

January 2008

Visión cromática en trabajadores de lavanderías de Usaquén y Suba

Íngrid A. Jiménez

Universidad de La Salle, Bogotá, ijimenez@lasalle.edu.co

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



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

Citación recomendada

Jiménez ÍA. Visión cromática en trabajadores de lavanderías de Usaquén y Suba. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2008;(11): 59-65.

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Visión cromática en trabajadores de lavanderías de Usaquén y Suba¹

Íngrid A. Jiménez*

RESUMEN

En las lavanderías los trabajadores están expuestos a riesgos de tipo químico y de manejo de sustancias como el percloroetileno y el tetracloroetileno, las cuales ocasionan intoxicación del sistema nervioso, siendo la retina uno de los primeros tejidos afectados y uno de los indicadores de dicha intoxicación.

Objetivo: valorar los cambios visuales con la prueba de visión cromática al inicio y al final de la jornada laboral de los participantes en la investigación.

Materiales y métodos: se realizó prueba de visión cromática a un grupo de 60 trabajadores de los puestos de lavado y planchado de lavanderías de Usaquén y Suba, que tuvieran 6 meses de trabajo continuo y que no padecieran de ningún tipo de alteración en la

visión cromática, daño retinal o cualquier patología o alteración de la función visual que pudiera intervenir en los resultados. El test empleado fue Farnsworth D-15, este test fue aplicado antes y después de la jornada laboral. Resultados: al analizar los porcentajes por categoría (Protane, Deutan, Tritan y Normal), el 5% (3/60) de los trabajadores tuvieron categoría Protane y Deutane; el 28% (12/60) Tritane al inicio de la jornada y un 33% (14/60) al final. Veintisiete trabajadores presentaron categoría normal al inicio de la jornada (63%) y 25 al final (58%). Conclusiones: la alteración en el eje amarillo-azul es la que más se presentó en los trabajadores de lavanderías.

Palabras clave: visión cromática, lavanderías, riesgo químico

¹ Investigación financiada por la Universidad de La Salle

* Optómetra de la Universidad de La Salle. Magíster en Administración de la Universidad de La Salle. Docente investigadora de la Universidad de La Salle, grupo Gerencia y administración de la salud visual y ocupacional. ijimenez@lasalle.edu.co

Recibido: 3 de junio de 2008

Aceptado: 4 de septiembre de 2008

COLOR VISION IN WORKERS OF LAUNDRIES OF USAQUÉN AND SUBA

ABSTRACT

In the laundry workers are at risk of chemical and handling chemicals such as ethylene perchloric, tetra-chlorodiphenyl ethylene, which caused intoxication level nervous, being the retina among the first affected tissue and one of the indicators of intoxication systemic.

Objectives: to evaluate the changes with visual proof of colour vision at the beginning and end of the workday of the participants of research.

Materials and methods: This colour vision test to a group of 60 workers from the posts of washing and ironing laundry of Usaquén and Suba, who had 6 months of continuous work and not suffer from

any change in the colour vision, Retinal damage or any condition or alteration of visual function that could intervene in the outcome. The test used was Farnsworth D-15, this test was applied before and after the workday.

Results: In analyzing the percentages in each category (Protan, Deuter, Tritan and Normal). The 5% (3/60) of workers had Protan and Deutane category, 28% (12/60) Tritane at the start of the day and 33% (14/60) at the end. 27 workers had normal category at the beginning of the day (63%) and 25 at the end (58%). **Conclusions:** The change in the yellow-blue axis is the one that is present in more workers in laundries.

Keywords: vision colour, laundries, chemical risk.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que los trabajadores de las lavanderías están expuestos a riesgos de tipo químico debido al manejo de sustancias como el percloroetileno, tetracloroetileno, exxon, algunos blanqueadores, jabones, etc., resultan importantes la evaluación y el análisis de la situación visual y ocular de estos trabajadores, ya que pueden presentar alteraciones visuales en la discriminación del color. En estudios realizados anteriormente se encontró que trabajadores de lavanderías de Alemania, Japón e Italia, expuestos por más de 8 horas a concentraciones inferiores a 20 ppm TWA, presentaron dificultad para discriminar los colores azules y amarillos en mayor porcentaje que los verdes y rojos al exponerse a estireno (Lomax *et ál.*, 2004). Los cambios en la visión cromática a causa del tetracloroetileno no han sido estudiados ampliamente. En un estudio reportado en Japón, se encontró que si los trabajadores de lavanderías se exponían durante largas jornadas de trabajo a concentraciones de 12 a 13 ppm no se producirían cambios en la visión cromática; sin embargo, este estudio no empleó pruebas sensibles para detectar verdaderos cambios en la discriminación al color (Nakatsuka *et ál.*, 2001). Otro estudio realizado en Italia mostró pequeños cambios en la discriminación al color de los trabajadores de las lavanderías expuestos durante 8 horas a TWA en concentración de 6 ppm (Lomax *et ál.*, 2004). El efecto de los derivados del petróleo y los solventes en la visión cromática ha sido investigado en industrias petroleras y lavanderías a través del estudio de casos controles por el Departamento de Optometría de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Kebangsaan, en Malasia. En este estudio se evaluó la discriminación al color a través de dos test: Ishihara, Farnsworth Munsell 100 y D-15, encontrando dificultad para la discriminación en el D-15 a las tonalidades de azul y amarillo en su mayoría, mientras que con el FM 100 no se

