

Investigaciones en salud y trabajo

Facultad de Medicina

Año 3, enero-marzo 2024, ISSN: 2954-6044

Grupo de investigación Salud, Ser Humano y Trabajo

n.º 9

Diseño de un instrumento
para la evaluación de factores
de riesgo biomecánico
en trabajadores remotos
que usan video terminales



Diana Carolina Garzón Leal ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9428-423X>

Clara margarita Giraldo Luna ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8388-3528>

Alexandra Yepes Boada ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3288-5400>

Natalia Andrea Beltrán Suescun ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4354-8044>

Angie Tatiana Perilla Rodríguez ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9524-4419>

Martha Lucía Puerto Fonseca ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2320-5987>

n.º 9

Diseño de un instrumento
para la evaluación de factores
de riesgo biomecánico
en trabajadores remotos
que usan video terminales

Año 3, n.º 9, enero-marzo 2024 | ISSN: 2954-6044
DOI: <https://doi.org/10.18270/wpst.n3.9>

© Universidad El Bosque
© Editorial Universidad El Bosque

Rectora: María Clara Rangel Galvis
Vicerrector de Investigaciones: Gustavo Silva Carrero

Editora académica:
© Alexandra Yepes Boada

© Diana Carolina Garzón Leal
© Clara Margarita Giraldo Luna
© Alexandra Yepes Boada
© Natalia Andrea Beltrán Suescun
© Angie Tatiana Perilla Rodríguez
© Martha Lucía Puerto Fonseca

Editor Universidad El Bosque:
Miller Alejandro Gallego Cataño

Coordinación editorial: Leidy De Ávila Castro
Corrección de estilo: Estefany Escallón Ibáñez
Dirección gráfica y diseño: María Camila Prieto Abello

Hecho en Bogotá D. C., Colombia
Vicerrectoría de Investigaciones
Editorial Universidad El Bosque
Av. Cra 9 n.º 131A-02, Bloque A, 6.º piso
(601) 648 9000, ext. 1100
editorial@unbosque.edu.co
<https://investigaciones.unbosque.edu.co/editorial>

Septiembre de 2022
Bogotá, Colombia



Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotográfico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la Editorial Universidad El Bosque.

Universidad El Bosque | Vigilada Mineducación. Reconocimiento como universidad: Resolución n.º 327 del 5 de febrero de 1997, MEN. Reconocimiento de personería jurídica: Resolución 11153 del 4 de agosto de 1978, MEN. Reacreditación institucional de alta calidad: Resolución n.º 013172 del 17 de julio 2020, MEN.

363.11 I625d

Diseño de un instrumento para la evaluación de factores de riesgo biomecánico en trabajadores remotos que usan video terminales / Diana Carolina Garzón Leal, Clara Margarita Giraldo Luna, Alexandra Yepes Boada, Natalia Andrea Beltrán Suescun, Angie Tatiana Perilla Rodríguez, Martha Lucía Puerto Fonseca; editor Miller Alejandro Gallego Cataño – Grupo de Investigación Salud, Ser Humano y Trabajo, Bogotá (Colombia): Editorial Universidad El Bosque. Vicerrectoría de Investigaciones, Facultad de Medicina, 2024

Investigaciones en salud y trabajo
Año 3, No. 9 enero-marzo 2024
46 páginas

ISSN: 2954-6044
DOI: <https://doi.org/10.18270/wpst.n3.9>

1. Sistema general de riesgos profesionales 2. Salud ocupacional 3. Seguridad social 4. Administración de riesgos

I. Garzón Leal, Diana Carolina II. Giraldo Luna, Clara Margarita III. Yepes Boada, Alexandra IV. Beltrán Suescun, Natalia Andrea V. Perilla Rodríguez, Angie Tatiana VI. Puerto Fonseca, Martha Licia VII. Gallego Cataño, Miller Alejandro VIII. Universidad El Bosque

Fuente. SCDD 23ª ed. – Universidad El Bosque. Biblioteca Juan Roa Vásquez (junio de 2024) – LM

Investigaciones en salud y trabajo

Facultad de Medicina

Año 3, enero-marzo 2024, ISSN: 2954-6044

Grupo de investigación Salud, Ser Humano y Trabajo

n.º 9

Diseño de un instrumento
para la evaluación de factores
de riesgo biomecánico
en trabajadores remotos
que usan video terminales

Contenido

1. Introducción

Pag. 8

2. Condiciones de los trabajadores con videoterminals
en la modalidad de trabajo remoto

Pag. 14

3. Factores de riesgo biomecánico en los
trabajadores en la modalidad de trabajo remoto

Pag. 24

4. Instrumento de evaluación en la modalidad de trabajo remoto

Pag. 32

5. Referencias

Pag. 38

1. Introducción

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala en una de sus guías las diferentes modalidades de trabajo existentes. Entre ellas, el teletrabajo y el trabajo en casa, consideradas como una medida preventiva de contingencia para preservar el empleo y asegurar la productividad de las empresas, con el propósito de evitar una disminución abrupta de la producción a causa de la pandemia provocada por el covid-19. Estas modalidades de trabajo han sido implementadas por diferentes empresas en los últimos años para aumentar el sostenimiento de las mismas, razón por la cual, el área de Seguridad y Salud en el trabajo perdieron el seguimiento de las condiciones reales en las que sus trabajadores desempeñan las actividades laborales, ocasionando desconocimiento e incertidumbre de los factores de riesgo a los que se exponen día a día (1).

