a la Opt. Catalina Vargas por su paciencia, carisma y aporte técnico-profesional brindado en el transcurso de este semestre en favor de la culminación de esta carrera.

## **DEDICATORIA**

A toda mi familia por su apoyo incondicional  
A mi padre y madre quienes han sido mi inspiración  
A mis hermanos por su infinito amor

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL  
MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014.  
INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL  
CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## INDICE

<b>DECLARATORIA</b> .....	i
<b>SESIÓN DE DERECHOS</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	vii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	ix
<b>1. Capítulo I: El problema</b> .....	1
<b>1.1. Planteamiento del problema</b> .....	1
<b>1.2. Formulación del problema</b> .....	2
<b>1.3. Objetivos</b> .....	2
<b>1.3.1. Objetivo General</b> .....	2
<b>1.3.2. Objetivos específicos</b> .....	2
<b>2. Capítulo II: Marco teórico</b> .....	3
<b>2.1. Antecedentes del Estudio</b> .....	3
<b>2.2. Fundamentación Teórica</b> .....	3
<b>2.3. Visión Binocular</b> .....	3
<b>2.3.1. Estereopsis</b> .....	4
<b>2.3.1.1. Maduración de la visión</b> .....	6
<b>2.3.1.2. Evaluación de la estereopsis</b> .....	9
<b>2.3.2. Sistema IMAX</b> .....	14
<b>2.3.3. Sistema OMNIMAX</b> .....	14
<b>2.3.4. Cines en tercera dimensión (3D)</b> .....	14
<b>2.3.5. Lentes 3D</b> .....	16
<b>2.3.5.1. Lentes anáglifos</b> .....	17
<b>2.3.5.2. Lentes polarizados</b> .....	18
<b>2.4. Fundamentación conceptual</b> .....	20
<b>2.5. Fundamentación legal</b> .....	24
<b>2.6. Formulación de hipótesis</b> .....	25
<b>2.7. Caracterización de las Variables</b> .....	25
<b>2.7.1. Variable Independiente:</b> .....	25
<b>2.7.2. Variable Dependiente:</b> .....	25
<b>VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.</b>	

2.8. Indicadores.....	25
<b>3. Capítulo III: Metodología.....</b>	<b>27</b>
3.1. Diseño de la investigación.....	27
3.2. Población y muestra.....	27
3.3. Operacionalización de las variables.....	28
3.4. Instrumentos de Investigación.....	29
3.5. Procedimientos de la investigación.....	29
3.6. Recolección de la investigación.....	30
<b>4. Capítulo IV: Procesamiento y Análisis.....</b>	<b>31</b>
4.1. Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos.....	31
4.2. Conclusión del análisis estadístico.....	42
4.3. Respuesta a las hipótesis.....	42
<b>5. Capítulo V: Propuesta.....</b>	<b>43</b>
5.1. Antecedentes.....	43
5.2. Justificación.....	43
5.3. Descripción.....	43
5.4. Formulación.....	44
<b>6. Capítulo VI: Aspectos Administrativos.....</b>	<b>45</b>
6.1. Recursos.....	45
6.2. Presupuesto.....	45
6.3. Cronograma.....	45
<b>7. Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>46</b>
7.1. Conclusiones.....	46
7.2. Recomendaciones.....	47
<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>
ANEXO 1.....	49
<b>Formato de la encuesta utilizada.....</b>	<b>49</b>
ANEXO 2.....	51
<b>Informe Técnico.....</b>	<b>51</b>
<b>8. Capítulo VIII: Bibliografía.....</b>	<b>62</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

La visión binocular es la capacidad de procesar información corticalmente en el cerebro, se ve una sola imagen a pesar de que cada ojo tiene su propio punto de vista de cualquier objeto, se da como resultado del correcto funcionamiento y desarrollo de ambos globos oculares, dichos órganos cumplen diversas funciones por separado como también en conjunto permitiendo así observar de forma clara y precisa una imagen ubicada en el espacio.

El sistema visual está compuesto por dos globos oculares los cuales darán información al cerebro por separado y este a su vez hará con dicha información una en común y será la que las personas apreciarán. Para la observación de alguna imagen ubicada en el espacio existirá un estímulo el cual llegara a la fovea, siendo la fovea el punto de mayor sensibilidad en la retina, razón por la cual las otras áreas de la retina localizaran con respecto a esta, la fovea tendrá un valor motor de cero puesto que para localizar y enfocar un objeto o imagen en la periferia existirá un movimiento para que esta sea enfocada por la fovea.

La información que llegue al cerebro es dividida puesto que el ojo derecho y el ojo izquierdo envían información por separado y de forma diferente, el cerebro las une e interpreta como una sola imagen única y nítida.

Hoy en día, las películas en 3D han alcanzado un gran apogeo dentro de nuestra sociedad. Esto nos ha llevado a plantear la posibilidad de valorar el número de espectadores que acude a este tipo de películas ignorando tener problemas binoculares.

Al ver las películas en 3D se hace un mayor esfuerzo mental con lo que el estudio justifica los posibles dolores de cabeza.



## ABSTRACT

Binocular vision is the ability to process information cortically in the brain, a single image is seen despite each eye has its own view of any object, it results in the smooth operation and development of both eyeballs, such bodies have diverse functions separately as a whole allowing observe clearly and accurately an image located in space.

The visual system is composed of two eyeballs which give information to the brain separately and this in turn will do with this information together and that people will appreciate. For observing an image located in the space will be a stimulus which reach the fovea, where the fovea the point of greatest sensitivity in the retina, which is why the other areas of the retina locate on this, the fovea will have an engine from scratch since to locate and focus on an object or image in the periphery will be a movement for this to be focused on the fovea value.

The information reaching the brain is divided since the right eye and left eye separately and send information differently, unites the brain and interpreted as one single, sharp image.

Today, 3D movies have reached a great height in our society. This has led us to consider the possibility of assessing the number of spectators who come to these films have binoculars ignoring problems.

When viewing 3D movies is greater mental effort with what the study justifies the potential headaches.

## INTRODUCCIÓN

La visión de las personas es uno de los sentidos más importantes, pero ¿Qué pasaría si la llegaran a perder? O ¿Cómo saber que la están perdiendo?, ¿Pueden presentar incomodidades en su diario vivir?, teniendo en cuenta que las personas observan desde el momento en que abren sus ojos la visión se vuelve el sentido más fino e incondicional para realizar actividades tales como trabajar, estudiar, manejar, leer, escribir etc. En muchas ocasiones no se dan cuenta que presentan problemas en su visión y solo cuando la incomodidad que ocasionan dichos problemas es alta acuden a un especialista. Los problemas de la visión pueden causar desempeños mediocres en las actividades a realizar por los individuos que la padecen. La visión es un sistema complejo tanto en su anatomía como en su fisiología, si algo no funciona bien desencadenara una serie de obstáculos para obtener una visión clara y nítida sea en condiciones de luz aptas o no y a distancias cortas o largas. Las televisiones son los electrodomésticos de uso más común, mientras que una pantalla de cine con proyección en tercera dimensión en cambio es una opción de entretenimiento con más acogida por parte de adultos jóvenes y niños, demandando así al sistema visual un desenvolvimiento del 100% de cada una de sus estructuras para observar dichas proyecciones únicamente con la ayuda de un proyector y gafas para visión en tercera dimensión.

## 1. Capítulo I: El problema

### 1.1. Planteamiento del problema

La visión es uno de los sentidos más importantes que las personas poseen, la visión estereoscópica o visión en tercera dimensión(3D) le permite a los seres humanos tener una relación con el entorno en el que se encuentra, mucho más cómoda, agradable y real, influyendo en cierto modo en las actividades que realiza, no solo en una actividad sino en todas las actividades del día a día: conducción, uso de computador, lectura, escritura, cine, televisión, deportes, etc., son algunas de los más comunes y en todas el correcto funcionamiento de la visión va a ser muy importante.

La visión estereoscópica es aquella que permitirá a las personas obtener una sensación de profundidad en los objetos o cosas y la percepción de las distancias a la que se encuentran de los mismos, factores que juegan un papel muy importante en aspectos motores como la coordinación ojo-mano que cada uno debe tener; pero en algunos casos dicha visión se ve afectada influyendo en la cotidianidad de las personas que no siempre se dan cuenta si su sistema visual está funcionando al 100% porque no presentan síntomas y su visión es satisfactoria, por lo general acuden a consulta solo cuando notan una deficiencia en la cantidad de visión y/o presentan una sintomatología asociada a sus ojos.

La tecnología avanza de manera rápida, hoy en día las salas de cine ofrecen películas en 3D para una experiencia más real. Las proyecciones en 3D se dan por dos imágenes totalmente iguales pero superpuestas una bien cerca de la otra, lo que se logra gracias al lente de un proyector especial, las imágenes no serán claras ni nítidas a menos que se utilicen unas gafas especiales que por sus características permiten una

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

apreciación de la imagen o escena en 3D, ¿pero qué sucede a nivel visual en algunas personas?, ¿cómo observan esas imágenes, llegan a tener una real experiencia con la tecnología 3D?

## **1.2. Formulación del problema**

¿Las personas que ingresan a salas de cine tienen realmente una experiencia 3D gracias a su visión estereoscópica?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Establecer la visión estereoscópica de las personas que asisten a salas de cine con proyección 3D.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la visión estereoscópica de las personas que asisten a salas de cine con proyección 3D.
- Identificar la comodidad de los espectadores de películas 3D.
- Determinar el sexo y grupo de edad en el cual se presenta con mayor frecuencia una disminución de la visión estereoscópica.
- Identificar los pacientes que presentan problemas en visión binocular para saber las incomodidades que tienen en la apreciación de las películas en 3D
- Elaborar un informe técnico, para el conocimiento de la gerencia general.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## 2. Capítulo II: Marco teórico

### 2.1. Antecedentes del Estudio

Valoración de la visión estereoscópica con Test Lang I y Lang II en espectadores de películas 3D en el IMAX de Madrid. (Moran, Valladares, & Vallo, 2010)

### 2.2. Fundamentación Teórica

### 2.3. Visión Binocular

Es la visión conjunta y coordinada de los dos ojos. La función más importante de la visión binocular se conoce como "estereopsis", la cual nos permite ver en profundidad y en relieve.

Existen tres grados para la visión binocular:

- **Primer grado:** este corresponde a la percepción simultánea, cada ojo capta una imagen y el cerebro ve dos imágenes diferentes, sin llegar a unirlos. Esta condición es difícil que se produzca de forma natural ya que el cerebro tiende a evitar la visión doble, aunque sea suprimiendo la visión de uno de los dos ojos.
- **Segundo grado:** la fusión, es aquel proceso por el cual el cerebro es capaz de unificar las imágenes de cada ojo. Este proceso de combinación de las imágenes monoculares, diferentes pero complementarias, recibe dicho nombre.
- **Tercer grado:** La estereopsis

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

### **2.3.1. Estereopsis**

La visión binocular es la capacidad de procesar información corticalmente en el cerebro, se ve una sola imagen a pesar de que cada ojo tiene su propio punto de vista de cualquier objeto, se da como resultado del correcto funcionamiento y desarrollo de ambos globos oculares, dichos órganos cumplen diversas funciones por separado como también en conjunto permitiendo así observar de forma clara y precisa una imagen ubicada en el espacio.

El sistema visual está compuesto por dos globos oculares los cuales darán información al cerebro por separado y este a su vez hará con dicha información una en común y será la que las personas apreciarán. Para la observación de alguna imagen ubicada en el espacio existirá un estímulo el cual llegara a la fovea, siendo la fovea el punto de mayor sensibilidad en la retina, razón por la cual las otras áreas de la retina localizaran con respecto a esta, la fovea tendrá un valor motor de cero puesto que para localizar y enfocar un objeto o imagen en periferia existirá un movimiento para que esta sea enfocada por la fovea.

La información que llegue al cerebro es dividida puesto que el ojo derecho y el ojo izquierdo envían información por separado y de forma diferente, el cerebro las une e interpreta como una sola imagen única y nítida.

La visión binocular es la capacidad de procesar corticalmente la información que llega simultáneamente desde ambos ojos y poder apreciar una sola imagen y poder localizarla en el espacio. La localización depende del área retiniana que estimule. Cada área retiniana localiza siempre en la misma dirección los objetos que logren estimularla.

En un ojo, los objetos que estimulan la retina nasal, son objetos que están en el campo temporal y los objetos que están en el campo nasal estimulan la retina temporal.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

En la retina, la fovea es la que tiene la dirección visual principal y las otras áreas de retina localizan con relación a esta.

