

January 2013

Síndrome de la visión del computador: diagnósticos asociados y sus causas

Adriana Paola Castillo Estepa

Universidade Estadual de Campinas, adrianapaola89@gmail.com

Aparecida Mari Iguti

Universidade Estadual de Campinas, iguti@fcm.unicamp.br

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

Castillo Estepa AP y Iguti AM. Síndrome de la visión del computador: diagnósticos asociados y sus causas. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2013;(2): 97-109. doi: <https://doi.org/10.19052/sv.2504>

This Artículo de Revisión 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.

Síndrome de la visión del computador: diagnósticos asociados y sus causas

Computer Vision Syndrome: Associated Diagnoses and Causes

ADRIANA PAOLA CASTILLO ESTEPA*
APARECIDA MARI IGUTI**

RESUMEN

Objetivo: conocer los factores asociados a cada uno de los síntomas del síndrome de la visión del computador (CVS) y analizar sus principales causas. *Métodos:* revisión bibliográfica integrativa en las plataformas SciELO, Lilacs y Pubmed de los últimos treinta años. *Resultados:* fueron seleccionados 32 artículos que cumplieron los criterios de inclusión, en los cuales se encontró la categorización del CVS en diferentes tipos de síntomas, cada uno asociado a diferentes diagnósticos visuales u oculares, que incluían alteraciones vergenciales, acomodativas o alteraciones de la superficie ocular como ojo seco. La terminología que se usa para mencionar los síntomas y la evaluación de las alteraciones visuales y oculares es variada y dificulta un análisis adecuado de los diagnósticos y síntomas asociados del CVS. *Conclusiones:* los síntomas visuales del CVS indican problemas de la visión binocular y la acomodación, causados por exigentes demandas de la visión próxima. El ojo seco es el principal síntoma de la categoría ocular del CVS, pero no siempre se encuentra presente. En algunos casos la simple resequeidad del ojo, propiciada por factores ambientales extremos que aumentan la evaporación excesiva de la lágrima (aire acondicionado, ventiladores, temperaturas elevadas o humedad baja en la estación de trabajo), puede reproducir síntomas oculares del síndrome. Hábitos inadecuados de trabajo con el computador, combinados con ambientes extremos en la estación de trabajo ponen en riesgo la salud visual y ocular de los usuarios de computador.

Palabras clave: síndrome de la visión del computador, alteraciones oculomotoras, visión binocular, ojo seco, computadores, salud del trabajador, videoterminals.

* Optómetra, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Estudiante de la Maestría en Salud Colectiva, Facultad de Ciencias Médicas, Unicamp, Brasil.

** Doctora en Antropología y Ecología Humana, Universidad de París, Francia. Docente del Programa de Pós-graduação en Salud Colectiva, Facultad de Ciencias Médicas, Unicamp, Brasil.

Cómo citar este artículo: Castillo Estepa, A. P. y Iguti, A. M. (2013). Síndrome de la visión del computador: diagnósticos asociados y sus causas. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 11 (2), 97-109.

ABSTRACT

Objective: to identify the factors associated to each symptom of the computer vision syndrome (CVS) and analyze their main causes. *Methods:* integrative literature review in the SciELO, Lilacs and Pubmed platforms of the past thirty years. *Results:* 32 articles that met the inclusion criteria were selected, in which the CVS categorization was found in different types of symptoms, each associated with different visual or ocular diagnoses, including accommodative and vergence alterations, or ocular surface alterations, such as dry eye. The terminology used to name the symptoms and the assessment of visual and ocular alterations is varied and makes it difficult to perform a proper analysis of diagnoses and symptoms associated with CVS. *Conclusions:* Visual symptoms of CVS indicate problems of binocular vision and accommodation, caused by high demands of near vision. Dry eye is the main symptom of the ocular category of CVS, but is not always present. In some cases the simple dryness of the eye, caused by extreme environmental factors that increase excessive tear evaporation (air conditioning, fans, high temperatures or low humidity in the workstation), can reproduce ocular symptoms of the syndrome. Poor working habits with the computer, combined with extreme environments at the workstation, threaten the visual and ocular health of computer users.

Keywords: Computer vision syndrome, oculomotor alterations, binocular vision, dry eye, computers, worker health, video-terminals.

INTRODUCCIÓN

El uso del computador ha ido aumentando considerablemente en las últimas décadas. En 1990 existían cuarenta millones de computadores en el mundo, en 2008 esta cifra subió a un billón y se estima que en 2014 llegue a dos billones (FGV, 2009). La internet a inicio de los años noventa introdujo las redes sociales, los sistemas de correo electrónico, el trabajo y el estudio en línea, entre otros, y ello contribuyó al aumento de computadores en el mundo (Rifkin, 2012).

El computador revolucionó el trabajo y la vida de las personas. Hace treinta años el trabajo de oficina incluía numerosos puestos de trabajo y ocupaciones como la dactilografía, revisión, archivo, lectura y escritura. Cada actividad requería que el trabajador realizara movimientos físicos y mentales durante su jornada de trabajo, alternando posturas y diferentes procesos cognitivos. Actualmente, existe un número menor de puestos de trabajo, y las mismas actividades dependen de un solo trabajador, el cual con ayuda del computador las realiza casi simultáneamente, con mayor rapidez y facilidad. En el año 2000 se estimaba que el 75 % de trabajos en el mundo involucraban el uso del computadores (Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra y Yee, 2005;

Wimalasundera, 2009). Aunque hay un aumento de la productividad, también pueden surgir varios problemas en la vida de los trabajadores.

En los últimos treinta años se han desarrollado estudios importantes sobre las diferentes alteraciones que los usuarios de videoterminals (conocidas como VDT) presentan después de varias horas de trabajo en el computador. Entre ellas se encuentran síntomas como fatiga visual, dolor ocular, ardor ocular, visión borrosa, etc., y de 50 a 70 % de usuarios frecuentes del computador (tres o más horas por día) presentan uno o más síntomas durante o después de usarlo (Agarwal, Goel y Sharma, 2013; Lamphar y Antonio, 2006; Nakaiishi y Yamada, 1999; Oliveira, 1997; Rosenfield, 2011). El conjunto de estos síntomas es denominado síndrome de la visión del computador (CVS). Según Abelson (1999), este síndrome sería la epidemia ocular del siglo XXI. Su diagnóstico y tratamiento en Estados Unidos cuesta casi dos billones de dólares por año (Abelson y Ousler, 1999).

