

1-1-2008

# Relación entre la agudeza visual y sensibilidad al contraste antes y después de la jornada laboral en trabajadores de lavanderías de las localidades de Suba y Usaquén.

Eliana Ines López Hernández  
*Universidad de La Salle*

Astrid Dayana Rojas Mideros  
*Universidad de La Salle*

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria>

---

## Citación recomendada

López Hernández, E. I., & Rojas Mideros, A. D. (2008). Relación entre la agudeza visual y sensibilidad al contraste antes y después de la jornada laboral en trabajadores de lavanderías de las localidades de Suba y Usaquén.. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria/40>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias de la Salud at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Optometría by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD OPTOMETRIA**

**RELACIÓN ENTRE LA AGUDEZA VISUAL Y SENSIBILIDAD AL CONTRASTE  
ANTES Y DESPUES DE LA JORNADA LABORAL EN TRABAJADORES DE  
LAVANDERIAS DE LAS LOCALIDADES DE SUBA Y USAQUEN.**

**ELIANA INES LOPEZ HERNANDEZ  
ASTRID DAYANA ROJAS MIDEROS**

**BOGOTA, SEPTIEMBRE 2008**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
FACULTAD OPTOMETRIA**

**RELACIÓN ENTRE LA AGUDEZA VISUAL Y SENSIBILIDAD AL CONTRASTE  
ANTES Y DESPUES DE LA JORNADA LABORAL EN TRABAJADORES DE  
LAVANDERIAS DE LAS LOCALIDADES DE SUBA Y USAQUEN.**

**ELIANA INES LOPEZ HERNANDEZ**

**ASTRID DAYANA ROJAS MIDEROS**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Optómetra**

**DIRIGIDO POR:**

**INGRID ASTRID JIMENEZ BARBOSA**

**Optómetra, Magister en Administración**

**BOGOTA, SEPTIEMBRE 2008**

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**JURADO 1**

---

**JURADO 2**

## **DEDICATORIAS**

A papá y mamá por que a lo largo de mi vida han sido la inspiración para ser lo que hoy en día soy, a mis hermanos por ser el ejemplo constante de amor y apoyo incondicional en todo momento y a mi sobrino Juan Esteban por ser la luz de mis ojos. A ellos mi vida entera.

*ASTRID ROJAS*

A mis padres y hermanos quienes me acompañaron y orientaron en este camino con todo su amor y fueron mi fuente de inspiración en todo momento. A mi sobrinita linda por existir y alegrarnos la vida!

*ELIANA LOPEZ*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida, a mis queridos padres por su apoyo incondicional y por toda la confianza otorgada, a mis hermanos por sus oportunos y sabios consejos, a la directora de tesis por depositar su confianza en mí y su constante apoyo. A la universidad y a nuestra facultad por apoyar nuestra investigación. A mi compañera de tesis por compartir conmigo esta maravillosa experiencia y a todos mis compañeros y amigos por tantas experiencias vividas en el transcurso de nuestra carrera.

*ELIANA LOPEZ*

Agradezco a Dios por permitirme vivir, darme fortaleza y llevarme por el camino correcto, iluminando cada paso que doy.

A mis amados padres, dueños de mi amor; papá gracias por ser mi guía y darme tu apoyo en todo momento; mamá gracias por ser el ejemplo verdadero de lucha incansable, de superación y de un inmenso amor, por ustedes este sueño hoy se hace realidad. A mis hermanos gracias por ayudarme, acompañarme y orientarme a escalar un peldaño más en mi vida, los adoro; a ti Juan Esteban gracias por ser mi superhéroe favorito te amo sobrino.

A mi prima Ximena y a mi amiga Lizzeth, gracias por brindarme ese apoyo constante, desinteresado e incondicional.

Mil gracias a mi directora de tesis, la Doctora Ingrid Astrid Jiménez, por permitirme hacer parte de la investigación, depositar un voto de confianza en mí y ayudarme a hacer realidad uno de mis sueños.

A mi compañera de tesis, Eliana, de corazón te agradezco por ser parte de esta ilusión.

A todas las personas que hicieron parte de este sueño, sin su colaboración no habría sido posible realizarlo. ¡MUCHAS GRACIAS!

*ASTRID ROJAS*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	2
INTRODUCCION.....	3
JUSTIFICACION.....	4
OBJETIVOS.....	5
ANTECEDENTES.....	6
CAPITULO I	
1. MARCO TEORICO.....	8
1.1 Definiciones .....	8
1.1.1 lavandería.....	8
1.1.2 Lavado en seco.....	8
1.1.3 Lavado en frio.....	8
1.1.4 Percloroetileno.....	9
1.2 Agudeza Visual.....	9
1.2.1 Base de la Agudeza Visual.....	10
1.2.2 Base óptica de la resolución.....	10
1.2.3 Base neurológica de la resolución.....	12
1.2.4 Factores fisiológicos en la agudeza visual.....	12
1.2.5 Criterios de Agudeza Visual.....	13
1.2.5.1 mínimo visible.....	13
1.2.5.2 mínimo discriminable.....	13
1.2.5.3 mínimo reconocible.....	13
1.2.5.4 mínimo separable.....	13
1.2.6 Optotipos de Agudeza visual.....	13
1.2.6.1 Construcción de optotipos de Agudeza Visual.....	15
1.3 Sensibilidad al contraste .....	15
1.3.1. la curva de sensibilidad al contraste.....	17
1.3.2 factores que influyen en la sensibilidad al contraste.....	18
1.3.3 F.A.C.T.....	18
1.3.3.1 Principio óptico.....	18
1.3.3.2 Elementos del test.....	19

