

# **Fatiga ocular en médicos radiólogos por uso constante de pantallas en malas condiciones**

Carlos Andrés Guerrero Rojas

Emilce Palacios Manyoma

María Alejandra Ardila Gómez

Asesor

Nazly Paz Franco

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

Mayo 2024

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado inicialmente a Dios, que nos ha permitido conocer y aprender de esta labor tan importante que es la Radiología. A cada una de nuestras familias que nos han brindado el acompañamiento e impulso para poder superarnos profesionalmente y por último a cada uno de los integrantes de este equipo de trabajo por la disposición y constancia para culminar con éxito este proyecto el cual se transformó de ser un sueño, a ser una realidad.

### **Agradecimientos**

Por la culminación de este diplomado de profundización en control de la calidad en radiología digital, agradecemos en primer lugar a nuestros tutores académicos de la UNAD, por estar siempre guiándonos y facilitándonos las herramientas para poder finalizar con éxito este proyecto, también a cada uno de mis compañeros por el acompañamiento y por el esfuerzo entregado en cada una de las fases que tuvimos que desarrollar en este proceso, sin la ayuda de ustedes esto no hubiera sido posible. Agradecemos infinitamente a Dios por la oportunidad de vivir esta experiencia que sin duda nos llena de conocimientos y de oportunidades para nuestro futuro laboral y profesional, a nuestras familias que siempre nos han apoyado y acompañado en cada uno de nuestros triunfos, impulsándonos a ser profesionales de bien y finalmente agradecemos a nuestra universidad por permitirnos ser parte de ustedes y por brindarnos cursos académicos de calidad que nos permiten afianzar nuestros conocimientos

## **Resumen**

En el campo de la salud, especialmente en Radiología, el uso de computadoras y aparatos electrónicos toma fuerza cada vez más fuerza y es indispensable para que los trabajadores desarrollen sus actividades diarias. Es por esto que el objetivo principal de la ergonomía es coordinar y verificar que las condiciones del puesto de trabajo sean óptimas y disminuyan la prevalencia de síndromes como la fatiga ocular. Actualmente, los médicos radiólogos sufren este tipo de enfermedad porque su labor les exige pasar muchas horas frente a las pantallas realizando las lecturas de imágenes radiológicas para definir diagnósticos y tratamientos. Este síndrome tiene síntomas oftálmicos que ocurren cada vez más por esta exposición continua a los aparatos electrónicos. Adicional a esto, la falta de las buenas posturas y herramientas que brinda la entidad para el desarrollo de sus actividades, viéndose expuestos a pantallas en condiciones desfavorables para la salud visual. Por eso queremos enfocar este proyecto en analizar las causas principales de la fatiga ocular en médicos radiólogos por el uso constante de pantallas en malas condiciones según la literatura y determinando su manejo preventivo y clínico.

***Palabras Clave:*** Ergonomía, fatiga ocular, pantallas, medicina.

### **Abstract**

In the health field, especially in Radiology, the use of computers and electronic devices is gaining strength and is essential for workers to carry out their daily activities. This is why the main objective of ergonomics is to coordinate and verify that workplace conditions are optimal and reduce the prevalence of syndromes such as eye fatigue. Currently, radiologists suffer from this type of disease because their work requires them to spend many hours in front of screens reading radiological images to define diagnoses and treatments. This syndrome has ophthalmic symptoms that occur more and more due to this continuous exposure to electronic devices. In addition to this, the lack of good posture and tools that the entity provides for the development of its activities, being exposed to screens in unfavorable conditions for visual health. That is why we want to focus this project on analyzing the main causes of eye fatigue in radiologists due to the constant use of screens in poor conditions according to the literature and determining their preventive and clinical management.

***Keywords:*** Ergonomics, eye fatigue, screens, medicine.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	10
Planteamiento del Problema .....	11
Problemática .....	11
<i>Planteamiento</i> .....	11
Pregunta de Investigación .....	12
Justificación .....	13
Objetivos .....	14
Objetivo General .....	14
Objetivos Específicos .....	14
Marco Teórico .....	15
Técnicas e Instrumentos .....	24
Fases de la Investigación .....	24

Tareas de la investigación .....	24
Identificación de los Riesgos Oculares que Pueden Generar la Fatiga Visual en los MédicosRadiólogos .....	28
Definición de las Condiciones y Factores Laborales que Puedan Ocasionar la Aparición DeEsta Enfermedad .....	30
Indicación de las Condiciones del Ambiente Laboral Relacionados con la Incidencia de EstaPatología .....	33
Determinación de Aspectos Preventivos en Seguridad y Salud En el Trabajo Relacionadosal Síndrome de Fatiga Ocular.....	35
Conclusiones .....	39
Referencias.....	40

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Técnicas e Instrumentos</i> .....	6
<b>Tabla 2</b> <i>Riesgos Radiológicos</i> .....	9
<b>Tabla 3</b> <i>Condiciones y Factores Laborales</i> .....	2
<b>Tabla 4</b> <i>Factores de Riesgo para Ojos Secos</i> .....	3
<b>Tabla 5</b> <i>Condiciones del Ambiente Laboral</i> .....	5

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Factores Preventivos en Seguridad y Salud</i> .....	3
--	---

## **Introducción**

El uso de elementos que permiten observar, escuchar, oír, degustar y tocar establecen condiciones que, de no ser concebidas en su estado óptimo, produce lesiones y fatigas.

En el campo de la radiología, resulta ser un eje principal tener en cuenta la salud, el cuidado médico y las condiciones físicas de los objetos. Si bien, se especializa en la generación de imágenes al interior del cuerpo logradas gracias a agentes físicos tales como; rayos X, ultrasonidos, campos magnéticos, entre otros. El tratamiento de las enfermedades posibilita ser asumidas desde un carácter preventivo con el ánimo de brindar un mejor servicio.

La reducción ocular por el uso de pantallas en condiciones de mala calidad plantea el debate acerca de las implicaciones que tiene el trabajo y cómo afecta a nivel corporal. Por lo tanto, la ergonomía en el campo de la radiología ofrece ventajas vinculadas a mejorar el rendimiento de los médicos radiólogos y a moderar el tiempo para la interpretación de imágenes diagnósticas. En ese sentido, la postura de la silla, el escritorio, mouse, teclado, monitores y la iluminación del área entre otros, presenta relevancia para prevenir lesiones que puedan afectar al radiólogo en su cotidianidad.