encontraron variaciones estadísticamente significativas (Sharanjeet-Kaur *et ál.*, 1998).

Después de dos años de seguimiento a trabajadores expuestos al percloroetileno en Módena (Italia), se observó una disminución leve a la discriminación cromática del azul y amarillo, relacionada con las concentraciones de solvente y los horarios de trabajo. Aunque sea en dosis bajas y horarios cortos pueden generarse cambios, se comprobó además que los cambios en la discriminación al color por exposición a percloroetileno, así sean leves, son irreversibles (Gobba *et ál.*, 2000).

Un estudio de casos y controles realizado en el Departamento de Ciencias Ambientales y la Escuela de Medicina de la Universidad de Tohoku de Sendai (Japón), mostró los cambios en la visión cromática de trabajadores expuestos a solventes hacia las tonalidades de azul y amarillo, pero también algunos cambios en las tonalidades del rojo y el verde (Nakatsuka *et ál.*, 2001).

MARCO TEÓRICO

La valoración del color se presenta como un medio eficaz para verificar las alteraciones neurofisiológicas precoces y, por ende, como un método sencillo y rápido de monitoreo del efecto de ciertas sustancias neurotóxicas.

Los colores que se pueden ver resultan, según Hering, de la combinación de cuatro sensaciones cromáticas fundamentales, complementarias dos a dos: rojo-verde y amarillo-azul.

A continuación se presentan algunas de las sustancias cuyo uso ha sido objeto de estudios que describen una prevalencia elevada de alteraciones de la visión cromática entre los trabajadores expuestos a las mismas (Gómez, 2005).

TABLA 1. RELACIÓN ALTERACIÓN DE LA VISIÓN CROMÁTICA Y SUSTANCIA QUÍMICA QUE LA OCASIONA.

ALTERACIÓN VISIÓN CROMÁTICA	SUSTANCIA QUÍMICA ORIGINARIA
ROJO-VERDE	Disulfuro de carbono, tetracloroetileno (percloro), dinitrotolueno, monóxido de carbono, etilenglicol, talio.
AMARILLO-AZUL	Estireno, disolventes orgánicos, n-hexano, etanol, tolueno, plomo.

DISCROMATOPSIAS ADQUIRIDAS

Las alteraciones de la visión cromática pueden ser hereditarias (es decir, consecuencia de un desarrollo incompleto del sentido de la visión) o adquiridas (consecuencia de la exposición a ciertas sustancias químicas, secundarias a enfermedades oculares o sistémicas, o como resultado de un traumatismo craneal). Dichas alteraciones han sido clasificadas de forma muy diversa por los expertos. Para efectos prácticos, se tienen presentes las discromatopsias derivadas de la acción de las sustancias químicas sobre la retina o el nervio óptico, de la siguiente forma (Marré, 1972):

- a. Defectos en el eje rojo-verde: asociados en general con las vías ópticas; de carácter progresivo, interesando todos los colores, pero principalmente el rojo y el verde.
- b. Defectos en el eje amarillo-azul: de origen retiniano, con tendencia a salvaguardar la visión del rojo y del verde. Puede combinarse con el defecto enunciado en el literal anterior, dando lugar a una ceguera total de los colores.

