OPTOMETRÍA OCUPACIONAL Y AMBIENTAL
- El rol del optómetra en seguridad y salud ocupacional -

AUTOR

Ralph B Chou: Universidad de Waterloo, Canada

PAR EVALUADOR

Rachel North: Universidad de Cardiff, Reino unido

INTRODUCCIÓN

La optometría tiene una larga historia en el manejo de los problemas visuales y de seguridad ocular en el entorno de trabajo. Muchos expertos en seguridad e higiene ocupacional no tienen el conocimiento ni las habilidades necesarias para manejar programas de seguridad y salud visual a nivel industrial. Esta es una introducción al campo de la visión ambiental y a como el optómetra puede proporcionar servicios de seguridad visual a la industria.

ESQUEMA

- **Introducción**

- **Estudio del entorno de trabajo**
  - Análisis de riesgos óculo-visuales
  - Factores ergonómicos
  - Asesoría de iluminación en el entorno de trabajo.

- **Situando al trabajador en la tarea correcta**
  - Estándares visuales
  - Examen clínico
  - Estrategias de protección personal

- **Dificultades en consultoría industrial**
  - El principio KISS
  - Tarifas (espantando a los clientes)
  - Conflictos de los trabajadores vs empleadores

- **Salud visual en industrias seleccionadas**
  - Industria de químicos
  - Trabajador en exteriores / recreación
  - Soldadores
  - Trabajador con lásers
  - Industria de transporte
  - Trabajador en el área de la salud.
  - **Referencias y estándares**

INTRODUCCIÓN

Las Lesiones oculares comprenden entre un 5 y 10% del tiempo perdido reportado en el entorno de trabajo. Muchas de estas son prevenibles, siendo causadas por un uso inapropiado o falta de uso de elementos de protección personal. Los trabajadores afectados, generalmente son jóvenes y sin experiencia, o trabajadores mayores y con experiencia que no han seguido los protocolos de seguridad establecidos.

Sin importar la circunstancia en la que un accidente de trabajo en salud visual ocurre, éste tiene costos sustanciales para el trabajador, empleador y el sistema de salud.

Un trabajador lesionado puede tener una disminución en sus de ingresos durante el periodo de recuperación de su lesión. En algunos casos, el trabajador puede resultar sin empleo en su vocación, a causa de la baja visión resultante de la lesión.

También existen costos sustanciales para el empleador. En primer lugar, debe contratar y entrenar un trabajador que sustituya al lesionado. El gasto en el contrato y entrenamiento de este nuevo empleado puede desperdiciarse, pues al retornar el trabajador lesionado termina el contrato del sustituto. Además, las primas de compensación para trabajadores públicos o privados pueden aumentar su monto una vez que los empleados han sufrido alguna lesión. Finalmente, puede haber multas y costos legales emergentes de la investigación del accidente, especialmente si se comprueba que el empleador o sus agentes fallaron al proporcionar instrucciones de seguridad o elementos de protección al trabajador que sufrió el accidente.

La sociedad entendida como un todo también paga por los trabajadores lesionados. Los ingresos provenientes de los impuestos se gastan en proporcionar cuidados de emergencia, hospitalización, servicios de salud y costos de rehabilitación y recapacitación. Además, los costos de los empleadores relacionados con la lesión son adicionados a los precios de los productos o servicios vendidos al público.

Como un profesional del cuidado ocular primario, el optómetra es el único posicionado para proporcionar consultoría, diagnóstico y servicios de tratamiento requeridos para establecer y mantener un programa de protección visual para cualquier entorno de trabajo. Mediante la identificación de factores de riesgo en el entorno de trabajo y el análisis de las demandas visuales de los trabajadores en sus actividades, el optómetra puede proponer programas apropiados que proporcionen seguridad visual y asimismo monitorear la salud ocular de los trabajadores.

Los componentes de un programa industrial de protección visual incluyen:

- Estudio del entorno de trabajo.
- Tamizaje Visual
- Pasos para implementar el programa.
- Pasos para mantener el programa.

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO

Un Estudio del entorno de trabajo comprende el análisis de los factores de riesgo oculares presentes en el entorno del trabajador y el análisis de los factores ergonómicos que puedan afectar su visión. Aun cuando no es necesario ni rentable hacer una visita a cada paciente que solicita un servicio de salud visual ocupacional, si lo es cuando el profesional está considerando implementar un plan de salud visual ocupacional en un grupo grande de empleados con diversos oficios. Al familiarizarse con el entorno de trabajo de los empleados, el profesional podrá proporcionar servicios apropiados para las necesidades particulares de los mismos.

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ÓCULO-VISUALES	Un análisis de los factores de riesgo óculo-visuales incluye la identificación de todos los factores existentes que puedan vulnerar potencialmente la salud de los trabajadores asimismo, una revisión de las políticas de seguridad existentes, procedimientos e infraestructura, molestias de los trabajadores y cualquier reporte reciente de accidentes de trabajo. Los planes que regulan la seguridad ocupacional generalmente requieren que los trabajadores, supervisores y el personal a cargo de la seguridad en el entorno de trabajo tengan a disposición la información de materiales o circunstancias riesgosas en el entorno de trabajo. Esta información debe incluir la naturaleza del factor de riesgo, límites permitidos de exposición del trabajador, un manual de procedimientos de trabajo seguro y medidas de emergencia. La selección de un elemento de protección adecuado dependerá de la información obtenida.

Factores de riesgo físicos

Los factores de riesgo pueden clasificarse de acuerdo al esquema representado a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. *Clasificación de los factores de riesgo oculares*

Factores de riesgo mecánicos	Polvo Partículas Compresión Sólidos a altas temperaturas
Factores de riesgo no mecánicos	Químicos Térmicos Radiación / Energía radiante Eléctricos

La siguiente revisión de factores de riesgo óculo-visuales no tiene por objeto ser una larga lista de factores, pero si una guía para identificar factores de riesgo existentes y potencialmente dañinos en el entorno de trabajo.

Factores de Riesgo mecánicos

Las lesiones oculares por agente mecánicos comprenden entre el 70 y 80% de todas las lesiones oculares ocupacionales. El grado de severidad de estas lesiones es alto debido a la gran cantidad de tamaños, masa y velocidad de diferentes proyectiles.

Proyectiles de gran tamaño a una velocidad lenta generan traumas contundentes en el globo ocular y sus anexos. Un trauma contundente resulta de un golpe directo al ojo, mientras que una concusión se presenta cuando hay conducción de energía de un lugar remoto hacia un tejido específico. En ambos casos, puede presentarse una disrupción del ojo y sus anexos incluyendo la ruptura del globo ocular.

Un golpe de un proyectil con una superficie rizada o puntuda puede generar laceraciones y abrasiones del globo ocular. Cualquier cortada del globo o párpados debe revisarse para asegurarse de si es o no, una laceración de espesor completo.

La presencia de un cuerpo extraño en el ojo se mantiene como la causa más común de lesión ocular discapacitante. Un cuerpo extraño puede ser superficial o intraocular dependiendo del tamaño, forma y velocidad del mismo. Los cuerpos extraños ferrosos deben removerse lo más pronto posible con el fin de evitar una siderosis.

La siderosis ocular es el depósito de óxido en los tejidos oculares, resultante de la oxidación del hierro contenido en un cuerpo extraño. La manifestación más común es un anillo de óxido alrededor del cuerpo extraño en el epitelio corneal. Si el cuerpo extraño está por dentro del globo ocular, la siderosis puede llevar a la aparición de una heterocromía, midriasis pupilar, depósito de hierro en el endotelio corneal y debajo de la cápsula anterior del cristalino, catarata y cambios en el epitelio pigmentario retiniano (EPR). El paciente puede experimentar disminución en su agudeza visual, la cual puede ser severa y permanente sin tratamiento.

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ÓCULO-VISUALES (continuación)

Factores de riesgo mecánicos (continuación).