## CAPITULO II

2. METODOLOGIA.....	20
2.1 Diseño metodológico.....	20
2.1.1 tipo de investigación.....	20
2.1.2 población.....	20
2.1.3 muestra poblacional.....	20
2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	20
2.2.1 Base de datos .....	20
2.3 Metodología.....	20
2.3.1 Procedimiento para toma de Agudeza Visual.....	20
2.3.1.1 Visión lejana.....	20
2.3.1.2 Visión próxima.....	21
2.3.2 Toma de sensibilidad al contraste .....	21
2.4 Materiales utilizados en la recolección de datos .....	22
2.4.1 Agudeza visual.....	22
2.4.2 Sensibilidad al contraste .....	22
3. RESULTADOS.....	23
3.1 Agudeza visual .....	23
3.2 Sensibilidad al contraste .....	28
4. CONCLUSIONES.....	29
5. RECOMENDACIONES.....	30
6. BIBLIOGRAFIA.....	31



## RESUMEN

Las lavanderías, por su constante manejo de prendas públicas requieren de elementos químicos altamente fuertes y peligrosos que eliminen toda clase de bacterias y olores que traigan consigo estas. Recientes estudios han demostrado que los elementos usados en las lavanderías y lavasecos son muy perjudiciales para la salud humana. Además de daños sistémicos, el percloroetileno y el tetracloroetileno afectan la agudeza visual y la sensibilidad al contraste. El uso de estos químicos altera el estado visual de los trabajadores de lavanderías por la fuerte exposición en largas jornadas de trabajo en las que tienen contacto con los químicos antes mencionados y además por los factores ambientales como humo y vapor que se presentan en las actividades que a diario realizan. Por lo tanto se hace útil y necesario realizar esta investigación que pretende aportar las variaciones existentes entre la agudeza visual y sensibilidad al contraste en trabajadores de lavanderías. Esta investigación hace parte del macro proyecto titulado " VALORACION DE LOS FACTORES DE RIESGO OCUPACIONES Y EFECTO SOBRE LAS ALTERACIONES OCULARES Y VISUALES EN TRABAJADORES DE LAVANDERIAS DE USAQUEN Y SUBA" del cual la investigadora principal es la Doctora INGRID ASTRID JIMENEZ BARBOSA.

En esta se valorará la agudeza visual y sensibilidad al contraste en trabajadores de las lavanderías seleccionadas que lleven seis meses de labor continua, se iniciará con una primera valoración al inicio de la jornada laboral, finalizando la misma; al mes y nuevamente a los seis meses para determinar si hay variación en los resultados.

## INTRODUCCION

El gremio de las lavanderías aquí en la capital es muy grande debido a la demanda de la población estudiantil y ejecutiva que requiere de sus servicios para de alguna forma prescindir de estas labores domésticas y que en muchas ocasiones quitan tiempo.

La agudeza visual y la sensibilidad al contraste son componentes básicos en el buen desarrollo de la salud visual de cada persona; y se ven alterados en algunas profesiones como es el caso de trabajadores de lavanderías y lavasecos, por la influencia del percloroetileno que se encuentra permanente en el ambiente de estos establecimientos, de esta forma afectando el desempeño laboral de los trabajadores y a su vez disminuyendo su calidad de vida. Lo cual se pretende demostrar mediante esta investigación que hace parte del macro proyecto titulado “ VALORACION DE LOS FACTORES DE RIESGO OCUPACIONALES Y EFECTO SOBRE LAS ALTERACIONES OCULARES Y VISUALES EN TRABAJADORES DE LAVANDERIAS DE USAQUEN Y SUBA” del cual la investigadora principal es la Doctora INGRID ASTRID JIMENEZ BARBOSA.

Se realizaron pruebas que evaluaron la agudeza visual y la sensibilidad al contraste de los trabajadores de las lavanderías que fueron objeto de estudio en la investigación; los cuales debían cumplir con criterios de inclusión como cubrir 6 meses de trabajo continuo, y no presentar patologías oculares y estrabismos, y de esta manera contribuir a determinar los cambios visuales, por la exposición a los químicos usados en su trabajo, en cada toma realizada iniciando y finalizando jornada, al mes y a los seis meses.

Teniendo en cuenta que para desempeñar este tipo de labores, estos factores evaluados juegan un papel importante, es vital identificar las alteraciones que se presentan en este tipo de población, para poder tomar medidas preventivas en pro de una excelente salud visual y así favorecer su práctica laboral.

### **JUSTIFICACION**

Hoy en día los riesgos profesionales han venido tomando importancia, debido a los efectos que sufren los trabajadores al realizar una determinada actividad en su campo laboral, lo cual repercute en su bienestar integral, tal es el caso del gremio de las lavanderías y lavasecos donde se manipulan químicos perjudiciales para la salud en general y en este caso la salud visual, como se ha demostrado en estudios realizados anteriormente en varios países. (Gong Y, et al, 2003). Por esto es importante analizar los cambios que surgen después de la manipulación de estos químicos en un tiempo laboral determinado, para ello se realiza la investigación de la relación de la agudeza visual y sensibilidad al contraste en trabajadores de lavanderías en donde se utilizan estos químicos como el percloroetileno; partiendo de conceptos referidos al funcionamiento del sistema visual compuesto de elementos indispensables que dan lugar a la visión e indican el estado de salud visual de cada paciente.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Relacionar la exposición al percloroetileno con la agudeza visual y la sensibilidad al contraste antes y después de la jornada laboral, en trabajadores de lavanderías de suba y Usaquén.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Establecer las alteraciones visuales que presenten los trabajadores de las lavanderías con la prueba de agudeza visual y sensibilidad al contraste.
- Relacionar los cambios visuales al inicio y al final de la jornada al mes y a los seis meses.

## ANTECEDENTES

Se ha demostrado a través de estudios que los químicos y solventes usados en las lavanderías y lavasecos son altamente tóxicos, generando daños visuales y oculares, además de daños sistémicos.