Es importante mencionar que estos factores habitualmente poco percibidos se colocan como pieza fundamental en el momento de realizar jornadas laborales, generando la utilización de elementos tecnológicos que exponen al profesional a diferentes tipos de luces, las cuales requieren prevención a la hora de su uso y así mejorar la actividad humana.

Es por ello que la investigación se soporta epistemológica y metodológicamente en un enfoque de carácter cualitativo.

## **Planteamiento del Problema**

### **Problemática**

Fatiga ocular en médicos radiólogos por uso constante de pantallas en malas condiciones.

### ***Planteamiento***

Gracias al avance de la tecnología, el uso de computadores y pantallas en el ámbito de la salud y la medicina ha ido creciendo y tomando fuerza en las últimas décadas, particularmente en los servicios de Radiología (Goyal et. al, 2023). Los autores indican que los departamentos de radiología sin película, el software de reconocimiento de voz, los formularios de solicitud electrónicos y la Telerradiología son algunos de los avances recientes que han aumentado sustancialmente la cantidad de tiempo que un radiólogo pasa frente a un monitor.

El propósito principal de la ergonomía en radiología es asegurar que las condiciones del puesto de trabajo estén óptimas para prevenir lesiones y fatiga, una ergonomía adecuada en el puesto de trabajo ayuda fuertemente a mejorar el rendimiento, la eficiencia y también la satisfacción laboral.

Actualmente los médicos radiólogos están en riesgo de sufrir enfermedades como la fatiga ocular debido a diversos factores como la intensidad horaria en la que realizan la lectura de imágenes como apoyo de ayuda diagnóstica, sumado a esto las posturas ergonómicas incorrectas y escasas herramientas proporcionadas en su lugar de trabajo, desencadenando diversos síntomas como astenopia visual, hiperemia conjuntival y epifora.

La fatiga visual u ojo digital, es un grupo de síntomas oftálmicos que ocurren con una frecuencia cada vez mayor a medida que los radiólogos pasan gran parte de sus vidas frente a una pantalla.

Linzmayer, C & Halpenny (2014) indican que la radiología se basa en el interrogatorio detallado de una imagen y la extracción eficiente de información clínicamente relevante de esa imagen, la rutina diaria de los informes radiológicos requiere un enfoque prolongado en los objetos cercanos a los ojos, lo que requiere una combinación persistente de convergencia y acomodación ocular, es comprensible que esto ejerza una presión considerable tanto sobre la musculatura ocular como sobre los mecanismos de protección intrínsecos del ojo.

Los estudios muestran que las alteraciones oculares son problemas frecuentes entre los usuarios de monitores, e incrementan con rapidez, ya que se estima que el 90% de los empleados que usan los equipos más de 3 horas diarias las presentan de alguna forma, de ahí donde se generaliza el término síndrome de visión en computadora (SVC; CVS: computer vision syndrome) o síndrome visual informático, un claro ejemplo de esto son los médicos radiólogos, ya que están expuestos a sufrir de este síndrome a causa del tiempo que pasan frente a la computadora (Prado et. al, 2017).

Algunos de los síntomas asociados a la fatiga ocular pueden ser: dolor ocular, escozor ocular, Epifora, cefalea, cervicalgia, fotofobia (sensibilidad a la luz), dificultad para la concentración, generando fallas en el desempeño laboral y diagnóstico.

### **Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son las causas principales de la fatiga ocular en médicos radiólogos debido al uso prolongado de pantallas en malas condiciones

## **Justificación**

A nivel mundial, especialmente en el campo de la salud, el uso de pantallas y medios tecnológicos en imágenes radiológicas son importantes para generar un diagnóstico. Sin embargo, las largas horas de trabajo y la carga de procedimientos adicionales han llevado a la aparición del Síndrome de Fatiga Ocular (SFO) en muchos profesionales, especialmente los médicos radiólogos.

Varios estudios han identificado que la causa principal de este síndrome es la falta de mantenimiento en los dispositivos informáticos y la no ejecución del seguimiento laboral preventivo. Por esta razón, hemos decidido llevar a cabo este estudio para evaluar cómo el mal estado de los equipos puede estar relacionado con el (SFO), en los médicos radiólogos, dado que la mayoría de los procedimientos en esta profesión dependen de la manipulación de diferentes pantallas tecnológicas y teniendo en cuenta que la exposición a la radiación ionizante también se ha asociado con esta patología en un 5%.

La falta de atención a factores ergonómicos en el lugar de trabajo, como la posición de la silla, la iluminación, el tipo de monitor, el campo de visión, el mouse y el teclado, contribuye a subestimar problemas que pueden afectar la salud y el bienestar de los radiólogos. Es fundamental reconocer que la fatiga visual puede generar errores médicos en el diagnóstico y es esencial para garantizar un servicio médico eficaz y de buena calidad.

En resumen, es necesario estar atentos a las condiciones laborales de los médicos radiólogos y desarrollar estrategias para minimizar la fatiga visual y mejorar la precisión diagnóstica en esta especialidad, esto no solo beneficiará a los profesionales, sino también a los pacientes que dependen de su experiencia para recibir un tratamiento adecuado

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar las causas principales de la fatiga ocular en médicos radiólogos debido al uso constante de pantallas en malas condiciones, determinando su manejo preventivo y clínico.

### **Objetivos Específicos**

Identificar los riesgos oculares que pueden generar la fatiga visual en los médicos radiólogos según la literatura.

Definir las condiciones y factores laborales que puedan ocasionar la aparición de esta enfermedad.

Indicar las condiciones del ambiente laboral relacionados con la incidencia de esta patología.

Determinar aspectos preventivos en seguridad y salud en el trabajo relacionados al síndrome de fatiga ocular.

## Marco Teórico

La palabra ergonomía procede de dos palabras griegas “ergo - trabajo”; la llamamos ley natural, conocimiento o estudio. Como sugiere el nombre, es un estudio basado en el trabajo. La Ergonomía cuenta con dos ramas: una es la ergonomía industrial, que se enfoca en la fisionomía física del trabajo y aptitudes humanas como fuerza, postura y repeticiones de movimientos. La segunda rama hace referencia a las causas humanas dirigidas a los elementos psicolaborales como la carga mental y la toma de decisiones (Guillén, 2006).

