

APRL Archivos de Prevención de Riesgos Laborales

Vol. 28(3)

Julio-septiembre 2025

Fundada en 1963 como Medicina de Empresa

Depósito legal: B-14.661-1988 · ISSN: 1138-9672 · ISSN electrónico: 1578-2549

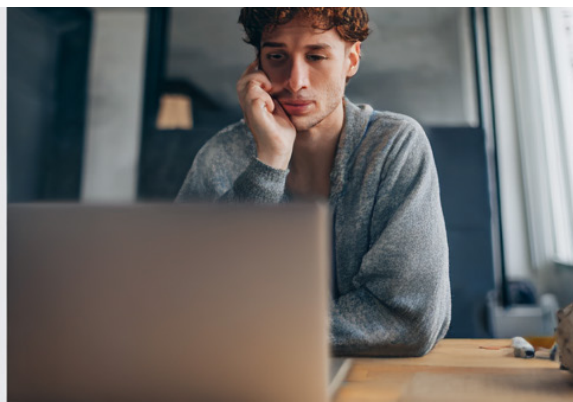


Imagen de motu creada con Midjourney

<http://archivosdeprevencion.eu>

Edita: Societat Catalana de Salut Laboral

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales es la revista científica de la Societat Catalana de Salut Laboral, cuenta con un proceso de revisión externa (peer review) y publica trabajos relacionados con la prevención de riesgos laborales y la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores desde todos sus ámbitos, incluyendo la Medicina del Trabajo, la Higiene Industrial, la Seguridad, la Ergonomía, la Enfermería del Trabajo, la Psicosociología del Trabajo y el Derecho del Trabajo.

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales es una revista *Open Access*, lo que quiere decir que todo su contenido es accesible libremente sin cargo para el usuario o su institución. Los usuarios están autorizados a leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar a los textos completos de los artículos de esta revista sin permiso previo del editor o del autor, de acuerdo con la definición BOAI de open access.

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos. La licencia CC BY-NC-ND 4.0, que es la de los artículos de la revista, permite a otros distribuir y copiar el artículo e incluirlo en una obra colectiva (como una antología) siempre y cuando no exista una finalidad comercial, que no se altere ni modifique el artículo, y siempre que se indique la autoría y cite apropiadamente el trabajo original.



<http://archivosdeprevencion.eu>

Visite la web de la revista si desea enviar un artículo, conocer las políticas editoriales o suscribirse a la edición digital.



Buscamos revisores externos para *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*. Queremos ampliar y renovar nuestra base de revisores. Si estás interesado/a **Regístrate en la revista.**

Periodicidad:

4 números al año

Esta revista está dirigida a:

Profesionales de la prevención de riesgos laborales, investigadores y especialistas en medicina del trabajo, enfermería del trabajo, seguridad, higiene, ergonomía y psicología aplicada.

Indexada en:

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales está indizada en: SCOPUS, MEDLINE/PubMed, Índice Médico Español (IME), Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS), Latindex, Embase, REDIB, Pubindex, DIALNET y SciELO España.

Secretaría Editorial:

SOCIETAT CATALANA DE SALUT LABORAL
Carrer Major de Can Caralleu, 1-7
08017 Barcelona
e-mail: archivos@academia.cat

Correspondencia científica:

SOCIETAT CATALANA DE SALUT LABORAL
Carrer Major de Can Caralleu, 1-7
08017 Barcelona
e-mail: archivos@academia.cat

Publicación autorizada como soporte válido. Ref. SVR núm. 203-R-CM

Protección de datos: La SOCIETAT CATALANA DE SALUT LABORAL declara cumplir lo dispuesto por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Directora:

Consol Serra
CiSAL-Centro de Investigación en Salud
Laboral, Universidad Pompeu Fabra/
Hospital del Mar Research Institute
(Barcelona)

Editores asociados:

Andrés Agudelo
Universidad de Antioquia (Colombia)

Francisco Brocal
Universidad de Alicante (Alicante)

Jordi Delclós
Universidad de Texas (Houston)

Guillermo García González
Universidad Internacional de La Rioja
(Logroño)

Vega García
Instituto Navarro de Salud Laboral (Navarra)

Eva González-Menéndez (Coordinadora
de Archivos Selección)
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología,
Universidad Internacional de La Rioja,
(Logroño)

José María Ramada
CiSAL, Universitat Pompeu Fabra/IMIM
(Barcelona)

Laura Serra (Editora Estadística)
Universitat de Girona (Girona)

Sergio Vargas-Prada
NHS/University of Glasgow, Glasgow UK

Mireia Utzet (Editora Estadística)
CiSAL, Universitat Pompeu Fabra/IMIM
(Barcelona)

Consejo Rector:

Montserrat Puiggené Vallverdú
Presidenta de la Societat Catalana de Salut
Laboral

Ruth Jiménez Sahavedra
Presidenta Asociación Española de Higiene
Industrial

Elena Ronda
Ex-directora Archivos de Prevención de
Riesgos Laborales

Carmen Torres Gamez
Vicepresidenta de la Societat Catalana de
Salut Laboral

Meritxell Soler Saña
Secretaria de la Societat Catalana de Salut
Laboral

Leyre de la Peña Perea
Tesorera de la Societat Catalana de Salut
Laboral

Montserrat Molins Borrell
Junta de Govern de la Societat Catalana de
Salut Laboral

José María Ramada Rodilla
Junta de Govern de la Societat Catalana de
Salut Laboral

Elisabeth Purtí Pujals
Ex-presidenta de la Societat Catalana de
Salut Laboral

Comité Editorial Internacional:

Marcelo Amable
Universidad de Avellaneda (Buenos Aires,
Argentina)

John Astete
Instituto Nacional de Salud (Lima, Perú)

Ada Avila
Universidade Federal de Minas Gerais (Belo
Horizonte, Brasil)

David Coggon
University of Southampton (Reino Unido)

Cecilia Cornelio
Superintendencia de Riesgos del Trabajo
(Argentina)

Sarah A. Felknor
University of Texas (Houston, EE.UU.)

Fabriziomaria Gobba
Section of Occupational Medicine of the
European Union of Medical Specialties
(UEMS)

Claire Infante-Rivard
MacGill University (Montreal, Canadá)

Dana Loomis
University of Nevada (Reno, EE.UU.)

Ewan B. Macdonald
University of Glasgow (Reino Unido)

Lida Orta
Universidad de Puerto Rico (San Juan,
Puerto Rico)

Marianela Rojas
Universidad Nacional de Costa Rica
(Heredia, Costa Rica)

Kyle Steenland
Rollins School of Public Health (Atlanta,
EE.UU.)

Benedetto Terracini
Università di Torino (Italia)

Alejandra Vives
Universidad Católica de Chile (Santiago de
Chile)

María Luz Vega
ILO (Ginebra, Suiza)

Comité Editorial:

Miguel Ángel Alba Hidalgo
Vicepresidente Asociación Española de
Higiene Industrial

Juan Alguacil
Universidad de Huelva

Lucia Artazcoz
Agencia de Salud Pública de Barcelona,
exDirectora APRL

Fernando G. Benavides
Universitat Pompeu Fabra, exdirector APRL

Emili Castejón
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en
el Trabajo (Barcelona)

Ana M. García
Universidad de Valencia y ex-directora
Archivos de Prevención de Riesgos
Laborales

Montserrat García-Gómez
Ministerio de Sanidad (Madrid)

Ramona García Macià
Departament de Salut, Generalitat de
Catalunya (Barcelona)

Manolis Kogevinas
Instituto de Salud Global Barcelona-
ISGLOBAL (Barcelona)

María López-Ruiz
Universitat Pompeu Fabra (Barcelona)

Francisco Marqués
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en
el Trabajo (Madrid)

Emilia Molinero
Departament Empresa i Ocupació
Generalitat de Catalunya

Mari Cruz Rodríguez-Jareño
Universitat de Girona y Representante
UEMS-Section of Occupational Medicine

Carlos Ruiz Frutos
Universidad de Huelva

María del Mar Seguí
Universidad de Alicante (Alicante)

Mònica Ubalde-Lopez
Instituto de Salud Global Barcelona-ISGlobal
(Barcelona)

María Teófila Vicente-Herrero
Grupo de Investigación en Medicina del
Trabajo (GIMT)

Rocío Villar Vinuesa
Parc de Salut Mar (Barcelona)

Sumario // Contents

<http://archivosdeprevencion.eu>

Edita: Societat Catalana de Salut Laboral

Editorial // Editorial

Pantallas digitales y salud visual en el trabajo: un riesgo emergente que exige acción inmediata

Digital screens and visual health at work: an emerging risk that requires immediate action

José M^a Ramada, Begoña Domenech, Elena Ronda-Pérez,
Mar Sánchez-Brau, Ana Tauste, Mar Seguí-Crespo 10-14

Retos y prioridades en la Seguridad y salud en el Trabajo en Chile, 2025

Challenges and Priorities in Occupational Safety and Health in Chile, 2025

Pía Délano, Santiago Mansilla, Claudia Muñoz, Cristián Villarroel,
Patricia Silva, María Elisa León, Evelyn Benven, Naldy Febré,
Ana María Salazar, Alejandra Vives, Lidia Arenas,
Fernando G. Benavides 15-18

Originales // Original Articles

Telework and Employee Well-Being During the COVID-19 Pandemic: A Two-Wave Survey of Employees at a Texas Health Sciences University

Teletrabajo y bienestar de los trabajadores durante la pandemia COVID-19: una encuesta en dos rondas en una universidad de ciencias de la salud en Texas

Aro N. Choi, David Gimeno Ruiz de Porras, Monica K. Guidry,
Janelle Ríos, Francisco Perez, Robert J. Emery,
Luis Ostrosky-Zeichner, George L. Delclos 19-36

Cartas a la directora // Letters to the Editor

Liderazgo empresarial, compromiso organizacional y acoso laboral: Perspectivas de la triada oscura en el trabajo

Business leadership, organizational engagement, and workplace bullying: Dark triad perspectives at work

Brian Johan Bustos-Viviescas, Carlos Enrique García Yerena,
Amalia Villamizar Navarro 37-39

Artículos especiales // Special Articles

Elementos de consenso para el desarrollo de programas de prevención e intervención en adicciones en el entorno laboral

Consensus elements for the development of addiction prevention and intervention programs in the workplace

Luisa María López Sánchez, en nombre
del Grupo de Trabajo Laboral del CEDOA 43-49

El percloroetileno y la lactancia: análisis de la omisión de la frase H362 en el etiquetado químico

Perchloroethylene and Breastfeeding: Analysis of the Omission of Hazard Statement H362 in Chemical Labeling

Darsy Paola Ospina-Ortiz 50-61

Archivos Selección // Interview

Efectos del chaleco refrigerante y la retirada del equipo de protección personal en la termorregulación de los bomberos forestales durante cargas térmicas progresivas

Effects of cooling vest and personal protective equipment removal on thermoregulation in wildland firefighters during progressive thermal loads

Jose Antonio Rodríguez-Marroyo 62-67

Noticias // News

Noticias desde la Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo (verano 2025)

News from the European Union information agency for occupational safety and health (Summer 2025)

Accesibles desde <https://osha.europa.eu/es> 68-69

FORMEM UN GRAN EQUIP JUNTS.

PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS

CONSULTORIA PER AL COMPLIMENT NORMATIU

FORMACIÓ TÈCNICA ESPECIALITZADA

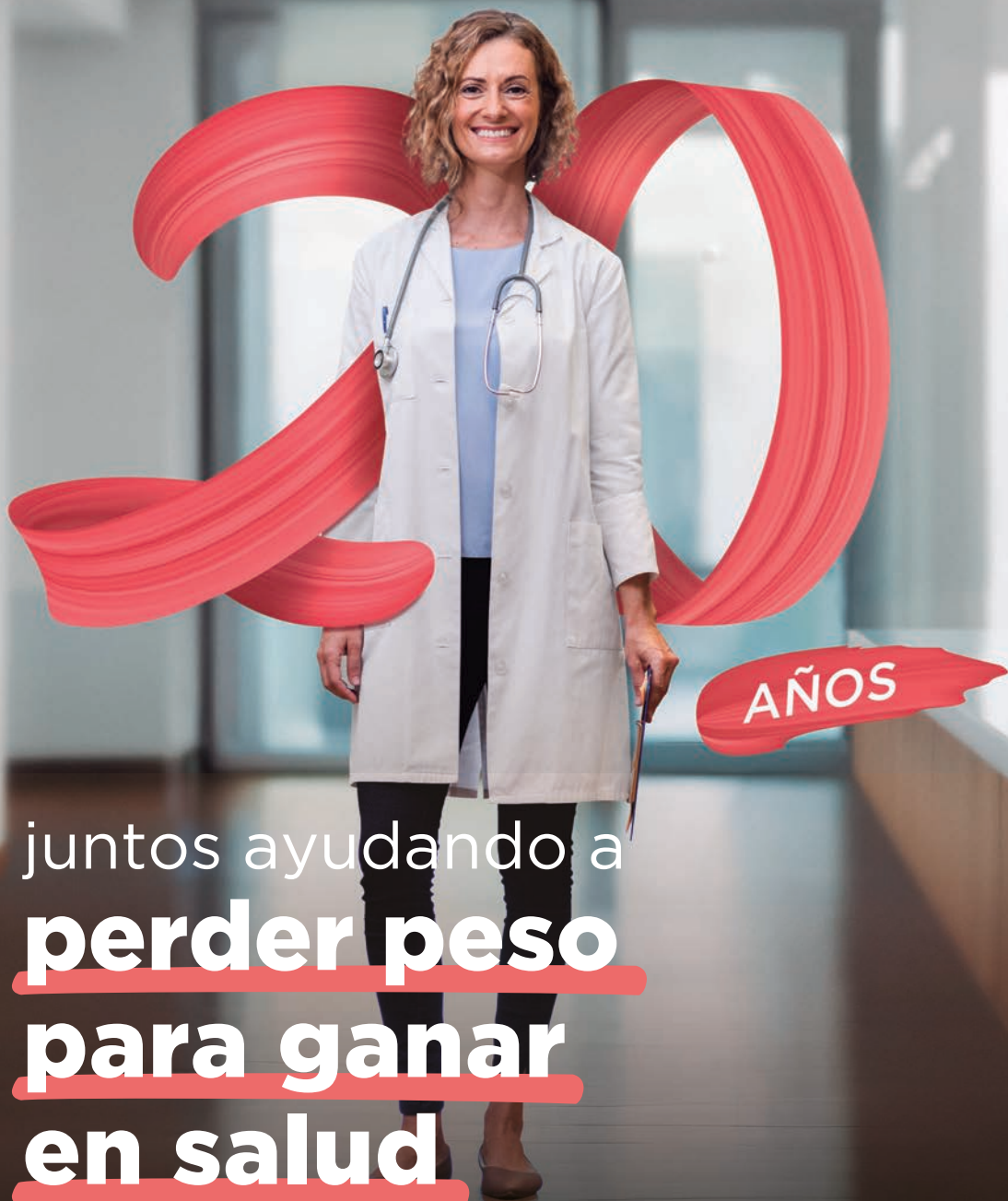
COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

A Laboral Group, creiem que el desenvolupament professional, tecnològic i personal són la clau de l'èxit.



Mes informació a:

678 700 800 · correo@laboralgroup.com · www.laboralgroup.com



juntos ayudando a
perder peso
para ganar
en salud

Si deseas más información, visítanos en www.pronokal.com
o escríbenos a info@pronokal.com

PronoKal®

EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA DE LA SALUD

► ESPIRÓMETROS



► ELECTROCARDIÓGRAFOS



► AUDIÓMETROS



► CABINAS AUDIOMÉTRICAS



► CONTROL VISIÓN



Para más información contactar con:

Antonio López Manzanera
Project Mánager
Móvil 606417043 / 609075792
email: alopez@serlomed.com

¿Heridas? ¿Quemaduras?



Linitul

¡AL RESCATE!



Antiséptico para **heridas**
y quemaduras leves

Escanear el código QR para ver la ficha técnica publicada en la base de datos CIMA de la AEMPS:



Linitul Antiséptico
Pulverizador 25ml | PVP IVA: 5,95 €.
Sin receta médica. No reembolsable por la Seguridad Social.

Linitul

PROFESIONALES
en **HERIDAS**



Asociación Española
de Higiene Industrial

Les invitamos a visitar nuestra página web (www.aehi.es)
y a seguirnos a través de redes sociales:
[LinkedIn \(AEHI\)](#) y [Twitter \(AEHIInfo\)](#).



[Inicio](#) [La Asociación](#) [Actividades](#) [Enlaces](#) [Consultas toxicológicas](#) [Contacto](#) [Q](#)

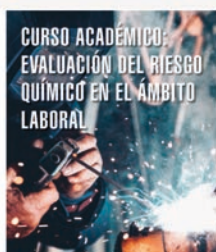
Tu punto de encuentro con la higiene industrial

[ÁREA PRIVADA](#)[ASOCIARSE](#)

Información sobre el Coronavirus

[PROTECCIÓN FRENTE AL
CORONAVIRUS](#)[VÍAS DE CONTAGIO](#)[PROTOCOLOS Y RECOMENDACIONES](#)[NOTICIAS Y ENLACES DE INTERÉS](#)[NORMATIVA](#)[CURSOS/WEBINARS](#)[PREGUNTAS / RESPUESTAS](#)[📺 NOTICIAS DE LA AEHI](#)[🔥 ACTUALIDAD EN HI](#)[🗨️ BLOG AEHI](#)[★ EVENTOS](#)

Noticias de la AEHI



Nuevo documento del



Pantallas digitales y salud visual en el trabajo: un riesgo emergente que exige acción inmediata

Digital screens and visual health at work: an emerging risk that requires immediate action

José M^a Ramada^{1,2,3}

Begoña Domenech⁴

Elena Ronda-Pérez^{2,3,5}

Mar Sánchez-Brau⁵

Ana Tauste^{5,6}

Mar Seguí-Crespo^{4,5}

¹Hospital del Mar Research Institute (IMIM), Barcelona, España.

²Centro de Investigación en Salud Laboral (CISAL-UPF), Barcelona, España.

³CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), España.

⁴Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía, Universidad de Alicante, Alicante, España.

⁵Grupo de Investigación de Salud Pública, Universidad de Alicante, Alicante, España.

⁶Grupo de investigación en Optometría Preventiva y Tratamientos Visuales – OPTV, Departamento de Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión, Universitat de València, Burjassot, España.

Fechas · Dates

Recibido: 28/06/2025

Aceptado: 01/07/2025

Publicado: 08/07/2025

Correspondencia · Corresponding Author

José María Ramada

E-mail: jramada@hmar.cat

En las últimas décadas, la digitalización ha transformado radicalmente los entornos laborales, promoviendo una dependencia creciente y un uso intensivo de las pantallas de visualización de datos (PVD) en prácticamente todos los sectores productivos. Esta realidad, reflejo de una economía cada vez más basada en el conocimiento y el trabajo remoto, plantea nuevos desafíos para la salud de la población trabajadora.