Partículas de menos de 0,5 mm de diámetro son generalmente muy pequeñas para causar una lesión ocular penetrante. Sin embargo, estos cuerpos pueden incrustarse en la superficie ocular si impactan a grandes velocidades (EJ. Trabajo con chorros de arena). Las partículas pequeñas, generalmente presentes en el aire, polvo y humo son causan una sensación de cuerpo extraño al entrar en contacto con el ojo. Algunos cuerpos extraños pueden disolverse en los fluidos oculares y causar lesiones químicas además del trauma mecánico.

Factores de riesgo químicos

Los trabajadores pueden estar expuestos a vapores y humo de solventes volátiles y materiales corrosivos. A pesar de que la película lagrimal proporciona protección contra efectos adversos de la exposición a humos de solventes orgánicos apolares, no proporciona ninguna protección contra solventes polares. El humo de soluciones corrosivas como ácidos fuertes y materiales alcalinos puede causar una irritación severa del tejido

corneal y conjuntival.

Las lesiones oculares por salpicadura de químicos son comunes entre trabajadores que deben manipular este tipo de materiales y comprenden entre el 5 y 10 % de todas las lesiones oculares en salud visual ocupacional. Las soluciones con concentraciones altas generan quemaduras severas en la superficie ocular y sus anexos. Cuando este tipo de quemaduras se presentan es necesario irrigar con abundante agua fría para limitar el daño de la quemadura a la superficie ocular. Una solución débil alcalina penetra al globo ocular rápidamente mediante la saponificación de las membranas celulares, causando lesiones mucho más severas que soluciones ácidas de la misma concentración, las cuales son neutralizadas en los fluidos corporales.

Factores de Riesgo Eléctricos

Cuando no es letal, la electrocución puede generar daños a nivel de sistema nervioso central. En raras ocasiones se puede presentar una catarata por electrocución. Los trabajadores de las compañías de electricidad generalmente están expuestos a arcos eléctricos brillantes de líneas de transmisión dañadas, transformadores e interruptores de aislamiento. A causa del alto voltaje y los niveles involucrados, los arcos disipan una gran cantidad de energía en plasma (aire ionizado a lo largo del recorrido del arco), radiación óptica (principalmente luz visible) y sonido. Los trabajadores que entran en contacto con el arco y/o el plasma pueden sufrir de quemaduras en tercer grado y electrocución. Se requiere por tanto un elemento de protección que cubra todo el cuerpo. Los trabajadores que se encuentren alejados de un arco de descarga eléctrica, pueden estar también en riesgo de una lesión ocular. Cascadas de gotas de metal fundido pueden generarse y el contacto con éstas, puede generar daños más grandes que el mismo arco eléctrico.

Factores de riesgo por radiación óptica

Las radiaciones ópticas se encuentran en un rango de 200nm a 1 mm en el espectro electromagnético. Por conveniencia de nomenclatura, se divide en longitudes de onda:

- UVC 200 a 280 nm
- UVB 280 a 315 nm
- UVA 315 a 380 nm
- Luz visible 380 a 780 nm
- IR-A 780 a 1400 nm
- IR-B 1400 a 3000 nm
- IR-C 3000 nm a 1 mm

A pesar de que la mayoría de lesiones oculares por radiación se asocian con altos niveles de exposición aguda (una gran cantidad de energía radiante liberada en poco tiempo), la exposición moderada a niveles de UVB, UVA y longitudes de onda corta del espectro visible puede resultar en daños crónicos de los tejidos oculares. La transmitancia de los tejidos oculares y de los medios oculares determinará qué tanto penetrará una determinada longitud de onda en el ojo. La luz ultravioleta (UV) y la luz infra-roja de longitud de onda larga (IR-B e IR-C) afectan estructuras del segmento anterior del ojo, mientras que la luz visible IR-A afecta la retina y el epitelio pigmentario retiniano EPR.

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO(continuación)

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ÓCULO-VISUALES (continuación)

Factores de riesgo por radiación óptica (contnuación)
Para una discusión sobre factores de riesgo por radiación óptica, lea *Ocular Effects of Radiant Energy* in "Environmental Vision: Interactions of the Eye, Vision, and the Environment" (Pitts and Kleinstein, 1993). La exposición a arcos eléctricos (sin electrocución) y destellos de luz en soldadores comprende alrededor de un 10% de las lesiones oculares en salud visual ocupacional. Una discusión acerca de lentes teñidos para protección de factores de riesgo por radiación óptica puede encontrarse en *Prescription of Absorptive Lenses* in "Borish's Clinical Refraction, 2nd Ed." (Benjamin), 2006. La tabla 2 (al final de este capítulo) enlista diferentes medicamentos que se saben son fotosintetizadores.

La tecnología moderna ha desarrollado diferentes Fuentes de luz artificial capaces de emitir no solo luz visible, sino también cantidades significativas de radiación UV y/o IR. Ejemplos incluyen los arcos eléctricos de los soldadores, lámparas de alta presión de descarga de gas (Ej. Lámparas de xenón y xenón-mercurio), lámparas de luz negra fluorescente, lámparas proyectoras, lámparas alógenas de tungsteno, lámparas de deuterio y diodos emisores de luz. Los láseres están disponibles en un amplio rango de longitudes de onda de salida, poder del rayo y características espaciales y temporales, encontrados en muchas disposiciones recreacionales de cuidado de la salud. El optómetra tiene entonces un desafío para identificar los factores de riesgo por radiaciones ópticas y las medidas de protección para cada fuente de luz.

La luz solar es un factor muy importante en la exposición de los individuos a la radiación UVB. Los niveles de UVB solar varían diariamente así como en cada estación, volviéndose muy significativos cuando el sol está a una altitud de 30º sobre el horizonte. Así como una exposición solar de 20 minutos de duración entre las 10h00 y las 16h00 en verano puede tener efectos agudos como quemaduras por sol y fotoqueratítis leve, una exposición similar a la misma hora del dia en invierno no los tendría. Es importante saber que la exposición a los rayos UV en el ambiente también depende de la cantidad de radiación UV dispersa en el cielo y la reflexión de ésta en el suelo. Superficies como nieve fresca, concreto blanco y arena blanca reflejan en un 90% los rayos UVB; por tanto la exposición es casi el doble a la lograda con una irradiación solar directa en estos ambientes. No es una sorpresa, entonces, que los esquiadores sufran de quemaduras solares en sus rostros después de un dia en las pendientes. La reflexión de radiación UV por parte del agua también es bastante alta, por esta razón todas las personas que trabajen en agua dulce o salada necesitan protección UV para sus ojos. La reflexión especular del agua es una fuente significativa de discapacidad visual, inconfort y deslumbramiento, sin embargo, ésta puede controlarse fácilmente con gafas de sol polarizadas.

Las personas cuyas actividades laborales, o de tiempo libre, les exigen estar en exteriores a medio dia, tienen un riesgo mayor de desarrollar problemas en la piel y en los ojos debido a la exposición constante a los rayos UVB provenientes del sol. Esto se debe a que el daño celular es acumulativo. Existe una preocupación frente a la exposición a radiación UV en la niñez, etapa en la que los ojos dejan pasar toda la radiación UVB. Se ha estimado que la mayoría de personas en Europa y norte América acumulan alrededor de un 50 % del total de radiación UV que una persona acumularía en toda su vida en tan solo 18 años o antes. Se piensa que el alto nivel de exposición a rayos UVB a nivel retinal en la niñez es un factor que contribuye a la aparición de la forma seca de la degeneración macular más adelante en la vida. Las personas con poca pigmentación en la piel y en el iris, así como los que consumen medicamentos fotosintetizadores presentan mayor riesgo de sufrir consecuencias por exposición a rayos UV.