En Colombia el teletrabajo se reglamentó en el año 2008 como una medida que buscaba establecer un equilibrio entre el trabajo y la familia, una disminución del tráfico en las ciudades y una disminución del impacto ambiental (2). El paso del tiempo y las circunstancias laborales que trajo la pandemia en 2020 establecieron nuevas modalidades de trabajo: el trabajo en casa y, el más reciente, el trabajo remoto, a través de la Ley 2021 del 3 de agosto de 2021. En esta, se establecen las normas para promover y regular el vínculo entre el empleado y el empleador, que deben cumplirse en su totalidad. Especifica, además, la forma en la que se desarrollará su labor, el tipo de contrato, los derechos que tiene el empleador, los derechos que tiene el empleado, la jornada laboral, la forma en la que desarrollará su función, las herramientas que utilizará, entre otras (3). Por otro lado, el trabajo remoto es una modalidad de trabajo en que, desde el inicio del contrato hasta su finalización, las actividades laborales requieren de la utilización de las tecnologías y telecomunicaciones, lo que impide la

existencia de una interacción física entre el empleador y el trabajador (3).

Diferentes países del mundo realizaron estudios que abordaban la problemática de los trabajadores remotos, siendo los factores de riesgo biomecánicos los más comunes, así como los desórdenes musculoesqueléticos originados por los mismos. En Bogotá, la empresa Ari Group realizó en 2020 un estudio utilizando el cuestionario electrónico para abordar problemas de salud ocupacional y cambios en el estilo de vida entre los trabajadores novatos que trabajaban de forma remota en medio de la pandemia de covid-19. Este estudio arrojó como resultado que los problemas de salud ocupacional más comunes fueron los asociados a síntomas como dolor de cuello, hombros y espalda (4). La Organización Internacional de Trabajo (OIT) hizo una encuesta en marzo de 2020 a 250 grandes empresas de Argentina, en la cual se comprobó que el 93 % había adoptado el trabajo en casa como medida para responder a la pandemia de covid-19 (5). Aunque las empresas pueden reconocer las ventajas del trabajo desde casa, para algunas esta transición no ha sido nada fácil. En Japón, en una encuesta realizada antes de que se anunciara el estado de emergencia el 7 de abril de 2020, se evidenció que si bien el 96 % de los encuestados estaban de acuerdo con la pertinencia del trabajo a distancia (remoto) o desde casa, el 31 % de las empresas no contaban con la capacidad de adoptar esta modalidad de trabajo por cuestiones de confidencialidad de la información o la no digitalización de información administrativa (5).

La modalidad de trabajo remoto trae consigo muchos desafíos, entre ellos, lograr una adecuada implementación con el objetivo de entender su interacción y las consecuencias que pueda generar en el trabajador. En Colombia se han realizado algunos estudios sobre el trabajo

en casa; en la Universidad El Bosque se llevó a cabo un estudio en 2020 sobre el trabajo en casa en tiempos de la emergencia sanitaria. Se determinó que los principales factores de riesgo asociados con esta modalidad de trabajo eran los factores de riesgo ergonómicos desde la carga física y organizacional (6). Así mismo, la Universidad EAN en el estudio sobre la incidencia de enfermedades originadas por riesgo laborales y la identificación del tipo de riesgo más frecuente en una empresa, refirió en los resultados que los riesgos biomecánicos fueron los de mayor incidencia y los que originaban mayor sintomatología (7), siendo las áreas administrativas y comerciales, las que tuvieron mayor impacto a la hora de implementar el trabajo remoto.

Es importante tener en cuenta que, la modalidad de trabajo remoto exige a los trabajadores el uso de videoterminales en gran parte de su jornada laboral. Por lo tanto, se establece que un trabajador es videoterminal cuando se encuentra frente a una pantalla de computador, portátil, tableta o celular durante más de cuatro horas diarias, y cuando su herramienta de trabajo es principalmente un dispositivo electrónico, el cual puede adaptarse para ser utilizado en diferentes áreas de su casa (8). Este hecho hace que el área de Seguridad y Salud en el trabajo de las empresas desconozcan los riesgos biomecánicos a los cuales se están exponiendo los trabajadores con modalidad remota que hacen uso de videoterminales e imposibilita el seguimiento de las condiciones reales en las que sus trabajadores desempeñan las actividades laborales, ocasionando desconocimiento e incertidumbre de los factores de riesgo a los que se exponen día a día (9).

Los factores de riesgo biomecánicos se definen como aquellas acciones o elementos que con su presencia generan alteraciones en la fisiología del cuerpo humano (8). Algunos ejemplos son las posturas prolongadas y los movi-

mientos repetitivos, los cuales provocan el desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos. Estos factores son considerados como la primera causa de dolencia en el ambiente laboral relacionada con las condiciones de trabajo, específicamente en las actividades rutinarias diarias, así como en actividades desarrolladas en posiciones no confortables, periodos largos de pie, cargas excesivas, movimientos repetitivos y falta de pausas activas (9).

Con el objetivo de promover una cultura de prevención de factores de riesgos y el desarrollo de condiciones óptimas para la salud y bienestar de los trabajadores, The National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH por sus siglas en inglés) y la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo proponen involucrar a los trabajadores en la identificación, planeación y control de riesgos en su trabajo, como una estrategia eficaz para el control de los factores de riesgos biomecánicos de origen laboral (10).

Teniendo en cuenta las características propias de la modalidad de trabajo remoto y el desarrollo de los desórdenes musculoesqueléticos que puede afectar al trabajador, resulta importante mencionar la participación de la ergonomía participativa, definida como una estrategia que permite la interacción activa de los trabajadores, en la identificación de los riesgos y daños en la salud derivados de las condiciones de trabajo para la toma de decisiones en la propuesta de intervención. Los programas de ergonomía participativa en las empresas deben incluir a los trabajadores remotos para permitir que estos se involucren en la identificación de riesgos, entendiendo que su puesto de trabajo no está ubicado en la empresa y es el mismo trabajador quien se encargará de la vigilancia de la salud, así como de las condiciones del puesto de trabajo (11).