Según los datos de la *European Working Conditions Telephone Survey*,⁽¹⁾ el 82% de la población trabajadora europea utiliza dispositivos digitales como ordenadores, portátiles, tabletas o teléfonos inteligentes durante su jornada laboral, y el 69% de ellos lo hace con alta frecuencia. En España, estas cifras alcanzan el 73% y el 59%, respectivamente. La consolidación del teletrabajo, especialmente tras la

pandemia de COVID-19, ha intensificado esta exposición: en 2024, un 48% de las mujeres y un 63% de los hombres en España trabajaban parcial o completamente desde casa utilizando tecnología digital (Eurofound, 2024).⁽²⁾

El uso continuado e intensivo de estos dispositivos no está exento de consecuencias para la salud, particularmente en lo que respecta al sistema visual. Diversos estudios han demostrado que la exposición prolongada a PVD genera una demanda sostenida de acomodación y convergencia, disminuye la frecuencia de parpadeo y favorece los parpadeos incompletos, factores que alteran la superficie ocular y comprometen la estabilidad de la película lagrimal.⁽³⁾ Estas alteraciones pueden dar lugar a dos entidades nosológicas estrechamente vinculadas al uso de PVD: el síndrome visual informático (SVI) y el síndrome de ojo seco (SOS).

Síndrome visual informático y el síndrome de ojo seco

El SVI se manifiesta a través de síntomas como visión borrosa, sequedad ocular, picor de ojos o cefalea, entre otros. Aunque generalmente transitorios, su repetición diaria puede favorecer su cronificación, afectando tanto el bienestar del individuo como su desempeño laboral.^(4,5) La prevalencia del SVI en población trabajadora varía notablemente entre estudios, oscilando entre el 12% y el 97%.⁽⁶⁾ En España se reportan prevalencias entre el 53% y el 74%.⁽⁷⁾

Por su parte, el SOS constituye una enfermedad multifactorial de la superficie ocular caracterizada por la pérdida de la homeostasis de la película lagrimal. Su etiopatogenia involucra mecanismos como la inestabilidad y la hiperosmolaridad de la película lagrimal, la inflamación crónica, el daño epitelial y las alteraciones neurosensoriales.⁽⁸⁾ La prevalencia de SOS en usuarios de PVD puede alcanzar hasta el 88%, especialmente bajo condiciones ambientales adversas (corrientes de aire acondicionado, calefacción excesiva y baja humedad ambiental) o en presencia de otros factores como el uso de lentes de contacto, cirugía refractiva, alteraciones hormonales o consumo de ciertos fármacos.⁽⁹⁾

Ambas condiciones, junto con los trastornos musculoesqueléticos asociados al trabajo frente a pantallas, representan hoy problemas emergentes de salud pública en el ámbito laboral. Sus repercusiones no se limitan al individuo: disminuyen la productividad, aumentan la incapacidad temporal y generan costes significativos para las empresas y los sistemas de salud.⁽¹⁰⁾

Estrategias preventivas basadas en la evidencia

Ante esta realidad, se hace indispensable una respuesta preventiva y multidimensional. La evidencia científica respalda diversas estrategias que pueden mitigar el impacto del uso de pantallas digitales. Entre ellas se encuentran la Regla 20-20-20 (consistente en tomar un descanso de 20 segundos, cada 20 minutos, mirando un objeto a 20 pies (6 metros) de distancia), que ha demostrado reducir de forma sig-

nificativa la sintomatología del SVI y del SOS;⁽¹¹⁾ las pausas cada hora frente a las pantallas, que disminuyen la fatiga visual y los síntomas musculoesqueléticos;⁽¹²⁾ el uso de gotas oftálmicas lubricantes y suplementación alimentaria con omega-3, que se han mostrado efectivos para aliviar la sintomatología del SOS y mejorar parámetros objetivos de superficie ocular;⁽¹³⁾ la adaptación ergonómica del puesto de trabajo y la formación en ergonomía visual, que reducen significativamente los síntomas asociados;⁽¹⁴⁾ la corrección adecuada de los errores refractivos, clave para mejorar las capacidades visuales del trabajador frente a las PVD, especialmente en casos de astigmatismo no corregido;⁽¹⁵⁾ y el uso de lentes ocupacionales progresivas específicas para el entorno digital, que han demostrado una mayor eficacia en la reducción del SVI frente a las lentes progresivas generales en trabajadores presbíteros.⁽¹⁶⁾

En los entornos de salud laboral (Servicios de Salud Laboral, Servicios de Prevención, Mutuas Colaboradoras con la Seguridad Social, etc.), las prácticas más frecuentes en el manejo y prevención del SVI y del SOS en personas trabajadoras usuarias de PVD incluyen recomendaciones puntuales, más que estrategias integradas. Sin embargo, la evidencia científica actual respalda con creciente solidez la superioridad de las intervenciones multicomponente -aquellas que integran diversas estrategias preventivas de forma coordinada- frente a las intervenciones monocomponentes, al demostrar una mayor eficacia en la mejora de múltiples indicadores de salud en distintos contextos laborales.⁽¹⁷⁻²⁰⁾

Pese a ello, la literatura científica presenta una escasez de estudios robustos que evalúen la eficacia de intervenciones multifacéticas dirigidas a la prevención del SVI y del SOS en la población trabajadora expuesta a PVD. Kamøy et al. destacan en una interesante revisión científica que muchas de las intervenciones disponibles para mitigar los signos y síntomas del SOS son de fácil implementación y alta adherencia, lo que las convierte en candidatas idóneas para ser combinadas en estrategias más complejas.⁽²¹⁾ Dado que cada intervención actúa sobre distintos mecanismos fisiopatológicos del SOS, como la inestabilidad de la película lagrimal, la hiperosmolaridad o la inflamación, su aplicación conjunta podría producir un efecto sinérgico que optimice los resultados preventivos y clínicos, mejorando la calidad de vida de los trabajadores y las trabajadoras afectadas. Del mismo modo, Coles-Brennan et al. subrayan que la prevención del SVI debe abordarse desde un enfoque integral y estructurado, que combine un entorno de trabajo ergonómico, evaluaciones visuales periódicas y cuidados oculares personalizados.⁽²²⁾ Esta visión holística refuerza la necesidad de protocolos estandarizados de intervención preventiva, basados en la mejor evidencia disponible, y adaptados a las necesidades específicas del entorno laboral digital actual.

En este contexto, se vuelve imprescindible diseñar y validar estudios de alta calidad metodológica que evalúen la eficacia, la viabilidad y la adherencia a programas preventivos multicomponente dirigidos a preservar la salud visual en el trabajo. Solo a través de este enfoque sistemático se podrá establecer una base sólida para la toma de decisiones preventivas en el ámbito laboral que garanticen intervenciones eficaces, sostenibles y replicables.

Conclusión

El uso intensivo e inadecuado de dispositivos digitales en el entorno laboral constituye un riesgo emergente y subestimado para la salud visual, con repercusiones significativas en el bienestar individual y la productividad empresarial. A pesar de la creciente evidencia científica, la evaluación, y por tanto la prevención, de este riesgo laboral sigue siendo insuficiente en muchas organizaciones. Por ello, resulta urgente establecer protocolos sistemáticos de evaluación del riesgo visual asociado al uso de PVD, integrar medidas preventivas basadas en la evidencia y fomentar una cultura organizacional que priorice la salud visual como parte integral del bienestar laboral. Ignorar este desafío es comprometer la salud y el bienestar de la población trabajadora en un entorno laboral cada vez más digitalizado.

Bibliografía

1. Eurofound. EWCTS 2021. Luxembourg: Publ. Office of the EU; 2023. <https://www.eurofound.europa.eu/en/surveys/european-working-conditions-surveys/european-working-conditions-telephone-survey-2021>
2. Eurofound. Frequency of working from home among those in teleworkable jobs, by EU Member State and gender, 2024 (%). Luxembourg: Publ. Office of the EU; 2025.
3. Fenga C, Aragona P, Di Nola C, Spinella R. Comparison of ocular surface disease index and tear osmolarity as markers of ocular surface dysfunction in video terminal display workers. *Am J Ophthalmol*. 2014;158:41-48.e2.
4. American Optometric Association (AOA). Computer Vision Syndrome. Saint Louis; 2020. <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome>
5. Dapena-Crespo MT, Lavin-Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. 1ª ed. Madrid: 3M; 2005.
6. Ccami-Bernal F, Soriano-Moreno DR, Romero-Robles MA, Barriga-Chambi F, Tuco KG, Castro-Díaz SD et al. Prevalence of computer vision syndrome: A systematic review and meta-analysis. *J Optom*. 2024;17:100482.
7. Sánchez-Brau M, Domenech-Amigot B, Brocal-Fernández F, Quesada-Rico JA, Seguí-Crespo M. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Relationship with Ergonomic and Individual Factors in Presbyopic VDT Workers Using Progressive Addition Lenses. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:1003.
8. Craig JP, Nichols KK, Akpek EK, Caffery B, Dua HS, et al. TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *Ocul Surf*. 2017;15:276-83.
9. I Y Hasan ZA. Dry eye syndrome risk factors: A systemic review. *Saudi J Ophthalmol*. 2022;35:131-39.
10. McCann P, Abraham AG, Gregory DG, Hauswirth S, Ifantides C, Liu SH, et al. Prevalence and incidence of dry eye in the USA: a systematic review protocol. *BMJ Open*. 2021;11:e056203.

- 11.** Talens-Estarellles C, Cerviño A, García-Lázaro S, Fogelton A, Sheppard A, Wolffsohn JS. The effects of breaks on digital eye strain, dry eye and binocular vision: Testing the 20-20-20 rule. *Cont Lens Anterior Eye*. 2023;46:101744.
- 12.** Logaraj M, Madhupriya V, Hegde S. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in chennai. *Ann Med Health Sci Res*. 2014;4:179-85.
- 13.** Bhargava R, Pandey K, Ranjan S, Mehta B, Malik A. Omega-3 fatty acids supplements for dry eye - Are they effective or ineffective? *Indian J Ophthalmol*. 2023;71:1619-25.
- 14.** Amick BC 3rd, Menéndez CC, Bazzani L, Robertson M, DeRango K, Rooney T, et al. A field intervention examining the impact of an office ergonomics training and a highly adjustable chair on visual symptoms in a public sector organization. *Appl Ergon*. 2012;43:625-31.
- 15.** Coles-Brennan C, Sulley A, Young G. Management of digital eye strain. *Clin Exp Optom*. 2019;102:18-29.
- 16.** Sánchez-Brau M, Domenech-Amigot B, Brocal-Fernández F, Seguí-Crespo M. Computer vision syndrome in presbyopic digital device workers and progressive lens design. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2021;41:922-31.
- 17.** Cullen KL, Irvin E, Collie A, Clay F, Gensby U, Jennings PA, et al. Effectiveness of Workplace Interventions in Return-to-Work for Musculoskeletal, Pain-Related and Mental Health Conditions: An Update of the Evidence and Messages for Practitioners. *J Occup Rehabil*. 2018;28:1-15.
- 18.** Soler-Font M, Ramada JM, van Zon SKR, Almansa J, Bültmann U, Serra C; INTEVAL_Spain research team. Multifaceted intervention for the prevention and management of musculoskeletal pain in nursing staff: Results of a cluster randomized controlled trial. *PLoS One*. 2019 Nov 18;14:e0225198
- 19.** Pereira MA, Mullane SL, Toledo MJL, Larouche ML, Rydell SA, Vuong B, et al. Efficacy of the 'Stand and Move at Work' multicomponent workplace intervention to reduce sedentary time and improve cardiometabolic risk: a group randomized clinical trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020;17:133.
- 20.** Jiménez-Mérida MR, Vaquero-Abellán M, Alcaide-Leyva JM, Cantón-Habas V, Raya-Cano E, Romero-Saldaña M. Effectiveness of Multicomponent Interventions and Physical Activity in the Workplace to Reduce Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2023;11:1160.
- 21.** Kamøy B, Magno M, Nøland ST, Moe MC, Petrovski G, Vehof J et al. Video display terminal use and dry eye: preventive measures and future perspectives. *Acta Ophthalmol*. 2022;100:723-739.
- 22.** Coles-Brennan C, Sulley A, Young G. Management of digital eye strain. *Clin Exp Optom*. 2019;102:18-29.

Retos y prioridades en la Seguridad y salud en el Trabajo en Chile, 2025

Challenges and Priorities in Occupational Safety and Health in Chile, 2025

Pía Délano^{1,2}

Santiago Mansilla^{3,4,5}

Claudia Muñoz⁶

Cristián Villarroel⁷

Patricia Silva⁸

María Elisa León⁹

Evelyn Benven¹⁰

Naldy Febré⁵

Ana María Salazar¹¹

Alejandra Vives¹²

Lidia Arenas¹³

Fernando G. Benavides^{1,2,12,14,15}

¹CiSAL-Centro de Investigación en Salud Laboral, Universidad Pompeu Fabra. Barcelona, España.

²CIBER de Epidemiología y Salud Pública, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.

³Comité Científico del Observatorio Iberoamericano sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (OISST), Madrid, España.

⁴GSE Salud Consultores, Santiago, Chile.

⁵Universidad Andrés Bello. Santiago, Chile.

⁶Unidad de Estudios y Estadísticas de la Superintendencia de Seguridad Social, Santiago, Chile.

⁷Departamento de Salud Ocupacional, Ministerio de Salud, Santiago, Chile.

⁸Presidencia Consejo Consultivo para la Salud y Seguridad en el Trabajo.

⁹Facultad de Enfermería de la Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

¹⁰Jefa de la Unidad de Estudios y Estadísticas de la Superintendencia de Seguridad Social, Santiago, Chile.

¹¹Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile. Santiago, Chile.

¹²Escuela de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

¹³Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo del Departamento de Inspección de la Dirección Nacional del Trabajo, Santiago, Chile.

¹⁴Hospital del Mar Research Institute, Barcelona, España.

¹⁵Observatorio Iberoamericano de Seguridad y Salud en el Trabajo (Organización Iberoamericana de Seguridad Social). Madrid, España.

Fechas · Dates

Recibido: 16/01/2025

Aceptado: 09/02/2025

Publicado: 22/07/2025

Correspondencia · Corresponding Author

Anderson N. Soriano-Moreno, MD

Unidad de Investigación Clínica y Epidemiológica, Escuela de Medicina, Universidad Peruana Unión, Lima, Perú

E-mail: andsor19@gmail.com

Chile es un país que ha ido evolucionando en las materias de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) desde la promulgación de la Ley 16.744 en 1968. Esto se ve reflejado en un sistema nacional de SST con un marco legal sólido que busca regular las condiciones de empleo para mejorar la calidad de vida de los trabajadores. Para lograr estos objetivos, en Chile actúan diversos actores, favoreciendo la intersectorialidad, como son el Ministerio de Trabajo y Previsión Social, la Dirección de Trabajo, la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO), el Departamento de Salud Ocupacional del Ministerio de Salud, además del Ministerio de Minería dedicado exclusivamente a las empresas mineras. Todos ellos se coordinan y regulan a través de la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo para el período 2024-2028.

A fin de contribuir a los avances, y en fechas recientes, se ha elaborado el Perfil nacional de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Chile, 2024,⁽¹⁾ que aporta una reflexión sobre los actuales retos y prioridades existentes en el país, algunas de las cuales recogemos en esta editorial, además de incorporar una infografía ilustrativa con los principales hallazgos (Figura 1). Las fuentes utilizadas fueron las oficiales disponibles: Observatorio de SST-SUSESO, Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, Encuesta Nacional de Empleo, Trabajo, Salud y Calidad de Vida, Encuesta Nacional de Salud, Dirección del trabajo y Ministerio de Salud y SISESAT-SUSESO.

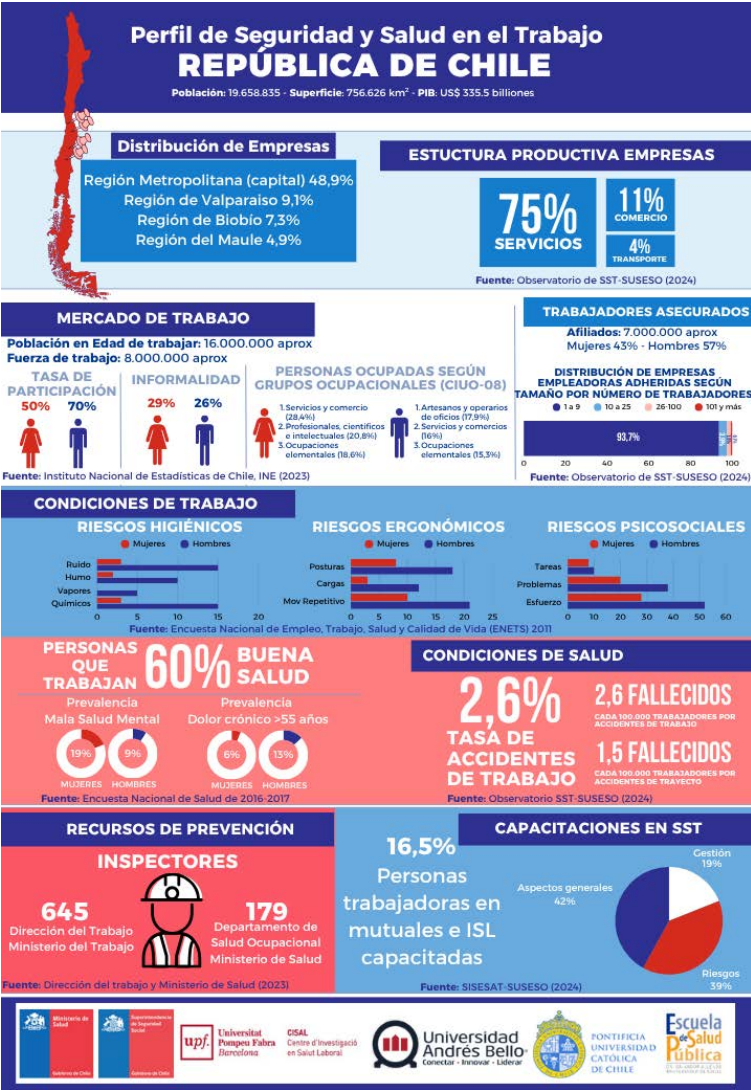


Figura 1. Infografía sobre los principales hallazgos de los indicadores relacionados con la estructura productiva y mercado de trabajo, las condiciones de trabajo y salud, y las actividades y recursos preventivos en Seguridad y Salud en el trabajo (SST) en la República de Chile.