Adicionalmente existe actualmente una preocupación por la reducción de la capa de ozono en la estratósfera debido a los contaminantes atmosféricos. A pesar de que solo una leve cantidad está presente (a nivel del mar, el ozono en la estratósfera se reducirá a solo 3cm de grosor), el ozono estratosférico absorbe los rayos UVC y la mayoría de los rayos UVB presentes en el sol, protegiendo a los organismos vivientes de la superficie terrestre. Una reducción en 1% de la concentración de ozono estratosférico resulta en un aumento del 1.1 al 1.4 % en la radiación UVB en toda la superficie terrestre.

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO (continuación)

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ÓCULO-VISUALES (continuación)	Las moléculas de ozono se destruyen en un proceso fotoquímico catalizado por el cloro que llega a la atmósfera a través de diversos contaminantes (CFCs) provenientes del fuego, los sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Los CFCs liberados en la superficie terrestre toman entre 50 y 100 años para difundirse en la atmósfera; incluso si se eliminaran todos los contaminantes de inmediato, el problema de la capa de ozono y la exposición a los UVB no acabaría sino hasta un siglo después. Esto se constituye entonces como un problema de salud pública. La combinación entre el aumento de la expectativa de vida y la alta prevalencia de exposición solar en la vida laboral y recreativa ha resultado en un aumento marcado de la incidencia de catarata y degeneración macular en las poblaciones norteamericanas y Europeas. A medida que los niveles de radiación UVB aumentan en el presente siglo, es probable que la prevalencia de estas condiciones incremente incluso de una manera más drástica a medida que la incidencia entre personas más jóvenes también aumenta. Un problema adicional es el aumento de los cánceres de piel asociados a la gran cantidad de exposición solar. Los costos de estas condiciones de salud para los sistemas de salud en países desarrollados serán enormes. Una forma de prevenir este escenario es cambiar la actitud y los hábitos de las personas frente a la exposición solar. Los programas de “conciencia solar” en Australia, Canadá y Estados Unidos han llevado a un conocimiento más amplio por parte de la población acerca de los daños de la exposición solar en la piel y ojos. Los programas Australianos han sido muy exitosos, lo que ha llevado a una disminución en la incidencia del cáncer de piel debido a exposición solar. Además, los servicios meteorológicos de Australia, Canadá, Reino Unido, La unión Europea y Estados unidos han incluido información acerca de los niveles de UVB diariamente en sus transmisiones. El índice de radiación UV es un número entre 0 y 15 que pronostica la intensidad de la radiación UVB en la luz solar. Mientras más alto sea el número mayor riesgo de sufrir lesiones en la piel debido a una quemadura solar. En los días que se espera que el índice de radiación UV sea alto, se recomienda que las personas eviten la exposición solar durante las horas más intensas de radiación UV, y si esto no es posible, deben utilizar protección para la piel y ojos (Ej. Bloqueador solar y gafas de sol con filtro UV). La preocupación acerca de la exposición ambiental a la radiación UV ha llevado a la adopción de parámetros más estrictos en el uso de gafas de sol. Los fabricantes de gafas de sol están tomando las medidas para asegurar que sus productos cumplan los siguientes parámetros. • ANSI Z80.3-2010 Requerimientos para gafas no prescritas , gafas de sol y gafas con fines estéticos.(EEUU) • AS/NZ 1067-2003 Gafas de sol y gafas de moda. (Australia) • BS 2724-1987 Protectores de deslumbramiento solar para uso público(RU) • EN 172:1995 Especificaciones para el uso de filtros en elementos de protección para deslumbramiento solar en personal industrial.(CEN) **Radiación ionizante** Los rayos Gamma, rayos X y UVC interactúan con la material ionizando átomos y moléculas. Las partículas que resultan de las reacciones atómicas y nucleares como alfa y beta, protones, neutrones y positrones interactúan con los electrones en sus diferentes orbitales causando la ionización de átomos y moléculas. Generalmente se les denomina en conjunto “radiación ionizante”. La exposición ocular a este tipo de radiación puede resultar en catarata, retinopatía por radiación y fotoqueratoconjuntivitis.

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO (continuación.)

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ÓCULO-VISUALES (continuación)	**Materiales Biológicos** Los trabajadores que manipulan materiales deben seguir unos protocolos estrictos para evitar el contacto con agentes infecciosos, toxinas y sustancias alergénicas. El diseño de vestidos protectores que algunos trabajadores utilizan puede limitar sus campos visuales. **Límites de exposición de los trabajadores a agentes químicos y físicos.** Los efectos sobre la salud de algunos agentes químicos y físicos no se hace aparente sino hasta cuando se alcanza el umbral de exposición. En este punto, los signos clínicos y sintomatología se hacen evidentes por primera vez. La exposición ocupacional a radiación ionizante, agentes químicos y algunos agentes físicos (EJ. Calor, humedad, radiación óptica) es controlada estableciendo límites (máximos niveles de exposición permisible MPE) en una fracción de los valores límites de umbral (TLV) en los que aparecen los efectos adversos. Los MPE pueden expresarse con medidas de concentración en el aire (Solventes orgánicos, polvos), tasa de dosificación (radiación ionizante, radiación óptica), o dosis total (radiación ionizante). Un MPE expresado como una dosis total requiere especificación de un periodo de tiempo (Ej. 8 horas, 1 semana, 1 mes, 1 año, etc.) El total de la dosis MPE puede variar de acuerdo a la tasa de dosificación. **Programas de Vigilancia en Salud.** Una asesoría óculo-visual en salud ocupacional es apropiada cuando la exposición prolongada a diferentes factores de riesgo conlleva a cambios en la superficie ocular o en la función visual. Los estándares deben establecerse para cada área de trabajo y cada actividad (ver más adelante). Los procedimientos comprendidos en la asesoría deben detectar a los trabajadores que no alcancen el estándar visual requerido, con alta sensibilidad y especificidad. La propiedad y accesibilidad a los registros médicos de los trabajadores siempre es una gran preocupación para empleadores y empleados. La confidencialidad doctor- paciente siempre es un compromiso, excepto, cuando se establecen medidas apropiadas de seguridad (ver más adelante). **Procedimientos y estándares.** Los valores TLV y MPE para la mayoría de sustancias químicas y factores de riesgo físico (EJ. Radiación óptica, calor, frío) están contenidos en las normas ISO, DIN, EC, ANSI y/o NIOSH. Gran cantidad de fuentes incluyen la publicación resultante de la conferencia americana de Higienistas industriales (ACGIH) “Valores límite de umbral” la cuál es revisada cada año y las recientes series de boletines de inteligencia publicados por NIOSH. La información también está disponible con las autoridades oficiales locales de seguridad ocupacional en el entorno de trabajo. Las plantillas de datos de materiales peligrosos que contienen información de manipulación y almacenamiento seguro de sustancias y límites de exposición, debe estar disponible en el entorno de trabajo.
FACTORES ERGONÓMICOS	**Análisis de la estación de trabajo y sus demandas visuales.** Consideraciones generales: • **Distancias de trabajo y línea de mirada.** Considere si hay alguna distancia de trabajo especial en la estación de trabajo, así mismo si los ojos o la cabeza deben o no alejarse demasiado de la posición primaria de mirada para realizar alguna fijación. También, considere si el trabajador está de pie, o sentado, o mirando objetos que están más altos que él. La postura del trabajador puede relacionarse con muchos de los motivos de consulta de inconfort ocular o visual, especialmente si el trabajador debe mantener una posición de cabeza incómoda ó si su corrección óptica no es apropiada para las distancias de fijación.

ETUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJAO (continuación)

FACTORES ERGONÓMICOS (continuación.)

- **Iluminación general.**
  Considere el nivel de iluminación, tipo de luminarias, existencia de fuentes de deslumbramiento en el campo visual del trabajador. ¿Existe algún problema con las fuentes de luz? ¿Hay alguna ventana grande que deje pasar mucha luz solar convirtiéndose en una fuente significativa de deslumbramiento? ¿Existe una baja iluminación para realizar alguna actividad requerida? ¿Se está haciendo algo por mejorar las áreas con iluminación inadecuada?