Se crea la necesidad de desarrollar un instrumento que pueda ser diligenciado por el propio trabajador, quien sería el actor principal para la identificación de los factores de riesgo biomecánicos a los que está expuesto en el lugar de trabajo que este ha adaptado en su casa mientras utiliza videoterminales, todo esto teniendo en cuenta que actualmente no existe un instrumento que cuente con un vocabulario sencillo y práctico, que sea de fácil acceso y aplicable a cualquier cargo. Dicho instrumento tiene como objetivo inspeccionar las condiciones de trabajo, promover el cumplimiento de la ley 2088 de 2021 para identificar los factores de riesgo biomecánicos que se presentan en mayor medida en los trabajadores que siguen realizando sus actividades laborales de forma remota y hacen uso constante de videoterminales durante su jornada laboral. Toda la información obtenida por medio de esta herramienta permite dar indicaciones u orientar en las medidas de corrección y prevención adecuadas a cada situación del trabajador para evitar el desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos.

2. Condiciones de los trabajadores con video-terminales en la modalidad de trabajo remoto

Actualmente, los trabajadores en la modalidad de trabajo remoto utilizan diferentes dispositivos electrónicos como los computadores portátiles, computadores de mesa, tabletas y celulares, siendo los dos primeros los más utilizados. El computador es aquella herramienta electrónica que permite suministrar y procesar una determinada información por medio de una serie de circuitos internos conectados entre sí, los cuales requieren de diferentes accesorios para cumplir su función. Entre ellos: pantalla, teclado y mouse; estos a su vez tienen diferentes aspectos que se deben tener en cuenta al emplearlos (Tabla 1). Es importante mencionar que aquellos computadores que tienen integrados los accesorios y se pueden cambiar de lugar sin inconveniente son conocidos como computadores portátiles, estos dispositivos permiten al trabajador movilizarse por diferentes áreas y tener a la mano información necesaria. Por otro lado, aquel computador que no tiene todos sus accesorios integrados se conoce como computador de mesa, y este, a diferencia del computador portátil, no puede ser transportado fácilmente (12).

Los trabajadores videoterminales son aquellos trabajadores que hacen uso de los dispositivos electrónicos previamente mencionados durante su jornada laboral durante más de cuatro horas diarias y veinte horas semanales, dependiendo de los dispositivos electrónicos, así como de la información suministrada y enviada a través de ellos como requisito indispensable para hacer su trabajo (13).

Tabla 1.

Aspectos a tener en cuenta para el uso de los accesorios del computador de mesa

Accesorio	Características
Pantalla	Distancia: mínimo de 45-55 cm según la INSHT Iluminación: 35 cd/m ² Ángulo de observación: a la altura de los ojos según INSHT
Mouse	Curvatura de la mano: Debe adaptarse al tamaño de la mano que utiliza el trabajador (derecha o izquierda)
Teclado	Debe ser plano con respecto a la línea horizontal Inclinación: 0° a 25° Soporte para las manos con una profundidad mínima de 10 cm

Fuente: elaboración propia. Tomado de Jiménez Claudia et al. (8).

El puesto de trabajo es adaptado en un lugar de la casa que los trabajadores consideren apropiado para llevar a cabo sus actividades laborales, escogiéndolas según la comodidad que les proporcione. Por esta razón, los trabajadores en modalidad remota trabajan en puestos improvisados, como la sala de su casa, la mesa del comedor, utilizando sillas que no cumplen con las condiciones adecuadas para permanecer realizando sus tareas (butacas, sillas de plástico o de madera no ergonómica). Incluso algunos escogen trabajar desde sus camas por ser esta la opción que más les proporciona comodidad. Otros, por su parte, prefieren trabajar al aire libre, como por ejemplo en balcones o en algún parque o jardín (Tabla 2).

Tabla 2.
Posturas de los trabajadores remotos

Figura	Nombre
	1. Trabajador en la sala de su casa
	2. Trabajador en el comedor/ sala de su casa
	3. Trabajador en la sala de su casa
	4. Trabajador realizando sus actividades desde su cama
	5. Trabajador realizando su jornada laboral desde el jardín de su casa

Fuente: elaboración propia.

Teniendo en cuenta la información recopilada, los trabajadores remotos no disponen de una superficie de trabajo adecuada que les permita organizar el dispositivo electrónico (portátil o de mesa) que esté utilizando ni apoyar sus manos y brazos durante su jornada laboral. Es importante mencionar que dicha superficie de trabajo debe tener unas características específicas, entre las cuales se destaca una superficie de madera con un aspecto mate para minimizar los reflejos, un color que no sea extremadamente claro ni oscuro, y no tener esquinas filosas (14).

Asimismo, resulta importante mencionar que los lugares en los que los trabajadores desempeñan sus actividades laborales no consideran otro aspecto relevante, la silla, la cual debe tener un diseño ergonómico por tratarse de un trabajador que utiliza videoterminales durante la jornada laboral. Dentro de los requisitos que debe cumplir la silla para el trabajador con modalidad remota incluye una altura ajustable, un respaldo de apoyo lumbar que permita modificar su altura e inclinación, profundidad ajustable y cuatro ruedas antideslizantes (14) (Figura 1).

Figura 1.

Puesto de trabajo ideal para trabajadores que hacen uso de videoterminales en modalidad remota



Fuente: elaboración propia.

Continuando con la situación expuesta, ACRIP realizó una investigación en junio de 2020 en la que participaron 200 empresas colombianas que comprenden el sector agropecuario, de transporte, de construcción, de servicios, de comercio, minero y energético, industrial, financiero, entre otros. Se indicó que entre las áreas que se encontraban operando remotamente están las de servicios, administrativa, comercial, logística y producción en sus diferentes niveles jerárquicos, pasando desde la alta gerencia, jefes profesionales, técnicos y hasta el personal de base (15).