Desde 1991, Shetty comenzó a categorizar los síntomas del CVS, y con las posteriores investigaciones de autores como Blais (1999) o Blehm (2005), quienes hacen aportes a esta clasificación, este síndrome puede categorizarse, según sus sínto-

mas, en síntomas visuales, oculares, astenópicos, de sensibilidad a la luz y musculoesqueléticos (Blais, 1999; Blehm *et al.*, 2005; Sheedy, 1991).

A pesar de estas cifras y del conocimiento de la comunidad científica sobre la existencia del CVS, el número de investigaciones sobre el tema sigue siendo pequeño y la mayoría de estas enumera los diferentes signos y síntomas del síndrome, sin nombrar los diagnósticos visuales y oculares que lo acompañan. Así, aún no existe un consenso en la comunidad científica internacional sobre su prevención, diagnóstico y tratamiento.

OBJETIVO

Conocer los diagnósticos asociados a los síntomas del CVS y analizar sus principales causas.

METODOLOGÍA

Revisión bibliográfica integrativa en las plataformas SciELO, Lilacs y Pubmed de los últimos treinta años. Las palabras clave utilizadas fueron: *computer vision syndrome*, *síndrome da visão do computador*, *síndrome de la visión del computador*, *dry eye AND computer*, *olho seco AND computador* y *ojo seco AND computador*. Complementariamente, se usó literatura sobre visión binocular y fisiología ocular. Los criterios de inclusión fueron: artículos en inglés, español y portugués publicados entre 1984 y 2013 relevantes para el tema. Fueron excluidos los artículos con temas genéricos y los que no tenían relación con los síntomas del CVS.

RESULTADOS

La búsqueda de las palabras clave en las plataformas entregó 132 artículos, tres en SciELO, once en Lilacs y 106 en Pubmed, de los cuales fueron seleccionados 32 que cumplieron con los criterios de inclusión, siendo relevantes para el tema vein-

ticinco en inglés, cuatro en portugués y tres en español. El artículo más antiguo que se revisó fue de 1987 y se titula "Video display terminal use and reported health symptoms among Massachusetts critical workers", y el más reciente es del 2013 y su título es "Evaluation of the factors which contributed to the ocular complaints in computer users". Los temas más abordados fueron la frecuencia del CVS en usuarios de VDT, síntomas visuales y oculares asociados al uso de VDT y ojo seco asociado al uso de VDT. La categorización de los síntomas del CVS ha sido usada ampliamente en los estudios de los últimos diez años para facilitar la comprensión del síndrome.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS: SÍNDROME DE LA VISIÓN DEL COMPUTADOR, ¿QUÉ ES?

El CVS es un conjunto de problemas visuales y oculares relacionados con el uso prolongado del computador (Blehm *et al.*, 2005). La American Optometric Association (AOA) apunta que la primera causa de problemas visuales referidos por los pacientes en la consulta optométrica se relaciona con este síndrome, el cual en los últimos años se ha convertido en un gran problema de salud pública en los Estados Unidos. Se estima que entre el 50 y el 75% de las personas que usan computadores presentan síntomas de CVS (Blehm, Vishnu, Dawson, Chuang y Yee, 2004; Blehm *et al.*, 2005; Chevaleraud, s. f.; Namrata y Vandana, 2009; Hedman, 1988; Miranda y García, 1989; Oliveira, 1997; Sá, 2010; Wu, Yang, Ho y Jane, 2009; Tamez, Ortiz, Martínez y Méndez, 2003; Taptagaporn y Saito, 1993), pero a pesar de esto existe una gran desinformación en la población, lo cual hace que diagnosticarlo y tratarlo no sea una tarea fácil.

Sheddy (1991) listó y clasificó los síntomas del CVS por primera vez. Algunas categorías fueron modificadas posteriormente por autores como Blais (1999) y Blehm (2005). La tabla 1 muestra la última categorización del síndrome y sus síntomas específicos.

Todos los síntomas del CVS no se presentan con la misma frecuencia en los usuarios de computador. Síntomas como fatiga o cansancio visual, ardor ocular, lagrimeo, dolor de cabeza y visión borrosa son los que más aquejan a los usuarios de VDT (Blais, 1999; Chu, Rosenfield, Portello, Benzoni, y Collier, 2011; Hedman, 1988; Montalt y Torregrosa, 1999; Rossignol, 1987; Sá, 2010; Wolkoff, Nojgaard, Troiano y Piccoli, 2005).

TABLA 1. Categorías de los síntomas del CVS

CATEGORÍAS	SÍNTOMA ESPECÍFICO
Visual	Enfoque lento
	Visión borrosa
	Visión doble
Ocular	Resequedad ocular
	Lagrimeo
	Ojos irritados
	Ardor ocular
Astenópicos	Cefalea
	Fatiga ocular
	Dolor en los ojos
Sensibilidad a la luz	Fotofobia
Musculoesquelético	Dolor en la espalda y/o en el cuello

Fuente: Blehm *et al.* (2005).

Los signos y síntomas que caracterizan al CVS son de categoría astenópica y de categoría ocular, y los otros aunque con una alta prevalencia, se presentan en una proporción menor de usuarios de computador. Esto quiere decir que los factores que producen cada uno de los síntomas del CVS son diferentes y deben ser tratados separadamente.

CAUSAS Y POSIBLES DIAGNÓSTICOS

Para entender el CVS es importante conocer la anatomía y fisiología del ojo, pues solo así se podrán tomar las medidas adecuadas para cada una de las causas (Sheedy, Hayes y Engle, 2003).

Las características oculares y/o extraoculares individuales pueden predisponer al usuario a diferentes

síntomas del CVS. Rosenfield (1999) describió dos grupos: el de las respuestas oculomotoras inapropiadas y el de ojo seco (Chu *et al.*, 2011). Estos grupos serán analizados posteriormente.

El trabajo en el VDT fuerza a los ojos a trabajar constantemente en visión próxima, activando el sistema vergencial y acomodativo para conseguir enfocar y fusionar las imágenes de los ojos. Diferente de la lectura y la escritura del papel, donde la imagen es estática, bien definida y tiene un fondo que da un buen contraste (en general, letras negras sobre fondo blanco). En la pantalla las letras son compuestas de pequeños puntos o píxeles que presentan un brillo mayor en el centro que va disminuyendo hacia los bordes. Por no ser bien definidos, el ojo humano tiene una mayor dificultad para enfocar estos caracteres (Wimalasundera, 2009), lo que se traduce en un gran esfuerzo ocular y, dependiendo de las capacidades visuales, puede llevar a la aparición de síntomas.