  La sociedad de ingenieros de iluminación (IES) publica el manual de iluminación (IES 2011) que es la referencia más válida en la teoría y práctica de la medición y el diseño de fuentes de iluminación. La IES también hace recomendaciones sobre niveles de iluminación para una gran variedad de actividades visuales. La iluminación para estas actividades puede lograrse con iluminación ambiente, iluminación específica para la actividad y /o iluminación complementaria. Las actividades visuales con una alta demanda de contraste y/ o resolución requieren generalmente de niveles más altos de iluminación.

  Los niveles recomendados de iluminación para actividades visuales generalmente se especifican en rango de iluminación. Algunos ajustes personalizados son requeridos para lograr confort visual y control de deslumbramiento.

•	Espacios públicos (recepción, corredores)	Iluminación ambiente	20-50 lux
•	Actividades visuales ocasionales.	Iluminación ambiente	100-200 lux
•	Actividades con contraste medio o pequeños tamaños.	Iluminación específica para la actividad.	500-1000 lux
•	Actividades con bajo contraste o pequeños tamaños.	Iluminación específica para la actividad.	1000-2000 lux
•	Actividades visuales prolongadas o de fijación específica.	Iluminación complementaria	5000-10000 lux

  Los factores que deben considerarse en el diseño de iluminación son resumidos por Gupta y Koshel (2010). La dimensión de los cuartos puede afectar la posición y tamaño de la luminaria y el tipo de la fuente de luz utilizada.

  El deslumbramiento se presenta cuando existe luz que interfiere con la visión o que adversamente afecta el rendimiento visual. Puede afectar el contraste lumínico entre el objeto que se percibe sobre un fondo. Un deslumbramiento discapacitante es aquel en el que la luz interfiere con el desempeño visual. Un ejemplo sería la luz dispersa en el aire y los medios oculares de un haz de luz que opaca la visión de un objeto que se encuentra al lado de la fuente de luz. Un deslumbramiento que causa inconfort es aquel en el que existe luz de suficiente intensidad que genera inconfort para el observador y que puede llegar a interferir con su visión. Retomando el ejemplo anterior, si la luz es tan intensa que el observador tiene inconfort, entonces existe un deslumbramiento de inconfort además del deslumbramiento opacificador.

  Debe saberse que la intensidad luminosa de una fuente no indica si esta causará o no deslumbramiento. La posición de la fuente luminosa con respecto al objeto de fijación, la luminancia del objeto de fijación en comparación con la fuente luminosa y la adaptación a la luz por parte del globo ocular, juegan un papel importante en la determinación de si existirá o no deslumbramiento e inconfort.

	• **Iluminación inadecuada.** La iluminación en el lugar de trabajo puede ser muy alta para tener una visión confortable o muy baja para una resolución, sensibilidad al contraste y percepción al color óptima. Por ejemplo, una oficina con una baja iluminación generalizada y una actividad laboral intensa puede tener una iluminación suficiente para los escritorios, pero, insuficiente para el personal de mantenimiento que tiene que ver el piso para limpiarlo o repararlo. Las oficinas con ventanas grandes, generalmente tienen problemas con la luz del sol y el calor que se genera a medio dia, especialmente si tienen instalados equipos como computadores y VDTs.
FACTORES ERGONÓMICOS (continuación)	• **Iluminación inadecuada (continuación.)** En algunos momentos, la calidad de la iluminación es inapropiada. Un ejemplo sería el uso de lámparas de sodio de baja presión en un área de almacenamiento donde el inventario es identificado con etiquetas de color. La ausencia de longitudes de onda corta (azul y verde) en la emisión de la lámpara hará ver las etiquetas azules y verdes como si fueran negras o grises, incluso en personas con una visión al color normal. La identificación y discriminación del color se verá severamente afectada, impidiendo que haya eficacia en la identificación del color de la etiqueta. Para individuos con defectos de la visión al color, el efecto puede ser aun más severo. La distribución del poder espectral de una fuente de luz y su efecto en la percepción del color es un aspecto que mide la calidad de la iluminación. Otros aspectos que deben considerarse son el potencial de causar discapacidad y deslumbramiento, y el potencial del centelleo de la luz que pueda afectar la visión. Estos factores pueden afectar la estética de la visión en un lugar determinado- el ambiente visual motiva a la relajación (Ej. La iluminación baja generalizada en un restaurante) o inquietar al observador (la iluminación alta y brillante en un casino o parque de diversiones). • **Características del material de lectura o los objetos de fijación** Considere el tamaño, el color, el contraste y la luminancia de los objetos que son observados por el trabajador. ¿La iluminación general de la estación de trabajo disminuye el contraste del objeto de fijación, hace que la discriminación del color sea más difícil ó afecta la visibilidad de los objetos? ¿El trabajador necesita ver objetos en constante movimiento, en qué dirección y a qué velocidad se mueven? ¿El trabajador reporta fatiga o inconfort visual? **Monitores de los computadores- Síndrome del uso de computador.** Muchas de las quejas de los pacientes que utilizan computador, referidos en la literatura como terminales de proyección de video (VDTs), están relacionadas con el diseño de la estación de trabajo, el deslumbramiento que interfiere con la visibilidad de las pantallas, o el inconfort visual debido a una corrección óptica inadecuada o un imbalance oculomotor no tratado. Considere lo siguiente: • **Demandas visuales** ¿Cuál es la naturaleza de la actividad visual? ¿Está relacionada con la escritura, digitación ó CAD-CAM? ¿Es un trabajo intensivo en texto o en gráficos? ¿Cuáles son las necesidades de lectura y copiado? Considere el tamaño de la pantalla y el tamaño de los pixeles pues esto está relacionado con la calidad de la imagen. Factores adicionales: no VGA conectado o VGA conectado para reducir el efecto de lluvia; el tamaño de los caracteres, color y contraste de la pantalla; la iluminación del cuarto y fuentes de inconfort o deslumbramiento en el contorno del VDT. • **Diseño de la estación de trabajo.** ¿La estación de trabajo es totalmente adaptable a un operador VDT, o el sistema de computador es acorde a los muebles de una oficina convencional? Considere la estatura y la postura del trabajador cuando está utilizando el VDT, también la

	posición de mirada para ver el VDT y otros documentos, distancia de trabajo al usar la pantalla, teclado o papel impreso. El centro de la pantalla debe estar aproximadamente 20 cm por debajo de la posición primaria de mirada (posición derecho al frente del trabajador). Revise la altura del teclado y del escritorio, el soporte de los píes y el apoyo de la espalda baja. ¿La iluminación que requiere la actividad o la iluminación ambiente del cuarto actúan como una fuente de deslumbramiento? ¿La fuente de iluminación de alguna estación de trabajo adyacente actúa como una fuente de deslumbramiento? La fatiga y el inconfort se deben generalmente a un diseño inadecuado de la estación de trabajo más que a problemas visuales del trabajador.