Según la definición oficial adoptada por la Junta Directiva de la Asociación Internacional de Ergonomía (AIE), en agosto de 2000, la ergonomía es la ciencia que estudia cómo adaptarse a la relación entre el ser humano y su entorno. La ergonomía, ha sido de gran importancia en este contexto, estudiando cómo relacionar el ser humano con su entorno laboral. La ergonomía física, en particular, se ha centrado en estudiar las posturas más adecuadas para prevenir patologías musculoesqueléticas y otros problemas como la fatiga ocular generada por el uso constante de computadoras.

Se estima que entre 50 y 90% de las personas que usan habitualmente ordenadores sufren fatiga visual, ojos rojos y secos, tensión de párpados, segregación de lágrimas, calor, visión borrosa y dificultad para enfocar objetos lejanos, a la vez que las posturas corporales inadecuadas que adoptan les generan tensión muscular que se traduce en dolor de cabeza, cuello y espalda (Guillén, 2006).

Es importante que los elementos de riesgo de salud ocupacional y la ergonomía sean priorizados en cada puesto de trabajo, con auditorías periódicas realizadas por profesionales de la salud, para identificar y corregir problemas ergonómicos y prevenir enfermedades laborales.

En la medicina laboral, la relación entre salud y trabajo se estudia principalmente desde una visión de causa y efecto, centrándose en los posibles accidentes de trabajo. Guillen (2006), afirma que una gran proporción de personas que hacen uso constante de computadoras presentan síntomas de fatiga ocular, ojos secos, tensión muscular y dolor de cabeza, cuello y espalda. Estos problemas pueden prevenirse mediante la implementación de medidas ergonómicas adecuadas, como ajustar la altura y posición del monitor, tomar descansos regulares y practicar ejercicios físicos.

Como plantea desde la medicina general se ha propuesto un enfoque más integral, considerando no solo los riesgos y enfermedades laborales, sino también las condiciones de vida y trabajo (Luna, 2014).

El papel de la ergonomía a nivel mundial tiene una perspectiva considerable en mejorar la salud de los empleados en general, en especial tomando como mención los próximos aspectos:

Como primer punto, se deben reforzar la capacitación de los profesionales y revertir la tendencia a la formación generalista de la salud ocupacional. En segundo lugar la acción en materia de ergonomía debe permitir el análisis contextual de las situaciones laborales y contribuir a las discusiones sobre las macro políticas que afectan a la sociedad. Como tercer punto, la comunidad académica de la ergonomía en Colombia debiera organizarse para jugar un papel activo en la construcción de políticas públicas en donde la ergonomía tenga un papel protagónico (Luna, 2014, pág. 8).

Es por ello que a partir de este análisis se podría establecer que la ergonomía como ámbito de competencia y operación tiene muchas probabilidades de aporte, que pasan por no reducir la disciplina a un nivel técnico sino promover su participación en marcos de acción contextualizados. Aunque se ha resaltado el papel de la ergonomía en prevenir los trastornos

osteomusculares, su aporte a la salud de los empleados es importante como complemento de las medidas preventivas en el contexto de la búsqueda del bienestar ocupacional, social y de riesgos laborales.

Es importante destacar que existen diferentes tipos de ergonomía, los cuales se derivan por el fin de la intervención, el enfoque de aplicación y por el ámbito de aplicación.

Iniciando por el fin de la intervención, la ergonomía puede ser: preventiva, que es la que se caracteriza por una significativa prevención de riesgos o inconvenientes y la correctiva que se caracteriza por trabajar con problemas específicos que se dan durante el trabajo.

Como segundo punto, en el enfoque de aplicación la ergonomía puede ser: micro ergonomía, que es la que se encarga del bosquejo de puestos de trabajo y macro ergonomía que se enfoca como tal en el bosquejo del sistema global de una institución.

Como tercer y último punto la ergonomía puede clasificarse según el ámbito de aplicación como: ergonomía física que se centraliza en el entorno físico de la persona; ergonomía cognitiva que es la responsable de acomodar el entorno a las necesidades psicológicas de los trabajadores; la ergonomía geométrica u organizacional que se ocupa de relación entre el objeto y la organización; la ergonomía temporal que estudia la relación entre el tiempo, la salud y el confort y por último la ergonomía ambiental que como sus nombre lo dice, se encarga de la relación que existe entre el hombre y los factores ambientales, estudiando cómo estos pueden influir en la salud y la comodidad de las personas (Kwanm et. al, 2023).

La relación de la ergonomía y la aparición de los computadores personales en la década de 1980 marcaron un cambio radical en el entorno laboral, convirtiéndolos en elementos esenciales de apoyo en todas las actividades laborales, pero a la misma vez afectando la ergonomía en los puestos de trabajo. Actualmente, la humanidad permanece entre 11 a 13 horas

delante de las pantallas de dispositivos informáticos, no solo durante el trabajo, sino también en su tiempo libre para comunicarse, divertirse y estudiar (Fernández et. al, 2021).

Según García, A. Viteri, G. Saiz, R. & Damasco, J (2011), el uso extensivo de las pantallas de computadoras ha dado lugar al surgimiento del Síndrome de Visión por Computador (SVC), también llamado Síndrome de Fatiga Visual Corporal. Este signo comprende varias alteraciones del sistema visual a causa de la exposición extendida a pantallas electrónicas durante más de cuatro horas al día. Según la Asociación Americana

de Optometría, “el SVC se caracteriza por una variedad de problemas visuales causados por la exposición directa a la luz azul de las pantallas electrónicas, que penetra hasta la retina durante el uso de computadoras personales”.

Algunas de las sintomatologías más frecuentes asociados con el SVC, incluyen fatiga ocular, malestar ocular, dolor de cabeza, pérdida de visión, irritación ocular y sensación de ojo seco. La frecuencia reducida de parpadeo, causada por la concentración en la pantalla, disminuye la lubricación ocular, lo que puede generar una mayor incomodidad y cansancio visual (Vallejo, A & Ramírez, J).

El SVC no solo afecta a adultos que trabajan frente a pantallas, sino también a niños y adolescentes que están expuestos a los dispositivos tecnológicos por periodos de tiempo muy extensos, lo que aumenta el riesgo de problemas visuales.