Chu (2011) comparó los síntomas oculares reportados por treinta sujetos después de la lectura por veinte minutos de un texto impreso y después de la lectura por veinte minutos de un texto en el computador. Las dos sesiones se hicieron con un intervalo de veinticuatro horas, con el mismo texto en ambas, a una distancia de 50 cm, con la misma iluminación y contraste. Al final de cada tarea se aplicó un cuestionario, con puntuación dada por la cantidad e intensidad de síntomas, y se encontró una diferencia significativa en las puntuaciones totales, que fueron más altas para todos los síntomas en la sesión de lectura con el VDT. El autor concluyó que los síntomas visuales y oculares después de la lectura de cerca son significativamente peores con el VDT que con la lectura en papel (Chu *et al.*, 2011). Además de esto, la eficiencia en la revisión de textos es peor en el computador que en el papel (Mutti y Zadnik, 1996).

Cada síntoma tiene diferentes factores causantes que serán explicados a continuación, con base en las cinco categorías del síndrome.

SÍNTOMAS VISUALES

- Enfoque lento
- Visión borrosa
- Visión doble

Muchas personas presentan trastornos marginales de acomodación o visión binocular que no producen síntomas cuando se realizan tareas visuales simples, pero la debilidad de estas funciones puede hacer aparecer síntomas visuales o astenópicos incómodos cuando la persona realiza tareas más exigentes, por ejemplo, los operadores de VDT (Blehm *et al.*, 2005). Esas alteraciones binoculares y acomodativas dan lugar a los síntomas de la categoría visual: enfoque lento, visión borrosa y visión doble.

Enfoque lento

Se refiere a la dificultad del cristalino para cambiar de foco, sea de visión de lejos a visión de cerca (activación de la acomodación), o sea de visión de cerca a visión de lejos (relajación de la acomodación). El *enfoque lento* es un síntoma de inercia acomodativa o de exceso acomodativo que se asocia a disturbios en la flexibilidad de acomodación.¹

La flexibilidad de acomodación se mide por medio de lentes positivos y negativos (flippers +2,5/-2,5Dpt), los cuales estimulan artificialmente la activación y relajación de la acomodación. Se evalúa en ciclos por minuto (cpm) y los valores normales son 12 cpm monocularmente y 8 cpm binocularmente (Borrás, 2000). Cuando la cantidad de ciclos por minuto es menor que estos valores se dice que existe una inflexibilidad acomodativa.

La amplitud de acomodación se mide en dioptrías y con la edad los valores normales se alteran. Cuando existe una inflexibilidad acomodativa tanto para activar como para relajar y la amplitud

¹ Flexibilidad de acomodación: habilidad del sistema visual para realizar cambios dióptricos abruptos de forma precisa y cómoda (Borrás, 2000).

de acomodación es normal, se diagnostica *inercia acomodativa*. Cuando hay inflexibilidad acomodativa, especialmente para relajar, y la amplitud de acomodación es normal, se diagnostica *exceso de acomodación*. Estos problemas de la acomodación también se caracterizan por otros síntomas y signos asociados, tales como astenopia, hiperemia conjuntival, lagrimeo, visión borrosa, dolor de cabeza y cansancio visual (Camacho, 2009), signos y síntomas que también se expresan en el CVS.

Visión borrosa

La visión borrosa asociada al trabajo con computadores puede presentarse de lejos o de cerca. La *visión borrosa de lejos* después de trabajar con computadores se asocia a *excesos acomodativos fuertes* y *espasmos acomodativos*. El cristalino no consigue relajar la acomodación para enfocar de lejos y crea una pseudomiopía. Además, se presenta dolor de cabeza después o durante el trabajo con computador, fotofobia y diplopía. La amplitud de acomodación en estos casos es normal y la flexibilidad de acomodación está disminuida por la dificultad en la relajación de la acomodación. Excesos y espasmos acomodativos están asociados a ocupaciones con alto nivel de estrés y exigencias en el trabajo de cerca. Estos trabajadores generalmente tienen problemas musculoesqueléticos como dolor en el cuello o de espalda (Camacho, 2009).

La *visión borrosa de cerca* asociada al uso de computadores puede producirse por *insuficiencia de convergencia*, *fatiga acomodativa*, o en casos más graves disminución en la amplitud de acomodación (Blais, 1999) que se diagnostica como *insuficiencia acomodativa*. Algunos estudios han evaluado estas funciones en usuarios regulares de computador. En este sentido, Gur y Ron (1994) compararon la amplitud de acomodación y el estado vergencial de usuarios y no usuarios de computador durante cuatro días de trabajo. Los operadores de computador presentaron alta prevalencia de insuficiencia de convergencia y exoforias. Además, la amplitud de acomodación y la convergencia decrecían bastante del primero al cuarto día de trabajo (disminución

de la amplitud de acomodación [aacc] en usuarios de VDT = 0,69 Dpt; disminución de aacc en usuarios de VDT = 0,19 Dpt). Blehm (2005), Gur, Ron y Heicklen-Klein (1994) y Truseiwics (1995) coinciden en afirmar que el uso prolongado de computadores ha mostrado disminuir el poder de la acomodación, remover el ppc y aumentar las forias en visión de cerca (Trusiewicz, Niesłuchowska y Makszewska-Chetnik, 1995), aunque las más de las veces esos signos desaparecen después de reposo del día de trabajo o luego de la semana de trabajo.

Los síntomas de fatiga e insuficiencia acomodativa son visión borrosa de cerca (la fatiga acomodativa mejora después del descanso de la tarea en visión próxima. En la insuficiencia acomodativa la visión borrosa de cerca es permanente y la amplitud de acomodación se ve disminuida aun después del reposo), cefalea, astenopia, lagrimeo y disconfort en visión de cerca (Rojas, 2005).