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO (continuación)

FACTORES ERGONÓMICOS (continuación)	• **Visión del trabajador.** Las molestias visuales pueden estar relacionadas con ametropías mal corregidas o no corregidas, problemas de binocularidad y fatiga acomodativa. En los trabajadores présbitas, la adición es frecuentemente muy alta y el segmento de posicionamiento de un lente bifocal es inapropiado para una distancia de trabajo de 60 cm. La concentración intense en el trabajo con un VDT, reducirá la frecuencia del parpadeo. Personas con ojo seco y lentes de contacto pueden quedarse de irritación ocular debido a la disminución de la frecuencia del parpadeo. • **Resolviendo las molestias visuales relacionadas con el uso de VDTs.** El primer paso para resolver las molestias relacionadas con el uso de VDT, es asegurarse de que la estación de trabajo está realmente ajustada para el trabajador. El teclado y el monitor deben estar ajustados a la altura indicada justo al frente de la silla del trabajador. La altura de la silla debe ajustarse para darle un apoyo total a la espalda y debe haber un soporte para los pies, asegurando que una postura adecuada por parte del trabajador se mantenga. Una base para texto impreso debe adaptarse al lado de la pantalla a la misma distancia de trabajo para trabajos de digitación intensa. Puede ser necesario desplazar o modificar la estación de trabajo con el fin de eliminar fuentes de deslumbramiento del campo visual del trabajador; el uso de black-out o pantallas antirreflejo pueden ser útiles. Es solo después de que se hacen estos cambios a la planta física, que pueden tratarse las demandas visuales. Algunas molestias pueden deberse a una pantalla ajustada de forma inadecuada. Ajustar la distancia de trabajo para el computador, el color de los caracteres, brillo y contraste puede ser todo lo que se necesita. Una pantalla con una resolución pobre o con una calidad muy gruesa de los caracteres requiere cambio de unidad. La corrección visual del trabajador en lentes oftálmicos debe ser apropiada para la distancia de trabajo, tomando en cuenta tanto la binocularidad como la demanda acomodativa. Esto es especialmente importante cuanto la corrección habitual del trabajador no proporciona una corrección total de su ametropía. Los trabajadores présbitas pueden requerir el uso de lentes ocupacionales para optimizar su visión al usar un VDT, especialmente si su adición es de +1.75 o mayor. Algunos ejemplos de estos lentes son el SmartSeg (Sola), el ocupacional de Zeiss, el Essilor interview y los progresivos multifocales como el Gradal RD (Zeiss), Tact (Hoya) y el Varilux computer (Essilor). Recientemente algunas casas comerciales han lanzado al mercado lentes que tienen por objeto reducir la carga acomodativa en pacientes pre-présbitas. Algunos ejemplos son el Essilor anti-fatiga y el Relaxsee de Nikon. Los filtros antirreflejo y tintes para el uso de de VDT generalmente son muy poco útiles o inútiles para eliminar las molestias del trabajador al utilizar su computador. Cuando el trabajador refiere ardor, prurito, o inconfort ocular, debe evaluarse la película lagrimal. Ejercicios de parpadeo pueden ser útiles para usuarios de lentes de contacto y trabajadores con ojo seco. El uso de lubricantes oculares también puede ayudar. Si la estación de trabajo es muy seca, puede requerirse de humidificadores en el ambiente.

	Los síntomas de fatiga visual pueden aliviarse al adaptar apropiadamente un lente ocupacional. Una pausa de 5 a 10 minutos al realizar trabajos en visión próxima utilizando un VDT cada hora o 2 horas de trabajo puede ayudar también a aliviar la fatiga visual. Esta pausa es simplemente realizar una actividad a una distancia de trabajo diferente con el fin de cambiar la demanda acomodativa.

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO (contínuación)

ASESORIA DE LA ILUMINACIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO.

Principios de Radiometría y fotometría.

La radiometría es la ciencia que detecta y mide la energía electromagnética en diferentes longitudes de onda . Para los optómetras, las longitudes de onda que les conciernen abarcan desde los 190 nm en la zona de alta radiación ultra violeta del espectro electromagnético, pasando por el espectro visible (380 a 780 nm) hasta la radiación infrarroja (1mm). Los mecanismos físicos por los cuales la radiación óptica interactúa con la materia explican como la energía radiante afecta el ojo y el sistema visual y como puede ser medida.

La fotometría es la ciencia que mide la luz visible, definida como la región del espectro electromagnético que es detectable por el ojo humano. Todas las cantidades son medidas por la respuesta espectral del ojo, que también es llamada CIE observador estándar o la eficiencia de la función lumínica para la visión fotópica. Sus mediciones se limitan a la zona de 380 a 780nm del espectro electromagnético.

Mientras que la radiometría mide la cantidad de energía electromagnética presente, la fotometría mide la capacidad de la luz para producir un estímulo en la visión humana.

La energía radiante es considerada como si fuese emitida de una fuente óptica y viajase a través de un medio isotrópico. Un medio isotrópico es aquel cuyas propiedades ópticas son las mismas, excepto por la dirección de los rayos de luz. Por ejemplo, el índice de refracción y la transmitancia espectral de un medio isotrópico son constantes. Las leyes de la óptica geométrica y física predicen como la radiación se propaga y forma una imagen (si la forma). En cualquier punto del medio óptico, es posible describir la cantidad de energía radiante que entra y sale en términos de tiempo y distribución espacial. Este es el concepto de flujo de energía (Figura1).

La energía radiante Qe es medida en Joules (J) en el sistema SI. La energía por unidad de tiempo o flujo es el poder radiante ϕ el cuál es medido en wattios (W) o J/s. Para fuentes de iluminación continua, la medida más conveniente es ϕ. La Qe generalmente se mide para una fuente que proporciona un único pulso de energía.

La forma en la que la energía radiante sale de una fuente e incide en una superficie puede describirse de muchas maneras. La dirección de propagación de la energía radiante también puede tenerse en cuenta.

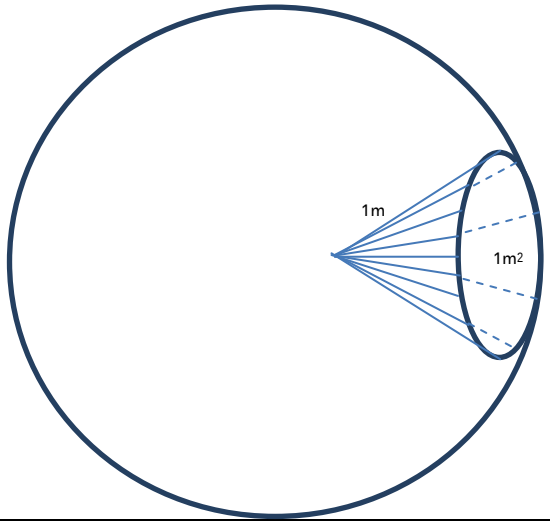

	Figura 1: *La cantidad de energía radiante que llega y abandona el medio puede describirse en términos de distribución espacial.*

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO (continuación.)

ASESORIA DE LA ILUMINACIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO (continuación)	Considere una esfera de un 1 m de radio que tiene en su superficie trazada un área circular de 1 m^2. Desde el centro de la esfera, esta área representa un ángulo sólido de un estereorradián (sr). La superficie de la esfera tiene entonces un ángulo sólido de 4π sr. El ángulo solido puede usarse para describir la propagación de la energía radiante en una dirección determinada. La intensidad radiante I_e de una fuente es el poder radiante por unidad de ángulo sólido (W/sr) que viaja en una dirección determinada. Otra medida útil para describir la salida de la fuente es la intensidad por unidad de área, o radiancia L_e (W/m^2 –sr). En una superficie receptora, el poder radiante por unidad de área es la irradiación Ee y el total de la energía recibida por unidad de área es la exposición radiante He. Aunque generalmente se asume que la energía radiante abandona una superficie o alcanza un receptor a través de la superficie normal, esta no es necesariamente la única situación. La radiancia, irradiación y la exposición pueden determinarse en la dirección θ de la superficie normal. En este caso, el área proyectada de la superficie en esta dirección debe incluirse en el cálculo. El área proyectada es determinada por la función A cos θ, donde A es el área de la superficie. Esto conlleva al concepto de correlación coseno de las mediciones. Los métodos diseñados para medir los niveles de irradiación y exposición independientes de la dirección de propagación del flujo radiante se denominan como "coseno corregidos". **Relación entre las unidades radiométricas y fotométricas.** Dado que la fotometría está relacionada con la respuesta visual a la luz, su unidad fundamental de medición, la candela, debe tener en cuenta la sensibilidad espectral del ojo así como el contenido espectral de la luz. Existen diferentes funciones de sensibilidad espectral de la visión fotópica y escotópica para un observador estándar CIE, las cuáles se denominan como V(λ) y V'(λ) respectivamente. La candela (cd) se define como la intensidad luminosa, en una dirección determinada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540 x 10^{12} Hz y que tiene una intensidad radiante en una dirección de 1/683 Wattios por estereorradián. Esta es la única unidad de medida SI que se acopla la la fisiología humana. El flujo luminoso φv se define como: $\Phi_v = K_m \int \Phi_\lambda V(\lambda) d\lambda$ Donde φ_λ es el flujo radiante espectral y K_m es la constante 683 lm/W. Su unidad es el lumen o cd-sr. La función V(λ) es la función de sensibilidad espectral del ojo, y puede ser fotópica o escotópica según la circunstancia. Los valores tabulados de V(λ) generalmente están en intervalos de 2, 5 o 10 nm; la amplitud del intervalo se sustituye por dλ en la ecuación. Entonces se hace posible describir la luminancia de una fuente y su iluminación y exposición luminosa para una superficie receptora de manera similar a la radiancia, irradiación y exposición radiante de la fuente a la superficie receptora. La unidad SI para la iluminación es el lux o lm/m^2. Ya que las cantidades fotométricas están relacionadas con la percepción de la luz, debe notarse que solo incluyen las radiaciones entre los 380 y 780nm. Mientras que la energía radiante en UV e IR pueden estar presentes, estas longitudes de onda no contribuyen a las propiedades fotométricas.