Cuando un objeto periférico llama la atención de las personas, lo perciben y localizan en el espacio y luego realizan un movimiento para que ese objeto sea fijado por la fovea. A esto se lo conoce como valor motor y la fovea tiene un valor motor cero y las otras áreas de retina tiene un valor motor determinado, que será mayor cuanto más periférica sea el área retiniana estimulada.

Para que haya fusión, es decir, que las dos imágenes que provienen de los ojos sean vistas como una sola, es necesario que haya una correspondencia retiniana, esto quiere decir que el objeto tiene que estimular a parejas de puntos, uno en cada retina, que tengan una igual dirección visual e igual valor motor. Cuando no se produce fusión, esto es, cuando un objeto estimula puntos no correspondientes, aparecerán la diplopía o la confusión.

En la literatura de todo lo que concierne a la optometría se encuentran numerosas definiciones de lo que es la estereopsis, algunas de ellas se exponen a continuación.

Se define como una especialización de la visión binocular, que gracias a diversos factores como la fusión sensorial y la disparidad retiniana, permite, siempre que esté en condiciones óptimas, que se observe en profundidad y calcular las distancias (Keith & Llewellyn, 1993).

Enciclopedias de Internet definen este término como “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.” (Belmonte, 2011)

Otras definiciones exponen que la estereopsis es la llamada “visión tridimensional.” (Pascual, 2014). La cual es consecuencia de una buena fusión sensorial. Una tercera que dice que la estereopsis es la “capacidad de usar los ojos simultáneamente para apreciar el espacio tridimensional, lo cual permitiría calcular la profundidad y las distancias.” (Nelson, 1993)

Dentro de la definición de estereopsis es importante aclarar brevemente otro concepto que está ligado a la medición de la estereopsis, el de la agudeza estereoscópica que es definida como el “umbral de discriminación de profundidad expresado angularmente” (en segundos de arco) o “mínima disparidad binocular que da lugar a sensación de profundidad”. (Moran, Valladares, & Vallo, 2010)

Clínicamente se considera que una agudeza estereoscópica es normal cuando ronda sobre el valor de 40 segundos de arco. Posteriormente vamos a desarrollar algunos de los test que se emplean para cuantificar este valor.

La Visión a nivel fisiológico no se encuentra desarrollada al 100% después del nacimiento debido a que se necesita una experiencia visual, esto se dará gracias a la perfección de las estructuras anatómicas que componen el globo ocular; ya que estas se encuentran desarrolladas y listas para cumplir dicha experiencia visual llegándola a estabilizar.

Algunas funciones binoculares se encuentran muy adelantadas a los pocos meses de vida y se perfeccionan mediante bases fisiológicas y neurológicas de la vía visual.

### **2.3.1.1. Maduración de la visión**

Los medios ópticos son transparentes en el momento del nacimiento, debido a que los cambios importantes suceden en el desarrollo embriológico.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.



En el globo ocular aparecen cambios refractivos y de la longitud axial en la etapa posnatal hasta los dos primeros años de vida. El globo ocular aumenta su tamaño 3.8mm y pasa de unos 16 a 20 mm a los 2 años de edad. A nivel refractivo los bebés presentan hipermetropías de +2 D y astigmatismos, estos últimos llegan a estabilizarse y disminuir igual a la edad de 2 años. (Pacheco, 1993)

El proceso neural jugará un papel importante dentro de la función visual para la calidad óptica de los seres humanos.

La retina y la fovea se continúan desarrollando hasta los 4 o 5 años de edad, pero alcanza la madurez de un adulto en diversos aspectos a la edad de 11 y 15 meses, la visión del recién nacido depende del área extrafóveal, la retina anatómicamente no está al 100%, a pesar de eso posee todos los elementos neurales, retinoblastos no diferenciados, que se convertirán en células componentes de la retina (fotorreceptores, células gliales, amacrinas, ganglionares, bipolares, horizontales).

La longitud del segmento externo de los conos y el número de receptores aumenta después del nacimiento. Las células amacrinas, bipolares y ganglionares migran hacia la retina periférica a medida que la fovea va desarrollando la fosa foveal característica a lo largo de los 4 meses de vida.

“El desarrollo de la agudeza visual probablemente está limitado por un mecanismo neural y no óptico, pero no todas las limitaciones neurales son de origen retiniano” (Pacheco, 1993).

Las fibras del nervio óptico organizan su distribución y se segregan en capas en el cuerpo geniculado lateral, en el nacimiento existirá una arborización dendrítica del cuerpo geniculado con respecto a los axones geniculocorticales mediante conexiones sinápticas. Dichas fibras llegan a las capas 4 A y 4 C del córtex visual, después hay una

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

predisposición de las células corticales para que se distribuyan en columnas verticales de segregación.

La dotación absoluta de células corticales del adulto se halla presente mucho antes del nacimiento.

Las dendritas del recién nacido se llenan de espinas las cuales son lugares de estimulación sináptica, razón por lo cual a nivel funcional la visión binocular se adquiere hasta los dos meses, a los 6 meses de edad las espinas se reducen y las dendritas se ramifican mucho más, gracias a lo cual existirá una discriminación de la disparidad. En ese momento existirá una dominancia ocular representada por columnas producida por la segregación de los estímulos de ambos ojos y generando neuronas con selectividad para la disparidad binocular.

Se debe tener muy en cuenta el periodo de plasticidad, ya que cualquier impedimento o dificultad en el desarrollo neural puede provocar daños irreparables como una ambliopía, anisometropía, estrabismo, etc.

La acomodación aparece en el primer mes de vida y se estabiliza entre el 2 y 3 meses y se alcanza lo que un adulto a los 6 meses.

La agudeza visual dependerá del desarrollo monocular que haya tenido la persona teniendo en cuenta que un niño menor de 8 o 7 años de edad será en su mayoría hipermetrope.

Dependerá en cierto modo del desarrollo sensorial del sistema visual (fijación, madurez cortical, etc.), permitiendo así al ser humano tener movimientos de seguimiento, fijación monocular y binocular, controlar las vergencias oculares, para la apreciación de imágenes claras y definidas en el espacio o medio que se desenvuelva el ser humano.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

El desarrollo Oculomotor se relaciona con movimientos, dichos movimientos serán: de fijación, de versión y vergencias.

En el recién nacido no hay un punto específico de fijación por lo cual puede tener puntos extrafóveal, la latencia de estos movimientos es de 1 segundo al cabo de 1 y 2 meses de edad, se caracteriza por que los seres humanos cuando son niños realizan varios movimientos hasta localizar un objeto en el espacio. Los movimientos de fijación se perfeccionaran a medida que maduren la fovea y el córtex visual. (Pacheco, 1993)

### **2.3.1.2. Evaluación de la estereopsis**

Hay numerosos test que permiten el análisis de la estereopsis. Algunos de ellos son los que se exponen a continuación:

*Test de Titmus:* Es un vectógrafo polarizado, el cual debe ser observado con gafas polarizadas a una distancia de 40 centímetros y con buena iluminación.

Este test está dividido en tres pruebas: mosca, círculos y animales.

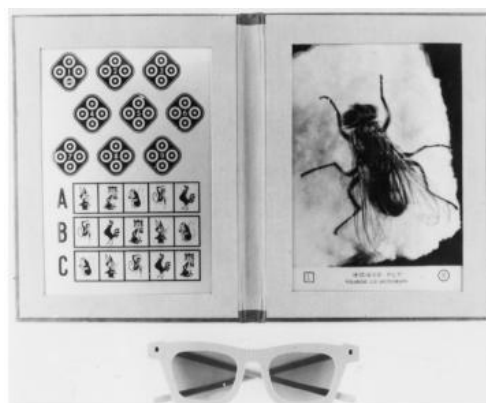
La mosca estudia la estereopsis de forma grosera (3000 segundos de arco). Se le pide al paciente que señale donde están las alas de la mosca. Si la estereopsis está bien, las alas de la mosca tendrían que sobresalir de la lámina y el paciente las percibiría flotando.



**Figura 1. Test de Titmus**

Fuente: <http://www.qvision.es/blogs/patrizia-salvestrini/2014/05/30/vision-binocular-parte-ii/>

Los animales constan de tres filas (A, B, C) que tendrán 5 animales cada una. El paciente tendrá que decir cuál es el único animal que sobresale. Esta parte del test mide la percepción más fina en niños (400-100 segundos de arco).



**Figura 2. Test de Titmus**

Fuente: [http://www.cybersight.org/bins/content\\_page.asp?cid=1-2193-2355](http://www.cybersight.org/bins/content_page.asp?cid=1-2193-2355)

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

Los círculos se dividen en 9 grupos de 4 círculos cada uno. Al paciente se le dice que mire cada grupo y en éste se verá un solo círculo que sobresale, el cual tendrá que señalar. Esta prueba estudia la percepción profunda más fina (800-40 segundos de arco). (Moran, Valladares, & Vallo, 2010)

Test Lang: Este test ha sido diseñado para facilitar el análisis de la estereopsis en niños de corta edad, ya que no necesita artificios disociantes para ver en profundidad pero también vale para los demás pacientes. Lo único necesario es ponerlo a 40 centímetros delante del paciente.



**Figura 3. Test de Lang I y II**

Fuente: [http://www.coivision.com/index.php?main\\_page=page&id=11&chapter=0&language=es](http://www.coivision.com/index.php?main_page=page&id=11&chapter=0&language=es)

Este test combina dos elementos, los puntos al azar y las rejillas cilíndricas. Los puntos al azar (puntos de Julesz) hacen que por un ojo solo, no podamos ver ninguna imagen, pero sí empleando los dos ojos. Debajo de las rejillas cilíndricas se insertan unas tiras de dibujos, una que será vista por el ojo derecho y la otra por el ojo izquierdo. Hay dos tipos de láminas en este test: la Lang I, la Lang II. La primera es la encargada de medir la estereopsis más gruesa, la otra, los puntos que la componen son muchos más

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

finos con lo cual se encargará de determinar la estereopsis fina. (Moran, Valladares, & Vallo, 2010)



**Figura 4. Test de Lang II y I**

Fuente: <http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=414>

*TNO*: Este test está constituido por siete láminas en las cuales se esconden diferentes figuras (cuadrados, triángulos,...) creados por puntos al azar. En estas figuras escondidas el paciente, que ha de llevar gafas rojo/verde puestas y su refracción habitual, tendrá que decir si las ve o no y en que disposición se encuentran. El test se ha de situar a 40 centímetros. Las disparidades de los discos van de los 15 a los 480 segundos de arco.



**Figura 5. Test TNO**

Fuente: <http://www.graftonoptical.com/products/775-tno-stereo-test.html>

Las tres primeras láminas nos indican si hay o no alteración de estereopsis y la cuarta se encarga de controlar la supresión y las otras tres últimas, cuantifican la estereopsis del paciente. (Moran, Valladares, & Vallo, 2010)

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

*Test Frisby:* Se disponen tres láminas transparentes de diferente espesor 6mm, 3mm y 1.5 mm respectivamente. Cada lámina presenta cuatro figuras dispuestas aleatoriamente, tres de las cuatro figuras se presentan en la parte anterior de la lámina y una en la superficie posterior, si el paciente presenta estereopsis percibirá una de las figuras hundida o sobresaliente según se disponga la lámina, donde la disparidad está dada por el grosor de las láminas que abarca de 15 a 340 segundos de arco, según la distancia en que se encuentre el observador.



**Figura 6. Test Frisby**

Fuente: [www.bibonline.co.uk](http://www.bibonline.co.uk)

*Test de Random Dot E:* puntos aleatorios los cuales no son percibidos de forma monocular, es decir, que solo serán reconocidos con dos estereogramas que estimulen ambos ojos al mismo tiempo, mediante la utilización filtros polarizados. Estos estereogramas son el resultado de cálculos de puntos correspondientes, utilizando diferentes valores de disparidad binocular. La imagen que se observara es una letra E que se orienta en diferentes direcciones.



**Figura 7. Test Random Dot E**

Fuente: [www.good-lite.com](http://www.good-lite.com)

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

### **2.3.2. Sistema IMAX**

Es un sistema de proyección creado por IMAX Corporation que tiene la capacidad de proporcionar imágenes de mayor tamaño y definición que los sistemas convencionales.

La pantalla tanto en formato digital 2D como 3D es aparentemente sólida, pero está llena de millones de micro perforaciones que permiten al sonido viajar desde los altavoces que están detrás de la pantalla hasta los oídos. Pantalla plana rectangular de 21 m. de altura, como un edificio de 7 plantas. Sus 600 metros cuadrados de superficie equivalente a tres pistas de tenis, proporcionan imágenes de extraordinaria calidad y gran definición. Es la pantalla plana más grande del mundo. (Cine en tres dimensiones y omnimax, s.f.)