Visión doble

Generalmente, la visión doble asociada al uso de computadores no es permanente. Aparece momen-

táneamente durante el trabajo de cerca y es diagnosticada como exotropía intermitente asociada a insuficiencia de convergencia. Los usuarios de computador presentan una prevalencia mayor de exoforias e insuficiencias de convergencia, a diferencia de los trabajadores que no usan VDT (Blais, 1999; Gur *et al.*, 1994; Kanitkar, Richard y Carlson, 2005). Cuando las reservas fusionales de convergencia están disminuidas o debilitadas, la exoforia se convierte en una exotropía de cerca no permanente y puede producirse por fatiga de la visión de cerca en actividades que requieren alta concentración. Los síntomas asociados a exotropía intermitente de cerca son: visión doble ocasional, fatiga ocular, dolor de cabeza, astenopia, somnolencia, dificultad de concentración en tareas de cerca y en algunas ocasiones el trabajador rechaza tareas en visión cercana (Steinman, Steinman y Garzia, 2000).

La tabla 2 muestra un resumen de los diagnósticos, signos y síntomas asociados y las posibles causas de los síntomas de la categoría visual dentro del CVS. Podemos percibir que todos estos diagnósticos se asocian también con los síntomas de la

TABLA 2. Diagnósticos, signos y síntomas asociados y posibles causas de los síntomas de la categoría visual dentro del CVS

SÍNTOMAS DE LA CATEGORÍA VISUAL	POSIBLES DIAGNÓSTICOS	SIGNOS BINOCULARES	SÍNTOMAS ASOCIADOS	POSIBLES CAUSAS ASOCIADAS AL USO DEL COMPUTADOR
Enfoque lento	Inercia acomodativa	Amplitud de acomodación normal, flexibilidad acomodativa disminuida por demora en la activación y relajación de la acomodación (Borrás, 2000; Camacho, 2009).	Fatiga ocular, cansancio visual, ardor ocular (Rojas, 2005).	Las causas de estos problemas acomodativos y/o vergenciales son probablemente fallas en la higiene visual, exceso de horas al frente del computador, ausencia de pausas regulares, trabajo de cerca con iluminaciones poco adecuadas y falta de la corrección adecuada en el trabajo con el computador. Las condiciones visuales personales también pueden agravar o disminuir los síntomas (Rojas, 2005).
	Exceso acomodativo.	Amplitud de acomodación normal, flexibilidad de acomodación disminuida por demora en la relajación (Borrás, 2000; Camacho, 2009).	Hiperemia conjuntival, lagrimeo, visión borrosa de lejos transitoria, dolor de cabeza, cansancio visual, astenopia (Borrás, 2000; Camacho, 2009; Rojas, 2005).	
Visión borrosa de lejos	Exceso acomodativo fuerte	Si hay disminución en la flexibilidad acomodativa por demora en la relajación, la visión borrosa de lejos es transitoria. La amplitud de acomodación normal puede dar lugar a endoforias.	Hiperemia, lagrimeo, ardor ocular, dolor de cabeza, fotofobia, visión borrosa de lejos transitoria.	
	Espasmo acomodativo	No hay relajación de la acomodación, visión borrosa de lejos permanente, pseudomiopía. Pueden presentarse endoforias (Borrás, 2000; Camacho, 2009).	Hiperemia, lagrimeo, ardor ocular, dolor de cabeza, fotofobia, visión borrosa de lejos permanente (Borrás, 2000; Camacho, 2009; Rojas, 2005).	
Visión borrosa de cerca	Insuficiencia de convergencia	Reservas fusionales negativas disminuidas, punto próximo de convergencia alejado, exoforia de cerca mayor que de lejos (Borrás, 2000; Camacho, 2009).	Fatiga ocular, dolor de cabeza, visión borrosa de cerca ocasional, somnolencia, dificultad en la concentración, movimiento de las letras en la lectura (Borrás, 2000; Camacho, 2009).	

SÍNTOMAS DE LA CATEGORÍA VISUAL	POSIBLES DIAGNÓSTICOS	SIGNOS BINOCULARES	SÍNTOMAS ASOCIADOS	POSIBLES CAUSAS ASOCIADAS AL USO DEL COMPUTADOR
Visión borrosa	Fatiga acomodativa Visión borrosa de cerca	Amplitud de acomodación normal, flexibilidad de acomodación normal, imposibilidad de mantener la acomodación en visión próxima después de un tiempo de trabajo. La visión borrosa de cerca se presenta después de cierto tiempo de trabajo con el computador.	Fatiga general, cansancio visual, dolor de cabeza, somnolencia, lagrimeo (Borrás, 2000; Rojas, 2005).	Las causas de estos problemas acomodativos y/o vergenciales son probablemente fallas en la higiene visual, exceso de horas al frente del computador, ausencia de pausas regulares, trabajo de cerca con iluminaciones poco adecuadas y falta de corrección adecuada en el trabajo con el computador. Las condiciones visuales personales también pueden agravar o disminuir los síntomas (Rojas, 2005).
		La visión borrosa de cerca ocasional mejora con el descanso (Borrás, 2000; Camacho, 2009; Rojas, 2005).		
Visión doble	Insuficiencia acomodativa Exotropía intermitente asociada a insuficiencia de convergencia	Amplitud de acomodación disminuida. Visión borrosa de cerca permanente. (Borrás, 2000; Camacho, 2009; Rojas, 2005)	Fatiga general, cansancio visual, dolor de cabeza, somnolencia, lagrimeo (Borrás, 2000; Camacho, 2009; Rojas, 2005).	Las condiciones visuales personales también pueden agravar o disminuir los síntomas (Rojas, 2005).
		Insuficiencia de convergencia. Exoforia alta, mayor de cerca que de lejos. Visión doble ocasional. Estrabismo transitorio.		

categoría astenópica, que posiblemente son los primeros en aparecer cuando el sistema binocular y acomodativo no se encuentra en condiciones adecuadas de trabajo.

Todos los problemas de categoría visual son asociados a alteraciones binoculares y de la acomodación causadas por demandas visuales exigentes en la visión cercana, como por ejemplo exceso de horas de uso diario en el computador. Pasar más de cuatro horas al frente del computador es un factor de riesgo para el desarrollo de la CVS. Se recomiendan pausas regulares cuando se trabaja con estos dispositivos, así como una buena iluminación y tamaños de letra adecuados, que no fuercen el sistema visual excesivamente (Wimalasundera, 2009).