En este tipo de establecimientos manipulan diariamente estos químicos a concentraciones variables constituyéndose como una herramienta de trabajo frecuente y así mismo resultando perjudicial para la salud general de estos trabajadores, ya que afecta la calidad del aire y del agua liberando residuos peligrosos. Un estudio realizado a una guardería y a un sector residencial cerca a una lavandería en nueva york, donde se utilizaban solventes químicos (percloroetileno y tetracloroetileno) demostró que la concentración ambiental del percloroetileno era alta y una de las principales afecciones era la disminución de la sensibilidad al contraste. (Schreiber JS, et al, 2002).

Teniendo en cuenta estos resultados encontrados es importante el estudio de los cambios que se puedan presentar en la salud visual y ocular de los trabajadores que manipulan este tipo de químicos, por su exposición en las largas jornadas de trabajo.

Debido a estos resultados se ve la necesidad de aumentar y promulgar las normativas ambientales que existen para las lavanderías y demás establecimientos donde se emplean estos químicos tan perjudiciales. Es importante que se tenga en cuenta la ubicación de las lavanderías ya que el aire a su alrededor se encuentra contaminado por los químicos y los habitantes del sector se pueden ver afectados.

Además existen lavanderías que incluyen dentro de su personal de trabajo mujeres en estado embarazo sin tener en cuenta los riesgos a los que se ven expuestas no solo ellas si no sus hijos. A propósito se realizó un estudio en

Toronto, Canadá a un grupo de 21 niños hijos de mujeres que en su estado de embarazo laboraron en lavanderías, lo cual generó un cambio en la función visual de estos niños, incluyendo la disminución de la sensibilidad al contraste y un grado de agudeza visual, entre otras . (Till C, et al, 2005)

Es indispensable que al momento de elegir el personal de trabajo se tenga en cuenta si hay o no mujeres en embarazo, ya que puede ser riesgoso tanto para ellas como para sus hijos.

Una de las formas en que se expone al percloroetileno es manipulando la ropa que sale después del lavado en seco, los tubos de las lavadoras y la manipulación del producto en sus recipientes. Aun es más preocupante saber que el contacto con este venenoso químico puede traer graves consecuencias no solo a nivel visual sino también a nivel general como: abortos, esterilidad femenina y masculina, desordenes menstruales y varios tipos de cáncer. Esto según un informe de la organización ecologista 'Greenpeace'. En Paraná, Argentina.

Otro estudio realizado en Japón demostró que los trabajadores expuestos a solventes orgánicos sufren cambios en la sensibilidad al contraste, cuya afirmación surge por la concentración ambiental y la supervisión biológica que se realizó en los establecimientos donde laboraban las personas objetos de estudio y que demostraron altos niveles de estos químicos. (Gong Y, et al, 2003.)

Aún no es muy claro si exponerse a estos factores químicos como el tetracloroetileno y percloroetileno, afecten la agudeza visual de las personas que los manipulan, como se ha verificado en los estudios anteriores; donde la sensibilidad al contraste si se ha alterado, por esta razón y después de percibir que tan perjudicial son los químicos que se utilizan en las lavanderías, se considera necesario realizar esta investigación para determinar si la agudeza visual y la sensibilidad al contraste en esta población varía o se ve alterada.

# CAPITULO I

## 1. MARCO TEORICO

### 1.1 DEFINICIONES

#### 1.1.1 LAVANDERIA

Establecimiento industrial o comercial para el lavado, limpieza y arreglo de la ropa. Generalmente se presta el servicio de lavado en frío y el de lavado en seco. <sup>1</sup>

#### 1.1.2 Lavado en seco

Es una forma de lavar prendas donde no se usa el agua como disolvente y si el percloroetileno junto a otro tipo de químicos, que no afecta las fibras de las prendas y conserva los colores de las prendas. <sup>2</sup>

#### 1.1.3 Lavado en frio

Este proceso implica usar el agua junto a otros solventes removiendo residuos de grasa o manchas en la ropa, la gran ventaja del lavado en frio es que se reduce el peligro para la salud y la seguridad. <sup>3</sup>

---

1 (<http://www.wordreference.com/definicion/lavader%EDA>)

2 (<http://www.martinizing-ec.com/lavadoseco.htm>)

3 (<http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/97.155sp.html>)

#### **1.1.4 Percloroetileno**

También se le conoce tetracloroetileno, tetracloroetano, PCE, es una sustancia manufacturada que se usa frecuentemente en el lavado en seco y como desengrasante de metales, no es un líquido inflamable a temperatura ambiente, de fácil evaporación y con aroma dulce penetrante.<sup>4</sup>

#### **1.2 AGUDEZA VISUAL**

El término agudeza visual se refiere al límite espacial de discriminación visual. Se trata sin duda de la medida más importante de la integridad funcional del aparato biológico al que se dedican los profesionales implicados en la asistencia ocular. Se suele entender como agudeza visual una característica fisiológica relacionada con la menor imagen cuya morfología es posible apreciar.<sup>5</sup>

---

4 ([http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts18.html](http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts18.html))

5 (Edwards Keith, Llewellyn Richard, Optometría, Científicas y Técnicas S.A, 1993, 33-115p)



### **1.2.1 BASE DE LA AGUDEZA VISUAL**

En términos clínicos, la agudeza visual se refiere a la propiedad de resolver puntos separados y reconocer formas.