### **2.3.3. Sistema OMNIMAX**

Pantalla semiesférica en forma de cúpula de dimensiones colosales y 30 metros de diámetro. La película se proyecta a través de un objetivo súper gran angular (ojo de pez), que cubre un ángulo de campo lateral de 180° y campo vertical de 125°. El espectador se encuentra rodeado por la pantalla y tiene la sensación de total inmersión en la película. (Cine en tres dimensiones y omnimax, s.f.)

### **2.3.4. Cines en tercera dimensión (3D)**

Recibe la denominación de cine 3D la tecnología de filmación y proyección de cine que simula la visión tridimensional humana real.

El fenómeno del cine resultó una innovación, la inquietud de un cine que pudiese reproducir las imágenes tal cual son visualizadas por el ojo humano fue

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.



inminente. La historia del cine data que, después del surgimiento de este medio (en 1895 con la primera proyección pública de la mano de los Hermanos Lumière) se comenzó a plantear la posibilidad de dotar a este nuevo gran espectáculo con la tercera dimensión para que se hiciera más real.

Se sabía que el cerebro creaba la sensación de tridimensionalidad sumando las dos imágenes que recibía a través del ojo izquierdo y del derecho. Lo que faltaba, era crear una solución técnica que permitiera proyectar esas dos imágenes de forma separada para que el cerebro las uniera. (Martinez & Sanchez, s.f.)

El nacimiento del cine en 3D ocurre cuando gracias a la invención de la estereoscopia (1838), William Friese-Green realizó en 1899, los primeros experimentos de cine en 3D. Patentó el primer sistema cinematográfico en 3D, y se convirtió en pionero, pero no tuvo éxito debido a lo complejo del mecanismo.

A pesar de que estaba filmada y proyectada en dos dimensiones, L'arrivée du filmada en 1895 por los hermanos Lumière, inventores del cine, hizo levantar a muchos espectadores de sus asientos pensando que el tren se les echaba encima.

El siguiente paso dado por Frederick Eugene Ives llegó diez años después, 1900, con su cámara de dos lentes, que no tuvo tampoco ninguna repercusión práctica. También experimentaron en 1915 con 3D, sin éxito, Edwin S. Porter y William E. Waden, que se basaban en imágenes un sistema basado en la separación de imágenes basada en los colores rojo y verde, donde cada color era «leído» por sólo uno de los ojos, gracias a unas gafas con cristales rojo y verde. (Martinez & Sanchez, s.f.)

La primera proyección con ese sistema fue el 10 de junio de 1915, en el Teatro Astor, de New York. Se proyectaron tres cortometrajes, uno de escenas rurales, una selección de escenas de la película Jim the Penman (El rey de la estafa, 1915), película de cinco rollos de la Famous Players, con John Mason y Margerite Leslie, dirigida por Hugh Ford y Edwin S. Porter, y un documental sobre las cataratas del Niágara. El experimento estuvo destinado al fracaso, porque las imágenes se difuminaban bastante y los asistentes a la función acababan con dolores de cabeza. (Martinez & Sanchez, s.f.)

Fue el 27 de septiembre de 1922, en el Ambassador Hotel, cuando llegó la primera película en 3D a las salas comerciales de Los Ángeles. La Perfect Pictures presentó Power of Love (El que ella quiere, 1922), dirigido por Nat C. Deverich y protagonizado por Elliott Sparling, Barbara Bedford y Noah Beery (padre)

Las Gafas para películas en 3D, al mirar la pantalla sin estos anteojos, podemos ver dos imágenes desincronizadas, con colores azul y rojo o una escala de Grises defasado. Al ponernos las gafas, veremos una sola imagen en tres dimensiones.

Actualmente, las técnicas han evolucionado mucho, permitiendo proyecciones en cine Digital 3D, consiguiendo resultados más reales. Hay que tener en cuenta dos cosas: el tipo de proyección y el tipo de gafas 3D que permita ver correctamente la proyección. (Martinez & Sanchez, s.f.)

### **2.3.5. Lentes 3D**

Los lentes 3D principalmente se utilizan en la reproducción de contenido estereoscópico. Existen diferentes técnicas de visionado de películas en Digital 3D.

Principalmente, las gafas pasivas o Polarización electromagnética y las gafas activas. La

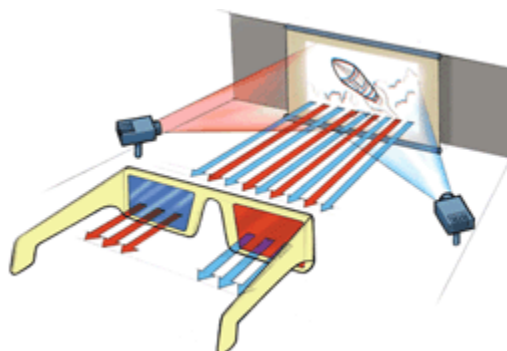
VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

principal diferencia se debe a la Sala de proyección. Si en la proyección no se realiza ningún filtrado de las imágenes, se necesitará unas gafas activas que permitan el filtrado de las imágenes para cada ojo. (Martinez & Sanchez, s.f.)

### 2.3.5.1. Lentes anáglifos

Las gafas 3D pasivas típicas son las que tienen lentes anaglíficas, que utilizan dos lentes de colores diferentes (generalmente rojo y azul) para filtrar las imágenes de una película 3D. El efecto fue patentado por Louis Ducos du Hauron en 1891.

Las imágenes para ver el relieve con el sistema anaglifo están compuestas por dos capas de color que se colocan con una ligera desviación la una respecto a la otra para crear el efecto de profundidad. Al mirar a través de los lentes anaglifos se crea la imagen, pues cada ojo ve un color y el cerebro une las imágenes en una sola. Cuando se mira sin las gafas, se ve una imagen doble en color azul y rojo. Las gafas en un principio eran de cartón con papel de celofán de dos colores pero la imagen no era demasiado nítida. La mejor definición obtiene con lentes de acrílico moldeados, que compensan las diferencias. (Martinez & Sanchez, s.f.)



**Figura 6. Gafas anaglíficas para visión en 3D**

**Fuente:** <http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/3D.htm>

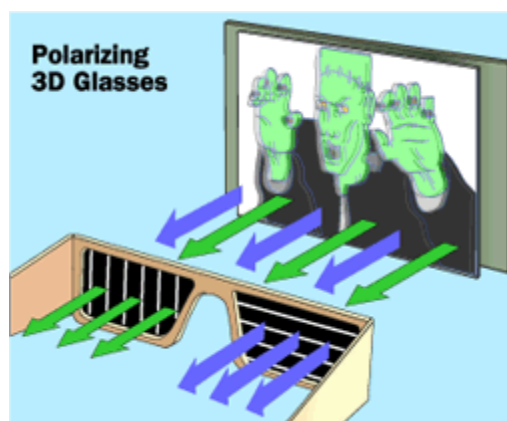
VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

### 2.3.5.2. Lentes polarizados

En la década de los 90 del siglo XX se comenzó a utilizar una técnica en la que el filtro de cada ojo está polarizado, por lo que deja pasar solamente una luz específica para cada ojo creando la misma ilusión sin necesidad del uso de dos proyectores.

Fue el ingeniero John Norling, el que en 1939 descubrió el método Polaroid, basándose en la propiedad que tiene algunas sustancias de refractar los rayos luminosos, por lo que el relieve y el color se pueden percibir al mismo tiempo. Las gafas polarizadas emplean unas lentes que filtran las ondas de luz y las proyectan a ciertos ángulos. El sistema polaroid era muy costoso, por lo que el cine en 3D se hizo impopular, más aún cuando debió competir con el Cinemascope.

Actualmente se utiliza también el sistema de gafas Dolby 3D, que se utiliza para proyectar en alta definición digital: ofrece la posibilidad de proyectar imágenes en 3D y 2D sobre la misma pantalla, en el mismo proyector, y es fácil pasar de 2D a 3D y viceversa. (Martinez & Sanchez, s.f.)



**Figura 7. Gafas Polarizadas activas para visión en 3D**

**Fuente:** <http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/3D.htm>

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

### 2.3.5.3. Gafas 3D Activas o LCD

Las gafas se conectan a la pantalla mediante un conector de señal sincronizado estereoscópico, un receptor de señales infrarrojas con 3 pines, uno que lleva la señal sincronizada en estéreo, otro que lleva la carga eléctrica y el tercero que actúa como tierra. El proyector va indicando a los lentes (hechos con cristales LCD) cuándo debe oscurecerse para que cada ojo reciba la información en sucesiones tan rápidas que son imperceptibles, dando una experiencia mucho más real. Se proyectan dos películas a la vez, una para cada ojo, con fotogramas intercalados. Cuando en la pantalla se proyecta la imagen correspondiente al ojo derecho, las gafas oscurecen el cristal frente al ojo izquierdo, y viceversa. Si la frecuencia de proyección es suficientemente elevada, el mecanismo ojo-cerebro no detecta parpadeos de ninguna clase y la sensación 3D es muy convincente. (Martinez & Sanchez, s.f.)



**Figura 8. Gafas 3D o LCD**

**Fuente:** <http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/3D.htm>

## 2.4. Fundamentación conceptual

**Acomodación:** Proceso por el cual el poder refractivo del cristalino, y por extensión del ojo como sistema óptico aumenta por la contracción de los músculos ciliares.

**Agudeza Visual:** Capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado, es la resolución espacial del sistema visual.

**Ambliopía:** Proviene del griego ambly que significa “débil” y opia que significa “vista”, disminución de la agudeza visual causada por un desarrollo visual anormal secundario a una estimulación visual deficiente, popularmente se lo conoce al ojo ambliope como “ojo vago”.

**Anisometropía:** Proviene de términos griegos, anisos que significa “desigual”, metro que significa “medida”, y opia que significa “vista”, condición en la que el estado refractivo de un ojo difiere del otro con una diferencia igual o superior 1.00 D en la esfera o cilindro

**Astigmatismo:** Defecto de la superficie de un lente que hace converger desigualmente los rayos de la luz, deformando la imagen, defecto de la curvatura de sus medios refringentes que impide la convergencia de los rayos luminosos en un solo foco, es decir, no existe un foco puntual

**Cámara de dos lentes:** normalmente conocidas como TLR (del inglés Twin lens reflex), son aquellas cámaras fotográficas que disponen de dos objetivos gemelos en cuanto a distancia focal, aunque el superior carece de diafragma y de obturador. La misión de este objetivo es únicamente ofrecer una imagen al visor.

**Correspondencia Retiniana:** Situación en la cual las imágenes de las foveas de ambos ojos son puntos correspondientes fusionados en el córtex visual.

**Cortometraje:** es una producción audiovisual o cinematográfica que dura menos de 30 minutos. Los géneros de los cortometrajes abarcan los mismos tipos que los de las producciones de mayor duración, pero debido a su coste menor se suelen usar para tratar temas menos comerciales o en los que el autor tiene una total libertad creativa.

**Difuminar:** Hacer perder nitidez, claridad o intensidad a una imagen mediante diversas técnicas.

**Diplopía:** Condición en la cual la persona observa doble, debido a que el sujeto con diplopía puede fijar con un ojo y suprimir la fovea del otro, aparece la diplopía por que la imagen observada con la fovea del ojo fijador es observada por un punto perifoveal del ojo desviado que la proyecta en el campo visual correspondencia.

**Disparidad Retiniana:** La disparidad retiniana, cada ojo obtiene una imagen ligeramente diferente del objeto dentro del área de Panum, el córtex al fusionarlas genera una imagen estereoscópica

**Estrabismo:** Se trata de desviaciones manifiestas, pérdida del paralelismo de los ejes visuales en visión lejana, condición en la que los ejes visuales no están adecuadamente alineados el uno respecto del otro para conseguir la fijación bifoveal.

**Fijación:** Puede evaluarse de forma monocular o binocular, cuando la imagen observada por el sujeto se encuentra enfocada en fovea, los rayos de luz provenientes del infinito llegan a la fovea, puede existir una fijación foveal o central y una fijación excéntrica.

**Fotograma:** es cada una de las imágenes impresionadas químicamente en la tira de celuloide del cinematógrafo o bien en la película fotográfica; por extensión también se llama de ese modo a cada una de las imágenes individuales captadas por cámaras de video y registradas analógica o digitalmente.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

**Fóvea:** Punto ubicado en la retina en el cual se encuentra la mayor cantidad de conos permitiendo a las personas enfocar de forma clara

**Fusión:** Cuando las imágenes de un mismo objeto se forman sobre puntos correspondientes en ambas retinas, se consigue obtener una única percepción de dicho objeto. Esto es posible gracias al proceso de la fusión, en el que deben tenerse en cuenta tanto cuestiones geométricas como fisiológicas.