La fatiga ocular se podría definir como una condición relativamente nueva y a la vez desconocida, la cual progresa debido al uso excesivo de los aparatos informáticos y a las condiciones sociales y físicas.

La fatiga visual se manifiesta como un síntoma ocular resultante de la exposición continua a la luz emitida por la pantalla de una computadora y se asocia con una reducción del parpadeo

involuntario para mantener una imagen o texto mostrado sin pérdida de enfoque, errores de movimiento que causa degradación. No produce lágrimas, protegiendo así la capa lipídica de la película lacrimal (Pérez, et. al, 2008).

Existen varias causas de problemas de visión asociados con el uso prolongado de la computadora, que incluyen: Causas intrínsecas, como cambios en el mecanismo de acomodación del ojo, incluidos errores de refracción que no se corrigen adecuadamente o la presencia de forias y estrabismo. Causas ambientales externas, como la iluminación del lugar de trabajo, que pueden ser condiciones ergonómicas naturales o artificiales en el lugar de trabajo, como ajustar la altura de un escritorio para producir una vista lineal de la pantalla de una computadora o la presencia de aire acondicionado para aliviar los síntomas, no sólo los visuales, también incluye los síntomas extraoculares. Causas externas al ojo, como aumento de la exposición de la superficie ocular, uso de lentes de contacto o medicamentos, presencia de patología local o sistémica (Peralta, 2012).

Actualmente la sociedad en general es cada vez más dependiente del uso de ordenadores, tablets, teléfonos móviles, etc. Por tanto, la proyección del síndrome de visión por computadora depende de una minuciosa evaluación, diagnóstico e implicación rápida, ya que, si no se modifica, puede provocar incluso una reducción del desempeño laboral y variaciones en la capacidad de concentración.

Los cambios en el trabajo y el aumento del uso de las computadoras causan la necesidad de sistemas visuales eficientes. La asociación entre trastornos visuales y factores psicosociales del trabajo es sugerida por la idea de que las alteraciones visuales están relacionadas con la intensidad y duración de los requisitos visuales y a la situación laboral percibida por el empleado y a la fisiopatología característica del sistema visual de cada uno (Kashima, Y & Foddy, M, 2002).

Esta enfermedad se caracteriza por unos síntomas específicos y la frecuencia de estos fueron las siguiente: cefalea (68%), sensación de visión afectada (miopía o hipermetropía (65%), prurito ocular (63%), sensación de calor (62%), epifora. (58%),

visión borrosa (52%), enrojecimiento (51%), sequedad (48,3%), fotofobia (47%), dolor ocular (44%), sensación de cuerpo extraño (40%), parpadeo constante (40%), problemas de enfoque (31%), halos alrededor de los objetos (28%), visión doble (21%) y disminución de movilidad en los párpados (9%) (Altalhi et. al, 2020).

El Síndrome de Fatiga Ocular (SFO), es reconocido como una enfermedad laboral por la Organización Internacional del Trabajo (Prado et. al, 2017).

Siendo así, el uso extendido de ordenadores en entornos laborales, especialmente en el campo de la radiología, ha generado un aumento significativo en los problemas visuales, destacando el Síndrome de Fatiga Ocular (SFO). Según García, G. Viteri-Ramírez, R. Saiz,

M. Cronvano, J & Dámasso, A (2011), la transición de la película convencional y los negatoscopios a monitores y ordenadores en los sistemas de imágenes médicas, como los PACS, ha revolucionado la práctica radiológica, mejorando la eficiencia, pero también introduciendo nuevos desafíos.

Además, la influencia de factores medioambientales en entornos laborales modernos, junto con la exposición a radiaciones ionizantes, productos químicos y polvo ambiental, contribuye al surgimiento del síndrome de ojo seco, como lo abarca este problema ocular, asociado con el uso intensivo de dispositivos de cómputo y pantallas, así como las condiciones de trabajo, presenta un desafío adicional para la salud laboral (Herrero et. al, 2014).

En ese orden de ideas, Prado, Morales & Molle (2017), menciona la falta de coordinación entre los entes de control de salud laboral, salud pública y responsables del Sistema Nacional de

Salud en la indagatoria de los aspectos fisiopatológicos y causales laborales del ojo seco indica la necesidad de acciones preventivas más efectivas de la enfermedad. Se requiere una colaboración más estrecha entre médicos laborales, médicos de atención primaria y especialistas, tal como oftalmólogos, para abordar de manera integral los riesgos laborales asociados con la fatiga visual y el síndrome de ojo seco, optimizando los recursos disponibles.

Los errores médicos son la tercera causa de muerte en Estados Unidos, es una estadística ampliamente reconocida y respaldada por numerosos estudios y análisis en el campo de la salud pública. Esta estadística subraya la importancia de abordar los errores médicos en todas las áreas de la atención médica, incluida la radiología (Keehn, 2016).

Respecto al índice de falsos positivos y falsos negativos en radiología, la estimación del 30% es preocupante y destaca la necesidad de mejorar la precisión diagnóstica en esta especialidad. La radiología es una disciplina donde la interpretación de imágenes juega un papel trascendental en la valoración y tratamiento de enfermedades, por lo que la minimización de errores es decisiva para la protección y el bienestar de los pacientes.

Stec, A. Moody, K & Pascal, T (2018), menciona que las condiciones laborales de los radiólogos, que incluyen largas jornadas de trabajo y la necesidad de mantener una concentración prolongada, pueden contribuir a la fatiga visual y cognitiva. Esta fatiga puede afectar negativamente la precisión del diagnóstico y aumentar la probabilidad de cometer errores, como lo demuestran varios estudios que han encontrado una correlación entre la fatiga visual y el decrecimiento de la precisión diagnóstica.

Es fundamental recalcar que, independientemente del método de visualización utilizado (como PACS o película en papel), la fatiga ocular puede ser un problema significativo para los radiólogos. Esto subraya la necesidad de abordar las condiciones laborales ergonómicas de los

radiólogos para minimizar la fatiga visual y mejorar la precisión diagnóstica.

El SFO, relacionado directamente con el entorno laboral digital, plantea preocupaciones sobre la salud ocular de los radiólogos y otros profesionales que dependen intensamente de las pantallas. La falta de conciencia y consideración de factores ergonómicos en el plan de los lugares de trabajo radiológicos contribuye a la infravaloración de problemas como la colocación de la silla, la iluminación, el tipo de monitor, el mouse y el teclado, aspectos cruciales para prevenir lesiones y malestares que pueden afectar la productividad y bienestar laboral de los médicos radiólogos (Al Dandan O et. al, 2021).