Los procesos ópticos y neurológicos que preceden a la percepción imponen sus propios límites a la agudeza visual. La óptica del ojo no permite formar imágenes perfectas y su función está limitada por la difracción de la pupila, la aberración de las superficies refractadas y la dispersión intraocular de la luz. Desde el punto de vista neurológico. Las restricciones impuestas a la agudeza dependen inicialmente del tamaño de los receptores de la retina y finalmente de la fidelidad con la que se procesan las señales. <sup>6</sup>

### **1.2.2 BASE OPTICA DE LA RESOLUCION**

En lugar de formas imágenes puntuales de los puntos del objeto, el ojo forma círculos borrosos. El diámetro de cada círculo borroso depende del tamaño de la pupila, del grado de aberración y del estado del enfoque. Cuando el ojo enfoca, el círculo borroso está controlado por el tamaño pupilar. Las pupilas de tamaño muy reducido introducen círculos borrosos amplios por difracción pero disminuyen la contribución de la aberración esférica. A medida que aumenta el tamaño pupilar se reduce el tamaño del disco de Airy, pero aumenta la borrosidad debida a la aberración esférica. <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> (Kaufman Paul L, Adler Fisiología del ojo, Elsevier, 10 edición, 453.456p.)

Si los círculos borrosos de dos puntos del objeto no se superponen, los dos puntos se pueden resolver por lo que a la óptica ocular se refiere. Pero si los puntos del objeto se hallan más próximos entre sí, los círculos borrosos acaban superponiéndose. Se admite que el grado de superposición necesario para impedir la resolución de la imagen es de aproximadamente la mitad del diámetro del círculo borroso. <sup>6</sup>

Con este grado de separación se advierte únicamente una pequeña variación en la intensidad de la luz entre los dos centros del círculo borroso. La separación de dos puntos objeto representa el poder de resolución del sistema óptico del ojo y suele expresarse como el ángulo entre los dos objetos a nivel del ojo, es decir, como la relación entre la separación de los objetos/ distancia desde el ojo. Hay que advertir que aunque la separación entre los objetos no pueda resolverse por el sistema óptico del ojo más allá del límite establecido, el patrón luminoso en la retina no es el mismo que para un solo punto o barra; la imagen retiniana contiene cierta “información” que indica la presencia de dos objetos puntuales. <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> (Kaufman Paul L, Adler Fisiología del ojo, Elsevier, 10 edición, 453.456p.)

### **1.2.3 BASE NEUROLOGICA DE LA RESOLUCION**

Los conos de la fóvea tienen un diámetro aproximado de 1.5  $\mu\text{m}$ . Si se proyecta la imagen de dos objetos sobre conos adyacentes, el sistema visual no lo puede separar y su distinción no es posible. Por tanto, la anatomía ocular impone que la separación entre dos puntos de la imagen debe ser como mínimo de 1.5 $\mu\text{m}$ , lo que se corresponde con una separación angular de 20".<sup>6</sup>

### **1.2.4 FACTORES FISIOLÓGICOS EN LA AGUDEZA VISUAL**

La diferenciación espacial está ligada de forma inevitable con la detección de las diferencias de luz. Si esta capacidad se altera por cualquier motivo, se producirán limitaciones en la resolución espacial. Se puede comprobar que la agudeza visual refleja fielmente la sensibilidad para la discriminación de la intensidad de las pequeñas áreas de estímulo implicadas. <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> (Kaufman Paul L, Adler Fisiología del ojo, Elsevier, 10 edición, 453.456p.)

## **1.2.5 CRITERIOS DE AGUDEZA VISUAL**

**1.2.5.1 MINIMO VISIBLE:** Representa la más pequeña unidad espacial perceptible o el test más pequeño perceptible.

**1.2.5.2 MINIMO DISCRIMINABLE:** Está en función del gradiente del contraste, ya que el poder de resolución del ojo depende también de la capacidad de los conos para detectar las pequeñas diferencias en la intensidad de la luz que les llega.

**1.2.5.3 MINIMO RECONOCIBLE:** Capacidad de nombrar o identificar correctamente una forma o su orientación, se acepta que es de 1 minuto de arco.

**1.2.5.4 MINIMO SEPARABLE:** Es la capacidad de percibir por separado dos objetos adyacentes observados simultáneamente. Es de 50 – 94 segundos de arco. Depende básicamente del número de fotorreceptores por unidad de área de la retina.

## **1.2.6 OPTOTIPOS DE AGUDEZA VISUAL**

Tauber diseñó el primer aparato para medir la agudeza visual (Levene, 1977). Probablemente, también se utilizaban letras de diferentes tamaños para medir la refracción antes de esta época; sin embargo, la popularidad de la prueba de agudeza visual se debe a Snellen (1862) que sistematizó el examen y lo simplificó.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> (Edwards Keith, Llewellyn Richard, Optometría, Científicas y Técnicas S.A, 1993, 33-115p.)

Snellen propuso el empleo de un optotipo que contenía tamaños graduales de letras, cada uno construido sobre una retícula. Este autor utilizaba retículas con 5 o 6 unidades de anchura y 5 de altura, y cada trazo de letra tenía el tamaño de la retícula. <sup>5</sup>

Los optotipos de letras actuales se preparan de una forma muy parecida utilizando retículas de 5 x 5 o 5 x 4 aunque existen diversos métodos para poder especificar el tamaño de las letras del optotipo, el más difundido es el método de Snellen. El tamaño de las letras indica según la distancia a la que un elemento de la retícula subtendiendo un arco de 1'. Por consiguiente, una letra que mida 17.5 mm de altura se prepara sobre una retícula con un tamaño unitario de 3,5 mm. Esta unidad de 3.5mm subtende un arco de 1' a una distancia de 12 mt, por eso, para la distancia de 12mt, el tamaño de 1 letra es de 17.5mm. <sup>5</sup>

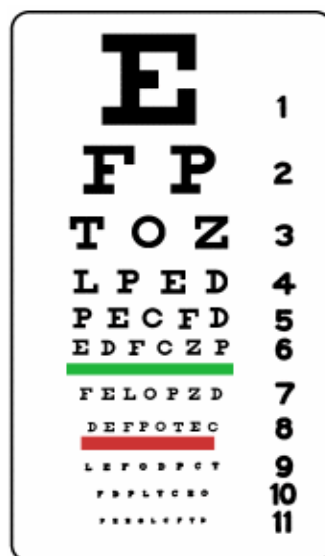


Figura 1. Optotipo de Snellen

---

<sup>5</sup> (Edwards Keith, Llewellyn Richard, Optometria, Científicas y Técnicas S.A,1993, 33-115p.)