**Gafas Anaglíficas:** son las que tienen lentes anaglíficas, que utilizan dos lentes de colores diferentes (generalmente rojo y azul) para filtrar las imágenes de una película 3D.

**Gafas Polarizadas:** tipo de gafas con lentes polarizados los cuales permiten una transmisión de luz ordenado a través de ellas, permite una mejor visión de contraste.

**Globo ocular:** Órgano de la vista compuesto principalmente del iris, del cristalino, de la pupila y de la córnea.

**Hipermetropía:** Viene de los griegos híper “exceso”, metro “medida” y opía “vista”, haciendo referencia a que el foco se forma a más distancia de la normal, por detrás de la retina, se caracteriza por una potencia refractiva deficiente de manera que, en ausencia de acomodación, los rayos paralelos provenientes del infinito una vez que ha atravesado el sistema óptico ocular convergen en un punto por detrás de la retina.

**Lentes Polarizados:** Lentes que ordenan el paso de la luz permitiendo tener una imagen más estable y mejorando el contraste.

**Longitud Axial:** Medida que comprende el diámetro total del ojo empezando desde su parte más anterior que es la córnea hasta su parte más posterior la retina

**Película de cinco rollos:** formato que ocupaba un total de cinco rollos de fotografía para la proyección de imágenes.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.



**Película Digital:** es un emergente formato estándar de proyección de cine totalmente digitalizado para proyecciones comerciales.

**Proyector:** es un aparato que recibe una señal de vídeo y proyecta la imagen correspondiente en una pantalla de proyección usando un sistema de lentes, permitiendo así mostrar imágenes fijas o en movimiento.

**Retina:** La retina de los vertebrados es un tejido sensible a la luz situado en la superficie interior del ojo. Es similar a una tela donde se proyectan las imágenes.

**Retinoblasto:** Es un tumor canceroso que se desarrolla en la retina causado por una mutación en la proteína Rb, codificada por un gen supresor tumoral denominado RB1. Este tumor se presenta en mayor parte en niños.

**Rollos de fotografía:** Se basa habitualmente en un proceso físicoquímico que involucra el uso de un material fotosensible activo (aplicado sobre placas de vidrio o sobre una película flexible de material traslúcido, actualmente plástico) y su estabilización (revelado), para la obtención y el procesamiento de las imágenes.

**Segundo de Arco:** Es una unidad de medida angular. Su valor equivale a  $1/60$  del minuto de arco y a  $1/3600$  del grado sexagesimal. Capacidad de poder distinguir entre dos puntos adjuntos

**Supresión:** La supresión ocular es una alteración binocular que da lugar como una de las adaptaciones sensoriales en el estrabismo.

**Vectógrafo:** Vista compuesta de dos imágenes estereoscópicas superpuestas y polarizadas en ángulo recto una con relación a la otra produciendo un efecto tridimensional al ser contemplada a través de unos gemelos polarizantes.

**Vergencia:** Movimiento de los dos ojos en diversas direcciones.

## **2.5. Fundamentación legal**

### **Ley Orgánica de la Salud**

Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006.

El congreso nacional

Considerando:

Que el numeral 20 del artículo 23 de la Constitución Política de la República, consagra la salud como un derecho humano fundamental y el Estado reconoce y garantiza a las personas el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental.

Que el artículo 42 de la Constitución Política de la República, dispone que "El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia."

### **Ley de la Optometría**

Es el profesional de primera mano en atención primaria en salud visual, que ha sido educado específicamente, entrenado clínicamente, y que es reconocido por el Estado ecuatoriano mediante la Ley de Optometría vigente y su Reglamento, la misma que faculta al Optometrista para que examine los ojos buscando la presencia o ausencia de problemas visuales. Está capacitado para detectar, tratar, corregir y rehabilitar al paciente con anomalías de la visión.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## 2.6. Formulación de hipótesis

Los asistentes a películas en tercera dimensión NO viven una verdadera experiencia tridimensional por sus valores de estereoagudeza

## 2.7. Caracterización de las Variables

### 2.7.1. Variable Independiente:

*Películas en 3D:* Recibe la denominación de cine 3D la tecnología de filmación y proyección de cine para que simula la visión tridimensional humana real.

### 2.7.2. Variable Dependiente:

*Visión Estereoscópica:* Dentro de la definición de estereopsis es importante aclarar brevemente otro concepto que está ligado a la medición de la estereopsis, el de la agudeza estereoscópica que es definida como el “umbral de discriminación de profundidad expresado angularmente” (en segundos de arco) o “mínima disparidad binocular que da lugar a sensación de profundidad”. Clínicamente se considera que una agudeza estereoscópica es normal cuando ronda sobre el valor de 40 segundos de arco.

## 2.8. Indicadores

*Segundos de arco:* Capacidad de poder distinguir entre dos puntos adjuntos la resolución del ojo humano es de 0.2 mm, es decir para poder distinguir 2 objetos separados, estos deben estar como mínimo a esa distancia. Su valor equivale a 1/60 del minuto de arco y a 1/3600 del grado sexagesimal. Una estereopsis correcta se dará

cuando la persona alcanza los 40 segundos de arco, esto se realizara con test aptos para la medición de la estereopsis del ojo humano.

### **3. Capítulo III: Metodología**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

De acuerdo a las características de este estudio, la investigación es no experimental, descriptivo, de diseño transversal. En el proyecto no se manipulan las variables, se observa el fenómeno tal y como es en su contexto natural, el propósito es determinar como es y cómo se manifiesta el fenómeno y los datos se recolectan en un solo momento, es decir en un tiempo único.

#### **3.2. Población y muestra**

La población objeto de estudio de esta investigación son los asistentes a las películas en las funciones del 10 y 11 de agosto de 2014 en MULTICINES del Centro Comercial El Recreo. El tipo de muestreo es el muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que todos los individuos tienen la misma probabilidad de participar en el estudio.

### 3.3. Operacionalización de las variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN/ NIVEL	INDICADOR	TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN
Películas en 3D	Recibe la denominación de cine 3D la tecnología de filmación y proyección de cine para que simula la visión tridimensional humana real.			Equipo de proyección en tercera dimensión  Lentes anaglifos para la observación de películas en 3D
Visión Estereoscópica	Umbral de discriminación de profundidad expresado angularmente (en segundos de arco) o mínima disparidad binocular que da lugar a sensación de profundidad	Visión Binocular	Segundos de arco	Test de Titmus

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

### **3.4. Instrumentos de Investigación**

Encuesta: La encuesta es un estudio observacional en el que el investigador busca recopilar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación

Se utilizó una encuesta para la realización de este proyecto porque fue una de las herramientas que permitió conocer lo que se quería con relación al tema propuesto para la recolección de los datos correspondientes.

### **3.5. Procedimientos de la investigación**

En la segunda semana de octubre en las fechas 10 y 11 de octubre del presente año, en el día viernes y sábado correspondientemente se realizó el estudio sobre: “Visión estereoscópica en pacientes espectadores de películas 3D” con el fin de determinar su visión binocular. Para la realización se tramitó el permiso correspondiente dirigido a MULTICINES del centro comercial EL RECREO, se ubicó a dos personas (Raymond Tayupanta y Pablo Parapi) en las entradas de las salas de cine N.- 10 y 11, dichas personas fueron las encargadas de la realización de la encuesta, la prueba del test de Titmus fue realizada solo por el estudiante competente (Pablo Parapi), a las personas que aceptaron la invitación se les indico en detalle lo que se iba a realizar y el objetivo de la investigación; los resultados obtenidos durante la investigación fueron registrados en la encuesta.

Como primer punto se tomó en cuenta que el sujeto este por ingresar a la sala de cine, luego se procedió con la presentación de las personas que iban a realizar la encuesta y el test, se explicó a la persona a la cual se le iba a realizar que responda de una manera clara y verídica, se procedió a realizar las preguntas en el orden estipulado y

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

a tomar apuntes de cada una de las respuestas mencionadas ante esta, en la pregunta final se realizó el test de Titmus manifestándole a la persona a la cual se le realizaba que tenía que hacer con el test.

Para el test de Titmus solo se requirió las respuestas con respecto a la estereopsis fina es decir la prueba de círculos.

Una vez la persona finalizaba con las preguntas se procedió con el respectivo agradecimiento por su colaboración.

### **3.6. Recolección de la investigación**

La recolección de la información se lo realizo con un programa para computadora llamado SPSS el cual Fue creado en 1968 por Norman H. Nie, C. Hadlai (Tex) Hull y Dale H. Bent. Entre 1969 y 1975 la Universidad de Chicago por medio de su National Opinion Research Center estuvo a cargo del desarrollo, distribución y venta del programa. A partir de 1975 corresponde a SPSS Inc. Originalmente el programa fue creado para grandes computadores. En 1970 se publica el primer manual de usuario del SPSS por Nie y Hall. Este manual populariza el programa entre las instituciones de educación superior en EE. UU. En 1984 sale la primera versión para computadores personales. Es un programa estadístico informático muy usado en las ciencias sociales y las empresas de investigación de mercado. Es uno de los programas estadísticos más conocidos teniendo en cuenta su capacidad para trabajar con grandes bases de datos y un sencillo interface para la mayoría de los análisis.



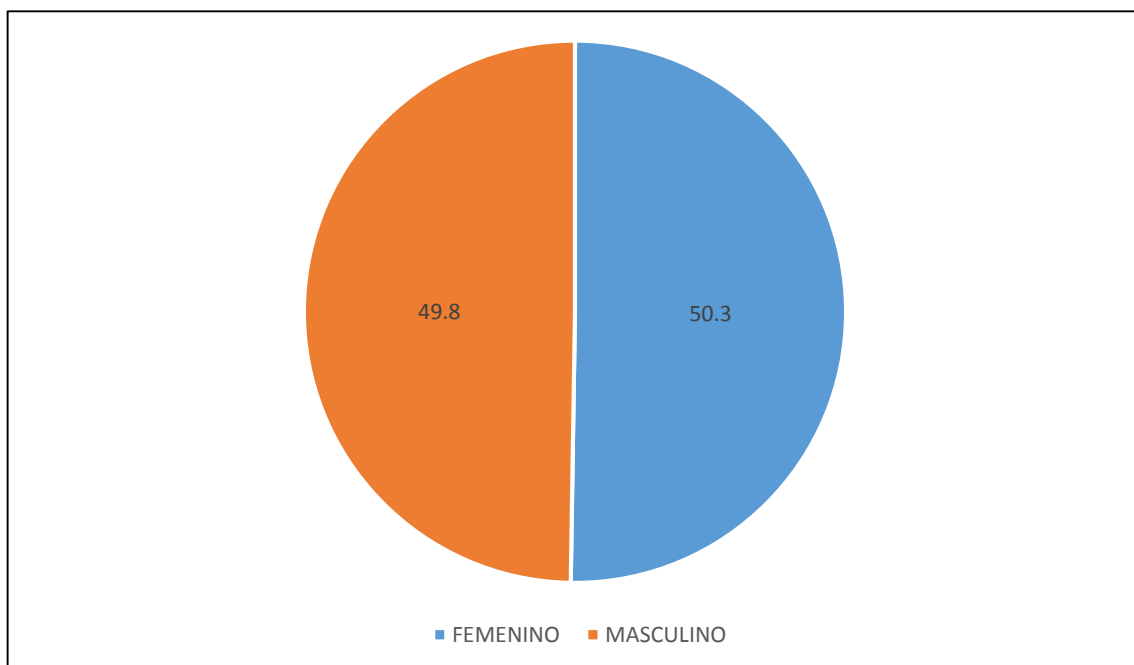
## 4. Capítulo IV: Procesamiento y Análisis