## **Metodología**

### **Diseño General de la Investigación y Enfoque**

La metodología es la esencia de toda investigación, ya que parte de la lógica que estudia los métodos, específicamente en este segmento se evalúa el tipo de estudio o diseño a seleccionar con base a los objetivos expuestos, la disponibilidad de recursos y además la aceptabilidad de tipo ético. Es pertinente mencionar que la investigación siguiendo lo expuesto por el método cualitativo permite analizar la caracterización de cualidades intuitas para las categorías de análisis vinculadas a la fatiga ocular en médicos radiólogos por uso constante de pantallas en malas condiciones.

Ahora bien, el diseño de integración establece la combinación de enfoques en la perspectiva teórica (conceptos e intuición), metodología, resultados (vinculados y por separado), y conclusiones (teoría emergente y probar teorías/hipótesis).

Es de acotar que la investigación de carácter cualitativo; Se orienta por temas significativos de investigación. Sin embargo, la perspicacia sobre las preguntas de investigación e hipótesis proceda a la recopilación y el análisis de datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos desarrollan incógnitas e hipótesis antes, en el transcurso y después de la recopilación y el análisis de los datos. Con regularidad, esta dinámica ayuda, primero, para saber cuáles son las preguntas de investigación más relevantes; y luego, para mejorarlas y responderlas. La tarea indagatoria se mueve de manera activa en ambos sentidos entre los hechos y su interpretación, y aparece un proceso “circular” en el que la periodicidad no siempre es igual, pues genera variación en cada estudio (Hernández, 2018, págs. 7-8).

## **Técnicas e Instrumentos**

La observación

La revisión documental

Radiología

## **Fases de la Investigación**

Etapas de investigación literaria para la descripción del cronograma de trabajo y las posibles fases de desarrollo investigativo.

Establecer un proceso de selección de bibliografía de carácter primaria y secundaria con el fin de presentar una postura epistemológica internacional y de igual forma diagnosticar lo escrito a nivel nacional en documentos de producción intelectual.

Conocer tanto el contenido de la literatura seleccionada, así como el medio de transmisión que ha sido objeto de construcción social por parte de los autores (as).

Mediante la redacción construir una investigación a base de enunciación mediadas por voces que han permitido concebir el campo de la radiología y sus repercusiones en el campo médico en Colombia.

## **Tareas de la investigación**

Diagnosticar las problemáticas presentadas en el área de estudio con el fin de plantear soluciones que entiendan las repercusiones que tiene la radiología a nivel, local, regional, nacional e internacional.

Establecer un cronograma de trabajo que permita estructurar el horizonte investigativo en donde se evidencien las distintas fases de la inserción dentro de la medicina.

Definir un plan de trabajo que articule la sistematización de los instrumentos y técnicas concebidas para obtener la información del estudio en radiología en pro de responder teórico-

prácticamente los objetivos planteados.

Analizar la información seleccionada para construir un documento de investigación que visualice los problemas encontrados y las posibles soluciones a partir de las necesidades e impactos reales en la cotidianidad.

**Tabla 1***Técnicas e Instrumentos.*


---

Propósito 1. Identificar los riesgos oculares que pueden generar la fatiga visual en los médicos radiólogos según la literatura.	
<hr/>	
Técnicas: Revisión Documental. Observación de campo.	Instrumentos: Diario de campo
Propósito 2. Definir las condiciones y factores laborales que puedan ocasionar la aparición de esta enfermedad.	
Técnicas: Revisión Documental. Redacción	Instrumentos: Matriz de observación
Propósito 3. Indicar las condiciones del ambiente laboral relacionados con la incidencia de esta patología.	
Técnicas: Revisión Documental. Observación. Redacción	Instrumentos: Plan de síntesis del proceso laboral en relación con la patología diagnosticada Matriz de observación

---

---

Propósito 4. Determinar de aspectos preventivos en seguridad y salud en el trabajo relacionados al síndrome de fatiga ocular

---

*Fuente.* Elaboración propia.

## **Identificación de los Riesgos Oculares que Pueden Generar la Fatiga Visual en los MédicosRadiólogos**

Es pertinente mencionar según lo propuesto por Mendoza (2022) la sintomatología de ojo seco es descrita “una enfermedad multifactorial de las lágrimas y superficie ocular que resulta en síntomas de molestia ocular, alteración en la visión e inestabilidad en la película lagrimal con un daño potencial a la superficie ocular” (pág. 3).

Es por ello que el síndrome de ojo seco es una alteración multifactorial del cuerpo y por ende se convierte en una taxonomía que establece la visión en dos categorías;

Más del 80% de los casos son ojo seco con mala lubricación lagrimal, ojo seco con aumento de la evaporación de la película lagrimal y una mezcla de estos dos tipos, es decir, evaporación excesiva del humor acuoso insuficiente. El síntoma más común es la sensación de cuerpo extraño. También refieren sensación de ardor, picazón, secreción excesiva de moco, incapacidad para producir lágrimas, sensación de ardor, fotosensibilidad, ojos rojos, dolor y visión borrosa. El diagnóstico de SOS se basa en la historia clínica, el examen físico y los síntomas informados por el paciente. El tratamiento requiere un diagnóstico adecuado de la causa para reducir los diferentes componentes que provocan los síntomas. Es importante utilizar tratamientos que reduzcan la disfunción de las glándulas de Meibomio, componente relevante de la fisiopatología de la enfermedad (Mendoza, 2022, págs. 3-4).

**Tabla 2***Riesgos Radiológicos.*

Riesgo	Descripción
Síndrome de ojo seco	Mirar la pantalla fijamente en tiempos prolongados ocasionando que la frecuencia al parpadear presente molestias.
Fatiga muscular ocular	Mantener la vista en un solo punto, durante un periodo de tiempo prolongada genera fatiga, dolor de cabeza y migraña.
Trastorno del sueño	La exposición a la luz azul emitida por la tecnología de manera directa interfiere con el ciclo natural del sueño.
Visión borrosa	Focalizar la vista en imágenes diagnósticas provoca que con el paso del tiempo la visión se agote y presente dificultades gracias al esfuerzo muscular que establece.