### **1.2.6.1 CONSTRUCCION DE OPTOTIPOS DE AGUDEZA VISUAL**

El sistema de retícula para preparar las letras es el utilizado en los optotipos más modernos, pero algunos aspectos esenciales de esta prueba no se encuentran normalizados. Estos puntos comprenden la selección de las letras, el espaciado de las letras y líneas, la graduación de sus tamaños y la luminancia del optotipo. Toda variación de estos parámetros provoca medidas diferentes de la agudeza visual. Algunas letras se reconocen mejor que otras según Sheard (1921) las letras que se reconocen más fácilmente son la L, T, U, V y C y las más difíciles S, G, H y B. La variación se debe, en parte, a la complejidad de las letras y en parte, a su confusión. Algunos optotipos contienen letras con una legibilidad prácticamente equivalente, mientras que otros son más difíciles de leer. Sin duda, ambos optotipos tienen sus ventajas; los primeros tienden a ofrecer mediciones "todo o nada", de forma que el paciente puede leer todas las letras de la línea o ninguna, mientras que las últimas ofrecen una medición graduada, de modo que el paciente puede leer una o más letras pero no las más complejas. A fines de normalización, las letras de legibilidad equivalentes son las más adecuadas. <sup>5</sup>

### **1.3 SENSIBILIDAD AL CONTRASTE**

La sensibilidad al contraste es la capacidad de distinguir un objeto de su fondo, bajo condiciones de contraste variable.

Teniendo en cuenta que los objetos tienen varios niveles de contraste, así como distintos tamaños, esta prueba nos ayuda a evaluar la función visual desde rangos de tamaño y contraste de objetos que aparecen en nuestro alrededor.

---

<sup>5</sup> (Edwards Keith, Llewellyn Richard, Optometría, Científicas y Técnicas S.A,1993, 33-115p.)

En el año de 1949 se comenzó a estudiar la sensibilidad al contraste como complemento de la agudeza visual. Se empleó la C de Landolt de bajo contraste, actualmente para medir la sensibilidad al contraste se emplea un objeto en forma de grilla sinusoidal con un paso continuo del área mas clara a la mas oscura sin especificar bordes. Las grillas sinusoidales son series de barras claras y oscuras que se pueden especificar en términos de tres variables son la frecuencia espacial, el contraste y la orientación.

La sensibilidad al contraste es la capacidad de discriminar diferencias de iluminación (luminancia o contraste) en áreas adyacentes, para distinguir tamaños, calcular distancias, irregularidades de un terreno, permitiendo diferenciar objetos en una variedad de condiciones degradantes, tales como humo, visión nocturna, luz brillante, entre otros. <sup>7</sup>

La función de sensibilidad al contraste es una prueba basada en la habilidad del observador para detectar un patrón de barras (enrejado, grillas, redes sinusoidales) que tienen la propiedad de no deformarse en su imagen óptica. La valoración de la agudeza visual es insuficiente para conocer las posibilidades del sistema visual. <sup>7</sup>

La sensibilidad al contraste a través de frecuencias espaciales medias y bajas, permiten el reconocimiento de caras, señales de tránsito, la habilidad de lectura y la movilidad en pacientes de baja visión. <sup>7</sup>

---

<sup>7</sup>(López Aguirre, Yolanda, Curva normal de sensibilidad al contraste (FACT) en niños entre 6 y 12 años en el instituto de Investigaciones optométricas, Septiembre de 2003, ISSN: 1692-8415, pág. 25-35. Bogotá- Colombia.)

### 1.3.1 LA CURVA DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

Todo lo que observamos se descompone en un rango de frecuencias espaciales ó canales. Los canales son selectivos. Nuestro sistema visual utiliza estos diferentes canales para ver en situaciones de alto y bajo contraste. Figura 2.