### 4.1. Procesamiento y análisis de cuadros estadísticos

**Tabla 1**

**Tabla de resultados con referencia al Género de las personas encuestadas**

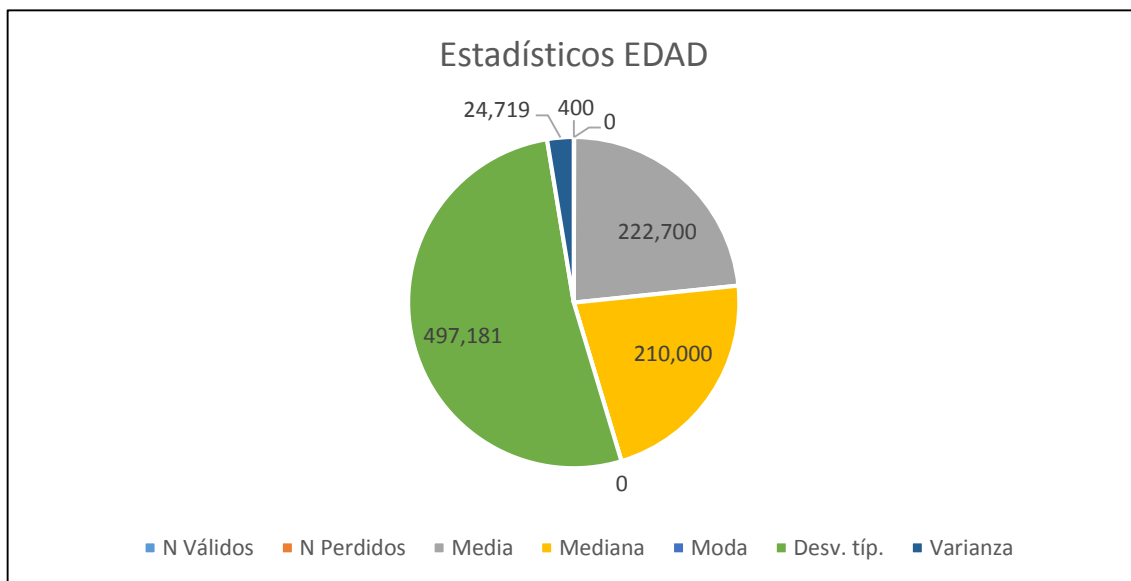
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos FEMENINO	201	50,3	50,3	50,3
MASCULINO	199	49,8	49,8	100,0
Total	400	100,0	100,0	



Se puede apreciar el número total de personas que hubo en el estudio, haciendo referencia también al género, en donde la parte femenina abarca un 50.3 % y la masculina el restante es decir un 49.8 %.

**Tabla 2**  
**Tabla de resultados con referencia a la edad más frecuente de las personas encuestadas**

Estadísticos		
EDAD		
N	Válidos	400
	Perdidos	0
Media		22,2700
Mediana		21,0000
Moda		20,00
Desv. típ.		4,97181
Varianza		24,719

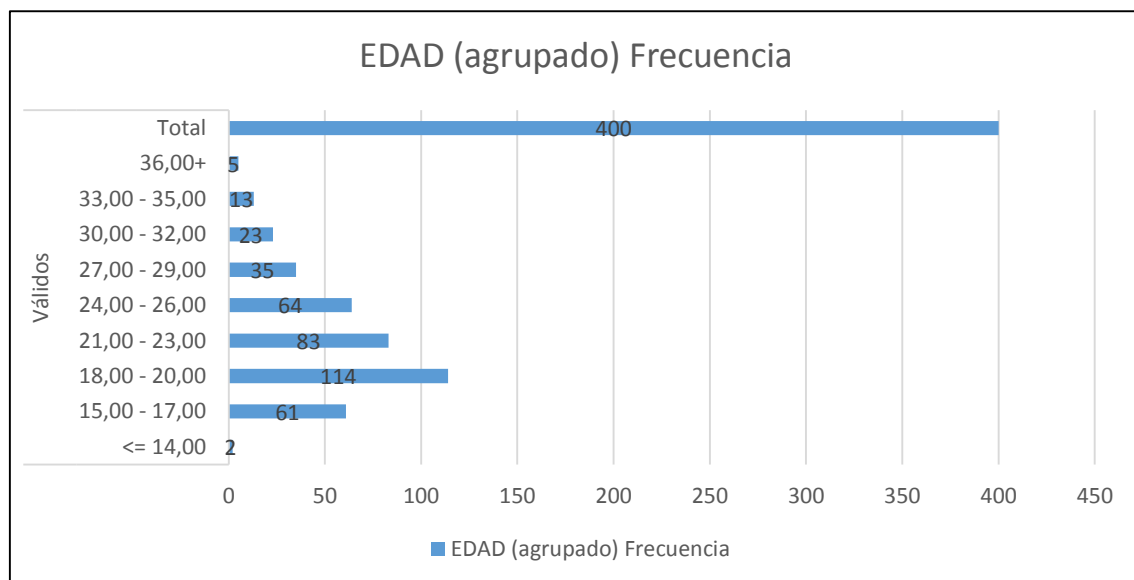


Puede notarse que dentro del estudio la mayoría de personas encuestadas que acudieron al cine se encontraban en una edad de 20 años.

**Tabla 3**

**Tabla de resultados con referencia a las edades de las personas encuestadas**

EDAD (agrupado)				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<= 14,00	2	,5	,5	,5
15,00 - 17,00	61	15,3	15,3	15,8
18,00 - 20,00	114	28,5	28,5	44,3
21,00 - 23,00	83	20,8	20,8	65,0
24,00 - 26,00	64	16,0	16,0	81,0
27,00 - 29,00	35	8,8	8,8	89,8
30,00 - 32,00	23	5,8	5,8	95,5
33,00 - 35,00	13	3,3	3,3	98,8
36,00+	5	1,3	1,3	100,0
Total	400	100,0	100,0	

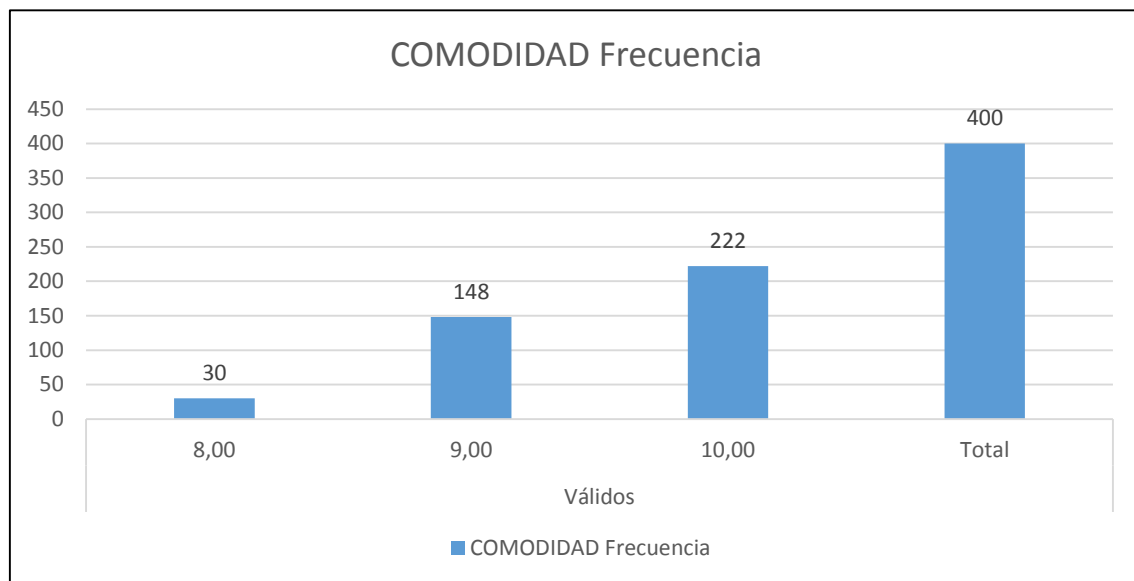


Se puede apreciar que la edad más baja presentada por las personas fue de menor o igual a 14 años y la más alta fue de 36 años en adelante, teniendo como mayor afluencia a personas de entre 18 a 20 años con un 28.5 %.

**Tabla 4**

**Tabla de resultados con referencia a la comodidad presentada por las personas**

COMODIDAD					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	8,00	30	7,5	7,5	7,5
	9,00	148	37,0	37,0	44,5
	10,00	222	55,5	55,5	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

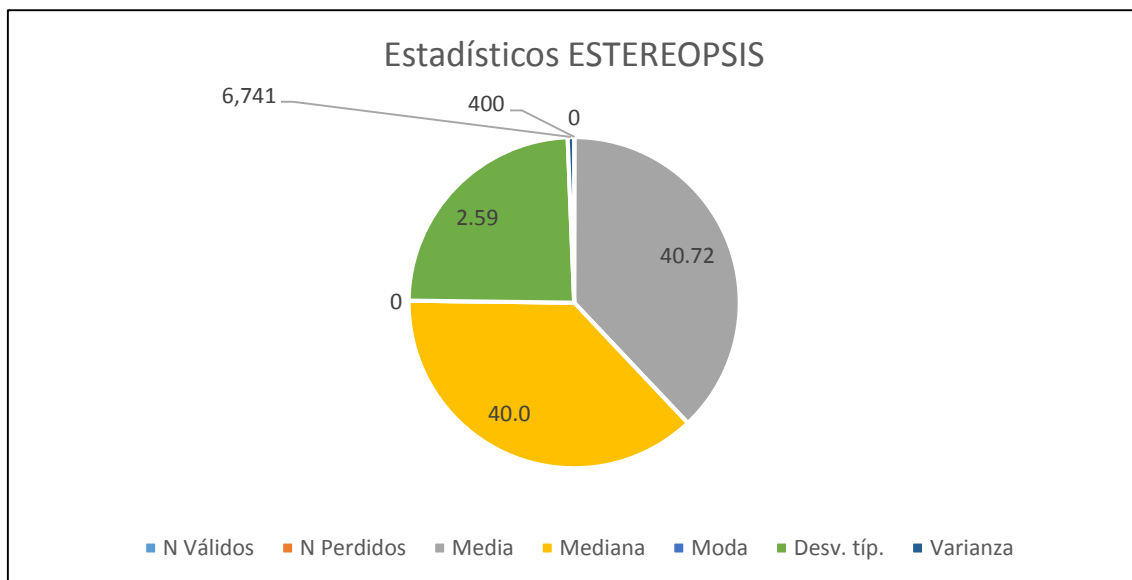


Para evaluar la comodidad se utilizó una escala del 1 al 10 donde los números 8, 9 y 10 son valores con respecto a la comodidad sentida durante la observación de una película en 3D siendo el número 10 la mejor comodidad sentida por la persona y representando el 55,5 % de los encuestados.

**Tabla 5**  
**Tabla de resultados con referencia a la estereopsis de las personas**

**Estadísticos**

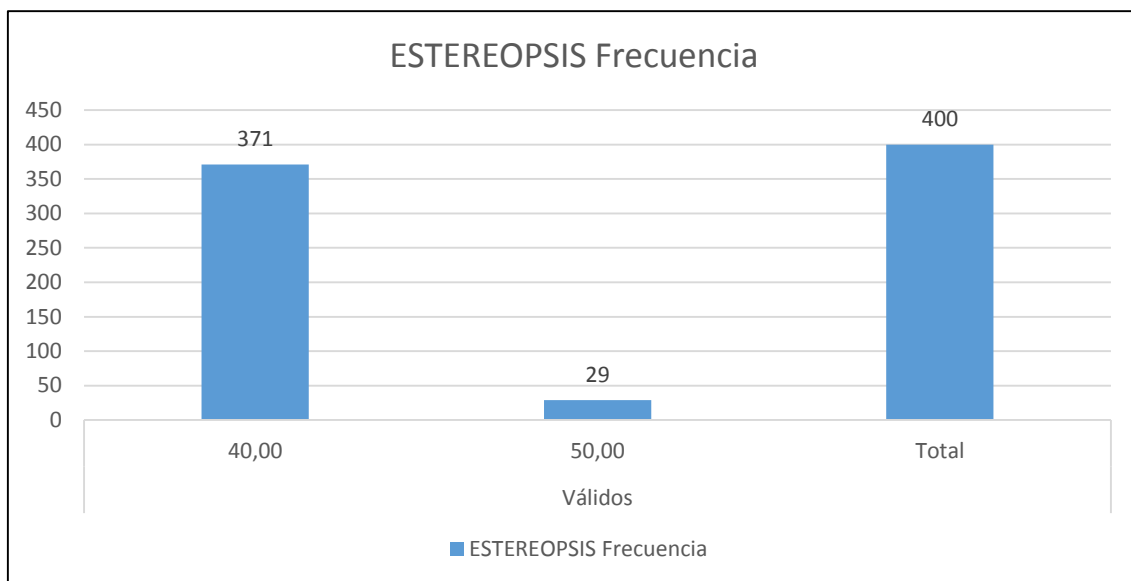
ESTEREOPSIS		
N	Válidos	400
	Perdidos	0
Media		40,7250
Mediana		40,0000
Moda		40,00
Desv. típ.		2,59639
Varianza		6,741



Para la visión estereoscópica realizada con el test de Titmus, el cual presenta una escala de segundos de arco, en su mayoría las personas evaluadas presentan una estereopsis buena llegando satisfactoriamente a los 40 segundos de arco.