SÍNTOMAS ASTENÓPICOS

- Dolor de cabeza
- Fatiga ocular
- Dolor ocular

Los síntomas astenópicos se presentan con una mayor frecuencia en los usuarios de computador (Chu *et al.*, 2011; Tamez, Ortiz, Martínez y Mén-

dez, 2003; Wimalasundera, 2009; Wolkoff *et al.*, 2005), y aunque la astenopia no sea un diagnóstico específico de una alteración visual u ocular, es importante saber cuáles son las condiciones individuales o de la estación de trabajo que pueden causarla. Collins (1990) hizo un estudio con 79 usuarios de computador. Categorizó sus síntomas en vergenciales y astenópicos y realizó exámenes visuales que incluían mediciones vergenciales, acomodativas, refractivas y de color. Los resultados no mostraron asociaciones entre los síntomas visuales y astenópicos, por lo que el autor concluyó que los síntomas astenópicos no son específicos o diferenciados con base en el factor causante (Collins, Brown, Bowman y Carkeet, 1990).

Sheddy (2003) se pregunta si las posibles causas de los síntomas oculares y astenópicos, medidas de forma correcta podrían distinguirse más fácilmente. En un estudio prospectivo el autor decide inducir artificialmente diferentes estímulos que se encuentran en la estación de trabajo y medir los efectos en la visión del grupo. Algunos de los estímulos inducidos fueron: miopía alta no corregida con una lente de +6,0 Dpt AO (el paciente tendría que leer a una distancia de 17 cm para conseguir visualizar las letras del texto claras), fuente peque-

ña, astigmatismo mixto, luz intermitente, lentes flipper, bloqueo del parpadeo, entre otros. Los síntomas que los pacientes presentaron con cada uno de los estímulos fueron diferenciados en dos tipos: factores astenópicos o internos y factores externos o de ojo seco. Los resultados mostraron diferencias significativas entre las causas que llevaban a quejas astenópicas y aquellas que llevaban a quejas de ojo seco; por ejemplo, el astigmatismo mixto, los lentes flippers y la fuente pequeña causaban más síntomas astenópicos que el bloqueo del parpadeo y el texto ubicado de forma que el paciente tuviera que leer mirando por encima (Sheedy *et al.*, 2003). La constante exposición del ojo al ambiente, sin un parpadeo correcto, agrava los síntomas de resequeidad ocular.

Esta relación entre el estrés vergencial y acomodativo como causante de los síntomas astenópicos puede ser el primer paso para la aparición de los síntomas visuales, las alteraciones en la acomodación y la convergencia más graves que puedan medirse. Como se mostró en la tabla 2, todas esas alteraciones tenían como síntomas asociados los síntomas de astenopias, pero aún no existen test para medir el estrés vergencial o acomodativo.

Es importante recordar que el ojo seco, aunque no sea la principal causa de síntomas astenópicos en el VDT, también presenta como síntomas asociados el dolor y cansancio ocular y el dolor de

cabeza (International Dry Eye Workshop, 2007; Rodríguez y Rojas, 2008). Así, solo un examen ocular y visual completo puede definir el diagnóstico, sus causas y un tratamiento adecuado para los síntomas astenópicos. La tabla 3 presenta una síntesis de los síntomas de la categoría astenópica y sus posibles diagnósticos y síntomas asociados.

SÍNTOMAS OCULARES Y DE SENSIBILIDAD

A LA LUZ

- Resequeidad ocular
- Lagrimeo
- Ojos irritados
- Ardor ocular
- Fotofobia

Los cuatro síntomas de la categoría ocular se relacionan con el diagnóstico de ojo seco y han sido asociados a factores ocupacionales como los equipamientos y el ambiente de la estación de trabajo, tones o fotocopiadores, ventiladores o aire acondicionado, humedad relativa baja y temperaturas altas (Wimalasundera, 2009; Wolkoff *et al.*, 2005), polución del aire (Norm, 1992; Saxena *et al.*, 2003; Versura, Profazio, Cellini, Torreggiani y Caramazza, 1999) y factores individuales como sexo, edad, uso de lentes de contacto, enfermedades sistémicas, medicamentos sistémicos, condiciones oculares y uso de cosméticos (Blehm *et al.*, 2005). Estos factores pueden producir alteraciones en

TABLA 3. Síntomas de la categoría astenópica, posibles diagnósticos y síntomas asociados al CVS

SÍNTOMAS DE LA CATEGORÍA ASTENÓPICA	POSIBLES DIAGNÓSTICOS	SIGNOS OCULARES Y OCULOMOTORES	SÍNTOMAS ASOCIADOS	POSIBLES CAUSAS
	Estrés vergencial o acomodativo	No se encuentra asociado a signos binoculares medibles (Sheedy <i>et al.</i> , 2003).	Somnolencia, falta de concentración en las tareas en visión próxima (Borrás, 2000).	
Fatiga o cansancio visual, dolor de cabeza, dolor ocular	Alteraciones vergenciales y/o acomodativas (explicadas separadamente en las tablas 2 y 3).	Alteraciones medibles de las vergencias, forias y funciones acomodativas (Sheedy <i>et al.</i> , 2003).	Somnolencia, falta de concentración en las tareas en visión próxima. En algunos casos pueden aparecer síntomas visuales como visión borrosa, visión doble o enfoque lento (Borrás, 2000).	Altas exigencias en el trabajo en visión próxima, incorrecta higiene visual en el puesto de trabajo (Rojas, 2005).
	Ojo seco	Disminución en el tiempo de ruptura lagrimal, disminución de la producción lagrimal, hiperosmolaridad ocular (International Dry Eye Workshop, 2007).	Resequeidad ocular, ardor ocular, sensación de cuerpo extraño, sensación de arena en los ojos, irritación ocular (International Dry Eye Workshop, 2007).	Enfermedades sistémicas, edad, sexo, medicamentos, disfunciones oculares, condiciones ambientales extremas (International Dry Eye Workshop, 2007).

la película lagrimal y por tanto alteración de sus funciones principales,² además de aparición de síntomas de ojo seco. En la tabla 4 observamos los diagnósticos, signos y síntomas asociados y posibles causas de los síntomas de la categoría ocular en la CVS.