Las principales características de las alteraciones adquiridas, en contraste con las hereditarias, según François (1961) y Voke-Fletcher (1978), quedarían resumidas en el siguiente listado:

- a. Asimétricas: la alteración puede ser monocular.
- b. Pueden acompañarse de otras deficiencias en la esfera visual: agudeza visual, campos visuales, adaptación a la oscuridad, etc.
- c. Se afecta con mayor frecuencia el eje amarillo-azul.
- d. La proporción de afectación según el sexo es 1:1
- e. La gravedad de la lesión es variable, dependiendo del grado de exposición.
- f. Puede existir una cromatopsia asociada (visión coloreada de las superficies blancas).
- g. Los colores son nombrados correctamente por los afectados, con base en su conocimiento previo.
- h. La discriminación entre tonos (Hue, Clasificación dada por Munsell) está alterada.
- i. La visión de los colores mejora si se aumenta el tamaño, la luminancia, el tiempo de exposición o la saturación del test de colores utilizado.
- j. Un defecto “atípico” o el relato de un cambio en la sensación cromática brusco o en el pasado sugiere una anomalía adquirida.

EXPLORACIÓN DE LA VISIÓN CROMÁTICA

Indudablemente, los tests más apropiados para el estudio de las discromatopsias adquiridas son los basados en el sistema desarrollado por A.H. Munsell. Estos son los tests “Farnsworth-Munsell 100 Hue” y el “Panel D-15” en sus versiones saturada y desaturada.

Si el objetivo no es el diagnóstico sino que se pretende detectar de forma precoz los efectos produci-

dos por sustancias neurotóxicas o controlar colectivos expuestos a las mismas, los tests D-15, dadas su simplicidad y rapidez tanto de realización como de interpretación, son los más adecuados. Es más, en la esfera de las discromatopsias adquiridas el Panel D-15 en su versión desaturada es el más recomendable, ya que ha demostrado tener una mayor sensibilidad que la versión saturada en la detección de las alteraciones no hereditarias.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación se visitaron 15 lavanderías que según el estudio de Daza (2005), aparecían registradas como convencionales en la ciudad de Bogotá, ubicadas en las localidades de Usaquén y Suba, cada una con cuatro trabajadores, para un total de 60. Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión de los trabajadores participantes del estudio: hombres y mujeres que se desempeñaran en el puesto de trabajo de planchado y lavado en los lavasecos, con edades entre 18 y 40 años, y que llevaran máximo 6 meses continuos laborando en las lavanderías. Como criterios de exclusión se emplearon los siguientes: todos los pacientes que presentaran estrabismos, enfermedades de base como diabetes, hipertensión, síndrome Sjogren, maculopatías, alteraciones genéticas al color como deuteranomalía, protanomalía o tritanomalías, úlceras o infecciones bacterianas en córnea y conjuntiva o en el segmento anterior, opacidades en cornea y cristalino. Se excluyeron del estudio todos los trabajadores que presentaron alguna alteración en cualquiera de los exámenes antes de la jornada laboral. El estudio realizado fue de tipo descriptivo. Para el registro de datos se utilizó una ficha técnica con las hojas de anotación propias del test Farnsworth D-15, cada paciente firmó un consentimiento informado de acuerdo con lo establecido en la Declaración de Helsinki. La evaluación de la visión cromática se realizó al inicio y final de la jornada, controlando la iluminación, de forma monocular y con corrección.

RESULTADOS FARNSWORTH (PRIMERA TOMA)

TABLA 2. CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN ANOMALÍAS AL COLOR EN LA INVESTIGACIÓN.

1	2	3	4
PROTANE Alteración al rojo y verde	DEUTANE Alteración rojo y verde, y además rojo púrpura y verde con el gris.	TRITANE Alteración al amarillo- azul	NORMAL

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD MARGINAL

Prueba no paramétrica para dos variables ordinales relacionadas. Esta prueba es una extensión de la prueba de McNemar para respuestas binarias a las respuestas multinominales. Contrasta los cambios de respuesta utilizando una distribución chi-cuadrado. Es útil para detectar cambios en las respuestas, debidos a la intervención experimental en los diseños antes-después.

TABLA 3. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD MARGINAL (COLUMNA UNO ANÁLISIS DE DATOS ESTADÍSTICOS. COLUMNA DOS CODIFICACIÓN FARNSWORTH TOMA 1 (FR 1), Y FARNSWORTH TOMA 2 (FR2)).

	FR1 y FR2
Valores distintos	4
Casos no diagonales	13
Estadio de HM	34,000
Media del estadístico HM	35,000
Desviación típica del estadístico de HM	1,871
Estadístico de HM tipificado	-,535
Sig. asintót. (bilateral)	,593

Se supone una hipótesis nula H_0 (hipótesis nula). Hay homogeneidad marginal vs. H_a : (hipótesis alterna). No hay homogeneidad marginal. Si se compara el valor-p del estadístico HM (0.593) con un nivel de significancia de 5%, no hay evidencia para rechazar H_0 . Por lo anterior, se supone que hay homogeneidad en las respuestas de cada categoría de Farnsworth, en la toma al inicio y al final de la jornada.