ESTUDIO DEL ENTORNO DE TRABAJO (continuación)

ASESORIA DE LA ILUMINACIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO (continuación)	**Radiómetros y fotómetros.** Existe una gran variedad de instrumentos para medir la luz, Estos tienen en común componentes para almacenar luz y convertir la energía radiante en una señal eléctrica, un circuito eléctrico que convierte la señal eléctrica en una medida y una forma para mostrar el resultado. Los instrumentos que miden directamente la cantidad de energía radiante presente son los que se conocen con el nombre de radiómetros. Si el instrumento es capaz de medir la distribución espectral de la energía radiante a través del espectro, se llama espectroradiómetro. La mayoría de radiómetros miden ya sea la irradiación total o el total de energía radiante. Las mediciones de irradiación son más apropiadas para fuentes de luz continua, mientras que los medidores de energía son más acordes para fuentes de luz de pulso. La amplitud espectral de la banda, resolución de longitud de onda, sensibilidad y respuesta de un instrumento son características importantes del desempeño que deben adaptarse a las propiedades de la fuente luminosa que se desea medir. Un instrumento que es calibrado para producir una lectura de la intensidad luminosa o iluminación, E.j. como la luz es percibida por el ojo humano, es un *fotómetro.* Las características en el manejo especificables son similares a las de los radiómetros. Los datos espectrodiométricos pueden ser utilizados para calcular las propiedades fotométricas de una fuente de luz. Los instrumentos equipados con microprocesadores incorporados o control computarizado pueden proporcionar tanto datos radiométricos como fotométricos. Sin embargo, no es posible caracterizar las propiedades radiométricas de una fuente de luz para trastocar los cálculos basados en las mediciones fotométricas, ya que estas se limitan al espectro visual. **Procedimiento de asesoría en iluminación.** Una asesoría de iluminación básica incluye un inventario del tipo, dimensión y distribución de las fuentes de luz en el cuarto o espacio que se evalúa. Esto incluye los accesorios para iluminación general, de actividad o complementaria. Un plan para todo un piso con esta información debe ser preparado. El tipo de lámpara o fuente de luz en cada una de las luminarias debe registrarse. Las mediciones de irradiación y medidas de iluminación se hacen para todas las superficies de trabajo importantes con iluminación personalizada. Deben tomarse apuntes de cualquier comentario acerca del efecto de la iluminación actual en la habilidad para realizar el trabajo que se realiza en cada superficie de trabajo. En cada superficie de trabajo debe anotarse la posición y la intensidad de las posibles fuentes potenciales de discapacidad o deslumbramiento. Estos datos pueden compararse con la iluminación total de la superficie de trabajo así como con los niveles recomendados de iluminación para las actividades visuales mientras se realizan. Los protocolos de asesoría en iluminación se mencionan en el *manual de iluminación* IES, para muchos ambientes de trabajo, tanto en interiores como exteriores.

SITUANDO AL TRABAJADOR EN LA TAREA CORRECTA

ESTÁNDARES VISUALES	El nivel de desempeño visual para cada área de trabajo y actividad debe ser el suficiente para trabajar con seguridad y eficiencia. Un análisis de las actividades laborales debe realizarse para determinar las demandas visuales durante las mismas. Por ejemplo, cuál es el tamaño de los detalles visuales más pequeños que deben verse para llevar a cabo la tarea y la distancia de trabajo entre el objeto de fijación y los ojos del trabajador. ¿ la actividad se realiza a una sola distancia de trabajo, o el trabajador tiene que cambiar constantemente de posición para fijar? ¿El trabajador necesita identificar y discriminar colores durante su trabajo? ¿Una alteración de la visión al color afectaría la habilidad del trabajador para realizar su trabajo? ¿Cuál es el nivel normal de iluminación en el entorno de trabajo, éste resulta en deslumbramiento o discapacidad para el trabajador? Es posible especificar el nivel mínimo de agudeza visual, binocularidad, visión del color y estereópsis acordemente para llevar a cabo el trabajo. Si existe algún posible efecto adverso debido a la exposición a químicos, energía radiante u otros riesgos físicos, se necesita evaluar otros criterios de salud ocular. Un programa de asesoría en salud ocular de manera periódica es apropiado. Con excepción de los trabajadores en la industria de transporte y el personal militar y policiaco, cuyas agudezas visuales tienen que estar reguladas por el gobierno, no existe generalmente ninguna agudeza visual de parámetro para realizar una ocupación. El punto más importante es la seguridad del trabajador, otros empleados y asimismo el público. Por tanto es importante que los parámetros visuales no se establezcan de forma arbitraria, sino en base al estudio del entorno de trabajo enfatizando en el análisis de las actividades visuales. Muchas jurisdicciones tienen parámetros de agudeza visual establecidos para conductores. Estos incluyen la agudeza visual monocular en visión lejana, forias en visión lejana y estereópsis, visión del color y campimetría, exámenes que pueden ser tomados por una persona que use un visiómetro.
ASESORÍA OCULO-VISUAL EN SALUD OCUPACIONAL.	Generalmente una asesoría óculo-visual en salud ocupacional no es un procedimiento tan intensivo como una asesoría óculo-visual general. Los exámenes son seleccionados con base en los parámetros visuales para el trabajo y los efectos adversos, si lo hay, asociados al mismo. Los instrumentos de medición utilizados para tamizaje visual pueden ser utilizados para obtener información básica de la visión de un trabajador. Estos instrumentos pueden ser operados por una persona y ofrecer una serie de exámenes que midan la agudeza visual en visión lejana y próxima, visión del color, percepción de profundidad y forias horizontales y verticales. Algunos modelos incluyen otros tests de la visión binocular y recuperación post deslumbramiento. La técnica clínica modificada (MCT) se utiliza a veces como un procedimiento de tamizaje en salud visual ocupacional. El conjunto de los exámenes que deben realizarse incluyen una historia clínica (con énfasis en previas exposiciones a factores de riesgo en el trabajo en cuestión, salud general y visual y antecedentes de cuidados previos de lesiones oculares, si existió alguna) agudeza visual habitual en visión lejana y próxima, función binocular, estereópsis, amplitud de acomodación, visión del color, retinoscopía, examen externo, examen pupilar y oftalmoscopía directa. Cuando un trabajador no cumple con los parámetros visuales para el trabajo, debe ser remitido a un examen optométrico completo. La asesoría en salud visual ocupacional debe ser realizada como un Procedimiento anterior a la contratación de un empleado con el fin de determinar en donde puede ser situado éste para realizar alguna tarea específica. Un fallo en el criterio de selección del empleado puede terminar en la asignación de una tarea la cual el empleado no podrá cumplir eficientemente. El objetivo de de hacer una asesoría antes de una contratación es encontrar a los trabajadores cuyo trabajo podría ser perjudicial tanto para ellos mismos como para el resto de los empleados.