---

*Fuente.* Elaboración propia

Según lo expuesto, Schirmer para 1903 tendría en cuenta la necesidad de analizar lo ocular desde el tipo de insuficiencia lagrimal y demostró la prueba que lleva su nombre.

Finalmente, el National Eye Institute/ Industry Workshop on Clinical Trials in Dry Eyes lo define como “un trastorno de la película lagrimal debido a deficiencia o evaporación excesiva de lágrima, que causa daño en la superficie ocular Inter palpebral y sea asocial con síntomas de malestar ocular (Mendoza, 2022).

### **Definición de las Condiciones y Factores Laborales que Puedan Ocasionar la Aparición DeEsta Enfermedad**

Articulando los factores con las condiciones de los espacios laborales, es de asumir que el diagnóstico del trastorno de ojo seco se da gracias al historial clínico del paciente y los signos que presenta.

Por ende, la radiología posibilita investigar acerca de los síntomas corporales y estos como permite mejorar el diagnóstico si se hace desde un carácter preventivo. Mendoza (2022) establece que “la exploración física ayudará al diagnóstico en el que se hará evidente: La irritación conjuntival, irritación e inflamación de los bordes palpebrales y se puede apreciar también si existiera alguna alteración en los mismos, disminución del parpadeo y alteraciones en la visión, en las que se deberán descartar otras causas”.

**Tabla 3***Condiciones y Factores Laborales*

Condiciones	Factores
Horas de trabajo por parte del profesional de la salud	Jornada de trabajo prolongadas sin descanso
Calidad de las pantallas y la tecnología (Iluminación, volumen, exposición a la luz)	Iluminación de los espacios de trabajo en el campo de la radiología diagnóstica y adaptación del sonido.
Posición corporal del trabajador	La postura a la hora de realizar el diagnóstico de imágenes radiológicas induce a que la ergonomía asuma un papel fundamental a la hora de utilizar los equipos.
Horas de descanso	La falta de descanso adecuado y pausas regulares puede incurrir al desgaste ocular por parte del personal médico.
Infraestructura y equipos de trabajo	La calidad de las imágenes diagnósticas depende del estado de los monitores y equipos que permiten la producción de imágenes preventivas mediante el uso de distintos tipos de luz, alterando los ritmos circadianos.

*Fuente.* Elaboración propia.

**Tabla 4***Factores de Riesgo para Ojos Secos.*

Grados de demostración		
Máximo	Promedio	Mínimo
Edad	Fármacos: Antidepresivos tricíclicos, ISRS, beta-bloqueadores, diuréticos, isotretinoína	Cigarrillo
Género femenino	Diabetes mellitus	Etnia hispana
Terapia estrogénica postmenopáusica	Infección por virus de la inmunodeficiencia humana	Fármacos anticolinérgicos: ansiolíticos, antipsicóticos
Antihistamínicos	Quimioterapia	Alcohol
Patologías vasculares del tejido conjuntivo o colágeno	Cirugía de cataratas con incisión grande	Menopausia
Cirugía refractiva corneal	Queratoplastia	Aplicación de toxina botulínica
Componente hematopoyético decélulas madre	Humedad ambiental baja, disminución de precipitación atmosférica	Acné, gota
Hepatitis C	Grados altos de contaminantes	Gestación

*Fuente.* (Messmer, 2015)

## **Indicación de las Condiciones del Ambiente Laboral Relacionados con la Incidencia de Esta Patología**

Es importante resaltar que la salud ocupacional denominada actualmente salud y seguridad en el trabajo es un elemento consustancial. Pues en el emergen principios básicos de calidad en el ambiente, para que así las personas que tienen incidencia directa prevean este tipo de patologías.

La Organización Mundial de la Salud ha estimado que las causas psicosociales son importantes para presentar patologías de origen profesional y es por esto que se determina como situaciones latentes para generar un ambiente laboral poco agradable para la organización del trabajo, responsabilidades del puesto, realización de actividades, pueden ser principales para el desarrollo no adecuado de la productividad laboral, afectando en el buen vivir de la persona en su entorno (Becerra et. al, 2018, p.575)

Es por ello que, debido al análisis propuesto por el ministerio de salud en Colombia, los constantes cambios que ha sufrido la figura: trabajador vs empresario.

Las empresas se han dado cuenta de la necesidad de considerar todos los factores que afectan la salud ocupacional dentro de la organización; es por eso que se incluye dentro de la responsabilidad de la empresa velar por la seguridad y salud de los trabajadores, lo que significa incidir positivamente en el tema de cero accidentes (Becerra et. al, 2018 pág. 576).

**Tabla 5***Condiciones del Ambiente Laboral*

Condiciones del Ambiente Laboral	Incidencia
Factores climáticos del lugar de trabajo	El nivel de humedad influye en molestias musculares y de carácter ocular.
Ergonomía	La adecuación del espacio físico, ventilación, brillo y el ruido, son elementos clave a la hora de producir imágenes diagnósticas.
Horas de trabajo excesivo	Las jornadas laborales excesivas generan alteración de tipo mental y físico en las personas que estén involucradas en este proceso si no se realizan pausas frecuentes.
Infraestructura, equipos y monitores	El brillo excesivo de las pantallas provoca que la concentración en un solo punto poco a poco genere fatiga visual y problemas de salud si los radiólogos no cuentan con elementos de producción de imágenes en estado óptimo para su intervención.