Retos y prioridades

En Chile, y de acuerdo al Perfil mencionado, los principales retos del marco normativo e institucional de la SST están marcados por cinco grandes elementos:

1. Fiscalización insuficiente: actualmente, la dispersión de responsabilidades entre múltiples organismos del estado (Ministerio del Trabajo, de Salud y Minería) y el rápido crecimiento de las microempresas, han debilitado la capacidad fiscalizadora del estado. Esto, sumado a la falta de información respecto a empresas que operan en regiones distintas a donde están registradas, dificulta el proceso de fiscalización en materias de SST.
2. Inequidad en el sistema de seguridad social: si bien en Chile los trabajadores deben estar cubiertos por una de las aseguradoras (pública: Instituto de Salud Laboral ISL, o privadas: mutuales), aún existen situaciones que perpetúan la inequidad del sistema. Por ejemplo, los organismos administradores del seguro de la Ley 16.744 pueden descartar el origen laboral de accidentes y enfermedades, no otorgando las prestaciones del seguro. A esto se suma el gran desequilibrio en la adhesión, ya que las empresas en mutualidades privadas tienen en promedio 27,4 trabajadores, mientras que en el ISL (público) solo 1,6.
3. Cambios en el mercado laboral: A pesar de los constantes intentos por actualizarse a las nuevas necesidades de los trabajadores, la Ley 16.744 (1968) no se ha adaptado plenamente a la actual matriz productiva, condiciones laborales y alta informalidad distribuida de forma desigual en el territorio nacional (27,5% promedio con valores del 35% en algunas regiones).
4. Riesgos laborales críticos: la población trabajadora refiere tener una alta exposición a riesgos psicosociales, ergonómicos e higiénicos (según ENETS 2011). A esto se suma una salud mental deteriorada, donde 20% de mujeres y 9% de hombres la perciben como "mala"; cifras que aumentan en grupos específicos. Finalmente, existe un aumento de enfermedades profesionales (especialmente trastornos mentales y musculoesqueléticos), con un 67,6% de casos en mujeres.
5. Concentración de accidentes fatales en sectores productivos: los sectores de Transporte, Agricultura y Minería son los con más accidentes fatales, por lo que requieren una atención urgente.

De acuerdo a todo ello, y a los hallazgos del perfil sobre la población trabajadora en Chile, se proponen cinco prioridades para reforzar el sistema nacional de SST.

1. Modernizar y unificar la normativa: es urgente actualizar la Ley 16.744 para reflejar las realidades actuales de trabajo como son la incorporación de teletrabajo, el trabajo por plataformas digitales, la economía informal, entre otros. Además, es necesario simplificar la coordinación entre los organismos fiscalizadores (Ministerio del Trabajo, de Salud y Minería) para evitar duplicidades y favorecer los registros.

2. Fortalecer la fiscalización: se debe aumentar los recursos para inspecciones, especialmente en microempresas y regiones con alta informalidad (Ñuble, Tarapacá, Arica). Además, se debe implementar sistemas de trazabilidad para empresas que operan fuera de su región de registro.
3. Reducir desigualdades en el sistema de seguridad social: es de vital importancia regular la facultad de rechazo del origen laboral de accidentes y enfermedades por parte de los organismos del seguro de la Ley 16.744. En segundo lugar, se debe promover políticas diferenciadas para PYMES (microempresas) y grandes empresas (el 1% de empresas con más de 100 trabajadores emplea al 50% de la fuerza laboral protegida).
4. Enfoque en salud mental de trabajadores y riesgos emergentes: un aspecto prioritario es realizar una segunda edición de la encuesta ENETS para tener datos actualizados sobre condiciones de trabajo y salud en Chile. Esta encuesta debiese realizarse de forma periódica para poder observar el desempeño de las condiciones de trabajo a nivel nacional. Además, en virtud del Decreto 44 aprobado en 2024, se deberían implementar programas de prevención de riesgos psicosociales y ergonómicos, con un enfoque de género dado que las mujeres son las más afectadas.
5. Capacitación masiva y focalizada: se deben aumentar las capacitaciones en SST a trabajadores (solo el 16,5% de trabajadores protegidos fueron capacitados en 2023), priorizando sectores de alto riesgo como lo son la Construcción y Manufactura.

Corolario

El sistema chileno de SST ha logrado avances significativos (reducción del 73% en accidentes fatales desde el 2015), pero enfrenta desafíos estructurales derivados de cambios demográficos, económicos y tecnológicos no contemplados en la normativa vigente. La priorización de una reforma que modernice la fiscalización, reduzca las inequidades y aborde los riesgos emergentes (como la salud mental o los ergonómicos), es clave para garantizar protección efectiva a toda la población trabajadora, especialmente en un contexto de alta informalidad y fragmentación de las empresas y sus centros de trabajo. La sostenibilidad del sistema dependerá de su capacidad para adaptarse a la nueva realidad laboral.

Referencias

1. Masilla S, Muñoz C, Villarroel C, Silva P, León ME, Benven E, et al. Chile: Perfil de la Seguridad y Salud en el Trabajo 2024. 2024; Available from: <https://oisst.oiss.org/perfiles/chile-perfil-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-2024/>

Telework and Employee Well-Being During the COVID-19 Pandemic: A Two-Wave Survey of Employees at a Texas Health Sciences University

Teletrabajo y bienestar de los trabajadores durante la pandemia COVID-19: una encuesta en dos rondas en una universidad de ciencias de la salud en Texas

Aro N. Choi^{1,2}  0000-0002-6228-9749

David Gimeno Ruiz de Porras^{1,2}  0000-0003-2502-0465

Monica K. Guidry³

Janelle Ríos²  0000-0001-9589-3224

Francisco Perez⁴  0000-0001-5379-0614

Robert J. Emery⁵  0000-0002-6609-237X

Luis Ostrosky-Zeichner⁶  0000-0002-4784-7589

George L. Delclos²  0000-0003-0201-8135

¹The University of Texas Health Science Center at San Antonio (UT Health San Antonio), The University of Texas School of Public Health San Antonio, Department of Environmental and Occupational Health, San Antonio, TX 78229, U.S.A.

²The University of Texas Health Science Center at Houston (UTHealth Houston) School of Public Health, Southwest Center for Occupational and Environmental Health, Department of Environmental and Occupational Health Sciences, Houston, TX 77030, U.S.A.

³The University of Texas Health Science Center at Houston (UTHealth Houston) School of Public Health, Office of Employee Assistance Programs, Houston, TX 77030, U.S.A.

⁴The University of Texas Health Science Center at Houston (UTHealth Houston) School of Public Health, Department of Environmental and Occupational Health Sciences, Houston, TX 77030, U.S.A.

⁵The University of Texas Health Science Center at Houston (UTHealth Houston), Safety, Health, Environment and Risk Management, Houston, TX 77030, U.S.A.

⁶The University of Texas Health Science Center at Houston (UTHealth Houston), Department of Internal Medicine, McGovern Medical School, Houston, TX 77030, U.S.A.

Fechas · Dates

Recibido: 14/04/2025

Aceptado: 13/07/2025

Publicado: 22/07/2025

Correspondencia · Corresponding Author

Dr. George L. Delclos

E-mail: George.Delclos@uth.tmc.edu

Abstract

Introduction: In the United States (U.S.), the COVID-19 pandemic accelerated the incorporation of telework at academic institutions, but its effect on employee well-being has been insufficiently studied. This study aimed to identify telework-related risk factors and assess their associations with employee well-being during the pandemic.

Methods: This repeated cross-sectional survey was conducted at a large U.S. based health sciences university in two waves: the first wave survey was conducted in May 2020 (n=1,648) and the second wave survey in October 2020 (n=932). Survey-weighted logistic regressions were used to estimate the associations of telework-related risk factors with poor well-being, measured by the 5-item World Health Organization (WHO) Well-Being Index.

Results: Loneliness and personal health and safety concerns were associated with poor well-being in both waves. The effect of loneliness on poor well-being was amplified when employees needed support, indicating an interaction. Faculty were less likely to have poor well-being than staff personnel in the second wave.

Conclusions: Telework may have advantages, but adverse effects are common. Employment policies should address the telework-related risk factors to improve employee well-being for future public health pandemics.

Keywords: employee; occupational risk factor; telework; remote work; work from home; well-being.

Resumen

Introducción: En Estados Unidos, la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción del teletrabajo en las instituciones académicas; sin embargo, su impacto en el bienestar de los empleados ha sido insuficientemente estudiado. El presente estudio tuvo como objetivo identificar los factores de riesgo asociados al teletrabajo y analizar su relación con el bienestar de los empleados durante la pandemia.

Métodos: Realizamos una encuesta en una gran universidad estadounidense de ciencias de la salud, en dos oleadas: la primera en mayo de 2020 (n=1.648) y la segunda en octubre de 2020 (n=932). Se emplearon regresiones logísticas ponderadas para estimar las asociaciones entre factores de riesgo relacionados con el teletrabajo y el bajo nivel de bienestar, medido mediante el Índice de Bienestar de la Organización Mundial de la Salud (5 ítems).

Resultados: La soledad y las preocupaciones por la salud y la seguridad personal se asociaron con un bajo nivel de bienestar en ambas oleadas. El efecto de la soledad sobre un nivel de bienestar bajo se intensificó cuando los empleados manifestaban necesidad de apoyo, indicando la presencia de una interacción significativa. En la segunda oleada, el personal docente presentó menor probabilidad de bajo bienestar en comparación con el personal administrativo.

Conclusiones: Aunque el teletrabajo ofrece ventajas, asimismo puede tener efectos adversos. Las políticas laborales deberían abordar aquellos factores de riesgo asociados al teletrabajo para mejorar el bienestar de los trabajadores en futuras pandemias.

Palabras clave: empleado; factor de riesgo laboral; teletrabajo; teletrabajo; trabajo remoto; trabajo desde casa; bienestar.

Highlights

In the United States, the COVID-19 pandemic accelerated the incorporation of telework at academic institutions, but its effect on employee well-being has not been adequately studied.

This study identifies loneliness and personal health concerns as key risk factors for poor well-being among employees, with loneliness having an even greater negative effect when employees required additional support. In addition, faculty reported better well-being than staff or student employees while working remotely during the COVID-19 pandemic.

The study findings suggests that workplace policies should proactively address telework-related challenges, particularly loneliness and safety concerns, to improve employee well-being during future public health crises.

Introduction

Since the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic in 2020, many employers worldwide implemented telework policies in response to lockdown orders. In the United States (U.S.), a national emergency was declared on March 13, 2020, and all 50 governors also issued state-level emergency declarations.^(1,2) For example, the "Stay Home, Work Safe" order was issued in Harris County, Texas, to minimize COVID-19 transmission.^(3,4) As a result, millions of employees in the U.S. switched to telework, at times involuntarily, which exposed many of them to rapidly changing workplace environments. This sudden shift to telework during the pandemic suggested a potential stressor on employee well-being,⁽⁵⁾ as many employees were not fully prepared to switch to their new work environment.⁽⁶⁾

Telework refers to a work arrangement in which employees regularly perform their duties outside the traditional workplace (e.g., an office), often splitting their time between the office and another location, such as home. In contrast, remote work typically implies a more permanent, fully off-site setup. In both cases, employees remain connected to their organizations through telecommunications technology. For the purposes of this paper, we will use "telework" as the general term.⁽⁷⁾

According to the National Bureau of Economic Research, over 35% of U.S. employees reported switching to telework at the beginning of the pandemic.⁽⁸⁾ Over the course of this period, the emergence of new COVID-19 variants triggered many workplaces to settle into telework as permanent. In 2021, Gallup reported that 45% of U.S. employees were working remotely all or part of the time.⁽⁹⁾ The drastic increase in telework employees poses concerns about potential adverse effects on employees' well-being. Reported effects included reduced in-person interactions, increased sedentary behavior, less physical activity, decreased sleep quality, and altered dietary habits.^(10,11) Study findings suggest that poor well-being is associated with other adverse effects, such as mental illness, physical illness, and productivity.^(12,13)

The pandemic also accelerated the incorporation of telework at academic institutions. However, only a limited number of studies have examined the well-being of

telework employees in U.S. academic environments.⁽¹⁴⁾ Academic environments are unique because of their diverse populations, the broad nature of work performed, including teaching, research, and community service, and the various pressures to advance professionally, including tenure and promotion. Whereas student well-being and mental health during the pandemic have been examined to some extent⁽¹⁵⁻¹⁷⁾, this has been less well studied among faculty and administrative staff, especially during the initial year of the pandemic, before the availability of COVID-19 vaccines, when uncertainty and other stressors were likely to have peaked.^(18,19) The objective of this study was to identify telework-related risk factors and examine their associations with employee well-being during the COVID-19 pandemic, in order to add to the knowledge base that could guide employer responses and policies in future pandemics.

Methods

We conducted a two-wave cross-sectional survey among employees at a large health sciences university in Texas. We developed an anonymous online 15-minute questionnaire and administered it in May and October 2020 to measure short-term changes in employee well-being. All employees (n=10,453) were invited to participate via institutional emails and an institution-wide announcement. Participant inclusion criteria were being employed as of May 2020, providing consent to participate, and completing the survey. We excluded participants who did not perform their jobs remotely during the COVID-19 pandemic and participants who did not respond to questions on well-being.

Measures

The questionnaire consisted of 51 questions with sections on well-being, perceptions of telework, COVID-19 knowledge and beliefs, workplace resources, and socio-demographics. Employee well-being was assessed with the 5-item World Health Organization (WHO) Well-Being Index, reflecting current experiences of pleasure and enjoyment.⁽²⁰⁾ The index's total score ranges from 0 to 25; a score below 13 indicates poor well-being, which is considered an indication for testing for depression in a clinical context. We dichotomized participant scores into poor well-being (total score: 0-12) vs. good well-being (total score: 13-25).

Telework perceptions were assessed through 13 questions on telework-related risk factors, including percentage of jobs being performed remotely before and after the pandemic (continuous: %), changes in workloads and working hours (categorical, Likert-type scale), difficulty adapting to telework (categorical, Likert-type), self-reported telework effectiveness (categorical, Likert-type), factors needed to increase telework effectiveness (categorical: yes or no), challenges of telework (categorical, Likert-type), and compatibility with home life (categorical, Likert-type). Covariates included gender, age, job classification (faculty, staff, or working students), being a supervisor (yes/no), loneliness (dichotomized into lonely vs. not lonely using the UCLA Loneliness scale⁽²¹⁾), household composition (dichotomized

as living with family/significant other vs. living alone/with someone else/as a single parent, or other), and length of employment (dichotomized as less than 10 years vs. 10 years or longer).

Statistical Analysis

Descriptive and logistic regression analyses were conducted for each wave separately and then compared to investigate possible short-term changes. Survey weights were generated based on the distribution of the target population's age, gender, race/ethnicity, length of employment, and job classification and were applied accordingly. To estimate odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (95%CI), multivariable logistic regression was used. Employee gender, age, job classification, being a supervisor, and variables with a p -value ≤ 0.20 in either the first or second waves in the bivariate analyses were entered into preliminary models. Covariates with a p -value ≤ 0.05 in either waves were retained in the final models. Adjusted ORs were calculated for each wave separately. We also examined the interaction term between loneliness and the need for support from colleagues, supervisors, and/or administration/management as previous study findings suggested potential interactions between employee loneliness and the level of support from colleagues and supervisors.⁽²²⁾ All analyses were performed using SAS (version 9.4, SAS Institute, Cary, NC).

Ethical Approval and Consent to Participate

The study protocol was approved by The University of Texas Health Science Center at Houston Committee for the Protection of Human Subjects (IRB# HSC-SPH-20-0469). Participation in the study was entirely voluntary and anonymous. All participants were informed of their ability to withhold responses, terminate participation, and were provided staff contact information should they had any questions or concerns about the study. Participants' consent was recorded prior to taking the survey.

Results

Study Participants

Among 10,453 eligible employees, there were 2,192 (21.0%) respondents in the first wave (May 2020) and 1,331 (12.7%) in the second wave (October 2020). Of those, 1,791 (81.7%) and 1,049 (78.8%) participants in each wave, respectively, completed the survey. Excluding participants who did not work remotely and/or did not report their well-being, 1,648 participants (first wave) and 932 participants (second wave) were included in the final analytic sample. The demographic characteristics were similar across waves: participants were predominantly female, non-Hispanic white, and staff employees. Most respondents were between 26 and 55 years of age and had worked for 1-4 years. More than one-third of participants reported being a supervisor in both waves. Lastly, 34.2% (first wave) and 36.6% (second wave) reported poor well-being (Table 1).

Table 1. Survey on telework and employee well-being during the first and second COVID-19 pandemic waves: participants characteristics.

	May 2020 (first wave) N=1648 n (%)	October 2020 (second wave) N=932 n (%)	Total N=2580 n (%)
Well-Being Status^a			
Good	1085 (65.8)	591 (63.4)	1676 (65.0)
Poor	563 (34.2)	341 (36.6)	904 (35.0)
Job Classification			
Faculty	387 (23.8)	194 (21.0)	581 (22.8)
Staff	1150 (70.7)	685 (74.0)	1835 (71.9)
Working Student	89 (5.5)	47 (5.1)	136 (5.3)
Missing	22	6	28
Age Category (Years)			
18-25	63 (3.8)	25 (2.7)	88 (3.4)
26-35	353 (21.4)	197 (21.1)	550 (21.3)
36-45	443 (26.9)	252 (27.0)	695 (26.9)
46-55	415 (25.2)	231 (24.8)	646 (25.0)
56-65	287 (17.4)	174 (18.7)	461 (17.9)
66+	87 (5.3)	53 (5.7)	140 (5.4)
Gender			
Female	1289 (78.2)	730 (78.3)	2019 (78.3)
Male	359 (21.8)	202 (21.7)	561 (21.7)
Race/Ethnicity			
Non-Hispanic Asian	208 (12.6)	119 (12.8)	327 (12.7)
Non-Hispanic Black	187 (11.3)	109 (11.7)	296 (11.5)
Non-Hispanic White	786 (47.7)	460 (49.4)	1246 (48.3)
Hispanic	403 (24.5)	211 (22.6)	614 (23.8)
Other	64 (3.9)	33 (3.5)	97 (3.8)
Job Seniority			
Less than a year	204 (12.4)	105 (11.3)	309 (12.0)
1-4 years	526 (31.9)	296 (31.8)	822 (31.9)
5-9 years	386 (23.4)	229 (24.6)	615 (23.8)
10-14 years	221 (13.4)	125 (13.4)	346 (13.4)
15-19 years	122 (7.4)	66 (7.1)	188 (7.3)
20-24 years	75 (4.6)	45 (4.8)	120 (4.7)
25-29 years	49 (3.0)	24 (2.6)	73 (2.8)
More than 30 years	65 (3.9)	42 (4.5)	107 (4.1)

	May 2020 (first wave) N=1648 n (%)	October 2020 (second wave) N=932 n (%)	Total N=2580 n (%)
Are you a supervisor?			
Yes	515 (31.7)	286 (31.0)	801 (31.4)
No	1110 (68.3)	638 (69.0)	1748 (68.6)
Missing	23	8	31
Loneliness Category			
Lonely	594 (36.3)	384 (41.5)	978 (38.2)
Not Lonely	1044 (63.7)	541 (58.5)	1585 (61.8)
Missing	10	7	17

n = Unweighted frequency.

% = Weighted percentage.

^a Well-Being Status based on the total score of the 5-item World Health Organization Well-Being Index. A score below 13 is defined as poor well-being.