SITUANDO AL TRABAJADOR EN LA TAREA CORRECTA (continuación)

ASESORÍA OCULO-VISUAL EN SALUD OCUPACIONAL. (continuación)	Los trabajadores pueden estar expuestos a ser re-evaluados. Esto es un programa de monitoreo que tiene por objeto identificar trabajadores que están desarrollando sintomatología temprana o signos de discapacidad o enfermedad profesional. Un trabajador que es identificado mediante una evaluación de este tipo tiene que ser remitido a rehabilitación o transferido a otra posición de trabajo hasta que los síntomas y signos desaparezcan. La naturaleza de los factores de riesgo ocupacional en el entorno de trabajo puede hacer necesario que los trabajadores asistan a una evaluación una vez que ya han sido contratados. Esto se hace con el objetivo de reducir la responsabilidad de los empleadores de enfermedades óculo-visuales o discapacidades relacionadas con el trabajo, mostrando que cuando el trabajador dejó de trabajar estaba sano. El trabajador también debe asegurarse que al dejar el empleo no haya cambios en su salud ocular. Tanto el empleador como el empleado deben asegurarse de que la exposición a determinados factores de riesgo durante el trabajo no haya afectado la salud del empleado a largo plazo tras dejar el trabajo. Sin importar como se haga la asesoría óculo-visual, el optómetra debe respetar al máximo la confidencialidad doctor-paciente y proteger al máximo la información de la historia clínica al reportar cambios en la salud visual del trabajador a alguna agencia gubernamental. Los intereses de ambos, tanto el trabajador (buena salud seguridad en el trabajo) como del empleador (un entorno de trabajo libre de accidentes o lesiones) deben satisfacerse.
ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	Existen 3 formas básicas de lograr una seguridad ocupacional: Evitar, proteger y mínima exposición. **Evitar.** En principio este es el abordaje ideal para lograr una seguridad ocupacional. Las barreras físicas aíslan la situación de riesgo del trabajador. Un buen ejemplo de este tipo de abordaje es la manipulación ocasional de material radiactivo en la industria nuclear. **Proteger.** Si el factor de riesgo no puede ser del todo eliminado, deben proporcionársele elementos de protección personal al trabajador que sirvan como barrera física entre el factor de riesgo y él. Los trajes protectores y los dispositivos de protección ocular entran en esta categoría. **Mínima exposición.** Algunos trabajados no pueden ser aislados o protegidos adecuadamente de factores de riesgo físico. Así como estos trabajadores deben tener elementos de protección personal, también tiene que implementarse una medida de seguridad. Esto es con el fin de limitar la exposición del trabajador al factor de riesgo que debe estar por debajo del TLV. El límite de exposición, es la máxima exposición permitida (MPE). Esto minimiza el contacto del trabajador con el factor de riesgo y se expresa en términos de tasa de dosificación o de dosis total. Este abordaje generalmente es el que se hace para la exposición a químicos y radiación ionizante. **Elementos de protección personal.** La selección de los elementos de protección personal tales como caretas y gafas de protección debe hacerse con un previo balance entre la protección del trabajador y el costo de dicha protección. El análisis de los factores de riesgo en el entorno de trabajo y la interconsulta con el personal de seguridad le permitirá al optómetra especificar qué tipo de protección ocular y del rostro es necesaria, asimismo si los trabajadores que necesitan usar corrección óptica necesitan un diseño distinto de elementos de protección personal. Debe tenerse en cuenta que el oficial de seguridad en el entorno de trabajo tiene la responsabilidad de aprobar la selección de los elementos de protección personal y por tanto debe ser informado en el tema.

SITUANDO AL TRABAJADOR EN LA TAREA CORRECTA (continuación)

ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN PERSONAL (continuación.)	**Elementos de protección personal (continuación)** Ya que los elementos de protección industrial relacionados con la salud ocular y la integridad del rostro de los trabajadores son calificados por los fabricantes de acuerdo a la clasificación de los factores de riesgo de la mayoría de los parámetros de protección (EN, ISO, CSA Británica y los parámetros ANSI), el optómetra debe estar en capacidad de seleccionar de manera apropiada algún elemento según el análisis de los factores de riesgo en el entorno de trabajo. Las gafas de seguridad son probablemente los elementos de protección ocular más usados. Diseñadas para proteger el contenido orbitario tanto al frente como lateralmente, estos elementos generalmente requieren protectores oculares totales, escudos laterales y lentes de policarbonato con un grosor mínimo de 2 mm (3 mm cuando hay un algo riesgo de choques de energía). Las gafas de protección deben ser utilizadas con o sin gafas de seguridad para una mayor protección de una gran variedad de factores de riesgo. Las caretas y varios cascos de protección deben utilizarse en combinación con gafas de seguridad. Siempre que sea requerido, lentes con filtros que protejan contra la radiación óptica deben ser utilizados. El costo de lentes ocupacionales correctivos y protectores oculares puede ser significativo en algunas instancias, E.j. lentes VDT. Mientras que una gran cantidad de empleadores tienen que proporcionar elementos de protección ocular a la mayoría de sus empleados sin costo, en empresas pequeñas puede que este no sea el caso. En tales casos, el optómetra debe ser muy cuidadoso en el balance costo-beneficio de los elementos de protección elegidos. Un aspecto de los planes de salud visual ocupacional que se ignora a veces es la necesidad de educar a los trabajadores en la importancia del uso de los elementos de protección personal en todo momento en el trabajo. Los trabajadores tienen que estar motivados para no tomar actitudes como “eso no es conmigo” “eso es para los demás no para mi” y adoptar realmente los elementos de protección. El uso de los elementos de protección personal debe ser obligatorio para todos los empleados y debe exigirse muy estrictamente. La conformidad con una política de seguridad visual puede lograrse motivando en que el uso de la protección visual es cosméticamente atractivo, cómodo y proporciona una buena visión. Cuando se adaptan lentes con una prescripción óptica, el optómetra debe asegurarse de que los parámetros del lente y la montura sean verificados antes de dárselos al trabajador. También deben fabricarse espacios en el entorno de trabajo que motiven a los trabajadores a mantener sus elementos de protección personal en buen estado y en constante inspección.