Todo ello ocasionó que con el paso del tiempo la normatividad se fuese modificando para lograr reglamentar estas nuevas estrategias y modalidades de trabajo, tales como el teletrabajo y trabajo en casa. Por consiguiente, se aprobó la ley 2088 del 12 de mayo de 2021, la cual estable-

ce ciertos lineamientos para garantía de los trabajadores que se encontraban realizando sus labores en oficinas, sin embargo, con la llegada del covid-19 tuvieron que trabajar desde casa, todo esto como una medida transitoria y excepcional, sin necesidad de modificar la naturaleza del contrato o relación laboral (16). Del mismo modo, en agosto de este año se dio a conocer la ley 2021 de 2021, que formaliza una nueva forma de ejecución de contrato de trabajo, estableciendo que el trabajo remoto es aquel que se lleva a cabo por medio del uso de videoterminals, con el fin de permitirle al trabajador cumplir con la labor para la que ha sido contratado, sin importar el lugar donde la ejecute. Debe cumplir con las recomendaciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo de su ARL, las cuales el empleador debe informar a su trabajador para que este las apruebe. Aunque el trabajo remoto tiene como principio la flexibilidad y no existe la exclusividad, cabe aclarar que el empleador podrá pactar algunos temas, como la disponibilidad y exclusividad en pro de salvaguardar la confidencialidad (3).

En cuanto a las condiciones de trabajo, la ley establece también las modalidades de contrato y su ejecución; en el caso del trabajo remoto, indica que podrá realizarse y pactarse utilizando los diferentes medios y las nuevas tecnologías existentes, como software, plataformas, dispositivos y equipos con datos que posibilitan la comunicación, todo de forma remota, desde el inicio hasta el final, ya que no requiere la presencia física de las partes involucradas, basta con la firma electrónica o digital. Lo anterior, sin dejar de lado que sigue contando con los mismos derechos laborales, el reconocimiento y las garantías de un contrato de trabajo, lo que incluye, a excepción del auxilio de transporte, las garantías sociales, el pago de seguridad social y de horas extras. Cabe resaltar que, a pesar de no haber acercamiento o contacto físico entre el trabajador

y el empleador, no exime a este último de sus obligaciones, como poner a disposición del trabajador remoto las herramientas necesarias para llevar a cabo las labores para las que fue contratado entre estas: herramientas tecnológicas, programas, valor de la energía, telefonía e internet y, el mantenimiento de dichas herramientas. A su vez, el trabajador debe cumplir con las responsabilidades que le fueron encomendadas, la correcta custodia de los elementos entregados y la confidencialidad de la información durante el tiempo de su ejecución, el cual será acordado entre las dos partes y la jornada laboral no podrá sobrepasar la máxima legal (3).

Otro tema importante que forma parte de la normativa de la modalidad de trabajo remoto, son los exámenes médicos. El empleador deberá verificar el estado de salud de sus trabajadores a través de la realización de los exámenes de ingreso, periódicos y de egreso, llevados a cabo por proveedores autorizados (3). Aunque el empleador pone a su disposición sus herramientas de trabajo como equipos de cómputo, tabletas, celulares, programas, conexiones y el mantenimiento de estos, el tema de la ergonomía es algo que no se puede dejar de lado, ya que estos trabajadores están expuestos a largas jornadas de trabajo y, por ende, expuestos a diferentes riesgos biomecánicos que, más adelante, podrían provocar trastornos musculoesqueléticos (TME), afectando su salud.

Entre los principales factores de riesgo biomecánicos que podrían surgir en estos trabajadores son la generación de fuerzas, la alta frecuencia de movimientos, largos tiempos de exposición, cortos tiempos de recuperación y temas de posturales. Para identificar y gestionar correctamente todos los riesgos es importante que el trabajador esté capacitado sobre estos temas y conozca la importancia que esto tiene no solo para la empresa sino también

para él. Es esencial que el empleado sea el responsable de este primer paso de identificación mediante de un instrumento de autorreporte que sea accesible, con vocabulario sencillo, fácil de entender, y que sea aplicable a cualquier sitio en donde estime realizar su trabajo. Así como de fácil recordación, para que él mismo pueda realizar una evaluación de su puesto de trabajo y lograr gestionar los cambios necesarios (17).

3. Factores de riesgo biomecánico en los trabajadores en la modalidad de trabajo remoto

Gran parte del diario vivir ocurre en el contexto laboral, por lo que la calidad de vida está sujeta a las condiciones de trabajo, la satisfacción de las necesidades en el ámbito laboral y el grado de capacitación que se tenga para ejercer el cargo. Por esta razón, resulta importante identificar los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores para tener una comprensión adecuada acerca de la relación salud-trabajo.

Un factor de riesgo es conocido como cualquier circunstancia, elemento o acción humana que tenga el potencial de producir daño o lesiones materiales y su probabilidad de que ocurra depende del control o eliminación del elemento que lo ocasiona (8). Dentro de los factores de riesgo se encuentran los físicos, los cuales se relacionan con el ambiente y como este interviene en el funcionamiento del cuerpo humano; en este grupo se encuentra el ruido, iluminación, temperatura, presión, entre otros. Por otro lado, se encuentran los factores de riesgo biomecánicos, los cuales están asociados al puesto de trabajo o elementos del mismo que influyen sobre la fisionomía del trabajador (8). Considerando que las exposiciones se deben a esfuerzos habituales durante el desempeño de la actividad laboral, ya sea por la realización de esta durante semanas, meses o años, la determinación de los riesgos permite crear intervenciones que prevengan enfermedades y al mismo tiempo contribuye a potencializar la capacidad de cada individuo en su contexto laboral (17).

En la II Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales realizada por el Ministerio de Trabajo en 2013, se identificaron como primordiales los factores de riesgo de tipo biomecánico y psicosocial, siendo los principales: movimientos repetitivos, posturas mantenidas, posturas que producen cansancio o dolor (18).