^b Loneliness category was created using the UCLA loneliness total score ranging from 3 to 9, dichotomized into lonely (6 – 9) vs. not lonely (3 – 5).

Telework Perceptions

Participants reported that, on average, before the COVID-19 pandemic, less than 25% performed their jobs remotely (22.9% in the first wave and 20.7% in the second wave). However, after the start of the pandemic, most of participants reported working remotely (81.9% and 75.8%, respectively).

The percentage of participants reporting their workload had been “more than usual” increased from 39.3% to 46.9% between waves. A similar increase was observed for working “more hours than usual”, from 36.5% to 46.1%. However, there was a decrease in the proportion of participants reporting difficulty adapting to telework (19.1% to 15.8%), and indicating their telework effectiveness to be “less than usual” (41.1% to 34.1%) between waves (Table 2).

When asked about ways to increase effectiveness in telework, participants responded that they needed good quality resources, such as equipment or internet services (49.6% vs. 50.9%) and regular communication with their colleagues and supervisor (49.3% vs. 53.3%). Participants reported that, to adjust to telework during the pandemic, most had adopted telehealth/virtual meetings instead of in-person meetings/events (74.6% vs. 71.7%), and about one-third of participants restricted the types of activities that they would typically do (35.8% vs. 32.5%).

The main challenges to performing work included missing face-to-face interactions with colleagues or students, concerns about personal health and safety, and limited quality technology. Separating work from personal life was reported as a challenge by 42.4% in the first wave, decreasing to 37.9% in the second wave. While 62.5% of participants indicated spending at least some time at their workplace in the first wave, this proportion had increased to 73.2% by the second survey. Participants also reported that, in the future, they were likely to continue telework to complete at least some part of their usual tasks (66.1% vs. 71.3%).

Table 2. Survey on telework and employee well-being during the first and second COVID-19 pandemic waves: questions related to telework and perceptions of telework.

	May 2020 (first wave) N=1648 n (%)	October 2020 (second wave) N=932 n (%)	Total N=2580 n (%)
Since the COVID-19 pandemic, your workload has been...?			
Less than usual	204 (16.2)	39 (5.6)	243 (12.4)
Same as usual	558 (44.4)	332 (47.5)	890 (45.5)
More than usual	494 (39.3)	328 (46.9)	822 (42.0)
Since the COVID-19 pandemic, have you been working...?			
Fewer hours than usual	147 (11.7)	34 (4.9)	181 (9.3)
Same number of hours as usual	649 (51.8)	342 (49.1)	991 (50.8)
More hours than usual	458 (36.5)	321 (46.1)	779 (39.9)
Since the COVID-19 outbreak, how difficult has it been for you to adapt to working remotely?			
Easy/Somewhat easy/Neutral	1014 (80.9)	588 (84.2)	1602 (82.1)
Somewhat difficult/Very difficult	240 (19.1)	110 (15.8)	350 (17.9)
Since the COVID-19 pandemic, how effective do you think you have been when working remotely?			
No more than usual/Not at all	516 (41.1)	238 (34.1)	754 (38.6)
Much more/Somewhat more than usual	739 (58.9)	460 (65.9)	1199 (61.4)
What will it take for you to increase your effectiveness in working remotely? Select all that apply			
Possess good quality resources	572 (49.6)	320 (50.9)	892 (50.1)
Maintain regular communication with colleagues and supervisor	568 (49.3)	335 (53.3)	903 (50.7)
Receive training in information technology	192 (16.7)	96 (15.3)	288 (16.2)
Have more support from colleagues, supervisors, or administration	290 (25.2)	179 (28.5)	469 (26.3)
Make myself available to my supervisor and colleagues	160 (13.9)	87 (13.8)	247 (13.9)
Be able to structure my work environment at home better	446 (38.7)	224 (35.6)	670 (37.6)
Do a better job of planning tasks and schedule based on goals	312 (27.1)	160 (25.4)	472 (26.5)
Communicate with people in my home about my availability	193 (16.7)	101 (16.1)	294 (16.5)
Secure help and trade off responsibilities for tending to others in home	237 (20.6)	105 (16.7)	342 (19.2)
Other	226 (19.6)	113 (18.0)	339 (19.0)
How have you adjusted to working remotely since the COVID-19 pandemic? Select all that apply			
I have not had to adjust my work	257 (20.8)	172 (25.3)	429 (22.4)
Cancelling/rescheduling meetings or events	455 (36.8)	163 (23.9)	618 (32.2)
Adopting telehealth/virtual meetings	923 (74.6)	488 (71.7)	1411 (73.5)
Restricting the types of activities I typically do	443 (35.8)	221 (32.5)	664 (34.6)
Other	153 (12.4)	74 (10.9)	227 (11.8)

	May 2020 (first wave) N=1648 n (%)	October 2020 (second wave) N=932 n (%)	Total N=2580 n (%)
How frequently are you experiencing the following challenges in performing your work since the COVID-19 pandemic?			
Limitations of quality technology			
Never/Rarely	772 (62.1)	446 (64.2)	1218 (62.8)
Sometimes/Often/Always	471 (37.9)	249 (35.8)	720 (37.2)
Limited knowledge/experience in transitioning work to online			
Never/Rarely	1043 (84.0)	597 (86.0)	1640 (84.8)
Sometimes/Often/Always	198 (16.0)	97 (14.0)	295 (15.2)
Missing face-to-face interactions with work colleagues			
Never/Rarely	831 (66.7)	434 (62.5)	1265 (65.2)
Sometimes/Often/Always	414 (33.3)	260 (37.5)	674 (34.8)
Difficulties managing, supervising, or coordinating with others			
Never/Rarely	861 (69.5)	481 (69.4)	1342 (69.5)
Sometimes/Often/Always	377 (30.5)	212 (30.6)	589 (30.5)
Interruptions or distractions in the home environment			
Never/Rarely	776 (62.4)	466 (67.3)	1242 (64.2)
Sometimes/Often/Always	467 (37.6)	226 (32.7)	693 (35.8)
Concerns about personal health and safety			
Never/Rarely	767 (61.8)	432 (62.4)	1199 (62.0)
Sometimes/Often/Always	474 (38.2)	260 (37.6)	734 (38.0)
During this period that you are working remotely, have you been able to keep your work separate from your nonworking life?			
Less than usual/Much less than usual	530 (42.4)	262 (37.9)	792 (40.8)
More than usual/Same as usual	719 (57.6)	430 (62.1)	1149 (59.2)
Since the COVID-19 pandemic, have you spent time at workplace?			
Yes	784 (62.5)	511 (73.2)	1295 (66.3)
No	470 (37.5)	187 (26.8)	657 (33.7)
If it remains an option after restrictions on returning to campus are lifted, how likely are you to work remotely to complete part of your tasks?			
Somewhat likely/Very likely	828 (66.1)	496 (71.3)	1324 (67.9)
Very unlikely/Somewhat unlikely/Neutral	425 (33.9)	200 (28.7)	625 (32.1)

n = Unweighted frequency.

% = Weighted percentage.

Multivariable Models for Poor Well-Being

Females were more likely to have poor well-being than males in both waves (OR=1.58; 95%CI: 1.03-2.43 in the first wave, and OR=1.39; 95%CI: 0.77-2.50 in the second wave), but the effect was only significant in the first wave. Regarding job classification, faculty and working students were less likely to have poor well-being than administrative staff personnel in both waves. However, the effect was only significant in the second wave for faculty (OR=0.20; 95%CI: 0.09-0.44). Personal health and safety concerns considered to challenge work performance were significantly associated with poor well-being in both surveys. As time passed, the magnitude of this effect decreased slightly from the first wave to the second wave (OR=2.14; 95%CI: 1.47-3.11 to OR=1.84; 95%CI: 1.13-3.01) (Figures 1 and 2).

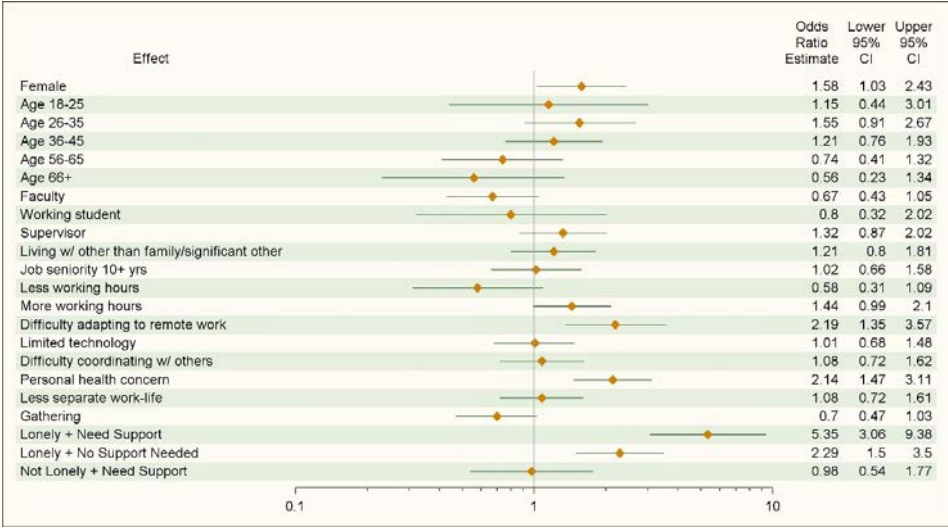


Figure 1. Survey on telework and employee well-being during the first and second COVID-19 pandemic waves: adjusted odds ratios for poor well-being in the first wave in May 2020 (N=1,648).

Reference groups are as follows. Age category: 46-55; Job classification: staff; Supervisor: no; Household composition: living with family/significant other; Job seniority: < 10 years; Working hours: usual; Difficulty adapting to remote work: rarely/never; Limited technology: rarely/never; Difficulty coordinating with others: rarely/never; Personal health concern: rarely/never; Separate work life: same as/more than usual; Gathering: no; Loneliness and needing support: not lonely and no support needed. Odds Ratios were adjusted for the other variables in the figure.

Loneliness was significantly associated with poor well-being in both waves, and this effect was amplified among those participants who needed more support from colleagues, supervisors, or administration/management to increase effectiveness in working remotely, indicating the presence of an interaction. Compared to the participants who were not lonely and did not need more support, participants who were lonely but did not need support had greater than two-fold odds of having poor well-being in both waves (OR=2.29; 95%CI: 1.50-3.50 and OR=2.65; 95%CI:1.48-4.72, respectively). However, these odds increased markedly to 5.35 in the first wave (OR=5.35; 95%CI: 3.06-9.38) and 13.78 in the second wave (OR=13.78; 95%CI: 6.30-30.13) when lonely participants also felt they needed sup-

port. Compared to employees without difficulty adapting to telework, those who had difficulty adapting to telework were associated with poor well-being only in the first wave (OR=2.19; 95%CI: 1.35-3.57). Also, employees who could not separate their working from their personal lives were more likely to have poor well-being in the second wave only (OR=3.04; 95%CI: 1.74-5.33) (Figures 1 and 2).

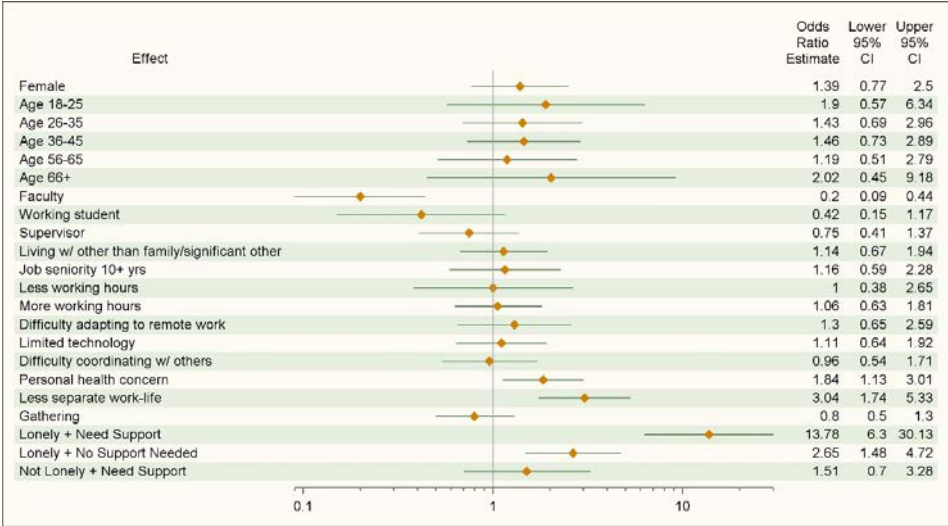


Figure 2. Survey on telework and employee well-being during the first and second COVID-19 pandemic waves: adjusted odds ratios for poor well-being in the second wave in October 2020 (N=932). Reference groups are as follows. Age category: 46-55; Job classification: staff; Supervisor: no; Household composition: living with family/significant other; Job seniority: < 10 years; Working hours: usual; Difficulty adapting to remote work: rarely/never; Limited technology: rarely/never; Difficulty coordinating with others: rarely/never; Personal health concern: rarely/never; Separate work life: same as/more than usual; Gathering: no; Loneliness and needing support: not lonely and no support needed. Odds Ratios were adjusted for the other variables in the figure.

Discussion

In this study of telework among university employees during the initial year of the COVID-19 pandemic, over one-third of employees reported poor well-being in May and October 2020, i.e., a period in the pandemic that preceded the availability of the first COVID-19 vaccines (December 2020). Our study results indicate that two factors - personal health and safety concerns and loneliness - were consistently associated with poor well-being over the two survey waves.

Difficulty adapting to telework was significantly associated with poor well-being only in the first wave. The loss of this association probably reflects greater comfort and effectiveness once some time had gone by. Similarly, working more hours than usual was significantly associated with poor well-being at the beginning, but not in the second wave, possibly suggesting work routines evolved so as to be completed during usual working hours. Between the first and second waves, social gatherings with friends, family, and colleagues no longer provided a benefit to tele-

work employees, as a significant negative association with poor well-being was observed only during the first wave.

The pandemic accelerated the development of existing technologies, fostering the adoption of new tools and practices and transforming how people work, learn, and connect.⁽²³⁾ As a result, telework and virtual collaboration have become more prevalent and accepted. In our study, job classification was a determinant of well-being, with faculty and working students reporting better well-being than staff in both waves, although this association was only significant for faculty in the second wave. Possible explanations include prior experience working from home, greater familiarity with online videoconferencing platforms, and greater job security. In U.S. higher education institutions, many faculty and working students were already familiar with working from home and via videoconferencing platforms such as Zoom® (zoom.us), Microsoft Teams® (teams.microsoft.com), or Webex® (webex.com) before the pandemic as these were used for online and hybrid course instruction.^(24,25) Faculty and students also periodically worked from home, making the transition to telework during the pandemic easier than for administrative staff, who were usually required to be physically present at the workplace. Moreover, Scheibe et al. suggested that job security was important during “periods of involuntary telework” in the pandemic, finding it to be related to professional position and permanent employment contracts in academia.⁽²⁶⁾ As the COVID-19 pandemic progressed, some but not all employees experienced exacerbated job insecurity, which was strongly associated with precarious work and considered a stressor for many employees.^(27,28)

In 2023, the U.S. Surgeon General issued a concerning report on the health effects of social connection and community, noting population increases in feelings of loneliness and isolation during and after the pandemic, and emphasizing the importance of prioritizing social connections in the workplace at all levels, including administration, management, and employees.⁽²⁹⁾ This report supports our own results on the importance of loneliness as a determinant of worker well-being. Miyake et al. also reported that employee loneliness was strongly associated with the level of support from colleagues and supervisors.⁽²²⁾ In our study, loneliness was consistently the most important telework-related risk factor for poor employee well-being in both waves, and this association was especially strong among those who indicated needing support from colleagues, supervisors, and/or management. Employees who reported being lonely but did not need support had greater than two-fold risk of poor well-being as compared to those without loneliness. However, when lonely employees also needed support, the risk increased more than five times in the first wave and almost 14 times in the second wave, respectively, compared to employees without loneliness who did not need support. Thus, as time passed, the association of poor well-being with loneliness and needing support to increase work effectiveness appeared to worsen. One interesting study of telework and loneliness during the pandemic found that loneliness negatively correlates with time spent with family.⁽³⁰⁾ However, the authors made an exception for situations where spending time with family members needing care and attention was significantly associated with employee loneliness.⁽³⁰⁾

In this context, our study results suggested that females were more likely to experience poor well-being than males only in the first wave. Considering the closure of schools and childcare centers during the pandemic, many employees were burdened with caring for young family members in their homes. During the pandemic, working mothers were stressed by concerns about their children's well-being and job security.⁽³¹⁾ For example, between March and September 2020, about 1.9 million working mothers in the U.S. left their jobs during "the transitions of children to home-based learning".⁽³¹⁾ It is possible that the association between females and poor well-being may be related to family caregiving, due to the absence of childcare and the presence of virtual schooling environments at the beginning of the pandemic.

Lastly, our study results showed that personal health and safety concerns were associated with poor well-being in both waves, slightly decreasing in the second wave. This is consistent with De Vincenzi et al., who, in a systematic review, found that tele work employees may have felt insecure about their health and safety due to fear of getting infected with COVID-19, and those personal health and safety concerns may have a combined effect with work-related stress.⁽³²⁾ Toscano and Zappalà also discussed the role of concerns about COVID-19 among telework employees, and suggested these concerns strongly affect telework satisfaction when external resources, such as social relationships with supervisors and co-workers, are lacking.⁽³³⁾ Shih et al. also pointed out that emotional exhaustion was associated with concern about becoming ill due to COVID-19.⁽³⁴⁾ Collectively, this literature makes a case for employment policies addressing telework employee concerns, providing prompt support to boost employee work effectiveness by improving employee well-being.

As teleworking becomes widespread in the post-COVID-19 world, addressing teleworkers' unique needs is essential for supporting their well-being. The insights from our study translate into actionable guidelines for occupational health practices and policies. We found that initial struggles with telework, and longer hours harmed well-being but faded over time, so onboarding and training in time management, boundary-setting, and digital tools can ease transitions into remote or hybrid models. To build a supportive environment, organizations should normalize mental health discussions to reduce stigma; train supervisors not only in managing workflow but also in recognizing loneliness, emotional strain, and social stress; and connect employees with internal or external support resources as needed. Employers should develop telework policies that incorporate structured strategies to reduce isolation (e.g., regular virtual check-ins, team-building activities), and simplify employee-supervisor communication. Additionally, employees would benefit from clear guidance and flexibility to maintain healthy nonwork-work lives boundaries and schedules. Businesses should consider investing in robust digital infrastructure that enables effective remote collaboration and a supportive and empathetic workplace culture, which will ensure that employee well-being is a core operational priority and keeps teams productive and resilient, especially during crises (e.g., COVID-19 pandemic).