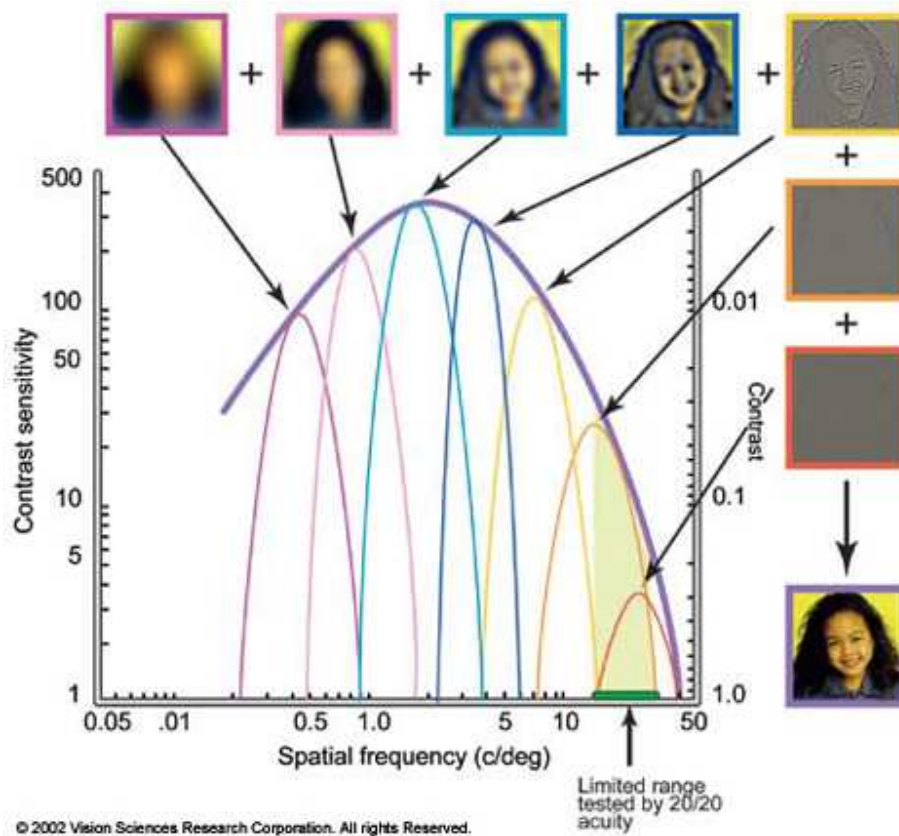


Figura 2. Curva de sensibilidad al contraste



Cada canal selectivo de tamaño filtra un rango limitado de información acerca de los objetos vistos en las diferentes imágenes de la pintura de la niña en la Figura. Los canales grandes que filtran la *forma* general de la cara no contienen información sobre los *detalles* de la cara, los cuales son filtrados por los canales de tamaño pequeño. Nuestra percepción visual es la superposición de todos los canales como se ve en la pintura de la derecha.

### **1.3.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA SENSIBILIDAD AL CONTRASTE**

Dentro de los principales factores que influyen son: la frecuencia temporal, la luminancia, la excentricidad retinal, la opacidad, el tamaño pupilar y finalmente la edad.

### **1.3.3 (F.A.C.T) FUNCTIONAL ACUITY CONTRAST TEST**

#### **1.3.3.1 PRINCIPIO OPTICO**

Se basa en la técnica de desvanecimiento o pérdida gradual de intensidad o del color la cual hace que la imagen en ocasiones se vea y en otra no, teniendo en cuenta el nivel de detección de agudeza visual y de contraste.

### 1.3.3.2 ELEMENTOS DEL TEST

Cartilla de visión lejana

Cartilla de visión cercana

Fotómetro

Manual de instrucción

Hojas de registro

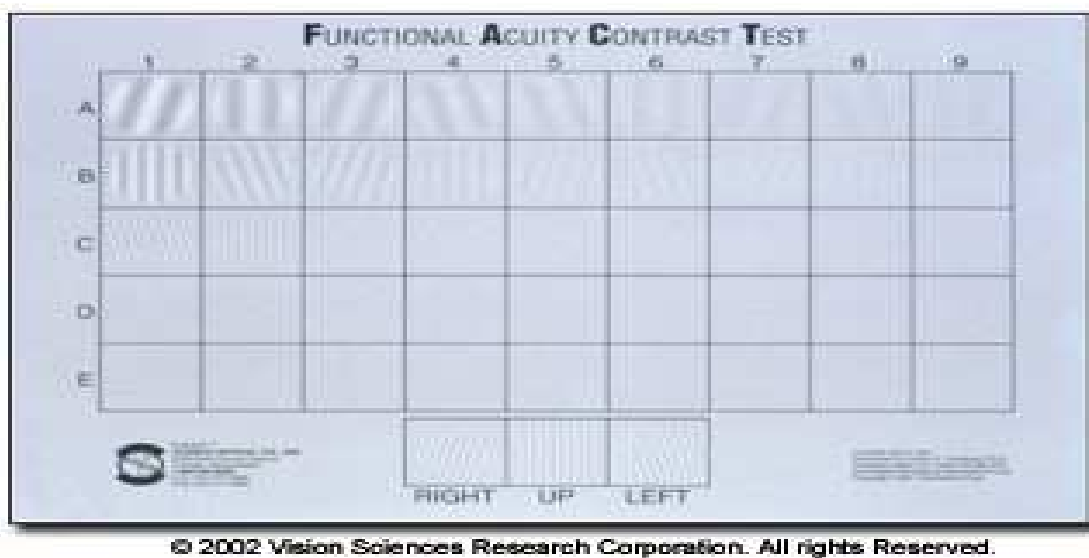


Figura 3. Test de sensibilidad al contraste

## **CAPITULO II**

### **2. METODOLOGIA**

#### **2.1 Diseño Metodológico**

**2.1.1 Tipo de investigación:** Descriptivo

**2.1.2 Población:** Trabajadores de las Lavanderías de Bogotá D.C

**2.1.3 Muestra Poblacional:** Se trabajó en las localidades de Usaquén y Suba, en 7 establecimientos convencionales, de cada uno se seleccionarán trabajadores del puesto de lavado y de secado, para un total de 50 trabajadores-pacientes.

#### **2.2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**2.2.1 Base de datos:** Se diseñó una base de datos en Excel para consignar la información obtenida de cada paciente.

### **2.3 METODOLOGIA**

#### **2.3.1 PROCEDIMIENTO PARA TOMAR LA AGUDEZA VISUAL**

##### **2.3.1.1 VISION LEJANA**

- Se ubica al paciente a 6mt del optotipo, se explica al paciente el test.
- Se ocluye ojo izquierdo, y se le pide que diga las letras en orden descendente hasta la última línea que alcanzo a reconocer.

- Se ocluye ojo derecho y se repite el procedimiento.
- Con ambos abiertos se repite el procedimiento
- Se procede a registrar los resultados generalmente en notación Snellen (pies) <sup>8</sup>

### **2.3.1.2 VISION PRÓXIMA**

- Se ubica el paciente a 33cm de la cartilla de visión cercana, se explica al paciente el test.
- Se ocluye ojo izquierdo, y se pide que lea el párrafo de menor tamaño que alcance a reconocer.
- Se ocluye ojo derecho y se repite el procedimiento.
- Con ambos abiertos se repite el procedimiento
- Se procede a registrar los resultados generalmente en unidades M <sup>8</sup>

### **2.3.2 TOMA DE SENSIBILIDAD AL CONTRASTE**

Se aclara que este procedimiento se realizó con el OPTEC 6500, para tener un control de la luminancia, y de las condiciones físicas de los establecimientos.