Síndrome de ojo seco

El ojo seco es un proceso patológico multifactorial de la superficie ocular producido por una deficiencia en la cantidad o calidad de la película lagrimal. Esto ocasiona incapacidad de mantener la salud de los epitelios de la córnea y la conjuntiva (Aguilar, 2008) y produce síntomas de incomodidad, sensación de sequedad, irritación, ardor, sensación de cuerpo extraño, sensación de “arena en los ojos”, dolor y fotofobia (Rodríguez y Rojas, 2008). Los ambientes inadecuados de trabajo y las características individuales contribuyen a la reducción del flujo lagrimal y a la hiperosmolaridad de la lágrima, activando los dos mecanismos principales del ojo seco: evaporación lagrimal e inestabilidad de la película lagrimal (International Dry Eye Workshop, 2007).

La presencia de síntomas de ojo seco en usuarios frecuentes de computador está asociada a una reducción en la producción lagrimal y a tiempos de ruptura lagrimal disminuidos (Agarwal, Goel y Sharma, 2013; Blehm *et al.*, 2004; Nakaishi y Yamada, 1999; Nakamura *et al.*, 2010; Schaefer,

2012, Sheedy *et al.*, 2003; Tsubota y Nakamori, 1993; Kaj Bo Veiersted, 2009). Uchino (2008) estudió la prevalencia del síndrome de ojo seco y los factores de riesgo de usuarios de VDT, a través de cuestionarios aplicados a una muestra de 3549 usuarios de estos dispositivos. Los resultados indicaron que 13 % de la muestra sufría de ojo seco diagnosticado y 32,5 % presentaba síntomas frecuentes o muy frecuentes. El uso de VDT por más de cuatro horas fue asociado a un mayor riesgo de presentar ojo seco (OR = 1,68; IC = 95 %). El uso de LC agravaba los síntomas (OR = 3,91; IC = 95 %). El autor concluye que el síndrome de ojo seco o sus síntomas graves son predominantes en los trabajadores japoneses de oficina, más prevalente en el sexo femenino, en los usuarios de lentes de contacto y en los usuarios con exposición mayor de cuatro horas al VDT. Se considera que medidas adecuadas contra situaciones de riesgo modificables podrían proveer un impacto positivo sobre la salud pública y la calidad de vida de los oficinistas (Uchino *et al.*, 2008).

Además de todas las exigencias visuales en el trabajo con VDT, también existen exigencias oculares. Cuando el usuario de estos dispositivos enfoca la pantalla, reduce la frecuencia de parpadeo y la superficie ocular queda más expuesta. Dependiendo de las condiciones de humedad relativa y temperatura ambiente, así como de las corrientes de aire (aire acondicionado y ventiladores) que existan en la estación de trabajo, la evaporación

TABLA 4. Diagnósticos, signos y síntomas asociados y posibles causas de los síntomas de la categoría ocular y el desarrollo del síndrome de visión del computador

SÍNTOMAS DE LA CATEGORÍA OCULAR Y DE DESLUMBRAMIENTO	POSIBLES DIAGNÓSTICOS	SIGNOS OCULARES	SÍNTOMAS ASOCIADOS	POSIBLES CAUSAS
Resequedad ocular, lagrimeo, ojos irritados, ardor ocular, fotofobia	Ojo seco	Disminución en el tiempo de ruptura lagrimal, disminución de la producción lagrimal, hiperosmolaridad ocular (International Dry Eye Workshop, 2007).	Dolor ocular, cansancio ocular, cefalea (International Dry Eye Workshop, 2007).	Enfermedades sistémicas, edad, sexo, medicamentos, disfunciones oculares, condiciones ambientales extremas que causen evaporación lagrimal (International Dry Eye Workshop, 2007).

2 Funciones principales de la película lagrimal: transferir el oxígeno a la córnea; proteger la superficie ocular de fricciones con la parte interna de los párpados; permitir una buena transmisión de los rayos de luz; proteger el ojo de infecciones bacterianas; limpiar el ojo de residuos externos, entre otras.

de la lágrima puede ser más rápida, con lo cual se reseca la superficie del ojo.

Scholete *et al.* (2004) analizaron la frecuencia del parpadeo en treinta usuarios de VDT con síntomas de ojo seco, midiéndola cuando los trabajadores estaban conversando, cuando comenzaban a trabajar y media hora después de usar el VDT. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas, con una disminución de más del 50% de la frecuencia del parpadeo cuando los trabajadores usaban el VDT, producida probablemente por la atención visual acentuada que resulta en la exacerbación de los síntomas de este síndrome (Schlote, Kadner y Freudenthaler, 2004). Estos resultados concuerdan con los de Freudenthaler (2003), quien con una metodología similar comparó la frecuencia del parpadeo en conversación, en el uso del VDT y en el uso de VDT con anestesia corneal. La disminución significativa en la frecuencia del parpadeo con el uso de estos dispositivos es aún mayor con la anestesia corneal. Además de esto, encontró diferentes patrones de parpadeo en los usuarios de VDT que pueden estar relacionados con factores exógenos y endógenos que conlleven una mejor comprensión de las reacciones oculares al uso de monitores (Freudenthaler, Neuf, Kadner y Schlote, 2003).

La disminución en la frecuencia del parpadeo en usuarios de computador, sumada a una abertura palpebral amplia (dependiendo de la altura de la pantalla del computador), resulta en una exposición mayor de la superficie corneal (Assini, Okawa, Carvalho y Barison, 2011). Esta, acompañada de aire acondicionado, altas temperaturas e índices de humedad relativa bajos, ayuda a una evaporación excesiva de la lágrima, lo que altera el equilibrio de la película lagrimal y produce una cadena de eventos fisiopatológicos que irían a agravar los síntomas de resequeidad ocular (Mathers, Lane, Sutphin y Zimmerman, 1996; Wolkoff *et al.*, 2005).

Distinguir entre síntomas de resequeidad ocular y síndrome de ojo seco es una tarea difícil, pues esos

términos aún no están bien diferenciados. Es importante recordar que el diagnóstico del síndrome de ojo seco solo puede ser dado por un profesional de la salud ocular, después de una anamnesis completa y tras realizar varios test lagrimales que muestren las alteraciones funcionales del aparato lagrimal o de la lágrima.