**Tabla 6**  
**Tabla de resultados con referencia al nivel de estereopsis presentado por las personas**

ESTEREOPSIS					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	40,00	371	92,8	92,8	92,8
	50,00	29	7,3	7,3	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

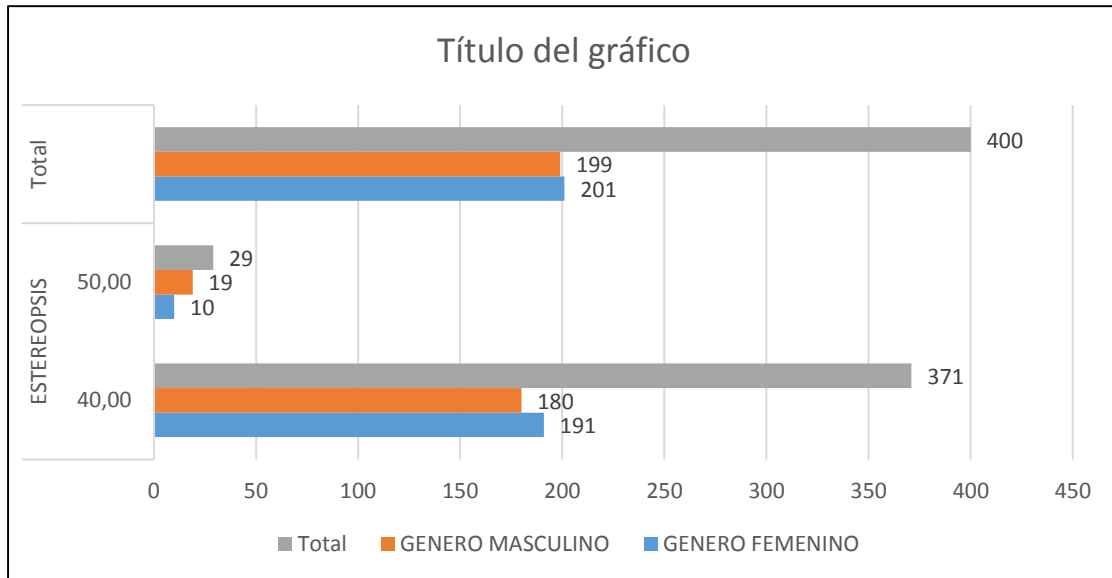


Se puede apreciar que las respuestas dadas por las personas son de 40 y 50 segundos de arco, teniendo como frecuente y con un 92.8% a los 40 segundos de arco.

**Tabla 7**  
**Tabla comparativa del género de las personas con respecto a la estereopsis**

		Recuento		Total
		ESTEREOPSIS 40,00	ESTEREOPSIS 50,00	
GENERO	FEMENINO	191	10	201
	MASCULINO	180	19	199
Total		371	29	400

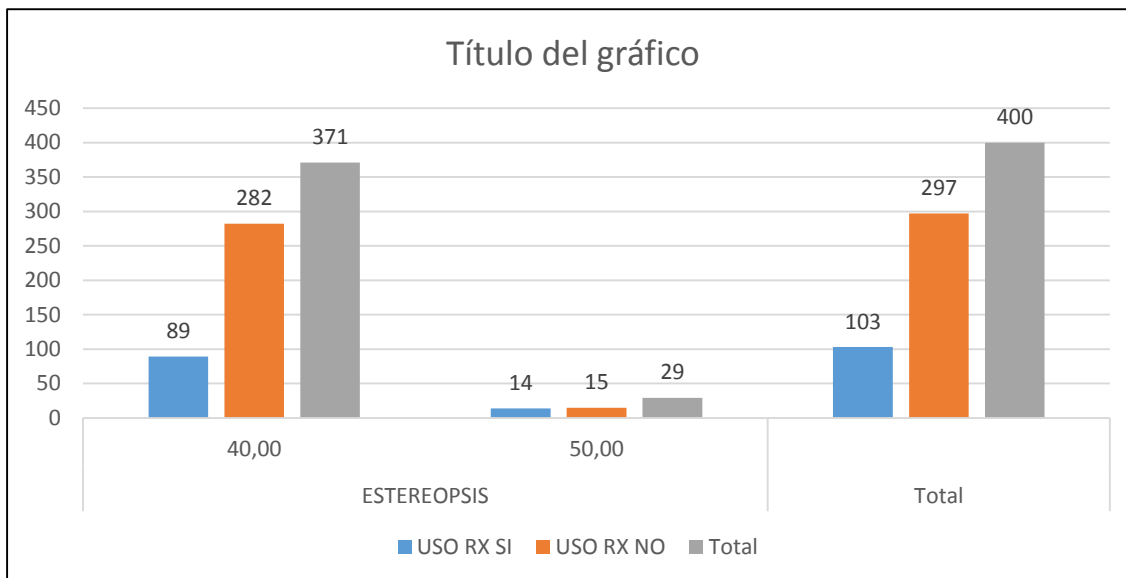
VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.



Si se compara la estereopsis femenina con la masculina se puede apreciar que con respecto a los 40 segundos de arco, el género femenino tiene 191 respuestas mientras que el masculino 180 y con respecto a los 50 segundos de arco la parte femenina posee 10 respuestas y la masculina 19.

**Tabla 8**  
**Tabla comparativa del uso de RX de las personas con respecto a la estereopsis**

Recuento		ESTEREOPSIS		Total
		40,00	50,00	
USO RX	SI	89	14	103
	NO	282	15	297
Total		371	29	400

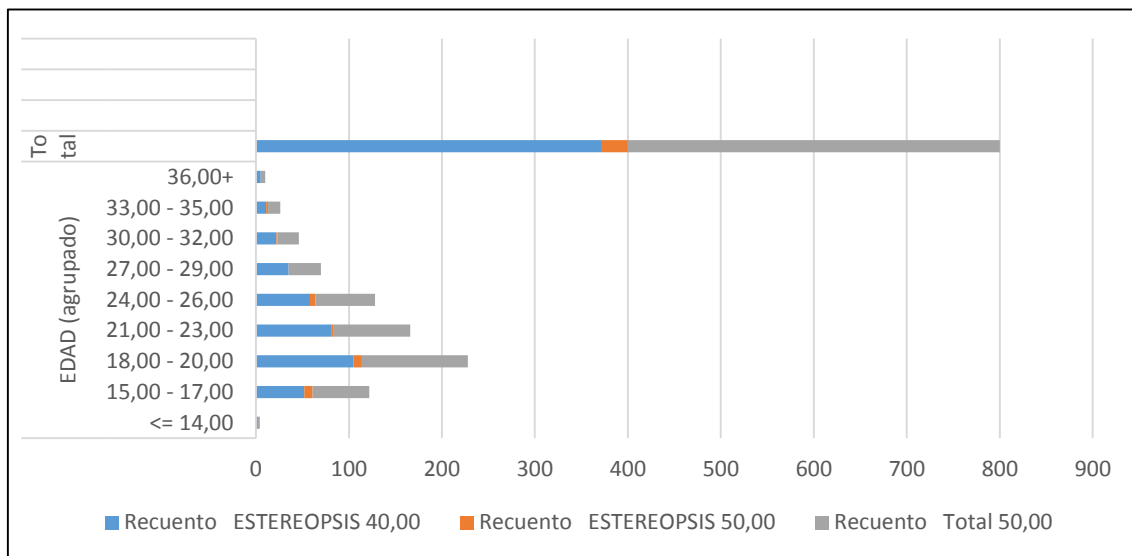


En el cuadro se puede apreciar la estereopsis obtenida en personas que utilizaron corrección óptica y no para emitir una respuesta, en los 40 segundos de arco 89 personas utilizaron su RX y 282 no, en los 50 segundos de arco 14 personas utilizaron su corrección y 15 no.

**Tabla 9**  
**Tabla comparativa de la edad de las personas con respecto a la estereopsis**

Recuento	ESTEREOPSIS		Total	
	40,00	50,00		
EDAD (agrupado)				
	<= 14,00	2	0	2
	15,00 - 17,00	52	9	61
	18,00 - 20,00	105	9	114
	21,00 - 23,00	81	2	83
	24,00 - 26,00	58	6	64
	27,00 - 29,00	35	0	35
	30,00 - 32,00	22	1	23
	33,00 - 35,00	11	2	13
	36,00+	5	0	5
Total	371	29	400	

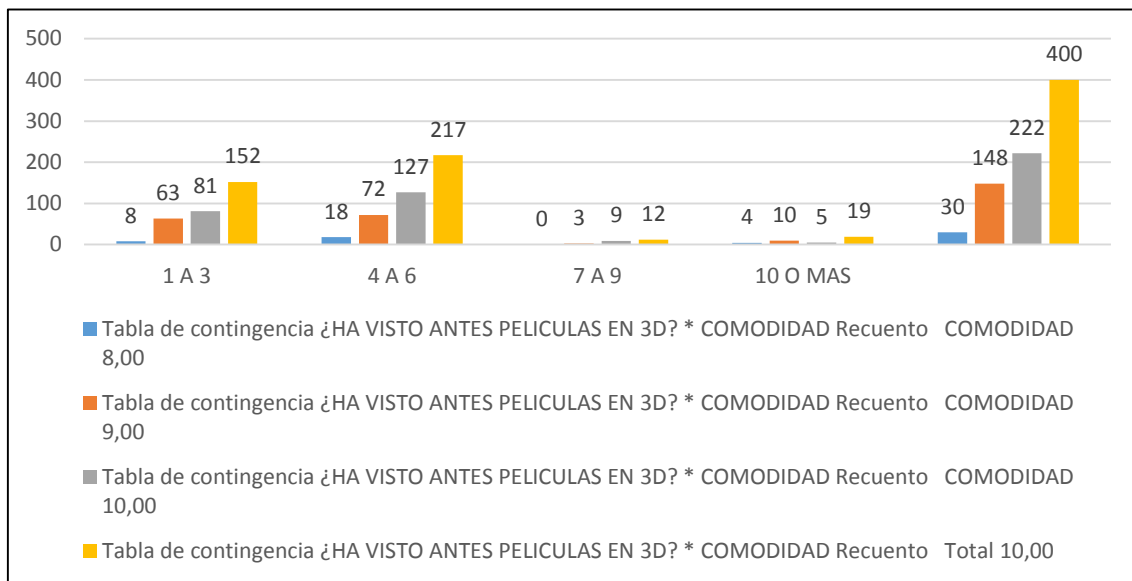




El cuadro representa que 105 personas respondieron en 40 segundos de arco y 9 en 50 segundos de arco dando un total de 114 personas entre edades de 18 a 20 años.

**Tabla 10**  
**Tabla de contingencia ¿HA VISTO ANTES PELICULAS EN 3D? \* COMODIDAD**

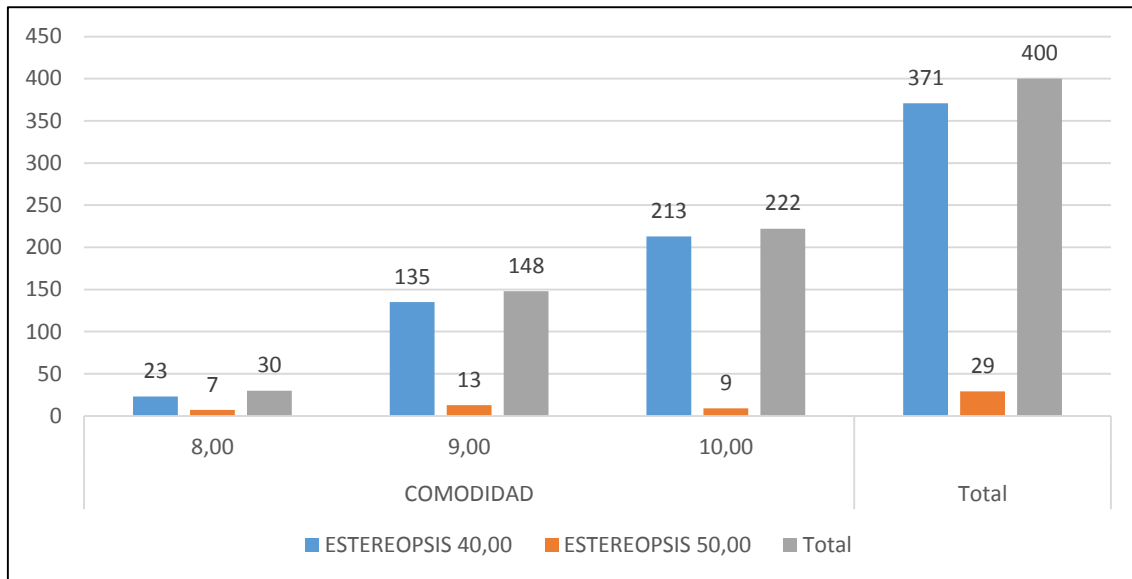
Recuento		COMODIDAD			Total
		8,00	9,00	10,00	
¿HA VISTO ANTES PELICULAS EN 3D?	1 A 3	8	63	81	152
	4 A 6	18	72	127	217
	7 A 9	0	3	9	12
	10 O MAS	4	10	5	19
Total		30	148	222	400



Los resultados son relacionados con respecto al número de películas que las personas han observado y la comodidad que han presentado.