- ❖ Comprobar la adecuada iluminación de la cartilla.
- ❖ Ubicar al paciente frente al OPTEC 6500, con corrección óptica.
- ❖ Explicar el Test al paciente
- ❖ Ocluir el ojo izquierdo con parche pirata,
- ❖ Iniciar en la fila marcada "A", hasta que se equivoque.
- ❖ Cuando se presente el error, se repite el círculo anterior, asegurándose que lo hizo en forma correcta.

---

<sup>8</sup> Carlson, Nancy B, Procedimientos clínicos en el examen visual, Ediciones Genova S.A 1992.Pág. 5.

- ❖ Registrar en el formato de recolección con color azul la última respuesta correcta.
- ❖ Repetir el procedimiento para las filas marcadas “B”, “C”, “D”, “E”.
- ❖ Ocluir el ojo derecho y repetir el procedimiento para el OI, marcando la última respuesta correcta de cada ítem con color rojo.
- ❖ Unir las marcas de color azul (OD) con una línea del mismo color.  
Unir las marcas color rojo (OI) con una línea del mismo color

## **2.4 MATERIALES UTILIZADOS EN LA RECOLECCION DE DATOS**

### **2.4.1 AGUDEZA VISUAL:**

- Optotipo Snellen Letras.
- Ocluser.
- Cartilla de visión próxima.

### **2.4.2 SENSIBILIDAD AL CONTRASTE:**

- OPTEC 6500
- Parche pirata

### 3. RESULTADOS

Para obtener los resultados se realizaron 3 visitas a 7 lavanderías en las localidades de Suba y Usaquén, recolectando de esta forma la información de agudeza visual y sensibilidad al contraste de cada paciente teniendo en cuenta los criterios de exclusión y realizando los test pertinentes.

En la primera visita se tomaron datos de agudeza visual al inicio y al final de la jornada laboral, al igual que la evaluación de la sensibilidad al contraste para cada trabajador; la misma visita se repitió al mes de haberse cumplido la primera toma y solo se evaluó la agudeza visual; y finalizando a los seis meses se realizó la última toma de datos.

Una vez adquirida la información antes mencionada de cada paciente, se diligenció una base de datos que permitió conocer de manera general el estado visual de los pacientes evaluados.

Obteniendo como resultados estadísticos:

#### 3.1 AGUDEZA VISUAL

##### Agudeza visual VL (Primera toma)

OD

##### Prueba de homogeneidad marginal

	AVVLOD1 y AVVLOD2
Valores distintos	3
Casos no diagonales	6
Estadístico de HM observado	8,000
Media del estadístico HM	8,500
Desviación típica del estadístico de HM	1,658
Estadístico de HM tipificado	-,302
Sig. asintót. (bilateral)	,763

Se supone una hipótesis nula  $H_0$ : Hay homogeneidad marginal vs.  $H_a$ : No hay homogeneidad marginal. Si se compara el valor-p del estadístico HM (0.763) con un nivel de significancia de 5%, no hay evidencia para rechazar  $H_0$ . Por lo anterior se supone que hay homogeneidad en la clasificación de los trabajadores en las categorías de agudeza visual (VL), en la toma al inicio y al final de la jornada.

Este resultado se esperaba, ya que al comparar las proporciones por categoría al inicio y al final de la jornada, los valores absolutos y relativos coincidieron exactamente.

*Inicio de la jornada:*

<b>Categoría</b>	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	<b>Total</b>
<b># Casos</b>	48	1	1	0	<b>50</b>
<b>% Casos</b>	96%	2%	2%	0%	<b>100%</b>

*Final de la jornada:*

<b>Categoría</b>	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	<b>Total</b>
<b># Casos</b>	48	1	1	0	<b>50</b>
<b>% Casos</b>	96%	2%	2%	0%	<b>100%</b>

**Prueba de homogeneidad marginal**

	AVVLOI1 y AVVLOI2
Valores distintos	2
Casos no diagonales	9
Estadístico de HM observado	-3,000
Media del estadístico HM	,000
Desviación típica del estadístico de HM	2,236
Estadístico de HM tipificado	-1,342
Sig. asintót. (bilateral)	,180

Se supone una hipótesis nula  $H_0$ : Hay homogeneidad marginal vs.  $H_a$ : No hay homogeneidad marginal. Si se compara el valor-p del estadístico HM (0.180) con un nivel de significancia de 5%, no hay evidencia para rechazar  $H_0$ . Por lo anterior se supone que hay homogeneidad en la clasificación de los trabajadores en las categorías de agudeza visual (VL), en la toma al inicio y al final de la jornada.

Aunque las proporciones al inicio y al final de la jornada no fueron exactamente iguales como en el caso del ojo derecho, los porcentajes por categoría presentaron poca variación.

*Inicio de la jornada:*

<b>Categoría</b>	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	<b>Total</b>
<b># Casos</b>	46	4	0	0	<b>50</b>
<b>% Casos</b>	92%	8%	0%	0%	<b>100%</b>



Final de la jornada:

Categoría	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	Total
# Casos	45	1	0	0	46
% Casos	98%	2%	0%	0%	100%

\* Hay 4 casos en los que no aparece la medición

## Agudeza visual VP (Primera toma)

OD

### Prueba de homogeneidad marginal

	AVVPOD1 y AVVPOD2
Valores distintos	2
Casos no diagonales	5
Estadístico de HM observado	-1,000
Media del estadístico HM	,000
Desviación típica del estadístico de HM	2,236
Estadístico de HM tipificado	-,447
Sig. asintót. (bilateral)	,655

Se supone una hipótesis nula  $H_0$ : Hay homogeneidad marginal vs.  $H_a$ : No hay homogeneidad marginal. Si se compara el valor-p del estadístico HM (0.655) con un nivel de significancia de 5%, no hay evidencia para rechazar  $H_0$ . Por lo anterior se supone que hay homogeneidad en la clasificación de los trabajadores en las categorías de agudeza visual (VP), en la toma al inicio y al final de la jornada.