Our study differs from previous telework studies of well-being in several respects. First, we used survey weights for statistical modeling to represent the target population better, which should make our results more generalizable. In contrast, other previous studies of telework employee populations used convenience sampling strategies. Second, although our study was conducted in a health science center, the inherent work characteristics of an academic environment and our study design, the results should be generalizable to other academic institutions. Third, we considered job classification as a possibly important factor associated with telework well-being. To our knowledge, most prior studies on telework employee populations did not consider this factor. Finally, the two survey waves also allowed us to investigate changes over time.

Our study has some limitations. First, we could not establish causal relationships because the study design was a repeated cross-sectional; therefore, interpretations must be made cautiously. Second, the survey response rates were low, approximately 20% and 12% in the first and second waves, respectively. These low response rates may introduce selection bias. However, survey weights were applied before the analysis, which should offset some of the issues of low response rates, and make results more generalizable to the target population. Third, both survey waves were conducted anonymously and independently, so a true longitudinal analysis of the same individuals who participated in both waves could not be performed. However, the repeated cross-sectional study design using the same sampling frame allows some analysis of results over time. Finally, this study was conducted before the COVID-19 vaccine was available, so we could not account for the impact of the COVID-19 vaccine on employee well-being. The availability of the COVID-19 vaccine impacted levels of concern for personal health and safety. According to a recent report from the Pew Research Center, over 50% of Americans were concerned about spreading the coronavirus or contracting a severe case of COVID-19 until late 2020. These levels of concerns drastically declined once the vaccine became available: 40% (January 2022), 29% (March 2023), and 27% (February 2024).⁽³⁵⁾ It is conceivable that we would find different results on poor well-being if our study were repeated after the introduction of the vaccine. Recent research suggests that the vaccine's availability seems to have represented relief, serving to decrease fear and uncertainty regarding social distancing.⁽³⁶⁾

Despite these limitations, our findings should still provide some guidance on how to better structure telework, especially when employers and employees face a sudden transition in work practices, such as in the early stages of a pandemic, when effective interventions, such as vaccines, are not yet available.

In conclusion, telework may have financial and job flexibility advantages, but is not free of adverse emotional health effects that can affect worker well-being and productivity. These may be particularly important during prolonged periods of solitary activity brought on by forced telework, as occurred in the COVID-19 pandemic. Preventive medicine researchers and employers should prioritize employee well-being by integrating health and safety programs, considering each employee group's

specific needs and communication preferences, and providing tools for managers to assess and respond effectively.⁽³⁷⁾

Acknowledgment

The authors thank the participating university for its support in conducting this study. We also thank all study participants for their time and effort.

Funding

ANC, DGRdP, GLD, RJE were partly supported by the Southwest Center for Occupational and Environmental Health (SWCOEH), the Centers for Disease Control and Prevention (CDC) National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Education and Research Center (grant # T42OH008421) at The University of Texas Health Science Center at Houston (UTHealth Houston) School of Public Health.

Conflict of interest

No conflicts of interest to report.

References

1. The White House [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 1]. Notice on the Continuation of the National Emergency Concerning the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic. Available from: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/02/24/notice-on-the-continuation-of-the-national-emergency-concerning-the-coronavirus-disease-2019-covid-19-pandemic/>
2. McDowell CP, Herring MP, Lansing J, Brower CS, Meyer JD. Associations Between Employment Changes and Mental Health: U.S. Data From During the COVID-19 Pandemic. *Front Psychol*. 2021;12:631510. doi: 10.3389/fpsyg.2021.631510
3. Order of County Judge Lina Hidalgo [Internet]. Harris County, Texas; 2023 [cited 2023 Nov 2]. Available from: <https://agenda.harriscountytexas.gov/2020/03-24-20StayHomeWorkSafe.pdf>
4. Shih KK, Anderson AE, Brown J, Schuren N, Lyles MY, Williams J, et al. Stay Home, Work Safe: Attitudes and Beliefs of Members of a Department of Palliative Care, Rehabilitation, and Integrative Medicine Regarding Remote Work during the COVID-19 Pandemic. *J Palliat Med*. 2022 May;25(5):757-767. doi: 10.1089/jpm.2021.0343.
5. Parent-Lamarche A, Boulet M. Employee well-being in the COVID-19 pandemic: The moderating role of teleworking during the first lockdown in the province of Quebec, Canada. *Work*. 2021;70(3):763–75. doi: 10.3233/WOR-205311.
6. Galanti T, Guidetti G, Mazzei E, Zappalà S, Toscano F. Work From Home During the COVID-19 Outbreak: The Impact on Employees' Remote Work Productivity, Engagement, and Stress. *J Occup Environ Med*. 2021;63(7):e426-e432. doi: 10.1097/JOM.0000000000002236.

- 7.** U.S. Office of Personnel Management [Internet]. [cited 2025 Apr 14]. What is the difference between Telework and Remote work? - OPM.gov. Available from: <https://www.opm.gov/frequently-asked-questions/telework-faq/remote-work/what-is-the-difference-between-telework-and-remote-work/>
- 8.** Brynjolfsson E, Horton J, Ozimek A, Rock D, Sharma G, TuYe HY. COVID-19 and Remote Work: An Early Look at U.S. Data [Internet]. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research; 2020 Jun; p. w27344. Report No. w27344. Available from: <http://www.nber.org/papers/w27344.pdf>
- 9.** Saad L, Ben W. Remote work persisting and trending permanent [Internet]. Gallup; 2021 Oct [cited 2023 Nov 2]. Available from: <https://news.gallup.com/poll/355907/remote-work-persisting-trending-permanent.aspx>
- 10.** Barone Gibbs B, Kline CE, Huber KA, Paley JL, Perera S. Covid-19 shelter-at-home and work, lifestyle and well-being in desk workers. *Occup Med (Lond)*. 2021;71(2):86-94. doi: 10.1093/occmed/kqab011.
- 11.** Xiao Y, Becerik-Gerber B, Lucas G, Roll SC. Impacts of Working From Home During COVID-19 Pandemic on Physical and Mental Well-Being of Office Workstation Users. *J Occup Environ Med*. 2021;63(3):181–90. doi: 10.1097/JOM.0000000000002097.
- 12.** Diener E, Seligman ME. Beyond Money: Toward an Economy of Well-Being. *Psychol Sci Public Interest*. 2004;5(1):1-31. doi: 10.1111/j.0963-7214.2004.00501001.x.
- 13.** Lyubomirsky S, King L, Diener E. The benefits of frequent positive affect: does happiness lead to success? *Psychol Bull*. 2005;131(6):803-55. doi: 10.1037/0033-2909.131.6.803.
- 14.** Stiehl E, Jones-Jack NH, Baron S, Muramatsu N. Worker well-being in the United States: Finding variation across job categories. *Prev Med Rep*. 2018;13:5-10. doi: 10.1016/j.pmedr.2018.10.006. .
- 15.** Wang X, Hegde S, Son C, Keller B, Smith A, Sasangohar F. Investigating Mental Health of U.S. College Students During the COVID-19 Pandemic: Cross-Sectional Survey Study. *J Med Internet Res*. 2020;22(9):e22817. doi: 10.2196/22817. .
- 16.** Heidt A. Heeding the happiness call: why academia needs to take faculty mental health more seriously. *Nature*. 2023 Feb 13. doi: 10.1038/d41586-023-00419-0.
- 17.** Son C, Hegde S, Smith A, Wang X, Sasangohar F. Effects of COVID-19 on College Students' Mental Health in the United States: Interview Survey Study. *J Med Internet Res*. 2020;22(9):e21279. doi: 10.2196/21279.
- 18.** Setiawan KB, Hikmawati I, Wardani DPK, Juanita J. Differences in elderly stress levels before Covid-19 vaccination: History of exposure to Covid-19 reduces stress before vaccination. *Vacunas*. 2023;24(2):135-140. doi: 10.1016/j.vacun.2022.10.005.
- 19.** Kałucka S, Kusideł E, Głowacka A, Oczos P, Grzegorzczak-Karolak I. Pre-Vaccination Stress, Post-Vaccination Adverse Reactions, and Attitudes towards Vacci-

nation after Receiving the COVID-19 Vaccine among Health Care Workers. *Vaccines* (Basel). 2022;10(3):401. doi: 10.3390/vaccines10030401.

20. Topp CW, Østergaard SD, Søndergaard S, Bech P. The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. *Psychother Psychosom*. 2015;84(3):167-76. doi: 10.1159/000376585.

21. Russell D, Peplau LA, Ferguson ML. Developing a measure of loneliness. *J Pers Assess*. 1978;42(3):290-4. doi: 10.1207/s15327752jpa4203_11.

22. Miyake F, Odgerel CO, Hino A, Ikegami K, Nagata T, Tateishi S, et al. Job stress and loneliness among desk workers during the COVID-19 pandemic in Japan: focus on remote working. *Environ Health Prev Med*. 2022;27:33. doi: 10.1265/ehpm.22-00107. .

23. LaBerge L, O'Toole C, Schneider J, Smaje K. How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever. 2020 Oct 5. Available from: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever#/>

24. Almahasees Z, Mohsen K, Amin MO. Faculty's and Students' Perceptions of Online Learning During COVID-19. *Front Educ*. 2021;6:638470. doi: 10.3389/feduc.2021.638470

25. Lemay DJ, Bazelais P, Doleck T. Transition to online learning during the COVID-19 pandemic. *Comput Hum Behav Rep*. 2021;4:100130. doi: 10.1016/j.chbr.2021.100130.

26. Scheibe S, De Bloom J, Modderman T. Resilience during Crisis and the Role of Age: Involuntary Telework during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(3):1762. doi: 10.3390/ijerph19031762.

27. Witte HD. Job Insecurity and Psychological Well-being: Review of the Literature and Exploration of Some Unresolved Issues. *European Journal of Work and Organizational Psychology*. 1999;8(2):155–77. doi: 10.1080/135943299398302

28. Abdul Jalil NI, Tan SA, Ibharim NS, Musa AZ, Ang SH, Mangundjaya WL. The Relationship between Job Insecurity and Psychological Well-Being among Malaysian Precarious Workers: Work-Life Balance as a Mediator. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(3):2758. doi: 10.3390/ijerph20032758.

29. Office of the Surgeon General (OSG). Our Epidemic of Loneliness and Isolation: The U.S. Surgeon General's Advisory on the Healing Effects of Social Connection and Community [Internet]. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services; 2023 [cited 2025 Mar 31]. (Publications and Reports of the Surgeon General). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK595227/>

30. Fujii R, Konno Y, Tateishi S, Hino A, Tsuji M, Ikegami K, et al. Association Between Time Spent With Family and Loneliness Among Japanese Workers During the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Study. *Front Psychiatry*. 2021;12:786400. doi: 10.3389/fpsyt.2021.786400.

- 31.** Kirwin MA, Ettinger AK. Working mothers during COVID-19: a cross-sectional study on mental health status and associations with the receipt of employment benefits. *BMC Public Health*. 2022;22(1):435. doi: 10.1186/s12889-021-12468-z.
- 32.** De Vincenzi C, Pansini M, Ferrara B, Buonomo I, Benevene P. Consequences of COVID-19 on Employees in Remote Working: Challenges, Risks and Opportunities An Evidence-Based Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(18):11672. doi: 10.3390/ijerph191811672.
- 33.** Toscano F, Zappalà S. Social Isolation and Stress as Predictors of Productivity Perception and Remote Work Satisfaction during the COVID-19 Pandemic: The Role of Concern about the Virus in a Moderated Double Mediation. *Sustainability*. 2020;12(23):9804. doi: 10.3390/su12239804
- 34.** Shih KK, Anderson A, Dai J, Fellman B, Rozman de Moraes A, Stanton P, et al. Hybrid Work from Home Clinical Academic Environment: A One-Year Follow-Up Survey of Attitudes and Beliefs of Members of a Department of Palliative Care, Rehabilitation, and Integrative Medicine. *J Palliat Med*. 2023;26(3):342-352. doi: 10.1089/jpm.2022.0203.
- 35.** Tyson A, Pasquini G. How Americans View the Coronavirus, COVID-19 Vaccines Amid Declining Levels of Concern [Internet]. Pew Research Center; 2024 Mar [cited 2024 Apr 23]. Available from: <https://www.pewresearch.org/science/2024/03/07/how-americans-view-the-coronavirus-covid-19-vaccines-amid-declining-levels-of-concern/>
- 36.** Smart SJ, Polachek SW. COVID-19 vaccine and risk-taking. *J Risk Uncertain*. 2024;68(1):25–49. doi: 10.1007/s11166-023-09424-0
- 37.** Chari R, Chang CC, Sauter SL, Petrun Sayers EL, Cerully JL, Schulte P, et al. Expanding the Paradigm of Occupational Safety and Health: A New Framework for Worker Well-Being. *J Occup Environ Med*. 2018;60(7):589-593. doi: 10.1097/JOM.0000000000001330.

Liderazgo empresarial, compromiso organizacional y acoso laboral: Perspectivas de la triada oscura en el trabajo

Business leadership, organizational engagement, and workplace bullying: Dark triad perspectives at work

Brian Johan Bustos-Viviescas¹  0000-0002-4720-9018

Carlos Enrique García Yerena²  0000-0002-9973-552X

Amalia Villamizar Navarro³  0000-0002-5363-1776

¹Coordinador de Investigación Formativa, Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. Cúcuta, Colombia.

²Docente de la Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

³Docente de la Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

Fechas · Dates

Recibido: 25/04/2025

Aceptado: 21/05/2025

Publicado: 22/07/2025

Correspondencia · Corresponding Author

Carlos Enrique García Yerena

E-mail: cgarciaey@unimagdalena.edu.co

Estimada directora:

La Tríada Oscura de la personalidad tiene la característica de unir tres personalidades socialmente aversivas, entre las que se destacan el maquiavelismo, narcisismo y psicopatía, dichos rasgos se asocian con estrategias interpersonales egoístas, agresivas y explotadoras⁽¹⁾, a partir de ello, las personas con narcisismo tienden a estar definidos por la grandiosidad, las sensaciones de derecho, el dominio total y la superioridad en general; semejante a esto, se encuentra el maquiavelismo que es definido por tener una personalidad manipuladora, egoísta, con amoralidad y engañosa; por último, se encuentra la psicopatía en donde las personas presentan aumento de impulsividad, búsqueda de emociones fuertes, poca empatía y aumento de la ansiedad,⁽²⁾ del mismo, la psicopatía presenta la incapacidad de sentir culpa.

En cuanto a los cambios morfológicos, el aumento de los rasgos de la Tríada Oscura presenta disminuciones del volumen de materia gris en áreas que se relacionan con el control y regulación de las emociones en donde se observa la corteza prefrontal dorsolateral y corteza cingulada, de la misma forma, se encuentran los sistemas de recompensa quienes conforman el estriado ventral y la corteza or-

bitofrontal.⁽³⁾ Es así como los sujetos que tienen una puntuación alta en la Triada Oscura buscan aferrarse bajo consideraciones utilitarias de costo y beneficio, sin importar si la situación genera una amenaza para las demás personas.⁽⁴⁾

Por otra parte, considerando el ámbito empresarial y organizacional, la Triada Oscura afecta las conductas laborales, aumenta el maltrato a compañeros y subordinado.⁽⁵⁾ Así mismo, se ha evidenciado que los acosadores en su lugar de trabajo tienen puntuaciones mayores en la Triada Oscura, así como baja calificación en amabilidad, honestidad y humildad,⁽⁶⁾ sin embargo, no todo es negativo cuando se aborda la Triada Oscura ya que en algunos casos puede estar relacionada con compromisos organizacionales que los llevan a tener comportamientos laborales positivos en lo que se destacan el cumplimiento de tareas y deberes que exceden las requeridas, por ejemplo, ir o hacer un poco más de lo solicitado.⁽⁷⁾

Además, los rasgos oscuros destacan un 17,5% de la resiliencia laboral y profesional, el 12% de identidad laboral, el 6,4% en la motivación profesional y el 6,6% con apertura a los cambios en el entorno laboral,⁽⁸⁾ por lo que, la mayoría de los líderes que presentan rasgos de personalidad de la Triada Oscura son capaces de lograr espacios de liderazgo y aquellos sujetos que tienen niveles más elevados en la triada oscura presentan motivación de liderazgo elevada.⁽⁹⁾

Con respecto a factores mediadores para el abordaje de la Triada Oscura se ha evidenciado que, el narcisismo pronostica directamente el bienestar eudaimónico, mientras que el maquiavelismo y la psicopatía evidencia modelos seriales de dos mediadores determinados por el apoyo de la familia y por el bienestar hedónico,⁽¹⁰⁾ por lo que, el dominio negativo de la Triada Oscura debe ser abordada y atenuada por medio de estrategias de promoción del bienestar.⁽¹¹⁾

Teniendo en cuenta lo anterior, conocer y comprender la relación y la influencia de los rasgos de la Triada Oscura en el contexto laboral permite estudiar las actividades de compromiso organizacional, liderazgo empresarial y acoso laboral, también, muestra la posibilidad de aplicar intervenciones éticas, con un nivel de responsabilidad elevado y direccionada al bienestar desde los programas en las organizaciones. Por lo tanto, es importante que la comunidad investigativa y académica continúe de manera sistemática estudiando y debatiendo sobre dicho fenómeno, con el objetivo de construir espacios de trabajo saludable equitativos y comprometidos con el desarrollo integral.

Referencias

1. Pilch I. As cold as a fish? Relationships between the Dark Triad personality traits and affective experience during the day: A day reconstruction study. *PLoS One*. 2020;15(2):e0229625. DOI: 10.1371/journal.pone.0229625
2. Dębska M, Dębski P, Polechoński J, Rozpara M, Tomik R. The Dark Triad of Personality in the Context of Health Behaviors: Ally or Enemy?. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8):4113. DOI:10.3390/ijerph18084113

- 3.** Myznikov A, Korotkov A, Zheltyakova M, et al. Dark triad personality traits are associated with decreased grey matter volumes in 'social brain' structures. *Front Psychol.* 2024;14:1326946. Published 2024 Jan 12. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1326946
- 4.** Ueltzhöffer K, Roth C, Neukel C, Bertsch K, Nüssel F, Herpertz SC. Do I care for you or for me? Processing of protected and non-protected moral values in subjects with extreme scores on the Dark Triad. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci.* 2023;273(2):367-377. DOI: 10.1007/s00406-022-01489-3
- 5.** Kaufmann LM, Wheeler MA, Sojo VE. Employment Precarity Strengthens the Relationships Between the Dark Triad and Professional Commitment. *Front Psychol.* 2021;12:673226. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.673226
- 6.** Dåderman AM, Ragnestål-Impola C. Workplace bullies, not their victims, score high on the Dark Triad and Extraversion, and low on Agreeableness and Honesty-Humility. *Heliyon.* 2019;5(10):e02609. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02609
- 7.** Kaufmann LM, Wheeler MA, Sojo VE. Employment precarity strengthens the relationships between the Dark Triad and professional commitment. *Front Psychol.* 2021;12:673226. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.673226
- 8.** Lisá E, Valachová M. Dispositional employability and self-regulation in antisocial and prosocial personalities: different contributions to employability. *BMC Psychol.* 2023;11(1):7. DOI:10.1186/s40359-023-01037-1
- 9.** Guillén L, Jacquart P, Hogg MA. To Lead, or to Follow? How Self-Uncertainty and the Dark Triad of Personality Influence Leadership Motivation. *Pers Soc Psychol Bull.* 2023;49(7):1043-1057. DOI:10.1177/01461672221086771
- 10.** Liu Y, Zhao N, Ma M. The Dark Triad Traits and the Prediction of Eudaimonic Wellbeing. *Front Psychol.* 2021;12:693778. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.693778
- 11.** Blasco-Belled A, Tejada-Gallardo C, Alsinet C, Rogoza R. The links of subjective and psychological well-being with the Dark Triad traits: A meta-analysis. *J Pers.* 2024;92(2):584–600. DOI: 10.1111/jopy.12853



El teu servei de prevenció aliè

| Prevenció de riscos | Reconeixements mèdics | Formació en prevenció |

Contacta amb nosaltres

900 153 153

www.previntegral.com

Promoció de la salut a través de la microbiota intestinal

Rellevància dels problemes digestius a l'àmbit laboral

L'anàlisi de la microbiota intestinal és una eina clau per a promoure una salut digestiva òptima i el benestar global de l'empleat/da.