Existen varias alteraciones de la película lagrimal en el diagnóstico del síndrome de ojo seco, como la hiperosmolaridad ocular, la deshidratación o pérdida de agua de la lágrima, la ruptura temprana de la película lagrimal y la poca uniformidad de la película lagrimal sobre la córnea, entre otras, que están asociadas unas con otras. El funcionamiento ideal de la lágrima solo se mantiene con un equilibrio adecuado de la producción de esta (cantidad y calidad), funcionamiento normal del parpadeo (tipo de parpadeo y frecuencia) y control de los factores externos (ambientales y de la estación de trabajo).

CONCLUSIONES

Los síntomas astenópicos son los más frecuentes del CVS y son los primeros en aparecer, advirtiendo que algún problema visual u ocular mayor se desarrolla. Estos síntomas aparecen en varios problemas visuales y oculares, aunque son demasiado genéricos para dar informaciones sobre diagnósticos específicos.

Los síntomas visuales del CVS orientan a diagnósticos de problemas en la visión binocular y la acomodación, causados por demandas exigentes en la visión próxima. Para la prevención y el tratamiento de este síndrome, debe considerarse el seguir hábitos adecuados en el trabajo con el computador.

El síndrome de ojo seco es el principal diagnóstico asociado a los síntomas de la categoría ocular del CVS, pero en algunos casos representan la simple sequedad ocular causada por factores ambientales extremos que conllevan la evaporación excesiva

de la lágrima y reproducen los demás síntomas oculares del síndrome.

Los síntomas del CVS y algunas de sus causas vienen siendo estudiados desde los años ochenta. Sin embargo, no existe un consenso internacional de definiciones, causas o tratamientos de este síndrome, lo cual dificulta la comparación y la significancia de los estudios en el mundo entero.

RECOMENDACIONES

El CVS es un problema prevalente, sus síntomas son variados y agrupan muchos posibles diagnósticos. Debe ser diagnosticado y tratado por un profesional de la visión que realice un diagnóstico correcto y un tratamiento adecuado, incluyendo medidas para mejorar los hábitos de uso del computador y el ambiente de la estación de trabajo.

Se hace necesario un consenso entre la comunidad científica internacional sobre la definición, las causas y el tratamiento del CVS, que impulse el desarrollo de estudios sobre este síndrome y facilite la creación de medidas efectivas de promoción y prevención del mismo en los usuarios de computador.

REFERENCIAS

- Abelson, M. y Ousler, G. (1999). How to fight computer vision syndrome. *Review of Ophthalmology*, 6 (7), 114-116. Recuperado de <http://ebookbrowse.com/roojul1999-how-to-fight-computer-vision-syndrome-pdf-d302621901>
- Agarwal, S., Goel, D. y Sharma, A. (2013). Evaluation of the factors which contribute to the ocular complaints in computer users. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7 (2), 331-335. doi:10.7860/JCDR/2013/5150.2760
- Aguilar, A. J. (2008). Tears osmolarity in dry eye. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 71 (6), 69-71. doi:10.1590/S0004-27492008000700014
- Assini, R., Okawa, C., Carvalho, C. y Barison, D. (2011). Síndrome da visão do computador. *Science in Health*, 2 (1), 64-66.
- Blais, B. (1999). Visual ergonomics of the office workplace. *Chemical Health and Safety*, 6 (4), 31-38.
- Blehm, C., Vishnu, S., Dawson, K., Chuang, A. y Yee, R. (2004). Ocular surface analysis and treatment in computer vision syndrome. *ARVO Meeting Abstracts*, 45 (5), 3912.
- Blehm, C., Vishnu, S., Khattak, A., Mitra, S. y Yee, R. W. (2005). Computer vision syndrome: A review. *Survey of Ophthalmology*, 50 (3), 253-262. doi:10.1016/j.survophthal.2005.02.008
- Borrás, M. R. (2000). *Visión binocular: diagnóstico y tratamiento*. México: Alfaomega.
- Camacho, M. M. (2009). *Terapia y entrenamiento visual: Una visión integral*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Chevaleraud, J. P. (s.f.). Travail sur terminaux d'ordinateurs - Exigences visuelles: Mythe ou réalité. *Concours Médical*, 106 (2), 109-113.
- Chu, C., Rosenfield, M., Portello, J. K., Benzoni, J. A. y Collier, J. D. (2011). A comparison of symptoms after viewing text on a computer screen and hardcopy. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 31 (1), 29-32. doi:10.1111/j.1475-1313.2010.00802.x
- Collins, M. J., Brown, B., Bowman, K. J. y Carkeet, A. D. (1990). Vision screening and symptoms among VDT users. *Clinical and Experimental Optometry*, 73 (3), 72-78.
- Freudenthaler, N., Neuf, H., Kadner, G. y Schlote, T. (2003). Characteristics of spontaneous eyeblink activity during video display terminal use in healthy volunteers. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 241 (11), 914-920. doi:10.1007/s00417-003-0786-6
- Fundação Getulio Vargas. (2013). Pesquisa Anual do Uso de Tecnologias da Informação. Brasil: 24ª edição. Recuperado de <http://eaesp.fgvsp.br/sites/eaesp.fgvsp.br/files/arquivos/gypesqti2013ppt.pdf>
- Gur, S., Ron, S. y Heicklen-Klein, A. (1994). Objective evaluation of visual fatigue in VDU workers. *Occupational Medicine*, 44 (4), 201-204.
- Hedman, L. R. (1988). VDT users and eyestrain. *Displays*, 9 (3), 131-133. doi:10.1016/0141-9382(88)90004-2