Dentro de los factores de riesgo asociados a las condiciones de trabajo con el uso de videoterminales se encuentra la postura. En estado de equilibrio, las diferentes estructuras de soporte del cuerpo adoptan una postura ergonómica, con el objetivo de proteger de lesiones, con un consumo mínimo de energía. Se ha evidenciado que en trabajadores que utilizan videoterminales, las posturas que se adoptan con mayor frecuencia son:

- La postura prolongada: la postura inicial se mantiene en un 75 % a lo largo de la jornada (seis horas o más) (19), en la mayoría de los casos debido a la digitación. Las implicaciones que comprende están dadas debido al uso de grupos específicos de músculos y estructuras osteotendinosas involucradas en cada posición.
- La postura mantenida: el trabajador permanece en una postura sedente durante un período de dos horas o ininterrumpido, sin posibilidad de cambio. Se considera uno de los factores de riesgo biomecánicos con mayor incidencia, y al mantenerse por veinte minutos o más, genera fatiga y causa daños en el sistema músculo esquelético (19).
- La postura forzada: puede observarse en diversas partes del cuerpo, dado que se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort, es decir, no se encuentran en posición neutral (20). Esto genera un mayor esfuerzo muscular para su mantenimiento, ajustando otros segmentos corporales y empleando otras estructuras secundarias, aumentando la carga física estática y el consumo energético.

tico (20), lo que ocasiona extensión, flexión o rotaciones exageradas, llevando a generar lesiones por sobrecarga (21).

El trabajador que usa videoterminales adopta posiciones prolongadas, entre ellas inclinación de la cabeza mayor a 30° y una rotación lateral de la misma (giro) de más de 20°. Del mismo modo, al carecer de apoyo en la espalda y el antebrazo, se produce una inclinación superior a 20° del tronco, hiperflexión de la mano respecto al eje del antebrazo; asimismo, en las actividades que requieren movimientos repetitivos como la digitación, la postura estática predomina acompañada por inclinación de los muslos hacia abajo, lo que genera alteraciones biomecánicas en el trabajador y, por ende, un mayor esfuerzo para la adopción y mantenimiento de una postura, razón por la que se considera un factor de riesgo (21).

Según la Guía Técnica de identificación de peligros y valoración de riesgo, los movimientos repetitivos son un grupo de movimientos realizados de manera continua durante una tarea, en los que están involucrados de manera conjunta el movimiento de músculos, huesos, articulaciones y los nervios, ciclos de trabajo cortos menores a treinta segundos o un minuto o, una alta concentración de movimientos (22) que producen fatiga muscular, sobrecarga o dolor; inclusive hasta ocasionar una lesión del segmento involucrado.

Existe relación entre el número de repeticiones y el grado de lesión, es decir, a mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo. Esta relación se modifica por otros factores tales como la fuerza, la postura, la duración y el tiempo de recuperación (21).

La exposición a los factores de riesgo biomecánicos tiene como consecuencia la aparición de trastornos mus-

culoesqueléticos en trabajadores que emplean videoterminales (23). De acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT), estos trastornos son uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, ya que las lesiones del sistema músculo esquelético son habituales y una de las causas más frecuentes de consulta médica generando disminución de la capacidad laboral de manera temporal o permanente (24). Los problemas de salud varían desde molestias y dolores leves hasta enfermedades más graves o complejas (24). En los casos crónicos, estos trastornos pueden provocar una discapacidad, impidiendo que la persona afectada pueda continuar con su labor (24).

Los trastornos musculoesqueléticos pueden ocasionar ausentismo, incapacidades temporales o permanentes, disminución productiva, cambios en la calidad de vida del trabajador, incremento de los costos e incluso actitudes psicosociales, individuales y familiares (25,26). Existen estudios que indican que un empleado en promedio pierde cerca de dos días de trabajo al año debido a algún problema músculo esquelético (27). Por lo tanto, resulta relevante identificar las áreas del cuerpo que se ven más afectadas en aquellos trabajadores que realizan su jornada laboral frente a videoterminales. Estudios realizados en 2016 y 2019, resaltaron que la espalda, el cuello y los hombros fueron las partes del cuerpo que presentaron molestias musculoesqueléticas significativas (28, 29, 30).

La introducción masiva de la tecnología en todos los sectores laborales ha permitido el incremento del uso de la computadora en el hogar, teléfonos inteligentes y tabletas, estas se volvieron complemento en las tareas tradicionales de trabajo (28). En una encuesta realizada por el Departamento de Ergonomía de la Universidad de Concepción y la Sociedad Chilena de Ergonomía, se evidenció que el 90,6 % de los trabajadores utilizan un portátil, 52,1 % un

teléfono inteligente, 14,2 % un PC fijo y 10,7 % utiliza tabletas (28), lo que produce trastornos derivados de su uso, ya que los trabajadores pasan la mayor parte del día, delante de una pantalla de visualización de datos o videoterminales. El mayor porcentaje de molestias se produce en cuello y hombros (49,4 %), espalda (49,1 %), codos, antebrazos y muñecas (28,2 %), cadera (18,7 %) y piernas, rodillas y pies (18 %) (28). Las lesiones musculoesqueléticas se desarrollan usualmente de forma progresiva y son ocasionadas por micro traumas, lo que hace que la enfermedad o lesión en sus inicios pueda pasar desapercibida por el trabajador, hasta que los síntomas se vuelven crónicos y la lesión permanente (29).

El trabajo con monitores es el ejemplo de cómo las nuevas tecnologías pueden conllevar la introducción de unos nuevos riesgos: en este caso problemas posturales y lesiones por movimientos repetidos, que afectan la calidad de vida del trabajador en el ambiente laboral, social y familiar (29).