Estrès laboral

Influeix negativament a la salut digestiva¹



Càncer colorectal

És el segon càncer amb més mortalitat del món²



Absentisme laboral

Els problemes digestius són una de les principals causes^{3,4}



Qualitat de vida

Es veu afectada pels problemes digestius⁵

1.Huerta-Franco, M. R., Vargas-Luna, M., Tienda, P., Delgadillo-Holtfort, I., Balleza-Ordaz, M., & Flores-Hernandez, C. (2013). Effects of occupational stress on the gastrointestinal tract. *World journal of gastrointestinal pathophysiology*, 4(4), 108–118. <https://doi.org/10.4291/wjgp.v4.i4.108> **2.**International Agency for Research on Cancer (World Health Organization). *Cancer Today* [Internet]. 2020 [cited 2022 Jan 3]; Available from: <https://gco.iarc.fr/today/home>. **3.**Pali Hungin; Lin Chang; Victoria Barghout; Kris Kahler (2003). The impact of IBS on absenteeism and work productivity: United States and eight European countries. , 98(9-suppl-S). **4.**Dean BB, Aguilar D, Barghout V, Kahler KH, Frech F, Groves D, Ofman JJ. Impairment in work productivity and health-related quality of life in patients with IBS. *Am J Manag Care*. 2005 Apr;11(1 Suppl):S17-26. PMID: 15926760. **5.**Mearin, F., Perelló, A., & Perona, M. (2004). Calidad de Vida en los pacientes con síndrome del intestino irritable. *Gastroenterología y Hepatología*, 27(Supl.3), 24–31. doi:10.1157/13058927.



**Hoy es un
buen día para
dejar de
fumar**

Ayuda a tus pacientes a dejar de fumar

Elementos de consenso para el desarrollo de programas de prevención e intervención en adicciones en el entorno laboral

Consensus elements for the development of addiction prevention and intervention programs in the workplace

Luisa María López Sánchez, en nombre del Grupo de Trabajo Laboral del CEDOA

Este documento es fruto del trabajo en el curso 2024-25 del Grupo de Trabajo Laboral del Consejo Español de Drogodependencias y otras adicciones (CEDOA), en el que han participado: David García de la Cal (Asociación Proyecto Hombre), Jorge Martín Blanco (Confederación Española de Organizaciones Empresariales, CEOE), Miguel Canales Gutiérrez (Confederación Española de la Pequeña y Mediana Empresa, CEPYME), Ramón Gil Domínguez (Unión General de Trabajadoras y Trabajadores, UGT), Leyre de la Peña Perea (Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo, AEEMT), Lidia Segura García (Subdirección General de Adicciones, VIH, ETS y Hepatitis Viricas, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya), Luisa María López Sánchez (Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas, DGPNSD), María Jesús Otero Aparicio (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, INSST) y Vania Vega Infiesta (Confederación Sindical de Comisiones Obreras, CCOO).

Publicado originalmente en https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/publicaciones/catalogo/bibliotecaDigital/publicaciones/pdf/2025/2025_CEDOA_Laboral.pdf

Fechas · Dates

Recibido: 16/01/2025
Aceptado: 09/02/2025
Publicado: 18/07/2025

Correspondencia · Corresponding Author

Luisa M^a López Sánchez
Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. Ministerio de Sanidad. Plaza de España 17. 28008 Madrid.
lmlopez@sanidad.gob.es

Abstract

The labor-focused working group of the Spanish Council on Drugs and Addictions (CEDOA, by its Spanish acronym), composed of experts from health, union, and business sectors, has produced a consensus document outlining 12 essential elements for workplace addiction prevention and intervention. It affirms that working against addictions in the workplace is a shared commitment involving all stakeholders. Disseminating the reality is the first step in addressing addictions, alongside recognizing that substance use disorders and behavioral addictions are treatable conditions. Prevention requires promoting protective work environments, understanding associated sociodemographic factors, and generating knowledge and establishing indicators. Companies and organizations are key players and should develop comprehensive strategies. In this context, an Addiction Prevention Plan (APP) helps companies, strengthens preventive culture, and confirms that any worker can be an agent of change with proper support. Finally, recognizing the efforts of companies and establishing alliances with the community are essential to ensuring a coordinated, sustainable approach.

Antecedentes

El entorno laboral puede ser un espacio apropiado para abordar los problemas derivados del consumo de drogas y las adicciones. Por este motivo, en la construcción del vigente Plan de Acción sobre Adicciones se incluyó el objetivo de promover acciones en el ámbito laboral. Con este fin, se planteó en el órgano asesor del Plan Nacional sobre Drogas, el Consejo Español de Drogas y Adicciones (CEDOA)⁽¹⁾, encomendar a uno de sus grupos de trabajo permanentes que se centra en el medio laboral explorar las posibles iniciativas de prevención. El grupo cuenta con la presencia de personas expertas del sector sanitario y de salud laboral, del ámbito sindical, y vinculadas a las organizaciones patronales. A lo largo de los cursos 2022-23 y 2023-24, el grupo recibió a profesionales y expertos que presentaron diversas experiencias innovadoras y prometedoras en diversas empresas y territorios, así como revisiones de lo que constituye el consenso científico y profesional en este campo. Muchas de ellas se han realizado en sectores como el transporte donde el consumo de sustancias puede plantear riesgos mayores no solo al consumidor, sino también a otras personas. Tras analizarlas, se constató que en general parecían tener algunos elementos compartidos, y por ello se planteó ver de acordar los contenidos que debería tener un programa o plan de prevención o respuesta a las adicciones en las empresas. El grupo de trabajo del CEDOA abordó el tema a lo largo del curso 2024-25, en diversas sesiones de trabajo, que permitieron definir unas consideraciones previas a modo de marco contextual, y un documento concreto de doce puntos a modo de compromisos compartidos. Este documento se presentó en el pleno del CEDOA en su reunión del 18 de junio de 2025, que le otorgó su aprobación. El documento se hizo público en el portal de la Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas (DGPNSD)⁽²⁾, y se presenta a continuación.

Consideraciones previas

Como en el conjunto de la sociedad, en el ámbito laboral también se reflejan las consecuencias derivadas del consumo de sustancias (alcohol, cánnabis, fármacos, etc.) o de otras prácticas susceptibles de producir adicción (juegos de apuestas, videojuegos, internet, etc.). Tanto la adicción como otros efectos vinculados a estos consumos y prácticas pueden afectar gravemente en primer lugar a la salud de la persona y a su entorno sociofamiliar, así como a diferentes aspectos en el ámbito laboral: desempeño, absentismo, siniestralidad, bajas laborales, descenso de la productividad, conflictividad, pérdidas o daños materiales y a terceros, etc. Estos efectos suelen aparecer con mayor probabilidad en función de la exposición, la frecuencia e intensidad de los consumos o prácticas, además de otros factores personales, familiares o sociales, laborales, o de una combinación de estos elementos.

Las encuestas^(3,4) evidencian que el consumo de sustancias y otras prácticas susceptibles de generar adicción están presentes en la población activa. Cabe destacar, sin embargo, que los datos indican que tener trabajo actúa como factor protector ante las mismas. Parece deseable que las políticas en este ámbito velen por que las personas con problemas asociados a consumos o prácticas con potencial adictivo puedan afrontarlos y resolverlos manteniendo su puesto de trabajo.

La actual Estrategia Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027⁽⁵⁾ y el Acuerdo para el Empleo y la Negociación Colectiva⁽⁶⁾ definen un marco apropiado para promover entornos laborales libres de consumos y prácticas con potencial adictivo, y facilitar que las empresas implanten programas que permitan identificar y ayudar a las personas trabajadoras con estos problemas y garantizar su recuperación y la reincorporación al lugar de trabajo, en su caso. Los planes de prevención e intervención en adicciones deben enmarcarse en esta perspectiva y coordinarse con las distintas políticas empresariales, entre ellas la política de prevención de riesgos laborales de la organización, trabajándose de forma transversal.

En este contexto, se plantea este documento del Grupo de Trabajo Laboral del CEDOA. Tras una revisión de experiencias y buenas prácticas y del intercambio y debate entre diversos actores, este grupo propone un conjunto de compromisos de consenso compartidos por todas las entidades representadas en el mismo, para presentarlo al CEDOA. Su objetivo final es servir de referencia y de punto de partida en la elaboración de planes de prevención y actuación frente a adicciones en el ámbito laboral, de modo que, en el futuro, esta práctica se pueda ir ampliando a más empresas y sectores, beneficiando así a más personas trabajadoras.

Compromisos compartidos en el ámbito laboral

1. **Trabajar contra las adicciones en el ámbito laboral es un compromiso común.** Las adicciones con y sin sustancia son una preocupación social, sanitaria y laboral de primer orden. Para prevenir su aparición y reducir su prevalencia en el ámbito laboral, las personas trabajadoras, las empresas, los servicios de prevención, las entidades especializadas, las administraciones públicas, las mutuas colaboradoras con la Seguridad Social y los agentes sociales deben aunar esfuerzos.
2. **Difundir la realidad es el primer paso para enfrentar las adicciones y ayudar a las personas trabajadoras con consumos y prácticas susceptibles de generar adicción.** Los datos de la última encuesta en el medio laboral muestran que una amplia mayoría de la población laboral opina que el consumo de alcohol y otras drogas en el medio laboral es un problema importante. Además, se identifica un amplio margen para mejorar la formación e información del personal trabajador en este terreno. El conocimiento y la difusión de estos datos puede fomentar la sensibilización de todas las partes para pasar a la acción.
3. **Los trastornos por uso de sustancias y por adicciones comportamentales son enfermedades tratables.** Las personas trabajadoras afectadas pueden mejorar con una asistencia apropiada. Es deseable combatir su estigmatización, proporcionar apoyo, promover su incorporación a programas de recuperación integrales, fomentar su empleabilidad, así como adoptar cualquier otra medida que facilite su recuperación, teniendo en cuenta los medios y recursos disponibles en cada caso.
4. **Se han de fomentar contextos de trabajo que protejan frente al consumo de sustancias y otras prácticas susceptibles de generar adicción.** Una adecuada gestión de las características del trabajo evita que estas puedan convertirse en factores de riesgo para las personas trabajadoras. En este sentido, es esencial asegurar que el contexto de trabajo sea saludable, equilibrado y que favorezca el bienestar general del personal trabajador.
5. **Comprender los factores sociodemográficos asociados al consumo de sustancias y otras prácticas susceptibles de generar adicción es de utilidad en el diseño de estrategias de prevención e intervención de adicciones en el entorno laboral.** Algunos aspectos personales, familiares, educativos, socioeconómicos y culturales, podrían influir en el inicio y mantenimiento de consumos y prácticas susceptibles de generar adicción. Conocer la incidencia de estos factores en las conductas adictivas, permite a las empresas diseñar estrategias de prevención y/o intervención desde un enfoque más eficaz y centrado en la persona. Estas deben enfocarse siempre desde la profesionalidad, el respeto y la confidencialidad.
6. **Generar conocimiento y establecer indicadores relacionados con los consumos y prácticas susceptibles de generar adicción es imprescindible para**

avanzar en la prevención de adicciones. Es deseable impulsar la investigación para disponer de evidencias que permitan conocer qué factores de riesgo y de protección laborales pueden estar más relacionados con el consumo de sustancias y otras prácticas susceptibles de generar adicción, en aras de implementar medidas preventivas eficaces y así mejorar la seguridad y salud de todo el personal trabajador.

7. **Las empresas y organizaciones son protagonistas en la prevención de adicciones en el ámbito laboral.** Las empresas y organizaciones están llamadas a ser un ámbito propicio para prevenir y combatir el consumo de sustancias y prácticas susceptibles de generar adicción, ya que sintetizan elementos que vinculan a las personas a lo largo de la vida, contribuyen al desarrollo personal, profesional y social de las mismas, les proporcionan identidad y sentido de pertenencia y, en definitiva, son promotoras de salud.
8. **Un Plan de Prevención de Adicciones (PPA) ayuda a las empresas y proporciona seguridad a todas las personas implicadas.** Las empresas, en función de sus características y recursos, deberían valorar el establecimiento o desarrollo de un Plan de Prevención de Adicciones (PPA), que aborde desde medidas de prevención dirigidas a toda la organización (sensibilización, información, formación, etc.), hasta el acompañamiento individual en el acceso a tratamiento y el apoyo a la reincorporación laboral siempre que sean posibles. Dicho plan ha de garantizar la confidencialidad, ser impulsado por la Dirección, asumido por toda la línea jerárquica, participado por las personas trabajadoras o sus representantes y conocido por todas las personas trabajadoras.
9. **Generar una cultura de prevención de adicciones a través de las políticas empresariales.** Un PPA debería integrarse en las políticas empresariales, en especial en la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo, estar dotado de recursos económicos y personales, indicar funciones, incluir medidas de prevención así como el flujo de acciones ante un caso de adicción, registrar las actuaciones y posibilitar e implantar un seguimiento de su eficacia y resultados, a través de algún Grupo de trabajo o Comité de seguimiento creado ad hoc o integrado en algún comité existente como el de Seguridad y Salud, generando cultura empresarial frente a las adicciones.
10. **Cualquier persona trabajadora es un agente de cambio en la prevención de adicciones si dispone de la información, formación y capacitación adecuadas.** Es necesario formar e informar a todo el personal trabajador sobre los riesgos que suponen el consumo de sustancias y otras prácticas susceptibles de generar adicción para la seguridad y salud de las personas trabajadoras afectadas y/o para terceros y para la propia empresa, así como capacitarlas en el reconocimiento de esta problemática y en cómo actuar, asumiendo las funciones contenidas en el PPA en cada caso.
11. **Reconocer la labor de empresas y organizaciones en la lucha contra las adicciones debería ser un compromiso sociolaboral compartido.** Sería deseable reconocer la contribución social de empresas y organizaciones en la

erradicación y prevención de las adicciones, arbitrando medidas de reconocimiento por los recursos humanos y materiales desplegados, por las buenas prácticas que pueden servir de espejo para otras empresas con las que se relacionan, a través de cualquier medida que pueda contemplarse y desarrollarse.

12. **Establecer alianzas con los recursos disponibles en la Comunidad.** Es necesario establecer sinergias y alianzas con la Comunidad en la que se integran las empresas y organizaciones para que los recursos públicos y privados disponibles puedan ser utilizados y optimizados en la lucha contra las adicciones, muy especialmente para las PYME y microempresas que, en general, disponen de menos recursos propios para afrontar estas situaciones.

Perspectivas

Como puede apreciarse, el resultado del trabajo del grupo es un documento basado en el consenso que puede servir de referencia para el desarrollo de programas o planes de prevención en las empresas, fruto de la perspectiva diversa que proporciona la composición de grupo (con personas vinculadas a las organizaciones sindicales y patronales y profesionales sanitarios y de prevención de riesgos laborales). En él se proponen unas líneas estratégicas para prevenir las adicciones (con y sin sustancia) en el entorno laboral, destacando su potencial impacto en la salud, productividad y clima laboral.

Plantea unos compromisos que abarcan a empresas, trabajadores y entidades públicas, para promover unos planes de prevención integrales y coordinados. Subraya la importancia de la sensibilización, la formación, la no estigmatización, y el trabajo conjunto como ejes fundamentales para una cultura laboral saludable.

Se espera que proporcione elementos que favorezcan iniciativas basadas en el consenso entre los diversos actores y que puedan generar proyectos basados en una perspectiva integral y equilibrada sobre el consumo de sustancias psicoactivas y las conductas con potencial adictivo, así como de sus consecuencias adversas en nuestro país. Esto debería favorecer una mejor comprensión social del fenómeno, un debate social sustentado en datos, así como mejorar los esfuerzos de planificación y evaluación de programas e intervenciones.

Referencias

1. Portal Plan Nacional sobre Drogas - Consejo Español de Drogodependencias y otras adicciones. Disponible en: <https://pnsd.sanidad.gob.es/>
2. Definiendo los ejes básicos para la elaboración de planes de prevención de adicciones (PPA) en las empresas y organizaciones. Disponible en: https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/publicaciones/catalogo/bibliotecaDigital/publicaciones/pdf/2025/2025_CEDOA_Laboral.pdf

- 3.** Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones. Encuesta 2019-2020 sobre consumo de sustancias psicoactivas en el ámbito laboral en España. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2021. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibp-cajpcgclefindmkaj/https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/sistemaInformacion/pdf/2021_OEDA_InformeLaboral_2019_2020.pdf
- 4.** Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones. Informe sobre Adicciones Comportamentales y Otros Trastornos Adictivos 2024: Indicador admitidos a tratamiento por adicciones comportamentales. Juego de azar, uso de videojuegos, uso problemático de internet y otros trastornos adictivos en las encuestas de drogas en España EDADES y ESTUDES. Madrid: Ministerio de Sanidad. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas; 2024. Disponible en: https://pnsd.sanidad.gob.es/profesionales/sistemasInformacion/sistemaInformacion/pdf/2024_OEDA_Informe_AdiccionesComportamentales.pdf
- 5.** Gobierno de España. Estrategia Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; 2023. Disponible en: <https://www.insst.es>
- 6.** Gobierno de España. V Acuerdo para el Empleo y la Negociación Colectiva (AENC) 2023-2025. Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE), Confederación Española de la Pequeña y Mediana Empresa (CEPYME), Comisiones Obreras (CCOO) y Unión General de Trabajadoras y Trabajadores (UGT); 2023. Disponible en: <https://www.ceoe.es>

El percloroetileno y la lactancia: análisis de la omisión de la frase H362 en el etiquetado químico

Perchloroethylene and Breastfeeding: Analysis of the Omission of Hazard Statement H362 in Chemical Labeling

Darsy Paola Ospina-Ortiz¹  0009-0006-4704-6737

Maira Fernanda Zambrano Carrillo¹  0000-0002-1799-4799

Karen Rocio López Castro¹  0009-0001-6454-9436

¹Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.