---

*Fuente.* Elaboración propia

## **Determinación de Aspectos Preventivos en Seguridad y Salud En el Trabajo**

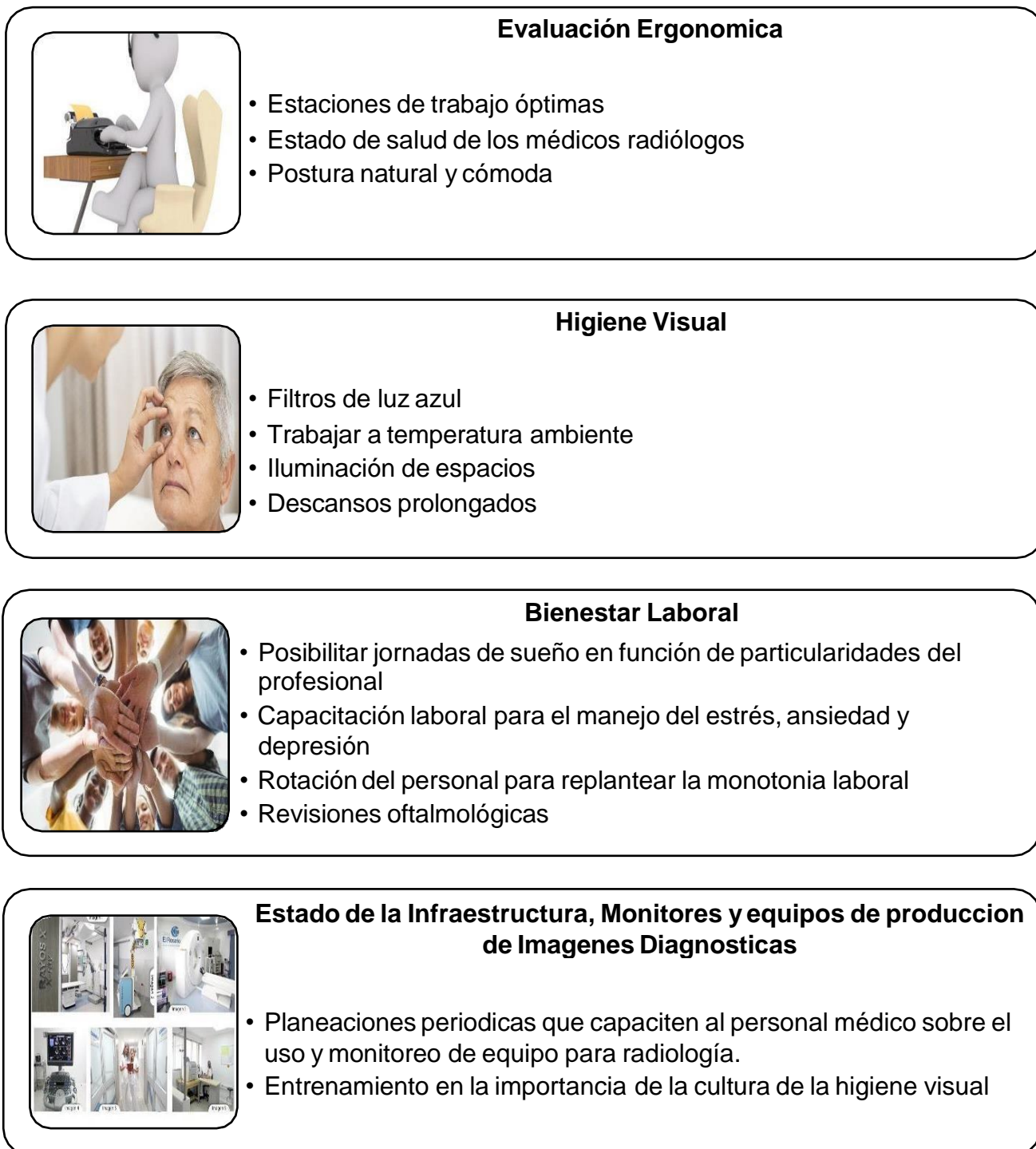
### **Relacionados al Síndrome de Fatiga Ocular**

La seguridad en el trabajo es pieza fundamental a la hora de tomar como plan de mejoramiento institucional en la higiene visual. Por ende:

Además de aumentar el riesgo de errores y accidentes, la fatiga en el lugar de trabajo puede afectar la salud de los empleados y la productividad de la empresa. Es necesario gestionar este riesgo en el ámbito laboral, para lo que se han utilizado diversos tipos de intervenciones según su enfoque y elementos modificados del sistema (Remolina, 2021, pág. 5)

Conceptualmente la fatiga según el NCBI (2020), “es un estado de cansancio posterior a un período de esfuerzo, mental o físico, caracterizado por una disminución de la capacidad de trabajo y una reducción de la eficiencia para responder a los estímulos”.

Esto infiere que la fatiga genere mediante prácticas reiterativas, diferentes implicaciones en el trabajador tales como; dolor, insomnio, estrés y falta de motivación (Remolina, 2021).

**Figura 1***Factores Preventivos en Seguridad y Salud**Fuente. Elaboración propia*

Según la investigación realizada en las diferentes fuentes literarias y evidenciando las causas principales que se derivan de la fatiga ocular en médicos radiólogos es importante tener en cuenta factores como por ejemplo, la evaluación ergonómica en el puesto de trabajo, proporcionándole al profesional un lugar cómodo que le permita desarrollar sus actividades laborales cuidando de su postura y reduciendo el riesgo de adquirir esta patología, ya que su actividad le exige estar largos periodos de tiempo frente a pantallas y/o ordenadores que emiten luz perjudicial para la salud visual.

Es por ello que el uso generalizado de estos dispositivos cerca de nuestros ojos y de pantallas digitales en el lugar de trabajo ha convertido a la OFS en uno de los problemas más comunes en el mundo desarrollado. De hecho, representa un enorme problema de salud pública que puede provocar importantes pérdidas de productividad y aumento de costos indirectos debido a síntomas oculares y visuales. (Prado et. al, 2017)

Otro de los factores a tener en cuenta es la higiene visual, en esta, es fundamental contar buena iluminación de espacios, filtros de luz azul, el trabajo a temperatura ambiente y proporcionar al profesional descansos prolongados que le permitan mejorar sus condiciones laborales.

La literatura sobre la salud visual en áreas de trabajo que utilizan computadoras enfatiza una variedad de factores que pueden dañar la visión. El tiempo de exposición, la distancia y el ángulo de trabajo, la iluminación y los reflejos, la disposición del mobiliario y las sustancias tóxicas ambientales, la temperatura y la humedad son los más relevantes. (Pérez et. al, 2008).

El tiempo prolongado frente a la pantalla reduce la frecuencia de parpadeo, lo que puede causar sequedad y sensación de arenilla en los ojos. Para disminuir estas alteraciones se recomienda, las pausas regulares y parpadear conscientemente.

También es importante tener en cuenta la distancia y ángulo de trabajo, ya que puede causar que la vista empiece a comportarse como miope, se puede evitar manteniendo una distancia de 45 a 55 cm entre la computadora y el ojo, con un máximo de 70 cm.