El resultado de la prueba era lo que se esperaba al analizar los porcentajes por categoría. Tanto la categoría Protane como Deutane estuvieron presentes en un 5% de los trabajadores; mientras que Tritane obtuvo 28% (12 casos) al inicio de la jornada y un 33% (14 casos) al final de la misma; y la categoría normal presentó 27 casos al inicio de la jornada (63%), y 25 al final (58%).

DISCUSIÓN

Los hallazgos en la visión cromática evaluada con el test de Farnsworth D-15, coinciden con los encontrados por Lomax *et ál.* (2004), quienes detectaron cambios en la visión cromática relacionados con la duración de la jornada laboral y las concentraciones del químico en el ambiente de trabajo.

Según Sharanjeet-Kaur *et ál.* (1998), los trabajadores de lavanderías a quienes se les practicó el test Farnsworth D-15 tuvieron dificultad para discriminar las tonalidades de azul y amarillo en su mayoría, y este mismo hallazgo fue encontrado por Nakatsuka *et ál.* (2001). Todas estas investigaciones coinciden con los resultados de este trabajo de investigación, ya que se encontró que tanto las categorías Protane

como Deutane se hallan presentes en un 5% de los trabajadores; mientras que Tritane obtuvo 28% (12 casos) al inicio de la jornada y un 33% (14 casos) al final, y la categoría normal presentó 27 casos al inicio de la jornada (63%) y 25 al final (58%). Además, estos resultados se contrastan con los obtenidos por Gobba *et ál.* (2000), quienes mostraron que hubo una disminución leve a la discriminación cromática del azul y amarillo, dependiente de las concentraciones de solvente y los horarios de trabajo, a pesar de las dosis bajas y los horarios cortos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos obtenidos con el test Farnsworth D-15, se encontraron alteraciones en la visión cromática hacia el eje amarillo-azul. El 28% de los trabajadores presentaron este tipo de alteración en la visión cromática, al inicio de la jornada y un 33% de los trabajadores lo presentó al final de la misma, observándose un incremento de 5% de trabajadores que lo adquieren al finalizar la jornada laboral. Podría pensarse que esto se ocasiona por el efecto acumulativo de sustancias químicas utilizadas en el proceso de lavado o planchado.

AGRADECIMIENTOS

Universidad de La Salle, Vicerrectoría de Investigación y Transferencia.

Universidad de La Salle, Facultad de Optometría y Clínica de Optometría.

Lavanderías del sector de Usaquén y Suba.

BIBLIOGRAFÍA

- Daza, L., Gómez, D.M., Palacios, V. & Tabares, M. (2005). *Diagnóstico Ambiental del sector de Lavanderías en el Distrito Capital*. Bogotá: Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- François, J., Verriest, G., François, P. & Asseman, R. (1961). Comparative study of acquired dyschromatopsia associated with different types of heredo-familial optic atrophy. *Ann Ocul*, 194: 217-35
- Gobba, F. (2000). Color vision: a sensitive indicator of exposure to neurotoxins. *Neurotoxicology*, 21, (5): 857-862.
- Gómez, M. D. (2005). *Neurotoxicity: colour vision evaluation*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Lomax, R.B., Ridgway, P. & Meldrum, M. (2004). Does occupational exposure to organic solvents affect colour discrimination? *Toxicol Rev*, 23(2): 91-121.
- Marré, E. & Marré, M. (1972). The influence of the three color vision-mechanisms on the spectral sensitivity of the fovea. *Mod Probl Ophthalmol*, 11: 219-223.
- Nakatsuka, H., Watanabe, T., Takeuchi, Y., Hisanaga, N., Shibata, E., Suzuki, H., Huang, M.Y., Chen, Z., Qu, Q.S. & Ikeda M. (1992). Absence of blue-yellow color vision loss among workers exposed to toluene or tetrachloroethylene, mostly at levels below occupational exposure limits. *Int Arch Occup. Environ. Health.*, 64(2):113-117.
- Sharanjeet-Kaur, Mursyid, A., Kamaruddin, A. & Ariffin, A. (1998). Effect of petroleum derivatives and solvents on colour perception. *Arch Environ Health*, 53(3):196-198.
- Voke-Fletcher, J. & Fletcher, R. J. (1978). A case of tritanopia. *Mod Probl Ophthalmol*, 19 : 229-231.