- International Dry Eye Workshop. (2007). 2007 Report of the International Dry Eye Workshop (DEWS). *The Ocular Surface*, 5 (2), 65-204.
- Kaj Bo Veiersted, W. M. (2009). Distal upper limb disorders and ergonomics of VDU work: A review of the epidemiological evidence. *Norsk Epidemiologi*. doi: <http://www.doi.org/doi?func=openurl&genre=article&issn=08032491&date=2009&volume=9&issue=1&page=>
- Kanitkar, K., Richard, Y. y Carlson, A. (2005). Ocular problems associated with computer use. *Review of Ophthalmology Online*. Recuperado de <http://www.revophth.com/content/d/features/i/1317/c/25354/>
- Lamphar, S. y Antonio, H. (2006). Ergofthalmología: Análisis de los factores que inciden en la astenopía de los trabajadores de inspección visual en la industria electrónica de Ciudad Juárez. *Ciencia & Trabajo*, 8 (21), 135-140.
- Mathers, W. D., Lane, J. A., Sutphin, J. E. y Zimmerman, M. B. (1996). Model for ocular tear film function. *Cornea*, 15 (2), 110-119.
- Miranda, M. N. y García, S. (1989). Computer eyestrain. *Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico*, 81 (4), 137-138.
- Montalt, G. y Torregrosa, S. (1999). Sintomatología visual asociada al uso de VDT. *Gaceta Óptica*, 327, 18-24.
- Mutti, D. O. y Zadnik, K. (1996). Is computer use a risk factor for myopia? *Journal of the American Optometric Association*, 67 (9), 521-530.
- Nakaishi, H. y Yamada, Y. (1999). Abnormal tear dynamics and symptoms of eyestrain in operators of visual display terminals. *Occupational and Environmental Medicine*, 56 (1), 6-9.
- Nakamura, S., Kinoshita, S., Yokoi, N., Ogawa, Y., Shibuya, M., Nakashima, H. y Tsubota, K. (2010). Lacrimal hypofunction as a new mechanism of dry eye in visual display terminal users. *PLoS ONE*, 5 (6), e11119. doi:10.1371/journal.pone.0011119
- Namrata, A. y Vandana, K. (2009). Computer Vision Syndrome (CVS): Recognition and control in software professionals. *Journal of Human Ecology*, 28 (1), 67-69.
- Norn, M. (1992). Pollution keratoconjunctivitis. A review. *Acta Ophthalmologica*, 70 (2), 269-273.
- Oliveira, M. R. P. (1997). *Alterações visuais associadas ao uso do computador (revisão de literatura); Visual changes associated with the use of the computer (literature review)*. Recuperado de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xisysrc=googleybase=LILACSylang=pynextAction=lnkyexprSearch=517594yindexSearch=ID>
- Rifkin, J. (2012). The Third Industrial Revolution: How the internet, green electricity, and 3-D printing are ushering in a sustainable era of distributed capitalism. *Huffington Post*. Recuperado de http://www.huffingtonpost.com/jeremy-rifkin/the-third-industrial-revo_1_b_1386430.html
- Rodríguez, M. y Rojas, A. (2008). Utilidad del cuestionario de Donate en el diagnóstico de ojo seco. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*, 6 (10), 47-56.
- Rojas, J. G. (2005). Alteraciones acomodativas. *Imagen Óptica*, 7, 20-26.
- Rosenfield, M. (2011). Computer vision syndrome: A review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 31 (5), 502-515. doi:10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x
- Rossignol, E. P. M. (1987). Video display terminal use and reported health symptoms among Massachusetts clerical workers. *Journal of Occupational Medicine*, 29 (2), 112-118.
- Sá, E. C. (2010). *Fatores de risco para a síndrome visual associada ao uso do computador em operadores de duas centrais de teleatendimento em São Paulo, Brasil*. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental. Recuperado de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xisysrc=googleybase=LILACSylang=pynextAction=lnkyexprSearch=594101yindexSearch=ID>
- Saxena, R., Srivastava, S., Trivedi, D., Anand, E., Joshi, S. y Gupta, S. K. (2003). Impact of environmental pollution on the eye. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 81 (5), 491-494. doi:10.1034/j.1600-0420.2003.00119.x
- Schaefer, T. M. C. (2012). *Análise das alterações do piscar, do filme lacrimal e da superfície ocular induzidas pelo uso de monitor de computador*. Tesis de doctorado. Recuperado de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5149/tde-10052010-153627/pt-br.php>

- Schlote, T., Kadner, G. y Freudenthaler, N. (2004). Marked reduction and distinct patterns of eye blinking in patients with moderately dry eyes during video display terminal use. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 242 (4), 306-312. doi:10.1007/s00417-003-0845-z
- Sheedy, J. E. (1991). Vision and computer displays. *Vision Analysis: Walnut Creek*, (2).
- Sheedy, J. E., Hayes, J. N. y Engle, J. (2003). Is all asthenopia the same? *Optometry and Vision Science*, 80 (11), 732-739.
- Steinman, S. Steinman, B y Garzia, R. P. (2000). *Foundations of binocular vision: A clinical perspective*. McGraw-Hill Professional.
- Tamez, S., Ortiz, L., Martínez, S. y Méndez, I. (2003). Health hazards associated with the use of video display terminals. *Salud Pública de México*, 45 (3), 171-180. doi:10.1590/S0036-36342003000300006
- Taptagaporn, S. y Saito, S. (1993). Visual comfort in VDT operation: physiological resting states of the eye. *Industrial health*, 31 (1), 13-28.
- Trusiewicz, D., Niesluchowska, M. y Makszewska-Chetnik, Z. (1995). Eye-strain symptoms after work with a computer screen. *Klinika oczna*, 97 (11-12), 343-345.
- Tsubota, K. y Nakamori, K. (1993). Dry eyes and video display terminals. *The New England Journal of Medicine*, 328 (8), 584.
- Uchino, M., Schaumberg, D. A., Dogru, M., Uchino, Y., Fukagawa, K., Shimmura, S. y Tsubota, K. (2008). Prevalence of dry eye disease among Japanese visual display terminal users. *Ophthalmology*, 115 (11), 1982-1988. doi:10.1016/j.ophtha.2008.06.022
- Versura, P., Profazio, V., Cellini, M., Torreggiani, A. y Caramazza, R. (1999). Eye discomfort and air pollution. *Ophthalmologica. Journal international d'ophtalmologie*, 213 (2), 103-109.
- Wimalasundera, S. (2009). Computer vision syndrome. *Galle Medical Journal*, 11 (1). doi:10.4038/gmj.v11i1.1115
- Wolkoff, P., Nojgaard, J., Troiano, P. y Piccoli, B. (2005). Eye complaints in the office environment: Precorneal tear film integrity influenced by eye blinking efficiency. *Occupational and Environmental Medicine*, 62 (1), 4-12. doi:10.1136/oem.2004.016030
- Wu, S. P., Yang, C. H., Ho, C. P. y Jane, D. H. (2009). VDT screen height and inclination effects on visual and musculoskeletal discomfort for Chinese wheelchair users with spinal cord injuries. *Industrial Health*, 47 (1), 89-93.

Recibido: 10 de septiembre de 2013

Aceptado: 3 de octubre del 2013

CORRESPONDENCIA

Adriana Castillo Estepa
estepa@fcm.unicamp.br