Fechas · Dates

Recibido: 26/04/2025

Aceptado: 20/07/2025

Publicado: 22/07/2025

Correspondencia · Corresponding Author

Darsy Paola Ospina Ortiz

est.darsy.ospina@unimilitar.edu.co

Resumen

El percloroetileno (PCE) es un disolvente industrial ampliamente utilizado, especialmente en la limpieza en seco. Aunque presenta características que le permiten acumularse en la leche materna, su etiquetado actual no incluye advertencias sobre riesgos para la lactancia. Se analizó el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos para entender por qué no se le ha asignado la frase H362, que advierte sobre peligros para niños alimentados con leche materna. Se identificaron riesgos potenciales para madres lactantes, embarazadas y niños, incluyendo efectos reproductivos, hepáticos y neurológicos. Sin embargo, la escasez de estudios longitudinales en humanos impide confirmar científicamente estos riesgos. Esta falta de evidencia limita la adopción de advertencias específicas en el etiquetado. Ante esta situación, se propone implementar medidas preventivas, fomentar el control en entornos laborales e industriales y promover la sustitución del PCE, especialmente en actividades que involucren a mujeres en periodo de lactancia.

Palabras clave: Percloroetileno (PCE); Toxicidad laboral; Etiquetado SGA; Riesgos Reproductivos.

Abstract

Perchloroethylene (PERC) is a widely used industrial solvent, particularly in dry cleaning. Although it has properties that allow it to accumulate in breast milk, current labeling does not include warnings about risks related to breastfeeding. The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) was analyzed to understand why it has not been assigned hazard phrase H362, which warns of dangers to children breastfed by exposed mothers. Potential risks were identified for breastfeeding and pregnant women, as well as for infants, including reproductive, hepatic, and neurological effects. However, the lack of longitudinal human studies prevents these risks from being scientifically confirmed. This lack of evidence limits the adoption of specific warnings on labeling. In response, it is proposed to implement preventive measures, strengthen control in occupational and industrial settings, and promote the substitution of PERC, particularly in activities involving breastfeeding women.

Keywords: Perchloroethylene (PERC); Occupational toxicity; GHS labeling; Reproductive risks.

Introducción

El percloroetileno (en sus siglas en español PCE, y en inglés PERC) es un compuesto orgánico halogenado utilizado como disolvente, desengrasante industrial y para la limpieza en seco entre otros usos (Robles, 2004).⁽¹⁾ Es un líquido incoloro a temperatura ambiente, con un olor ligeramente dulce y densidad mayor que la del agua, es moderadamente volátil, y poco soluble en agua, pero altamente soluble en grasas y aceites.^(2,3) La exposición a percloroetileno se ha relacionado con daño neurológico, hepático y renal, cáncer vesical y disrupción endocrina (Akinboye *et al.*, 2024).⁽⁴⁾ Debido a su toxicidad y probable carcinogenicidad (IARC Grupo 2A),⁽⁵⁾ su uso se ha restringido considerablemente en Estados Unidos y en los países de la Unión Europea, especialmente en Dinamarca.⁽⁶⁾ La mayoría de los estudios epidemiológicos sobre los efectos en la salud relacionados con el percloroetileno presentan limitaciones debido a la inadecuada caracterización de sus niveles de exposición, lo que debilita la asociación real entre exposición y efecto. Sin embargo, los estudios experimentales disponibles en escenarios laborales muestran una fuerte asociación entre efectos a nivel neurológico.^(7,8)

La toxicocinética del percloroetileno se caracteriza por una absorción importante, principalmente por vía inhalatoria, siendo también posible la absorción dérmica o por ingestión.^(7,8) El percloroetileno se distribuye rápidamente por el cuerpo a través del torrente sanguíneo y, debido a su alta liposolubilidad, se acumula en tejidos grasos como el hígado, los riñones, el sistema nervioso central, la mama y, por ende, en la leche materna.^(3,5,7,8) El percloroetileno se metaboliza principalmente a tricloroetileno (en sus siglas TCE) y luego de la conjugación del tricloroetileno con glutatión se forma un compuesto más soluble; finalmente, en la etapa de descloración, las enzimas hepáticas transforman el tricloroetileno en compuestos como el cloruro de hidrógeno o el dióxido de carbono.⁽⁹⁾

Su excreción se da a través de la exhalación directa del químico inhalado y no metabolizado por los pulmones; adicionalmente, los metabolitos se eliminan principalmente por vía urinaria y en menor proporción por las heces.⁽¹⁰⁾ Debido a la acumulación de percloroetileno en el tejido adiposo mamario y en la leche materna, diversos estudios exponen una preocupación respecto al riesgo para los bebés lactantes, que podrían exponerse al percloroetileno mediante la ingestión de leche materna de mujeres expuestas a este agente químico, suponiendo así un riesgo para la reproducción.^(3,5,7,8) No obstante, en la actualidad, el percloroetileno no está etiquetado con la frase H362 del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos “Riesgo para los niños alimentados con leche materna”. Ello genera la necesidad de comprender la razón por la cual, a pesar de la evidencia científica que confirma la acumulación del percloroetileno en la leche materna, aún no se advierte de este riesgo en el etiquetado del producto.

Métodos

Criterios para el etiquetado con frases H asociadas a toxicidad reproductiva según el SGA

Se realizó una revisión de los criterios de etiquetado de sustancias químicas del capítulo 3.7 “Toxicidad para la reproducción” del SGA o “Libro Púrpura”. En la sección 3.7.1b se identifica la categoría de “Efectos sobre o a través de la lactancia” encontrándose las bases para su clasificación en la sección 3.7.2.2.,⁽¹¹⁾ donde se identificaron 3 criterios para la clasificación de agentes químicos en esta categoría, denominados condición a, condición b y condición c, como se extrae textualmente del Libro Púrpura a continuación: a) estudios de absorción, metabolismo, distribución y excreción que indiquen la probabilidad de que la sustancia esté presente en la leche materna, en niveles potencialmente tóxicos; b) resultados de estudios en una o dos generaciones de animales que demuestren inequívocamente la existencia de efectos adversos en los descendientes transmitidos a través de la leche o de efectos adversos en la calidad de la misma; y c) datos humanos que indiquen que existe un peligro para los bebés durante el período de lactancia.

Análisis de la información toxicológica del percloroetileno y la lactancia

Se realizó una búsqueda bibliográfica de estudios toxicológicos asociados con los riesgos para lactancia por la exposición al percloroetileno con el fin de realizar una matriz de análisis de la información,⁽¹²⁾ incluyendo autor/a, tipo de estudio, síntesis de los hallazgos identificados en cada texto, y condición. Esta última se refiere a las condiciones a, b, o c previamente expuestas (Tabla 1).

Tabla 1. Información toxicológica del percloroetileno (en sus siglas en español PCE y en inglés PERC) y la lactancia: matriz de análisis documental.

Autor	Tipo	Hallazgos soporte	Condición*
Jang y Droz, 1997 ⁽¹⁷⁾	Experimental	El modelo PB-PK (modelo fisiológico basado en farmacocinética) resultó eficaz para el grupo caucásico, pero no se ajustó adecuadamente al grupo oriental, aun cuando se usaron los mismos parámetros metabólicos. Esto evidencia que el procesamiento de ciertas sustancias, como el percloroetileno, puede variar significativamente según la etnia y la fisiología individual. Como resultado, los niveles considerados seguros en la leche materna también pueden diferir entre poblaciones, lo cual es clave al momento de establecer límites de exposición y realizar una interpretación precisa de la monitorización biológica.	a
Fisher et al., 1997 ⁽¹⁵⁾	Modelo farmacocinético basado en la fisiología	El percloroetileno tiende a concentrarse significativamente en la leche materna, llegando incluso a superar los límites de seguridad establecidos por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EE. UU.). En simulaciones de exposición realizadas con mujeres lactantes al valor límite umbral, se observó que la cantidad de percloroetileno ingerida por los lactantes a través de la leche materna superaba las tasas de ingestión consideradas seguras en agua potable para niños, en relación con efectos no cancerígenos. Además, el coeficiente de partición (CP) sangre/aire y leche/aire en humanos fue superior a 3, lo que indica una alta afinidad del compuesto por los tejidos grasos como la leche materna.	a
Daniell y Rempel, 1995 ⁽¹⁴⁾	Estudio de caso	La cantidad de percloroetileno que pasa a la leche materna depende de varios factores, entre ellos: el nivel y la duración de la exposición de la madre, su capacidad metabólica y la frecuencia y duración de la lactancia. Dado el riesgo de acumulación de esta sustancia en la leche, se recomienda que, mientras la madre esté expuesta de forma regular al percloroetileno, no amamante a su hijo, para evitar posibles efectos adversos en la salud del lactante.	a
Bagnell y Ellenberger (1977) ⁽¹⁶⁾ citado en Baker y Smith, 1990 ⁽³⁰⁾	Estudio de caso	El percloroetileno tiene la capacidad de cruzar la placenta y también se transfiere a la leche materna, lo que expone al feto y al lactante durante etapas críticas de desarrollo. En sangre, las concentraciones del compuesto pueden detectarse hasta un máximo de 16 horas después de la exposición, mientras que en orina pueden persistir hasta por 5 días, dependiendo de la dosis recibida y las características fisiológicas del individuo. Este comportamiento fue documentado en el estudio de Bagnell y Ellenberger (1977), que evidenció la persistencia del percloroetileno en el organismo y su potencial riesgo de exposición crónica en poblaciones vulnerables.	a

Autor	Tipo	Hallazgos soporte	Condición*
Erickson et al.,1980 ⁽¹³⁾	Análisis de presencia de compuestos	El percloroetileno en la leche materna, con niveles que varían, presenta una mayor concentración de ciertos compuestos. En vacas de la raza Jersey, se han observado niveles más altos de estos compuestos, con un límite de detección que varía entre 20 y 100 ng/mL. Debido a su alto contenido de grasa, la leche materna constituye un medio eficaz para evaluar la exposición a estos compuestos.	a
ATSDR 2019 ^(7,8)	Informe técnico	El percloroetileno ha sido detectado en al menos 949 de los 1854 sitios incluidos en la Lista de Prioridades Nacionales de contaminación ambiental. Estudios realizados en animales expuestos a esta sustancia han demostrado que puede causar daños en el hígado y los riñones, así como alteraciones químicas en el cerebro, especialmente cuando es ingerido.	b
Hamada y Tanaka, 1995 ⁽¹⁸⁾	Experimental en animales	Tras la administración intraruminal de percloroetileno en cabras lactantes, se detectaron 16,43 mg de PERC en la sangre de sus crías apenas 30 minutos después de la ingesta de leche materna contaminada. A las 3,5 horas, se observó una mayor concentración del compuesto en el hígado de las crías. Durante un período de tres semanas, se evidenciaron relaciones lineales entre las concentraciones sanguíneas y las tasas de espiración. Además, se registró una mayor partición tisular en la leche materna y una significativa retención hepática, con transferencia del compuesto a los tejidos de los lactantes, lo que sugiere posibles efectos en su desarrollo neurológico.	b
Nelson, et al., 1980 ⁽¹⁹⁾	Experimental en animales con grupo control	En ratas, la exposición prenatal y postnatal temprana al percloroetileno puede generar efectos adversos duraderos en el comportamiento y el desarrollo neurológico. Cuando se administra por vía oral (gavage) a niveles de 75, 250 y 600 ppm, en términos de miligramos por kilogramo (mg/kg) de peso corporal, las dosis entre 50 y 500 mg/kg pueden provocar efectos conductuales agudos.	b
Bagnell y Ellenberger, 1977 ⁽¹⁶⁾	Longitudinal 2 años	Un bebé que ingirió leche materna contaminada por percloroetileno desarrolló ictericia obstructiva y hepatomegalia. Tras suspender la lactancia, el bebé se recuperó completamente sin presentar disfunción hepática después de dos años de seguimiento. Los niveles en la sangre de la madre fueron de 300 µg/dL, mientras que en la leche materna alcanzaron los 1000 µg/dL.	a y c

*Corresponde a los criterios del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos para etiquetado a los que aplica cada estudio: a) estudios de absorción, metabolismo, distribución y excreción que indiquen la probabilidad de que la sustancia esté presente en la leche materna, en niveles potencialmente tóxicos; b) resultados de estudios en una o dos generaciones de animales que demuestren inequívocamente la existencia de efectos adversos en los descendientes transmitidos a través de la leche o de efectos adversos en la calidad de la misma; c) datos humanos que indiquen que existe un peligro para los bebés durante el período de lactancia.

Resultados y discusión

Según el Libro Púrpura, se define “toxicidad para la reproducción” como la capacidad de una sustancia química para causar daños a la salud reproductiva (fertilidad, embarazo, parto y desarrollo fetal), siendo, la subcategoría de efectos relacionados con la lactancia la de secuelas sobre el desarrollo de los descendientes.⁽¹¹⁾

Para el SGA, la clasificación de riesgo reproductivo se basa en una ponderación de todos los datos disponibles, incluyendo estudios epidemiológicos, toxicológicos y de otras fuentes. Los estudios científicos disponibles son tomados en cuenta de acuerdo con la consistencia de los resultados, la relevancia de los efectos observados y la calidad metodológica, además de considerar la información sobre sustancias químicamente similares. Incluso un único estudio bien diseñado y con resultados positivos, puede ser suficiente para justificar la clasificación de riesgo de una sustancia.⁽¹¹⁾

Condición a) estudios de absorción, metabolismo, distribución y excreción que indiquen la probabilidad de que la sustancia esté presente en la leche materna, en niveles potencialmente tóxicos

Considerando estos artículos en el contexto del tetracloroetileno y el criterio (a) del Libro Púrpura, el estudio de Erickson et al. establece la probabilidad de su presencia en la leche materna dada su naturaleza lipofílica como contaminante ambiental, lo que se alinea con la primera parte del criterio (a).⁽¹³⁾ Por su parte, Daniell y Rempel resaltan la influencia de la exposición y el metabolismo materno (absorción y metabolismo) en los niveles de transferencia a la leche materna.⁽¹⁴⁾ Ambos estudios subrayan la importancia de considerar la distribución en la leche rica en lípidos⁽¹³⁾ y la necesidad de comprender los procesos de absorción, metabolismo y excreción, tanto en la madre como en el lactante, para evaluar los niveles potencialmente tóxicos.⁽¹⁴⁾

Además, los hallazgos del modelo de Fisher et al.⁽¹⁵⁾ y el caso de toxicidad de Bagnell y Ellenberger⁽¹⁶⁾ sugieren de manera contundente que se pueden alcanzar niveles potencialmente tóxicos para el lactante, que deben ser explorados a fondo dada la variabilidad en el metabolismo materno.⁽¹⁷⁾ Esta variabilidad resalta la dificultad de predecir con exactitud los niveles tóxicos, aspecto no detallado en estos estudios, siendo esencial para cumplir con el criterio mencionado, y que refuerza la necesidad de adoptar un enfoque precautorio y de realizar más investigaciones longitudinales en humanos.

Condición b) Estudios generacionales con efectos adversos por percloroetileno.

Los tres estudios clasificados en la condición b), realizados en modelos animales, proporcionan una sólida evidencia que respalda el potencial del tetracloroetileno para causar efectos generacionales adversos, en concordancia con el criterio (b).

Por un lado, la ATSDR en 2019 establece la amplia presencia ambiental del compuesto y su potencial toxicidad sistémica relevante para la salud reproductiva,^(7,8) mientras que Hamada y Tanaka demostraron directamente su transferencia a la leche materna y la consecuente absorción y distribución en la descendencia de los animales, generando preocupación por los posibles efectos en el neurodesarrollo.⁽¹⁸⁾ De forma complementaria, Nelson et al. aportan evidencia directa de la presencia de déficits conductuales y neurológicos duraderos en la descendencia de animales expuestos durante etapas críticas del desarrollo, incluyendo la lactancia.⁽¹⁹⁾ Los hallazgos sugieren un posible mecanismo de toxicidad generacional en humanos expuestos al tetracloroetileno, específicamente a través de la leche materna en períodos sensibles del desarrollo, lo que justifica su consideración bajo el criterio (b), que puede fortalecerse con estudios longitudinales adicionales en humanos como evidencia (Tabla 1).

Condición c) Datos humanos que indiquen que existe un peligro para los bebés durante el período de lactancia.

El estudio de caso de Bagnell y Ellenberger cumple de forma directa con el criterio (c), al proporcionar datos en humanos que indican un peligro para los lactantes expuestos a través de la leche materna, mediante seguimiento longitudinal que establece una causalidad clara, con niveles cuantificables del contaminante en la madre de 300 µg/dL en sangre y de 1000 µg/dL en su leche materna.⁽¹⁶⁾ Estos hallazgos, demuestran un peligro directo durante la lactancia y resaltan la vulnerabilidad por bioacumulación. Lo anterior subraya la importancia de considerar esta vía de exposición que, de alcanzar concentraciones superiores a las límite recomendadas, representarían un peligro para el lactante.

La evaluación de la toxicidad reproductiva según el SGA, exige una verificación exhaustiva de la evidencia disponible para aquellas sustancias que puedan dañar la salud reproductiva, incluyendo el desarrollo en descendientes a través de la lactancia. En el caso del , la evidencia científica analizada sugiere una alta probabilidad de presencia en leche materna en niveles potencialmente tóxicos (criterio a) por lipofiliidad, dada la toxicocinética del percloroetileno.^(7,8,13) Esta sustancia presenta un coeficiente de Partición Octanol-Agua (Kow) alto, con amplia lipofilia y alta probabilidad de acumulación en tejidos grasos humanos, como el tejido mamario y leche materna, así como en los riñones y el hígado, además de su persistencia en suelos y sedimentos.^(7,8) Los modelos farmacocinéticos identificados⁽¹⁵⁾ y, la influencia del metabolismo materno^(14,17) refuerzan esta preocupación, pero, reconocen las limitaciones de los estudios no específicos y la necesidad de investigación longitudinal en humanos.

En cuanto a los estudios generacionales (criterio b), se evidencian hallazgos significativos en animales, destacando la prevalencia ambiental del percloroetileno y su toxicidad sistémica relevante para la reproducción,^(7,8) la transferencia a la leche y su posterior absorción en crías, con posibles efectos sobre el neurodesarrollo,⁽¹⁸⁾ y efectos conductuales y neurológicos duraderos en la descendencia de ratas expuestas durante el desarrollo, incluyendo la lactancia⁽¹⁹⁾. Estos datos resultan

concordantes con su capacidad de interferencia con el sistema endocrino⁽²⁰⁻²²⁾ y alteraciones en órganos como el hígado y los riñones^(16,20,23). Todo ello sugiere la presencia de mecanismos para la toxicidad generacional en humanos expuestos al percloroetileno a través de la leche materna, aunque se requiere confirmación con estudios específicos en humanos.