Por otra parte, los deslumbramientos y fatiga ocular pueden resultar de una iluminación insuficiente, por esto, se debe colocar el monitor perpendicular a las ventanas y ajustar las lámparas de techo para que no estén directamente sobre la persona, con respecto al monitor debe ajustarse en tres direcciones para reducir los reflejos, se recomienda trabajar entre 19 y 24 grados Celsius para evitar la sequía ocular y la falta de concentración. (Pérez et. al, 2008).

Por último y no menos importante, la humedad relativa, la cual se debe mantener entre 40% y 70%, idealmente entre 55% y 65%. Por lo tanto, trabajar en condiciones favorables no solo mejora la salud visual de los médicos radiólogos, sino que también puede beneficiar la economía al reducir la ausencia y aumentar la productividad. Según los estudios, el uso inadecuado de computadoras puede causar costos significativos tanto para las empresas como para la economía en general

## Conclusiones

Para mitigar estos riesgos y reducir la fatiga visual, los médicos radiólogos en sus prácticas y técnicas realicen jornadas de descanso ocular, para que de manera frecuente el parpadeo no se vea directamente expuesto a la iluminación durante jornadas de trabajo extensas, en donde acude a cumplir su jornada laboral en ambientes que no tienen filtros de luz azul en los monitores y pantallas.

La fatiga ocular directamente afecta de forma negativa en el desempeño laboral del profesional de la salud.

La falta de condiciones óptimas para producir imágenes diagnósticas es clave para garantizar la seguridad y la salud del profesional.

Los planes parciales de bienestar laboral resultan ser fundamentales en el momento de identificar posibles factores preventivos para garantizar la protección y salud en el ámbito laboral.

Jornadas de capacitación para idealizar la necesidad de concientizar a los médicos radiólogos sobre la fatiga ocular y la higiene visual.

La ergonomía es pieza primordial en la salud del profesional desde los equipos e infraestructura que le permite llevar a cabo su jornada laboral teniendo en cuenta pausas activas para no forzar la visión en extensos periodos.

Es importante realizar investigaciones vinculadas al bienestar laboral para comprender factores que ocasionan enfermedades desde métodos de carácter preventivo en el ámbito de la salud física y mental.

## Referencias

- Al Dandan O, H. Al Shammari A, A. Jawad & A.Khalid, S. (2021). Fatiga ocular digital entre radiólogos: un estudio transversal basado en encuestas.
- Altalhi, A. Khayyat, K. Alsami, A. (2020). Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors. *Cureus*. 2020 Feb 20;12(2): e7060. doi: 10.7759/cureus.7060.
- Becerra, L. Quintanilla, D. Vásquez, X & Restrepo-Guerrero, H. (2018). Factores determinantes psicosociales asociados a patologías de stress laboral en funcionarios administrativos en una EPS de Bogotá. *Rev. Salud Pública*. 20 (5): 574-578.
- Fernández, G. Vizcaíno, F. Llerena, O & Baño Naranjo, F. (2021). Determinación de la fatiga ocular debido a teletrabajo en los docentes de la universidad UNIANDES de Ecuador.
- García, A. Viteri, G. Saiz, R. & Damasco, J. (2011). Ergonomía del puesto de trabajo en radiología.
- García, G. Viteri-Ramírez, R. Saiz, M. Cronvano, J & Dámasso, A. (2011). Ergonomía del puesto de trabajo en radiología. 507-515.
- Goyal, N. Welch, I & Zafirov, A. (2023). Una mirada integral en 2022 al desempeño empírico de la predicción de las primas de acciones. Documento de investigación del Instituto Suizo de Finanzas No. 21-85.
- Guillén, F. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(4).

- Hernández, R. (2018). Metodología de la investigación. México D.F: Mc Graw-Hill.
- Kashima, Y & Foddy, M. (2002). Tiempo y self: la construcción histórica del self. Self and Identity. Personal, Social and Symbolic. Londres: Lawrence Earlbaum Associates .
- Keehn, J. (2016). Los errores médicos son la tercera causa de muerte en Estados Unidos. Obtenido de Consumer Reports.
- Kwanm, C. Moreno, J. Díaz, M. Alegre, Á & González, J. (2023). Revisión bibliográfica de los tipos de Ergonomía estudiadas en las publicaciones científicas localizadas en la Web of Science, 2019.
- Linzmayr, C & Halpenny, E. (2014). I might know when I'm an adult: making sense of children's relationships with nature. Children's Geographies 12(4): 412-428.
- Luna, J. (2014). La ergonomía en la construcción de la salud de los trabajadores en Colombia. Revista Ciencias de la Salud, 12 (Supl.1), 77-82. .
- Mendoza, I. (2022). Síndrome de ojo seco. Una revisión de la literatura. Rev. Fac. Med. (Méx.) vol.64 no.5 Ciudad de México sep./oct. 2021 Epub 03-Feb.
- Messmer, T. (2015). The pathophysiology, diagnosis, and treatment of dry eye disease. Dtsch Arztebl Int. 2015;112(5):71-81; quiz 2.
- NCBI. (2020). Fatigue.
- Peralta, M. (2012). Significados, cambios y contexto actual de trabajo. Perspect. Psicol. vol.8 no.1 Bogotá Jan./June.
- Pérez, A. Acuña, A & Rúa, R. (2008). Repercusión visual del uso de las computadoras sobre la salud. Revista Cubana de Salud Pública, 34(4) .

Prado, A. Morales, A & Molle, J. (2017). Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral.

Remolina, N. (2021). Intervenciones para Gestionar la Fatiga En el Lugar de Trabajo. Bogotá D.C: Pontificia Universidad Javeriana .

Stec, A. Moody, K & Pascal, T. (2018). Una revisión sistemática sobre la fatiga en Radiología: ¿Es un problema? .

Vallejo, A & Ramírez, J. (s.f.). Trastornos en la salud visual causados por el síndrome del computador en el siglo XII. Revista Cubana de Salud Pública, 49(1), e1 767. Epub 01 de marzo de 2023.

Vicente-Herrero, M. Ramírez-Íñiguez de la Torre, M. Terradillos-García, M y López, Á. (2014). Síndrome del ojo seco y trabajo: revisión preventiva desde la legislación española . Revista Cubana de Oftalmología;27(3), 471-481 .