Los trabajadores que usan videoterminales trabajan principalmente en una postura sentada (estática), esta postura prolongada durante el desarrollo de su trabajo puede ocasionar una contracción estática continua en los músculos del cuello, lo que deriva en sobrecarga muscular, generando dolor de cuello, trastornos de las extremidades superiores y dolor de espalda. En el caso de las extremidades inferiores, los trastornos que se han reflejado en los resultados muestran que, cuanto más tiempo los trabajadores permanezcan sentados, es menos probable que reporten dolor o molestias. Las zonas más afectadas en los trabajadores que utilizan videoterminales son: espalda (zona lumbar), cuello, hombros, brazos, manos y muñecas, dada la naturaleza repetitiva, estática e intensiva del trabajo con videoterminales. Todas las encuestas epidemiológicas so-

bre usuarios de videoterminales informan problemas posturales con mayor frecuencia que en los empleados que realizan trabajos de oficina tradicionales (28).

Los movimientos repetitivos de la mano, la muñeca y los dedos con ciclos cortos, pueden conducir a un aumento de las quejas de TME. El uso del teclado y el mouse genera movimientos repetitivos de los dedos por la continua presión de las teclas; la ubicación, la altura y el diseño del teclado pueden afectar la postura de la muñeca, el codo y el hombro. Una inadecuada posición de la muñeca es un factor de riesgo relacionado con dolor en el brazo, muñeca y mano, puesto que los clics repetitivos, junto con la actividad muscular sostenida de baja intensidad (sostener y mover el mouse), pueden aumentar la actividad muscular y la tensión en los tendones (28).

Las posturas incorrectas del hombro (flexión y abducción) están asociadas con TME de cuello, hombro y mano/brazo; el esfuerzo estático de los antebrazos sin apoyo del antebrazo puede provocar fatiga en el hombro; la manipulación de un mouse lejos del teclado favorece la aparición de dolor en la muñeca y de hombro; el uso de un ratón de tamaño/forma inapropiada es responsable de TME en los dedos por la fuerza que se ejerce con la mano (28,29).

4. Instrumento de evaluación en la modalidad de trabajo remoto

El instrumento propuesto en el presente trabajo se refiere a una herramienta de primer nivel que, de manera cualitativa, permite evaluar los factores de riesgos biomecánicos a los que están expuestos los trabajadores en modalidad de trabajo remoto y que hacen uso de videoterminales, mediante una lista de chequeo, denominada NAM, nombre alusivo a la primera inicial del nombre de cada una de las autoras. Dicha lista se caracteriza por tener un vocabulario sencillo y de fácil comprensión que permite su auto diligenciamiento, utilizando los principios de la ergonomía participativa, donde el trabajador tiene la posibilidad de ser partícipe de la identificación de los factores de riesgo a los que está expuesto y colaborar con los programas de vigilancia de la empresa.

Existen metodologías de primer y segundo nivel para la evaluación de puesto de trabajo, que son aplicadas actualmente por profesionales en Seguridad y Salud en el Trabajo y en ergonomía, las cuales se revisaron para tener en cuenta algunos elementos de ellas para el desarrollo del instrumento.

El método ROSA, el cual evalúa las características del puesto de trabajo a la que se expone aquella persona en modalidad de trabajo remoto que desarrolla sus actividades laborales frente a pantallas, en una posición sedente, posturas prolongadas y su respetiva relación con la silla, teclado, mouse, entre otros elementos. Para llevarlo a cabo, es importante que el examinador se encuentre en el lugar de trabajo y evidencie como el trabajador realiza las actividades que le han sido asignadas (31).

El método OWAS, conocido por realizar un análisis de la carga postural basado en lo que el examinador pueda identificar en las diferentes posturas que adopta el trabajador en su puesto de trabajo (32).

El método RULA, que evalúa los trastornos en los miembros superiores de aquellos trabajadores que mantienen malas posturas durante su modalidad remota (32).

Para el diseño del instrumento se tuvieron en cuenta criterios de la población a la que va dirigida el instrumento, trabajadores en modalidad de trabajo remoto que hacen uso de videoterminals en su jornada laboral como requisito indispensable para desarrollar sus responsabilidades, durante un tiempo superior a cuatro horas diarias. Los criterios establecidos en las Normas Técnicas Colombianas (NTC), en particular la 1440 y 5831, se refieren a las especificaciones generales que debe tener el mobiliario de trabajo, tales como sillas y escritorios. En ellas se destacan aspectos fundamentales como la altura, ancho y profundidad de la silla, su espaldar y las dimensiones que deben ser asignadas al área de los brazos, según las características propias de cada trabajador (33). Mencionan además los requisitos ergonómicos para aquellos trabajadores que hacen uso de videoterminals y tienen a su cargo áreas administrativas (34). Por último, los elementos tomados y adaptados de la metodología de segundo nivel ROSA.

El instrumento está compuesto por dos secciones, una de ellas se centra en el puesto de trabajo, teniendo en cuenta que el videoterminal que utiliza el trabajador es el computador de mesa, mientras que la otra lo hace desde la perspectiva del computador portátil. Para poder resolverla, el trabajador debe visualizar un instructivo que se encuentra en la primera hoja y que permite realizar paso a paso la lista de chequeo por medio de unas indicaciones claras y sencillas para el trabajador, de esta forma este puede responder la lista de chequeo según corresponda al videoterminal del cual hace uso a diario.

A su vez, ambas secciones cuentan con un objetivo general y le piden al trabajador algunos datos personales,

como lo son nombre completo, identificación y área en la que labora. Posteriormente, el trabajador encuentra algunos aspectos a evaluar que se relacionan con su puesto de trabajo, como son la pantalla del computador de mesa/portátil, silla, mouse, teclado, escritorio y organización del trabajo y del ambiente, las cuales han sido planteadas con el fin de evaluar los factores de riesgo biomecánicos que pueden originar desórdenes musculoesqueléticos en áreas como cuello, espalda, hombros y muñecas, y están organizadas de la siguiente manera para la sección uno y dos (Tabla 3).

Tabla 3.