Este resultado se esperaba, ya que al comparar las proporciones por categoría al inicio y al final de la jornada, los valores absolutos y relativos resultaron muy similares.

*Inicio de la jornada:*

<b>Categoría</b>	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	<b>Total</b>
<b># Casos</b>	47	0	3	0	<b>50</b>
<b>% Casos</b>	94%	0%	6%	0%	<b>100%</b>

*Final de la jornada:*

<b>Categoría</b>	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	<b>Total</b>
<b># Casos</b>	48	0	2	0	<b>50</b>
<b>% Casos</b>	96%	0%	4%	0%	<b>100%</b>

OI

Comparando las frecuencias de cada categoría, nos podemos dar cuenta que no hay diferencias significativas entre las proporciones al inicio y al final de la jornada:

*Inicio de la jornada:*

<b>Categoría</b>	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	<b>Total</b>
<b># Casos</b>	49	0	1	0	<b>50</b>
<b>% Casos</b>	98%	0%	2%	0%	<b>100%</b>

*Final de la jornada:*

<b>Categoría</b>	20-20: 20-30	20-40:20-50	20-70:20-100	20-200	<b>Total</b>
<b># Casos</b>	50	0	0	0	<b>50</b>
<b>% Casos</b>	100%	0%	0%	0%	<b>100%</b>

### 3.2 SENSIBILIDAD AL CONTRASTE

#### OJO DERECHO

Frecuencia Espacial	media	mediana	Desviación estándar
1.5	5.73	6	1.44
3	6	7	1.69
6	4.87	6	1.72
12	3.8	4	2
18	3.7	5	2.2

#### OJO IZQUIERDO

Frecuencia Espacial	media	mediana	Desviación estándar
1.5	5.0	5	0.7
3	4.87	5	1.4
6	4.8	6	1.5
12	3.8	3	1.4
18	2.6	3	1.6

Los datos obtenidos de la prueba de sensibilidad al contraste corresponden a una sola toma realizada al inicio de la jornada laboral de la última visita a cada lavandería.

Por lo tanto no se obtuvo punto de comparación para inferir que la sensibilidad al contraste disminuyó al inicio y al final de la jornada porque para determinar la variación de sensibilidad al contraste se debió tener un dato de referencia.

Esto conllevó a determinar la disminución de la sensibilidad al contraste por medio de valores estadísticos de media, mediana y desviación estándar donde se expresa una disminución de la frecuencia espacial 6.0 tanto para ojo derecho como para ojo izquierdo respecto a la curva de normalidad.

#### **4. CONCLUSIONES**

- ❖ De acuerdo a los datos obtenidos se logró establecer, respecto a la agudeza visual en visión lejana, que los cambios en el inicio y al final de la jornada no fueron representativos ya que se mantuvo un margen bajo de variación.
- ❖ Los cambios en la agudeza visual cercana, permanecieron estables en todas las tomas realizadas
- ❖ Respecto a los datos de agudeza visual obtenidos en el lapso de 6 meses de tiempo, se observó que se mantiene un cambio mínimo, no significativo del 4%.

## 5. RECOMENDACIONES

- Los trabajadores de las lavanderías deben usar su respectiva corrección óptica para disminuir los síntomas presentados al final de la jornada laboral.
- Fomentar el uso de elementos de protección como medida preventiva para su salud visual y general.
- Promover los controles médicos periódicos y pertinentes y así proporcionar la salud integral de cada trabajador.
- Es necesario que en las lavanderías exista una buena iluminación que facilite y contribuya a una mejor condición visual.
- En relación a la exposición al percloroetileno, sería conveniente, indagar su relación con los niveles en sangre y que alteraciones provoca en la estero agudeza.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Cáceres S.C, Sarmiento L.M, Variaciones de la agudeza visual de alto y bajo Contraste con lentes cromáticos y fotocromáticos, 2002,12p.
- Castiella J.C., Pastor J.C, La refracción en el niño, Mc Graw – Hill, Interamericana, 1998, 87p.
- Edwards Keith, Llewellyn Richard, Optometria, Científicas y Técnicas S.A,1993, 33-115p.
- Kaufman Paul L, Adler Fisiología del ojo, Elsevier, 10 edicion, 453.456p.
- Gong Y, Kishi R, Kasai S, Katakura Y, Fujiwara K, Umemura T, Kondo T, Sato T, Sata F, Tsukishima E, Tozaki S, Kawai T, Miyama Y., 2003 “Visual dysfunction in workers exposed to a mixture of organic solvents”.
- Schreiber JS, Hudnell HK, Geller AM, House DE, Aldous KM, Force MS, Langguth K, Prohonic EJ, Parker JC “Apartment residents' and day care workers' exposures to tetrachloroethylene and deficits in visual contrast sensitivity”.
- Till C, Westall CA, Till C, Koren G, Nulman I, Rovet JF, 2005 “Vision abnormalities in young children exposed prenatally to organic solvents”.
- López Aguirre, Yolanda, Curva normal de sensibilidad al contraste (FACT) en niños entre 6 y 12 años en el instituto de investigaciones optométricas, Septiembre de 2003, ISSN: 1692-8415, pág. 25-35. Bogotá- Colombia.

## PAGINAS WEB CONSULTADAS

- <http://www.acercar.org.co/industria/biblioteca/eventos/docs/25062003/perc.pdf>
- <http://eco21.com.ar/Sections-req-viewarticle-artid-14-allpages-1-themePrinter.html>
- <http://www.wordreference.com/definicion/lavader%EDa>
- <http://www.martinizing-ec.com/lavados seco.htm>
- <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/97.155sp.html>
- [http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts18.html](http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts18.html)