DIFICULTADES EN CONSULTORÍA INDUSTRIAL

EL PRINCIPIO KISS	KISS = "Mantenlo simple, estúpido!" El optómetra que trabaja en consultoría industrial debe hacerlo con empleados, supervisores y personal de seguridad y coordinación. El intercambio de información y la comunicación debe mantenerse sin una jerga clínica. Las políticas y los procedimientos deben enseñarse en un lenguaje sencillo, con el fin de evitar malentendidos en los propósitos y procedimientos involucrados en el programa salud visual industrial. El profesional también debe saber sus limitaciones al proporcionar diagnósticos y servicios de consultoría. Trace metas y cronogramas realistas. Un programa demasiado ambicioso que no logre implementarse según lo prometido, perjudica la credibilidad del profesional y la de todas las personas involucradas.
TARIFAS-ESPANTANDO AL CLIENTE	Un programa de visión industrial es un contrato negociado con el empleador para servicios de diagnóstico, distribución y consultoría. Es importante tener en cuenta que el balance de costos y beneficios será el que determine si los términos son aceptables para el empleador que es el que tiene que pagar. El empleador tiene que estar convencido de que el programa propuesto es beneficioso y costo efectivo. A pesar de que el optómetra no debe subestimar su valor ni el valor de su tiempo y experticia, el poner un precio muy alto puede desmotivar al empleador de la idea del programa.
CONFLICTOS DE LOS TRABAJADORES VS EMPLEADORES	Como el optómetra generalmente llega a un entorno de trabajo convocado por un empleador con el fin de proporcionar un programa de salud visual ocupacional, los empleados pueden considerarlo como un agente administrativo. Para ser efectivo, el profesional debe asegurarse de que los empleados entiendan que el programa se está montando con el fin de favorecerlos y ayudarlos y que como tal se necesita de su cooperación. Además, los representantes de los empleados deben involucrarse en el proceso de implementación del programa y en la socialización de cualquier protocolo emergente del mismo. Debe aclararse tanto para los trabajadores como para el personal administrativo que la información que se obtenga de la asesoría óculo-visual en salud ocupacional tiene como único propósito asegurar que los trabajadores cumplan con los parámetros necesarios para realizar de manera adecuada y saludable su trabajo. También debe dejarse claro que pasará en el caso de que un trabajador no cumpla con los parámetros óculo-visuales para cumplir con su trabajo. La información de un empleado que ha fallado en el criterio de selección debe ser transmitida al oficial de seguridad en el entorno de trabajo con el fin de que se efectúe una remisión apropiada del trabajador. La información no será utilizada con ningún otro propósito. El contrato para la elaboración del programa de salud visual ocupacional debe incluir jurisdicciones y leyes de privacidad que protejan la confidencialidad de la información contenida en las historias clínicas de los trabajadores recolectada por el optómetra. En algunos casos la información mencionada es prioritaria solo si tiene la protección legal. La confidencialidad de la información del trabajador es un asunto muy importante, pero, no es la única fuente de problemas éticos con el mismo. Existe un conflicto de interés para el profesional que coordina el programa, y es aquel en el que debe hacerse responsable de lo que prescribe y / o suministra para la salud visual ocupacional de los trabajadores es lo más apropiado para ellos. El contrato debe mencionar de manera clara los procesos para la aprobación de la adquisición de los elementos, un honorario y cuenta de cobro y los términos de pago.

SALUD VISUAL EN INDUSTRIAS SELECCIONADAS.

Los puntos mencionados a continuación, no tienen como propósito ser exhaustivos. Son proporcionados con el fin de guiar y de situar un punto de partida para discutir.

INDUSTRIA QUÍMICA	**Factor de riesgo ocular.** • Exposición prolongada a químicos oculares o sistémicos. • Salpicadura con algún químico. • Impacto • Radiación óptica. **Tareas visuales especializadas** • Lectura de etiquetas de colores. • Detección e identificación de indicadores de colores. **Protección ocular.** • Gafas de seguridad • Gafas de protección- protección contra salpicaduras, polvo, gases, radiación óptica e impacto.
TRABAJADOR EN EXTERIORES	**Factores de riesgo ocular.** • Exposición a radiación UV. • Impacto • Exposición a químicos. **Tareas visuales especializadas.** • Lectura de letreros de color y señales. **Protección ocular.** • Lentes con filtro UV. • Gafas de seguridad. • Gafas de protección y caretas apropiadas para la actividad.
SOLDADORES	**Factores de riesgo ocular.** • Radiación óptica- UV, visible, IR. • Impacto • Polvo, Gases **Tareas visuales especializadas.** • Arco lumínico de soldaje. • Localización del lugar que debe soldarse. **Protección Ocular.** • Gafas de seguridad. • Caretas de soldador. • Filtros para soldaje (deben ser montados en la careta como una ventana o como lentes en monturas, dependiendo del tipo de soldaje)
TRABAJADOR CON LASER	**Factores de riesgo ocular** • Radiación óptica • Radiación no lineal (Láseres de pulso rápido) • Gases y humos • Fuego • Impacto **Tareas visuales especializadas.** • Varían según el trabajo **Protección Ocular** • Gafas de protección con filtro protector correspondiente a la longitud de onda del láser.

SALUD VISUAL EN INDUSTRIAS SELECCIONADAS (continuación)

INDUSTRIA DE TRANSPORTE	**Factores de riesgo ocular.** • Radiación UV solar. • Radiación óptica proveniente de bombillas. • Impacto • ¿Químicos? **Tareas visuales especializadas.** • Identificación y detección de señales de tránsito. • Detección de movimiento periférico. • Ver en condiciones de baja iluminación o de bajo contraste. **Protección ocular.** • Lentes con tintes para protección de radiación óptica. • Gafas de seguridad apropiadas.
TRABAJADOR EN EL ÁREA DEL CUIDADO DE LA SALUD	**Factores de riesgo ocular.** • Impacto • Salpicadura • Químicos (medicamentos, soluciones de desinfección y mantenimiento) • Radiación óptica (lámparas médicas/ láseres) • Rayos X **Tareas visuales especializadas.** • Lectura de etiquetas de color. • Identificación de señales de diferente color. **Protección ocular.** • Gafas de seguridad. • Gafas de protección (salpicaduras, radiación óptica)

Tabla 2: Medicamentos fotosintetizadores comúnmente prescritos.

Tipo de medicamento	Categoría	Nombre genérico	Efecto con radiación UVR
Antibióticos	Sulfonamidas	Sulfacetamida Sulfanilamida	Fototóxico Fotoalergénico.
	Tetraciclinas	Colotetraciclina Oxitetraciclina Doxitetraciclina	Fototóxico Cataratas
Hiperglicémicos	Sulfonilureas	Cloropropamida Tolbutamida	Fototóxico
Diuréticos	Clorotiazidas	Benzotiadiazida Quinetazona Triclorometazida	Fototóxico
Antipsicóticos	Fenotiazidas	Clorpromazina Prometazina Mepazina	Fototóxico Fotoalergénico.
Ansiolíticos	Clordiazipóxidos	Librium Valium	Fototóxico
Fotoquimioterapéuticos	Furocomarinos	8-Metoxypsoraleno Trimetilpsoraleno	Fototóxico
Hormonas	Contraceptivos orales.	Estrógenos Progesterona	Fototóxico

Adaptado de: Pitts DG and Kleinstein RN. Environmental Vision: Interactions of the Eye, Vision and the Environment. London: Butterworth Heinemann, 1993.

REFERENCIAS Y ESTÁNDARES

REFERENCIAS	• Benjamin WJ. Borish's Clinical Refraction, 2nd Ed. Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006. • Carson G, Doshi S, Harvey W. Eye Essentials: Environmental & Occupational Optometry. Boston: Butterworth-Heinemann, 2008. • Gupta A, Koshel RJ. Lighting and Applications. In Bass M (Ed.) Handbook of Optics, 3rd Ed. New York: McGraw Hill, 2010; Vol 2, Ch 40. • Illumination Engineering Society. Lighting Handbook, 10th Ed. New York: IES, 2011. • Jalie M. Ophthalmic Lenses and Dispensing, 3rd Ed. Boston: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2008. • North RV. Work and the Eye. Oxford: Oxford University Press, 1993. • Pitts DG, Kleinstein RN. Environmental Vision: Interactions of the Eye, Vision and the Environment. Boston: Butterworth-Heinemann, 1993. • Sheedy JE, Shaw-McMinn PG. Diagnosing and Treating Computer-Related Vision Problems. Boston: Butterworth-Heinemann, 2003.
ESTÁNDARES	• American National Standards Institute. ANSI Z80.3-2010 Ophthalmics – Non-prescription Sunglass and Fashion Eyewear Requirements. New York: ANSI, 2010. • American National Standards institute. ANSI/ISEA Z87.1-2010 American National Standard for Occupational and Educational Personal Eye and Face Protection Devices. New York: ANSI, 2010. • Canadian Standards Association. CAN/CSA Z94.3-07 Eye and Face Protectors. Toronto: CSA, 2007. • European Committee for Standardization. EN166:2002 Personal eye protection. Specifications. Brussels: CEN, 2002. • Standards Australia. AS/NZS 1336:1997 Recommended Practices for Occupational Eye Protection. Sydney: Standards Australia, 1997.