Ítems y segmentos corporales evaluados en la lista de chequeo propia del instrumento NAM

Ítems evaluados	Sección 1: computador de mesa	Sección 2: computador portátil	Segmento evaluado
Pantalla	10 ítems a evaluar	12 ítems a evaluar	Cabeza y cuello
Silla	18 ítems a evaluar	18 ítems a evaluar	Miembro superior y espalda
Mouse	16 ítems a evaluar	17 ítems a evaluar	Muñeca y mano
Teclado	6 ítems a evaluar	7 ítems a evaluar	Muñeca y mano
Mesa de escritorio	13 ítems a evaluar	13 ítems a evaluar	Miembros superiores e inferiores

Organización de trabajo	7 ítems a evaluar	7 ítems a evaluar	No aplica
Ambiente	6 ítems a evaluar	6 ítems a evaluar	No aplica
Total	75 ítems	80 ítems	

Fuente: elaboración propia.

El trabajador deberá contestar cada una de las preguntas de la lista de chequeo según sea la sección que corresponda. Podrá responder sí o no, teniendo en cuenta las condiciones laborales a las que se ve expuesto en su jornada laboral. Se codifican las respuestas para cada ítem con un valor de 0 y 1, siendo sí la opción que equivale a 0 para confirmar que no existe riesgo en el puesto de trabajo y no la opción equivalente a 1, asociada a factores de riesgo biomecánicos.

Una vez respondida la lista de chequeo, se espera establecer un puntaje final para cada uno de los segmentos evaluados, el cual fue obtenido a partir de la cantidad de ítems de cada sección. Finalmente, el trabajador obtendrá un puntaje final que lo ubicará en un nivel de riesgo (Tabla 4), con unas conductas a seguir según corresponda (Anexo 3).

Tabla 4.
 SemafORIZACIÓN de riesgos y conductas a seguir según el puntaje final de la lista de chequeo del instrumento NAM

	Tipo de riesgo	Conducta
	Riesgo bajo	No se requiere de acción correctiva. El riesgo es bajo, se considera aceptable.
	Riesgo medio	Se requieren acciones correctivas a corto plazo. Aunque no existe una situación de alto riesgo, se debe hacer un examen de las condiciones de trabajo con mayor detalle.
	Riesgo alto	Requiere medidas de control inmediatas, dichas condiciones pueden representar un riesgo grave de lesión en el segmento corporal afectado. Deben examinarse y ser mejoradas.

Nota. Se recomienda realizar el proceso de validación para su aplicación.

Fuente: elaboración propia.

5. Referencias

1. OIT. Seguridad y salud en el trabajo frente a la pandemia Mesa virtual de diálogo de OIT en América Latina. Organ Int del Trab [Internet]. 2020;0(2):14. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2930644-9>
2. Organización Internacional del Trabajo. El teletrabajo durante la pandemia de COVID-19 y después de ella: Guía práctica. Primera edición, 2020. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_protect/--protrav/--travail/documents/publication/wcms_758007.pdf
3. Congreso de la Republica de Colombia. Ley 2021 de 2021. Bogotá, Colombia, 15 de agosto de 2021. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=167966
4. Cardona Campos SK, Díaz Guzman YY, Urrea Ojeda MS. Análisis de la incidencia del trabajo en casa en las enfermedades asociadas a riesgo ergonómico, en la empresa ARI GROUP durante el periodo de abril a octubre de 2020 en la ciudad de Bogotá. Repositorio Universidad EAN 2020;45. Disponible en: <https://repository.ean.edu.co/handle/10882/10303>
5. Organización Internacional del Trabajo. Guía para empleadores sobre el trabajo desde casa en respuesta al brote de la COVID-19. 2020. 1-39 p. Disponible en: https://www.ilo.org/lima/publicaciones/WCMS_745694/lang-es/index.htm
6. Rincón S, Cubillos L, García A. Trabajo en casa en tiempos de emergencia sanitaria por COVID 19 durante el año 2020. Repositorio Universidad El Bosque, Facultad de Medicina. Bogotá. 2020.
7. Monroy R, Arévalo L, Guzmán R, Mojica A. Análisis de control, condiciones y riesgos del trabajo en casa en la secretaría de educación municipal de la alcaldía

- de San José de Cúcuta Universidad libre seccional Cúcuta. Repositorio Universidad Libre 2019. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19188/trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
8. Jiménez C, Rosero L. Diseño de una guía para la prevención del síndrome visual informático y alteraciones músculo esqueléticas en trabajadores usuarios de dispositivos electrónicos en Colombia, 2018. Repositorio Universidad El Bosque; 2018. Disponible en: <https://repositorio.unbosque.edu.co/handle/20.500.12495/1875>
 9. Mena S. Factores de riesgo ergonómicos que provocan trastornos músculo-esqueléticos a nivel cervical en docentes de la unidad educativa fiscal n°13 “patria” ubicada en el cantón Latacunga. Repositorio Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Enfermería. Agosto, 2019. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16532/Disertacion%20Mileth%20Mena%2027%20de%20Febrero%20del%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 10. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Trastornos musculoesquelético. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
 11. Barreto Y. Efectividad de ergonomía participativa en trabajadores. Repositorio Universidad de Norbert Wiener. Facultad de Ciencias de la Salud. Seguridad y Salud en el Trabajo. Perú, 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2040/ESPECIALIDAD%20-%20Yanina%20Vanessa%20Barreto%20Atoche.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

12. Beberide S, Cuixart C. NTP 139: El trabajo con pantallas de visualización. El Trab con pantallas Vis [En línea]. 2019;6. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_139.pdf
13. García P, García D. Factores asociados con el síndrome de visión por el uso de computador. Investigación Andina. Volumen 12 (20). Pereira, abril 2010; Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/inan/v12n20/v12n20a05.pdf>
14. Claudio Fernando Muñoz Poblete, Jairo Javier Vanegas López. Asociación entre puesto de trabajo computacional y síntomas musculo esqueléticos en usuarios frecuentes; Medicina y Seguridad del Trabajo 2012 Jun 1;58(227):98-106.
15. Federación Colombiana de Gestión Humana (ACRIP). Estudio de trabajo remoto: prácticas laborales virtuales implementadas por las empresas colombianas en Colombia. Junio 2020. Disponible en: <https://www.acripnacional.org/wp-content/uploads/2020/07/ESTUDIO-TRABAJO-REMOTO-NUOVO-ACRIP-NACIONAL.pdf>
16. República de Colombia. Ley 2088 de 2021. Eva-Gestor Norm, 2021;1-5. Departamento Administrativo de la Función Pública. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=162970
17. Caroca L.E, Acevedo Álvarez M, Aillapan Montero E, Campusano Vega A. Guía de Ergonomía. Identificación y control de factores de riesgo en el trabajo de oficina y el uso de computador; Chile: Ecoe Ediciones; 2016.