**Tabla 11**  
**Tabla comparativa de la estereopsis de las personas con respecto a la comodidad**

Recuento		COMODIDAD			Total
		8,00	9,00	10,00	
ESTEREOPSIS	40,00	23	135	213	371
	50,00	7	13	9	29
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>148</b>	<b>222</b>	<b>400</b>



Si se relaciona la estereopsis con el grado de comodidad, en la tabla se aprecia que para 40 segundos de arco y 50 segundos de arco, la comodidad va desde 8 puntos hasta 10, 213 personas dan un puntaje de 10 en comodidad para 40 segundos de arco y 9 personas dan un puntaje de 10 en cambio para 50 segundos de arco.

#### **4.2. Conclusión del análisis estadístico**

- La población femenina es mayor con respecto a la masculina con un 50.3 %, las personas tenían diferentes edades pero la más frecuente fue la edad de 20 años.

Las comodidades presentadas por las personas al momento de observar películas en tres de fue en su mayoría de 10 (55.5%) teniendo en cuenta de que se realizó una escala del 1 al 10.

- Los segundos de arco resultantes en el test de Titmus fue en su mayoría de 40 segundos de arco siendo un 92.8 % que presenta una estereopsis normal.
- Al hacer una comparación entre el género, la edad y el uso de una RX con respecto a la estereopsis no hubo gran diferencia.
- Al comparar la comodidad y la estereopsis al momento de observar dichas películas existen 371 personas con 40 segundos de arco y 29 personas con 50 segundos de arco.
- La visión estereoscópica se puede ver alterada por algunos factores entre los más comunes una ambliopía y estrabismo.

#### **4.3. Respuesta a las hipótesis**

La hipótesis se rechaza puesto que los asistentes a películas en 3D SI viven una experiencia tridimensional por sus valores de esteroagudeza, ya que estos se encuentran en un rango de normalidad permitiendo de esa manera al espectador disfrutar de dicha experiencia sin incomodidad.

## **5. Capítulo V: Propuesta**

### **5.1. Antecedentes**

Dispositivos de visualización espacial

Autores: Miguel Escrivá, M. José Vicente, Emilio Camahort

### **5.2. Justificación**

La realización del informe técnico tiene como objeto dar a conocer a la gerencia general de multicines del centro comercial El Recreo, las opiniones vertidas por parte de sus clientes a cerca de la experiencia 3D ya que la interrogante principal al momento de presenciar una película es: ¿tienen las personas que observan una película en formato 3D una verdadera experiencia Tridimensional?, también el informe dará razón sobre la comodidad que se presenta ante la observación de dichas películas teniendo en cuenta que en cada una de las salas de cine existen diferentes niveles de asientos, acude público de diferentes edades y condiciones visuales, esperando que dicho informe ayude a tener en cuenta estos aspectos mencionados al momento del ingreso a la sala cine.

### **5.3. Descripción**

En el presente informe existe una breve información acerca del sistema visual específicamente con respecto a su funcionamiento dentro de la estereopsis y su importancia ante las diversas actividades que realizan las personas entre las cuales acudir a salas de cine es una de ellas, también tablas tabuladas con sus respectivos resultados como género, edad, comodidad al observar una película en 3D, estereopsis y la relación entre cada una de ellas, dichos resultados servirán para saber cómo se siente

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

cada una de las personas encuestadas ante la proyección de una película en 3D específicamente. Estará estructurado de la siguiente manera:

- Introducción.
- Descripción de la situación.
- Desarrollo
- Conclusiones
- Anexos
- Bibliografía

#### **5.4. Formulación**

Se dará a conocer el trabajo mediante una reunión con los dirigentes de la gerencia general de multicines de la ciudad de Quito que tendrá como finalidad exponer dicho trabajo desde su elaboración y resultados hasta las conclusiones y recomendaciones para el mismo

## 6. Capítulo VI: Aspectos Administrativos

### 6.1. Recursos

- Estudiante de Optometría: Pablo Parapi
- Test de Titmus
- Encuesta

### 6.2. Presupuesto

Presupuesto del proyecto				
		Cantidad	valor unitario	valor total
Hojas de papel bond		150	0.05	7.5
horas de internet		250	0.5	125
Transporte		480	0.25	120
Impresiones		150	0.1	15
Anillado		2	5	10
otros		15	1	15
			<b>Total:</b>	<b>292.5</b>

### 6.3. Cronograma

Mes	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
<b>Actividad</b>						
Entrega del formulario 001 y entrega del primer capítulo	✓					
Entrega del segundo Capítulo		✓				
Entrega del tercer Capítulo			✓			
Entrega del cuarto Capítulo y realización de las encuestas				✓		
Entrega del quinto Capítulo					✓	
Entrega del sexto y séptimo Capítulo						✓

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## 7. Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones

### 7.1. Conclusiones

- Las personas encuestadas en su mayoría no presentan dificultades al observar películas de dicha denominación por lo cual su visión binocular esta en buenas condiciones.
- La mayoría de las personas tienen una buena comodidad al observar películas en 3D.
- A las salas de cine acuden personas de diferente edad, sexo
- Los resultados de la encuesta varían de acuerdo a la corrección visual que presentan cada una de las personas en caso de que lo tengan.
- Con respecto a los resultados de las 400 personas encuestadas y realizadas el Test de Titmus, se puede concluir que todas poseen una buena y correcta estereopsis dando lugar a un funcionamiento normal de la vía visual permitiéndoles de esta manera tener un desempeño en su vida cotidiana normal y más en específico poder apreciar una película en 3D y no presentar incomodidades altas al observar películas de esta denominación, los resultados también arrojan datos muy oportunos tales como que en su mayor parte la corrección óptica de las personas no parece afectar su nivel de estereopsis, otros datos importantes son la edad y el género ya que al hacer una relación edad-estereopsis y género-estereopsis esta última se mantiene en un rango de normalidad sin importar la edad o género, vale recalcar que se tuvo en cuenta un límite para el factor edad, se puede concluir también que la cantidad de personas que acuden a una sala de cine con proyección en tercera dimensión es muy alto y

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.



por los resultados encontrados parece tener muy buena acogida por parte de los espectadores sean hombres o mujeres teniendo en cuenta que de todas las personas encuestadas por lo menos han observado una película en estas características, finalmente la tecnología empleada en la pantalla grande no siempre estuvo presente también tuvo cierta evolución empezando desde su filmación, edición, proyección y los diversos tipos de gafas utilizados para su apreciación, el cine cada vez fue mejorando hasta como lo que se conoce hoy en día una película en formato 3D, para acudir a una sala de cine y poder disfrutar dichas películas solo se necesita cumplir con el rango de edad permitido haciendo de esta actividad una de las más elegidas por niños, jóvenes y adultos.

## **7.2. Recomendaciones**

- Para un futuro estudio sobre la visión estereoscópica tomar en cuenta el tipo de corrección óptica que presenta la persona.
- Se podría escoger un solo grupo de personas de la misma edad para una evaluación de su visión 3D ante la proyección de la película

# ANEXOS

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## ANEXO 1

### Formato de la encuesta utilizada Instituto Tecnológico Superior Cordillera

#### Carrera de Optometría

En la siguiente hoja se encuentran preguntas relacionadas a un tema de investigación para lo cual se necesita que responda de una manera verídica, la persona que realiza dicha encuesta es un alumno de la carrera de optometría, que solicita su colaboración de ante mano nuestros agradecimientos.

A continuación presenta algunas preguntas encierren un círculo su respuesta

Sexo:.....

Edad:.....

1.- ¿Ha observado una película en 3D?

- Si
- No

2.- ¿Cuántas películas ha visto en 3D?

- 3
- 5
- 7
- 10

3.- Si ha observado una película en 3D califique del 1 al 10 la comodidad al verla (1 corresponderá a nada cómodo y 10 a muy cómodo)

.....

#### 4.- Test de Titmus

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

La siguiente prueba permitirá conocer su estereopsis o visión en 3D, por favor responda de una manera verídica.

.....

Test de Titmus: Es un test que permite evaluar la estereopsis de las personas, concretamente es un vectógrafo polarizado que para ser observado necesita que la persona a evaluar utilice unas gafas polarizadas a una distancia de 40 cm y una buena iluminación.

Dicho test consta de tres pruebas:

1. Mosca
  2. Círculos
  3. Animales
1. La mosca: estudia la estereopsis de forma grosera (3000 segundos de arco). Se le pide al paciente que señale donde están las alas de la mosca. Si la estereopsis está bien, las alas de la mosca tendrían que sobresalir de la lámina y el paciente las percibirá flotando consecuentemente hay que mencionarle que trate de coger dichas alas.
  2. Animales: Consta de tres filas (A, B, C) Que tendrán 5 animales cada una, el paciente tendrá que decir cuál es el único animal que sobresale. Esta parte del Test mide la percepción más fina en niños (400 – 100 segundos de arco)
  3. Los círculos: se dividen en 9 grupos de 4 círculos cada uno. Al Paciente se le dice que mire cada grupo y en éste se verá un solo círculo que sobresale, el cual tendrá que señalar. Esta prueba estudia la percepción profunda más fina (800 – 40 segundos de arco).

Para el estudio propuesto se utiliza este test porque evaluara una estereopsis gruesa y fina, estos resultados ayudará a dar una mejor conclusión al tema propuesto.

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

## ANEXO 2

### Informe Técnico

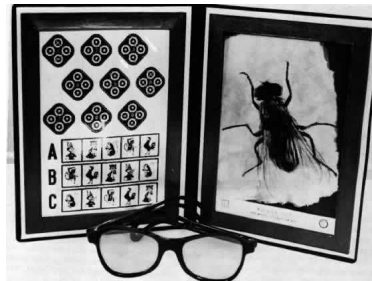
<b>Para:</b>	Gerencia General de Multicines del centro comercial el Recreo
<b>De:</b>	Estudiante de Optometría Pablo Parapi
<b>Lugar y Fecha</b>	Quito, 25 de Abril del 2015
<b>Descripción de la situación</b>	¿Las personas que ingresan a salas de cine tienen realmente una experiencia 3D gracias a su visión estereoscópica?
<b>Introducción</b>	<p>La visión, uno de los sentidos más importantes de las personas nos permite realizar diversas actividades dentro del diario vivir actividades relacionadas a un entorno de trabajo y diversión, una de las más opcionadas en dichas actividades es la observación de películas en tercera dimensión (3D) llegando a ser una experiencia diferente al momento de visualizar estos tipos de películas, dicha experiencia se puede llegar a dar por el correcto funcionamiento de las salas de proyección de un cine, el equipo empleado para estos formatos de películas tales como un proyector de formatos en 3D, pantalla, y gafas polarizadas o anaglíficas y siendo el más importante el sistema visual, formado por nuestros ojos y cada una de sus estructuras, una vía visual con varias sinapsis y una interpretación de lo que se observa a través de nuestro cerebro harán de este un sistema muy complejo, todos estos factores mencionados serán determinantes para una verdadera experiencia en películas de tercera dimensión,</p>

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

	<p>pero si alguno de estos falla o su funcionamiento es erróneo ¿La comodidad de la persona será buena o mala ante una experiencia 3D ?</p>
<p><b>Desarrollo</b></p>	<p><b>Visión Binocular</b></p> <p>La visión binocular es la capacidad de procesar información corticalmente en el cerebro, se ve una sola imagen a pesar de que cada ojo tiene su propio punto de vista de cualquier objeto, se da como resultado del correcto funcionamiento y desarrollo de ambos globos oculares, dichos órganos cumplen diversas funciones por separado como también en conjunto permitiendo así observar de forma clara y precisa una imagen ubicada en el espacio.</p> <p>El sistema visual está compuesto por dos globos oculares los cuales darán información al cerebro por separado y este a su vez hará con dicha información una en común y será la que las personas apreciarán. Para la observación de alguna imagen ubicada en el espacio existirá un estímulo el cual llegara a la fóvea, siendo la fóvea el punto de mayor sensibilidad en la retina, razón por la cual las otras áreas de la retina localizaran con respecto a esta, la fóvea tendrá un valor motor de cero puesto que para localizar y enfocar un objeto o imagen en periferia existirá un movimiento para que esta sea enfocada por la fóvea.</p> <p>La información que llegue al cerebro es dividida puesto que el ojo derecho y el ojo izquierdo envían información por separado y de</p>

	<p>forma diferente, el cerebro las une e interpreta como una sola imagen única y nítida.</p> <p>La visión binocular es la capacidad de procesar corticalmente la información que llega simultáneamente desde ambos ojos y poder apreciar una sola imagen y poder localizarla en el espacio. La localización depende del área retiniana que estimule.</p> <p>Para que haya fusión, es decir, que las dos imágenes que provienen de los ojos sean vistas como una sola, es necesario que haya una correspondencia retiniana, esto quiere decir que el objeto tiene que estimular a parejas de puntos, uno en cada retina, que tengan una igual dirección visual e igual valor motor. Cuando no se produce fusión, esto es, cuando un objeto estimula puntos no correspondientes, aparecerán la diplopía o la confusión.</p> <p><b>Evaluación de la estereopsis</b></p> <p>Hay numerosos test que permiten el análisis de la estereopsis. Algunos de ellos son los que se exponen a continuación:</p> <p><i>Test de Titmus:</i> Es un vectógrafo polarizado, el cual debe ser observado con gafas polarizadas a una distancia de 40 centímetros y con buena iluminación.</p> <p>Este test está dividido en tres pruebas: mosca, círculos y animales. La mosca estudia la estereopsis de forma grosera (3000 segundos de arco). Se le pide al paciente que señale donde están las alas de la</p>
--	--

mosca. Si la estereopsis está bien, las alas de la mosca tendrían que sobresalir de la lámina y el paciente las percibiría flotando.



### **Cines en tercera dimensión (3D)**

Recibe la denominación de cine 3D la tecnología de filmación y proyección de cine que simula la visión tridimensional humana real.

### **Lentes anáglifos**

Las gafas 3D pasivas típicas son las que tienen lentes anaglíficas, que utilizan dos lentes de colores diferentes (generalmente rojo y azul) para filtrar las imágenes de una película 3D. El efecto fue patentado por Louis Ducos du Hauron en 1891.

Las imágenes para ver e relieve con el sistema anaglifo están compuestas por dos capas de color que se colocan con una ligera desviación la una respecto a la otra para crear el efecto de profundidad. Al mirar a través de los lentes anaglifos se crea la imagen, pues cada ojo ve un color y el cerebro une las imágenes en una sola.



	<p><b>Resultados</b></p> <p>Se elaboró una encuesta, los resultados permitiría tener datos más concretos acerca del paciente y la comodidad que presentaba al momento de observar películas en 3D, se realizó diversas tablas que permitió tabular dichos resultados obteniendo así lo siguiente:</p>
--	---

**Tabla 1**  
**Tabla de resultados con referencia al Género de las personas encuestadas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
FEMENIN	201	50,3	50,3	50,3
O				
Válidos MASCULI	199	49,8	49,8	100,0
NO				
Total	400	100,0	100,0	

Se puede apreciar el número total de personas que hubo en el estudio, haciendo referencia también al género, en donde la parte femenina abarca un 50.3 % y la masculina el restante es decir un 49.8 %.

**Tabla 2**  
**Tabla de resultados con referencia a la edad más frecuente de las personas encuestadas**

Estadísticos	
EDAD	
N	Válidos 400
	Perdidos 0
Media	22,2700
Mediana	21,0000
Moda	20,00
Desv. típ.	4,97181
Varianza	24,719

Puede notarse que dentro del estudio la mayoría de personas encuestadas que acudieron al cine se encontraban en una edad de 20 años.

**Tabla 3**

**Tabla de resultados con referencia a las edades de las personas encuestadas**

<b>EDAD (agrupado)</b>					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	<= 14,00	2	,5	,5	,5
	15,00 - 17,00	61	15,3	15,3	15,8
	18,00 - 20,00	114	28,5	28,5	44,3
	21,00 - 23,00	83	20,8	20,8	65,0
	24,00 - 26,00	64	16,0	16,0	81,0
	27,00 - 29,00	35	8,8	8,8	89,8
	30,00 - 32,00	23	5,8	5,8	95,5
	33,00 - 35,00	13	3,3	3,3	98,8
	36,00+	5	1,3	1,3	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

Se puede apreciar que la edad más baja presentada por las personas fue de menor o igual a 14 años y la más alta fue de 36 años en adelante, teniendo como mayor afluencia a personas de entre 18 a 20 años con un 28.5 %.

**Tabla 4**

**Tabla de resultados con referencia a la comodidad presentada por las personas**

<b>COMODIDAD</b>					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	8,00	30	7,5	7,5	7,5
	9,00	148	37,0	37,0	44,5
	10,00	222	55,5	55,5	100,0
	Total	400	100,0	100,0	

Los números 8, 9 y 10 son valores con respecto a la comodidad sentida durante la observación de una película en 3D siendo el número 10 la mejor comodidad sentida por la persona y representando el 55,5 % de los encuestados.

**Tabla 5**  
**Tabla de resultados con referencia a la estereopsis de las personas**  
**Estadísticos**

ESTEREOPSIS		
N	Válidos	400
	Perdidos	0
Media		40,7250
Mediana		40,0000
Moda		40,00
Desv. típ.		2,59639
Varianza		6,741

Para la visión estereoscópica realizada con el test de Titmus, en su mayoría las personas evaluadas presentan una estereopsis buena llegando satisfactoriamente a los 40 segundos de arco.

**Tabla 6**  
**Tabla de resultados con referencia al nivel de estereopsis presentado por las personas**

ESTEREOPSIS				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	40,00	371	92,8	92,8
Válidos	50,00	29	7,3	100,0
Total	400	100,0	100,0	

Se puede apreciar que las respuestas dadas por las personas son de 40 y 50 segundos de arco, teniendo como frecuente y con un 92.8% a los 40 segundos de arco.

**Tabla 7**

**Tabla comparativa del género de las personas con respecto a la estereopsis**

Recuento				
		ESTEREOPSIS		Total
		40,00	50,00	
GENERO	FEMENINO	191	10	201
	MASCULINO	180	19	199
Total		371	29	400

Si comparamos la estereopsis femenina con la masculina se puede apreciar que con respecto a los 40 segundos de arco, el género femenino tiene 191 respuestas mientras que el masculino 180 y con respecto a los 50 segundos de arco la parte femenina posee 10 respuestas y la masculina 19.

**Tabla 8**

**Tabla comparativa del uso de RX de las personas con respecto a la estereopsis**

Recuento				
		ESTEREOPSIS		Total
		40,00	50,00	
USO RX	SI	89	14	103
	NO	282	15	297
Total		371	29	400

En el cuadro se puede apreciar la estereopsis obtenida en personas que utilizaron corrección óptica y no para emitir una respuesta, en los 40 segundos de arco 89 personas utilizaron su RX y 282 no, en los 50 segundos de arco 14 personas utilizaron su corrección y 15 no.

**Tabla 9****Tabla comparativa de la edad de las personas con respecto a la estereopsis**

Recuento		ESTEREOPSIS		Total
		40,00	50,00	
EDAD (agrupado)	<= 14,00	2	0	2
	15,00 - 17,00	52	9	61
	18,00 - 20,00	105	9	114
	21,00 - 23,00	81	2	83
	24,00 - 26,00	58	6	64
	27,00 - 29,00	35	0	35
	30,00 - 32,00	22	1	23
	33,00 - 35,00	11	2	13
	36,00+	5	0	5
Total		371	29	400

El cuadro representa que 105 personas respondieron en 40 segundos de arco y 9 en 50 segundos de arco dando un total de 114 personas entre edades de 18 a 20 años.

**Tabla 10**

**Tabla de contingencia ¿HA VISTO ANTES PELICULAS EN 3D? \*  
COMODIDAD**

Recuento		COMODIDAD			Total
		8,00	9,00	10,00	
¿HA VISTO ANTES PELICULAS EN 3D?	1 A 3	8	63	81	152
	4 A 6	18	72	127	217
	7 A 9	0	3	9	12
	10 O MAS	4	10	5	19
Total		30	148	222	400

Los resultados son relacionados con respecto al número de películas que las personas han observado y la comodidad que han presentado

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

**Tabla 11**

**Tabla comparativa de la estereopsis de las personas con respecto a la comodidad**

Recuento		COMODIDAD			Total
		8,00	9,00	10,00	
ESTEREOPSI	40,00	23	135	213	371
S	50,00	7	13	9	29
Total		30	148	222	400

Si se relaciona la estereopsis con el grado de comodidad, en la tabla se aprecia que para 40 segundos de arco y 50 segundos de arco, la comodidad va desde 8 puntos hasta 10, 213 personas dan un puntaje de 10 en comodidad para 40 segundos de arco y 9 personas dan un puntaje de 10 en cambio para 50 segundos de arco.

<b>Conclusiones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las personas encuestadas en su mayoría no presentan dificultades al observar películas de dicha denominación por lo cual su visión binocular esta en buenas condiciones.</li> <li>• La mayoría de las personas tienen una buena comodidad al observar películas en 3D.</li> <li>• A las salas de cine acuden personas de diferente edad, sexo</li> <li>• Los resultados de la encuesta varían de acuerdo a la corrección visual que presentan cada una de las personas en caso de que lo tengan.</li> </ul>
<b>Anexos</b>	Formato de la encuesta utilizada
<b>Bibliografía</b>	<p>Belmonte, J. (s.f.). Obtenido de <a href="https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=c6cf488d-3552-4d4d-a702-2a171a535a2a&amp;groupId=279372">https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=c6cf488d-3552-4d4d-a702-2a171a535a2a&amp;groupId=279372</a>.</p> <p>Keith, E., &amp; Llewellyn, R. (1993). <i>Optometría</i>. Bogotá: Masson.</p>

VISIÓN ESTEREOSCÓPICA EN ESPECTADORES DE PELÍCULAS 3D EN EL MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO DE LA CIUDAD DE QUITO, 2014. INFORME TÉCNICO DIRIGIDO A LA GERENCIA GENERAL DE MULTICINES DEL CENTRO COMERCIAL EL RECREO.

	<p>Martínez, E., &amp; Sánchez, S. (s.f.). <i>El cine en tres dimensiones</i>. Obtenido de <a href="http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/3D.htm">http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/3D.htm</a></p> <p>Moran, D., Valladares, L., &amp; Vallo, O. (octubre de 2010). <i>Fundación Visión COI</i>. Obtenido de <a href="http://www.fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/9/4w%20estereo%20en%20IMAX.pdf">http://www.fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/9/4w%20estereo%20en%20IMAX.pdf</a></p> <p>Nelson, J. (1993). <i>Optometría</i>. Bogotá: Masson.</p> <p>Pacheco, M. (1993). <i>Optometria</i>. Bogotá: Masson.</p> <p>Pascual, D. R. (20 de Enero de 2014). <i>Ocularis</i>. Obtenido de <a href="http://ocularis.es/blog/about/">http://ocularis.es/blog/about/</a></p>
--	---

## 8. Capítulo VIII: Bibliografía

Belmonte, J. (2011). Obtenido de

[https://www.um.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c6cf488d-3552-4d4d-a702-2a171a535a2a&groupId=279372](https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=c6cf488d-3552-4d4d-a702-2a171a535a2a&groupId=279372).

*Cine en tres dimensiones y omnimax.* (s.f.). Obtenido de

<http://www.actosdeamor.com/cineimax.htm>

Keith, E., & Llewellyn, R. (1993). *Optometría*. Bogotá: Masson.

Martinez, E., & Sanchez, S. (s.f.). *El cine en tres dimensiones* . Obtenido de

<http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/3D.htm>

Moran, D., Valladares, L., & Vallo, O. (octubre de 2010). *Fundación Visión COI*.

Obtenido de

<http://www.fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/9/4w%20estereo%20en%20IMAX.pdf>

Nelson, J. (1993). *Optometría*. Bogota: Masson.

Pacheco, M. (1993). *Optometria*. Bogotá: Masson.

Pascual, D. R. (20 de Enero de 2014). *Ocularis*. Obtenido de

<http://ocularis.es/blog/about/>

*Wikipedia*. (22 de septiembre de 2014). Obtenido de

<http://es.wikipedia.org/wiki/omnimax>