18. Ministerio del trabajo. II encuesta nacional de condiciones de seguridad y salud en el trabajo en el sistema general de riesgos laborales. Bogotá, 2013.
19. López Quicasaque SJ, Franco Roa D. Factor de riesgo ergonómico por videoterminal en teletrabajadores de call center. *Perspect. Intel.* [Internet]. 12 de diciembre de 2019 [citado 25 de octubre de 2021];11(20):335-46. Disponible en: <https://revistascedoc.com/index.php/pei/article/view/38>
20. Arias E, Pérez V. Efectividad de las intervenciones ergonómicas en la disminución de los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores informáticos de oficina. Repositorio Universidad de Norbert Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud. Perú, 2019. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2968/TRABAJO%20ACAD%c3%89MICO%20Arias%20Elena%20%20P%-c3%a9rez%20Ver%c3%b3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Gómez M, Villamil F. Diagnóstico de Salud ocupacional y plan de intervención VDT-UNAD. Universidad Nacional abierta y a distancia. Popayán, 03 de mayo de 2010. Página 3-45. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1315/2010-16P-05.pdf?sequence=1>
22. Guía técnica colombiana GTC 45. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos de seguridad y salud ocupacional. 20 de junio de 2012. Icontec Internacional. Disponible en: https://www.gestorsistema.com/static/blog/Files/49.GTC_45_DE_2012.pdf
23. Kalinkara V, Sari I, Ozer I. Work-Related Musculoskeletal Disorders and Ergonomic Risk Factors In Vdt Workers. 2016. Disponible en: <https://>

- www.researchgate.net/profile/VelittinKalinkara/publication/298331947_Kalinkara_V_Sari_I_and_Ozer_I_2016_WorkRelated_Musculoskeletal_Disorders_and_Ergonomic_Risk_Factors_in_V_workers_Sylwan_Journal_20161477-488/links/56e8035b08aec65cb45e78a1/Kalinkara-V-Sari-I-and-Oezer-I-2016-Work-Related-Musculoskeletal-Disorders-and-Ergonomic-Risk-Factors-in-VDT-workers-Sylwan-Journal-20161-477-488.pdf
24. Logroño P. Prevalencia de trastornos musculoesquelético asociado a posturas forzadas en personal administrativo de una empresa de auditoría médica. Facultad de Ciencias del Trabajo y Comportamiento Humano. Septiembre, 2019. Páginas 1-4. Disponible en: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3579/1/ARTICULO%20UISEK1.pdf>
 25. Robles J, Iglesias J. Relación entre posturas ergonómicas inadecuadas y la aparición de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de las áreas administrativas que utilizan pantallas de visualización de datos, en una empresa de la ciudad de Quito en 2015. Rev. de Ciencias de Seguridad y Defensa. Vol. IV, No. 2. Quito, Ecuador 2019. Disponible en: <http://geo1.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2018/10/12.pdf>
 26. Hakan Baydur, Alp Error, Yücel Demiral, Elif Akalın. Effects of participatory ergonomic intervention on the development of upper extremity musculoskeletal disorders and disability in office employees using a computer
 27. Fariborz M, Mohammad P, Sasan Nm Forouzan R. Work-related Musculoskeletal Disorders in Iranian Office Workers: Prevalence and Risk Factors. Pro-

- Quest, 2018. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2202112990>
28. Ardahan M, Simsek H. Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pak J Med Sci*. 2016 Nov-Dec;32(6):1425-1429.
 29. Alavi, Seyedeh Shohreh et al. Association Between Upper Extremity Musculoskeletal Disorders and Mental Health Status in Office Workers'. 1 Jan. 2016:3-11.
 30. Maradei F, Rodríguez J, Castellanos J. Analysis of Work-Related Musculoskeletal Disorders on Office Workers at the Industrial University of Santander. En: Goonetilleke R., Karwowski W. (eds) *Advances in Physical Ergonomics and Human Factors*. AHFE 2019. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 967. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20142-5_14
 31. Diego-Mas, José Antonio. Evaluación de puestos de oficina mediante el método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2019. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rosa/rosa-ayuda.php>
 32. Diego-Mas, José Antonio. Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2019. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
 33. Norma Técnica Colombiana (NTC) 1440. Muebles de oficina. Consideraciones generales relativas a la posición de trabajo: Silla-escritorio. Bogota, Colombia; 1997.

34. Norma Técnica Colombiana (NTC) 5831. Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina videoterminal. Bogotá, Colombia; 2010.

Investigaciones en salud y trabajo

Facultad de Medicina

Año 3, enero-marzo 2022, ISSN: 2954-6044

Grupo de investigación Salud, Ser Humano y Trabajo

n.º 9

Diseño de un instrumento
para la evaluación de factores
de riesgo biomecánico
en trabajadores remotos
que usan video terminales

Fue editado y publicado por la Editorial Universidad El Bosque
xxxx de 202x
Bogotá, Colombia

Para esta edición, se usaron las familias tipográficas:
Ancizar Serif de 10 a 50 puntos.
El formato de este ejemplar es de 14,5 x 21 cm.