Finalmente, aunque los datos en humanos proporcionados son limitados, el estudio de caso de Bagnell y Ellenberger⁽¹⁶⁾ cumple directamente con el criterio (c), al ilustrar el peligro de la exposición a contaminantes a través de la leche materna con toxicidad observada en el lactante y niveles cuantificables del contaminante que subrayan la vulnerabilidad de los bebés a la exposición a través de esta vía. De acuerdo a las investigaciones, en dosis iguales o superiores a 100 ppm (0.12 ml/kg) de la madre, los bebés pueden recibir, vía leche materna, hasta 10 veces la exposición adulta, informado necrosis hepática, y hepatitis ocasional.^(13,17,24) Considerando que se acumula en la leche materna y presenta toxicidad hepática y neurológica, se resalta la discrepancia entre la evidencia científica longitudinal en seres humanos, como en el caso de los estudios de Sabando⁽²²⁾ y Byczkowski y Fisher^(25,26), que indican otro mecanismo de acción del percloroetileno, la disrupción endocrina, sugiriendo que puede interferir con el sistema endocrino, alterando las hormonas y afectando el desarrollo y la reproducción.⁽²⁷⁻²⁹⁾

Considerando que los bebés lactantes pueden estar expuestos a niveles elevados de Percloroetileno en la leche materna, especialmente si sus madres están expuestas a este químico en el lugar de trabajo, surge una pregunta relevante: ¿por qué el Percloroetileno no ha sido etiquetado con la frase H362: "Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna"?

Conclusiones y perspectivas

La exposición al percloroetileno, especialmente durante la lactancia, representa un riesgo significativo para la salud de los lactantes debido a su bioacumulación y transferencia a través de la leche materna, en particular cuando esta se da en dosis superiores a los límites permitidos. Esta exposición se ha asociado limitadamente en humanos, con problemas hepáticos, dada la vulnerabilidad de los bebés durante su rápido crecimiento/ desarrollo y, ampliamente en animales, con cambios neurológicos en crías amamantadas con leche contaminada. En humanos, la dosis es un punto de inflexión en los efectos del percloroetileno,^(13,15,17,30) dada la carencia de estudios de casos longitudinales en humanos (se identificó solamente el de Bagnell y Ellenberger⁽¹⁶⁾), resaltando la necesidad de una mayor investigación sobre los efectos a largo plazo de la exposición a esta sustancia química durante el desarrollo fetal y neonatal, cuestión que ha sido evidenciada ampliamente en animales. Por ello, se revela una limitada asociación entre la exposición a este contaminante y problemas de salud en lactantes, pues se requiere más estudios, especialmente investigaciones longitudinales en lactantes humanos.

A pesar de que se ha documentado la presencia del percloroetileno en la leche materna de mujeres expuestas, los estudios en humanos no han logrado establecer

de manera concluyente una relación causal directa con problemas hepáticos en los lactantes. La variabilidad en las concentraciones detectadas y la falta de datos robustos sobre los niveles seguros de exposición, limita la evaluación completa de los efectos en la salud y desarrollo a largo plazo y dificulta la formulación de directrices claras para la protección de los lactantes.

Por lo anterior, el percloroetileno no ha sido etiquetado con la frase H362, dadas las limitaciones de estudios en humanos, que impiden el cumplimiento de los criterios necesarios para la etiqueta H362, que requieren evidencia concluyente de que una sustancia puede causar efectos adversos. Para cerrar, con referencia a la necesidad de incluir esta sustancia como de uso prohibido en madres lactantes y embarazadas, se ha identificado en modo general que, a pesar de los riesgos identificados, la mayoría de los estudios citados y las recomendaciones de la EPA y los CDC, concluyen que los beneficios de la lactancia materna superan los riesgos que se asocian a la exposición a estos contaminantes (con excepción de los niveles extremadamente altos).

En respuesta a estos riesgos, se requieren políticas públicas y regulaciones más estrictas para controlar la producción, uso y liberación de organoclorados como el percloroetileno. Es crucial implementar sistemas de vigilancia para monitorear los niveles de PCE en la leche materna, así como promover investigaciones para comprender mejor los efectos a largo plazo, sustituir la sustancia y/o establecer límites de exposición seguros. Además, se deben implementar medidas como etiquetas de advertencia claras en productos que contienen PCE y campañas de educación pública para informar sobre los riesgos potenciales asociados con la exposición a este contaminante.

Bibliografía

1. Robles L. *Impacto ambiental y riesgo potencial que genera el uso de percloroetileno en las lavanderías en seco de Bogotá* [Tesis de pregrado]. Bogotá: Universidad de los Andes; 2004. Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/da97f549-cabe-43fa-946e-70ae28d0dced/content>.
2. Beliles R, Bursick D, Mecler F. *Teratogenic-mutagenic risk of workplace contaminants: Trichloroethylene, perchloroethylene, and carbon disulfide*. 1ª ed. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety and Health; 1980. Disponible en: <https://ntrl.ntis.gov/NTRL/dashboard/searchResults/titleDetail/PB82185075.xhtml>.
3. Caldwell J. Tetrachloroethylene (perc, tetra, PCE). *IARC Monographs*. 1995. Disponible en: <https://www.iarc.who.int/news-events/iarc-monographs-evaluate-the-carcinogenicity-of-perfluorooctanoic-acid-pfoa-and-perfluorooctanesulfonic-acid-pfos/>.
4. Akinboye A, Lee H, Lee J-G. Trichloroethylene and tetrachloroethylene contamination: A review of toxicity, analytical methods, occurrence in foods, and risk assessment. *Food Sci. Preserv.* 2024; 31(3):360-373. doi: <https://doi.org/10.11002/fsp.2024.31.3.360>.

5. International Agency for Research on Cancer. *Tetrachloroethylene. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*. 2014;63:159-221. <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Trichloroethylene-Tetrachloroethylene-And-Some-Other-Chlorinated-Agents-2014>.
6. CSA. *Todo sobre "PER" ... de un vistazo*. Brussels: European Chlorinated Solvents Association; 2020. Disponible en: https://www.chlorinated-solvents.eu/wp-content/uploads/2020/11/ES_2020_05_ECSA-Infosheet_EN01_F_-Rev.-mpr-2020_10_20.pdf.
7. ATSDR. *Toxicological Profile for Tetrachloroethylene*. 1ª ed. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 2019. Disponible en: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp18.pdf>.
8. ATSDR. *ToxFAQs™ - Tetracloroetileno (Tetrachloroethylene)*. Atlanta: Servicio de Salud Pública, Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU.; 2020. https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts18.html
9. ATSDR. *Toxicological Profile for Tetrachloroethylene*. 2ª ed. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 1997. Disponible en: <https://semspub.epa.gov/work/09/1112585.pdf>
10. NIOSH-National Institute for Occupational Safety and Health. Control de la Exposición al Percloroetileno en la Limpieza en Seco Comercial (Sustitución). Atlanta: CDC; 2015. Disponible en: http://medbox.iiaab.me/modules/en-cdc/www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/97-154_sp/
11. Organización de las Naciones Unidas [ONU]. Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (SGA). 8ª ed. Ginebra: ONU; 2019. Disponible en: <https://quimicos.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/Libro-morado-SGA-Rev.-8.2019.pdf>
12. NC State University and Speaking Tutorial Service Tutors. *Escribiendo Una Revisión de Literatura y Usando Una Matriz de Síntesis*. 1ª ed. Miami: Center For Excellence in Writing, Florida International University; 2017. Disponible en: https://case.fiu.edu/writingcenter/online-resources/_assets/escribiendo-una-revision-de-literatura.pdf
13. Erikson M, Harris E, Pellizzari E, Tamer K, Waddell R, Whitaker D. Acquisition and chemical analysis of mother's milk for selected toxic substances. Research Triangle Institute. 1980. Disponible en: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/9100BHYH.txt?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1976%20Thru%201980&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&UseQField=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5CZYFILES%5CINDEX%20DATA%5C76THRU80%5CTXT%5C00000012%5C9100BHYH.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/>

i425&Display=hpfr&DefSeekPage=&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=2

14. Daniell W, Rempel D. Case Study 41: Tetrachloroethylene Toxicity. En: Daniell W, Rempel D, eds. *Environmental Medicine: Integrating a Missing Element into Medical Education*. Washington DC: National Academy Press; 1995:707-75. Disponible en: <https://nap.nationalacademies.org/read/4795/chapter/53>.

15. Fisher J, Mahle D, Bankston L, Greene R, Gearhart J. Lactational transfer of volatile chemicals in breast milk. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1997;58(6):425-31. doi: 10.1080/15428119791012667.

16. Bagnell P, Ellenberger H. Obstructive jaundice due to a chlorinated hydrocarbon in breast milk. *Can Med Assoc J*. 1977 Nov 5;117(9):1047-8.

17. Jang J, Droz P. Ethnic differences in biological monitoring of several organic solvents. II. A simulation study with a physiologically based pharmacokinetic model. *Int Arch Occup Environ Health*. 1997;70(1):41-50. doi: 10.1007/s004200050184.

18. Hamada T, Tanaka H. Transfer of methyl chloroform, trichloroethylene and tetrachloroethylene to milk, tissues and expired air following intraruminal or oral administration in lactating goats and milk-fed kids. *Environ Pollut*. 1995;87(3):313-8. doi: 10.1016/0269-7491(94)p4163-i.

19. Nelson B, Taylor B, Setzer J, Hornung R. Behavioral teratology of perchloroethylene in rats. *J Environ Pathol Toxicol Oncol*. 1980;3:233-50.

20. Shi-Yu Q., Xue-Ling, X., Wen-Zhi, M., Shou-Long, D., Zheng-Xing, L., & Kun, Y. Effects of Organochlorine Pesticide Residues in Maternal Body on Infants. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022; 9(13). doi: 10.3389/fendo.2022.890307

21. Madroñal E. Riesgo por exposición a disruptores endocrinos desde la perspectiva de género. 1ª ed. Barcelona: CCOO de Catalunya; 2023. Disponible en: https://www.ccoo.cat/wp-content/uploads/2024/01/informe-riesgos-agentes-endocrinos-esp-ok_.pdf.

22. Sabando Carranza JA. Los disruptores endocrinos: un problema creciente pero desconocido para la mayoría de los sanitarios. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2021; 28(3):143-50. <https://doi.org/10.1016/j.fmc.2020.07.007>

23. Den Hond E, Schoeters G. Endocrine disrupters and human puberty. *Int J Androl*. 2006;9(1):264-71. doi: 10.1111/j.1365-2605.2005.00561.x.

24. OEHA. Public Health Goal for Tetrachloroethylene in Drinking Water. California: California Environmental Protection Agency; 2003. Disponible en: <https://oe-hha.ca.gov/water/public-health-goal/public-health-goal-tetrachloroethylene-drinking-water>.

25. Byczkowski J, Fisher J. Tetrachloroethylene: exposure and risk assessments in breast-fed infants. Toxic Hazards Research Unit: Annual Report, Air Force Mate-

riel Command Wright-Patterson Air Force Base. Octubre, 1994 (pp. 67-81). <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA303823.pdf#page=71>.

26. Byczkowski JZ, Fisher JW. Lactational transfer of tetrachloroethylene in rats. *Risk Anal.* 1994;14(3):339-49. doi: 10.1111/j.1539-6924.1994.tb00250.x.

27. Kyyronen P, Tasknen H, Lindbohm M, Hemminki K, Heinonen O. Spontaneous abortions and congenital malformations among women exposed to tetrachloroethylene in dry cleaning. *J Epidemiol Community Health.* 1989;43:346-51. doi: 10.1136/jech.43.4.346.

28. Allsopp M, Costner P, Johnston P. *Body of Evidence: the Effects of Chlorine on Human Health.* 1ª ed. Amsterdam: Greenpeace; 1995. <https://www.greenpeace.to/greenpeace/?p=216>

29. Isacson P, Bean J, Splinter R, Olson D, Kohler J. Drinking water and cancer incidence in Iowa. III Association of cancer with indices of contamination. *Am J Epidemiol.* 1995;121(6):856-69. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a114056.

30. Baker E, Smith J. Case study: Risks associated with dry cleaning. *Case Studies in Environmental Medicine.* 1990. Disponible en: <https://nap.nationalacademies.org/read/4795/chapter/53>.

Financiación

Este estudio no recibió financiación externa.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Efectos del chaleco refrigerante y la retirada del equipo de protección personal en la termorregulación de los bomberos forestales durante cargas térmicas progresivas

Effects of cooling vest and personal protective equipment removal on thermoregulation in wildland firefighters during progressive thermal loads

Jose Antonio Rodríguez-Marroyo¹  0000-0002-9157-1532

¹VALFIS Research Group, Department of Physical Education and Sports, Institute of Biomedicine (IBIOMED), Universidad de León, León, Spain.

Correspondencia

Jose Antonio Rodríguez-Marroyo
E-mail: jarodm@unileon.es

Coordinadora de la sección

Eva González-Menéndez  0000-0002-2354-9421
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología,
Universidad Internacional de La Rioja, Logroño, España.

Entrevista con José Antonio Rodríguez-Marroyo

1. ¿Cuál es la procedencia, especialización y áreas de trabajo de los autores del artículo? ¿Qué características le parecen más destacables de este grupo de trabajo?

Los autores de este estudio formamos parte del Grupo de Investigación VALFIS de la Universidad de León, integrado en el Instituto de Biomedicina (IBIOMED) y adscrito, en su mayoría, al Departamento de Educación Física y Deportes. Nuestras principales líneas de investigación incluyen:

- Valoración de la condición física en relación con la salud y el rendimiento humano.
- Ergonomía aplicada al análisis del trabajo físico en distintos entornos laborales.
- Evaluación del estrés térmico y fisiológico en profesiones con altas exigencias físicas.

- Monitorización de la salud y optimización del rendimiento en condiciones adversas.
- Desarrollo y validación de estrategias para mejorar la seguridad y la eficiencia laboral en *first responders*.

En los últimos años, estas líneas de investigación han cobrado especial relevancia, lo que nos ha permitido consolidar una estrecha colaboración con cuerpos de bomberos y equipos de rescate. Gracias a ello, hemos firmado contratos de investigación, desarrollado proyectos financiados con fondos públicos (a nivel regional, nacional y europeo) y generado publicaciones científicas en fisiología aplicada y la prevención de riesgos laborales en entornos de alta exigencia.

Uno de los aspectos más destacados de nuestro grupo es su carácter multidisciplinar, lo que nos permite abordar la investigación desde diversas perspectivas. Aunque nuestra labor docente e investigadora se desarrolla principalmente en la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, nuestro equipo está compuesto por especialistas en Ciencias del Deporte, Medicina, Farmacia e Ingeniería Forestal. Esta diversidad nos permite ofrecer un enfoque integral, combinando el análisis del rendimiento físico con la evaluación de factores fisiológicos, biomecánicos y ambientales, lo que fortalece la transferencia del conocimiento a entornos profesionales reales.

2. ¿Cómo se ha financiado el estudio?

La investigación fue financiada a través de un proyecto de investigación en prevención de riesgos laborales, concedido por la Consejería de Industria, Comercio y Empleo de la Junta de Castilla y León (INVESTUN/22/LE/0001). Además, los resultados obtenidos en este estudio formaron parte de la tesis doctoral "Respuesta termofisiológica en bomberos: influencia del sexo, el equipo de protección, la condición física y las estrategias de mitigación", realizada por un miembro de nuestro equipo (D. Jorge Gutiérrez Arroyo), quien contó con el apoyo de una beca predoctoral de la Junta de Castilla y León, cofinanciada por el Fondo Social Europeo y el Programa Operativo de Castilla y León.

3. ¿Qué problema pretende abordar este estudio y dónde radica su interés o relevancia para la seguridad y salud en el trabajo?

El estudio aborda la problemática del estrés térmico en bomberos forestales, un desafío importante para su seguridad y salud laboral. Este problema es particularmente relevante debido a las altas temperaturas que enfrentan durante sus despliegues y el uso de un equipo de protección personal que limita la disipación del calor que generan tanto por las condiciones ambientales en las que trabajan como por la exigente carga física que realizan.

El interés del estudio radica en evaluar la eficacia de dos estrategias de enfriamiento, como son el uso de un chaleco refrigerante y la retirada parcial del equipo de protección, para reducir la carga térmica que generan los bomberos forestales durante la realización de su trabajo en condiciones calurosas. La reducción del estrés térmico es esencial, ya que su acumulación puede aumentar el riesgo de sufrir trastornos relacionados con el calor, como los golpes de calor. Además, un mayor

estrés térmico puede incrementar la fatiga, comprometiendo no solo el rendimiento físico, sino también el rendimiento cognitivo, lo que podría llevar a los bomberos forestales a tomar decisiones incorrectas, con el riesgo de desenlaces fatales.

4. ¿Qué aporta este estudio de novedoso o destacable en relación al resto de producción científica sobre el problema estudiado?

Este estudio es innovador porque analiza la eficacia de estrategias de enfriamiento en condiciones controladas, simulando la actividad real de los bomberos forestales, lo que permite obtener datos más precisos sobre su impacto fisiológico. A diferencia de estudios previos, que han demostrado los beneficios de aplicar estas estrategias antes de la actividad física (*pre-cooling*) o después de la misma (*post-cooling*) en atletas y militares, este trabajo se centra en bomberos forestales y evalúa el efecto de aplicar el enfriamiento durante la actividad (*per-cooling*). Además, se comparan una estrategia activa (chaleco refrigerante) con una pasiva (retirada parcial del equipo de protección), permitiendo analizar enfoques con distinta aplicabilidad práctica.

Los resultados del estudio evidencian que, aunque el chaleco refrigerante mejora la sensación térmica y reduce la temperatura de la piel, no consigue disminuir la temperatura central ni mejorar la tolerancia al esfuerzo, lo que indica que las estrategias de enfriamiento convencionales pueden ser insuficientes cuando la demanda física es elevada. Desde el punto de vista organizativo, el uso de chalecos refrigerantes puede resultar engorroso, ya que requieren disponibilidad logística, almacenamiento adecuado y tiempo de preparación, lo que dificulta su implementación operativa en escenarios de emergencia. Por ello, las estrategias de *pre-cooling* y *post-cooling* podrían representar alternativas más viables y eficientes, al poder aplicarse de forma programada sin interferir con la actividad laboral de los bomberos forestales.

5. ¿Se han encontrado con alguna dificultad o contratiempo para el desarrollo del estudio?

La principal limitación del estudio fue el reducido tamaño muestral, ya que solo participaron ocho bomberos forestales, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Dado que la exposición repetida al calor y el uso del equipo de protección personal pueden favorecer la adaptación al estrés térmico, fue necesario seleccionar a participantes con experiencia en este tipo de condiciones.

Además, al requerir la reproducción de condiciones controladas en el laboratorio, los bomberos tuvieron que desplazarse desde sus lugares de residencia en tres ocasiones, una para cada condición experimental y otra para la prueba de control. Esta logística, junto con la necesidad de realizar todas las pruebas en un intervalo temporal determinado, redujo la muestra final a solo ocho sujetos.

Inicialmente, también se planteó incluir una condición experimental con ingesta de bebidas heladas para evaluar su impacto en la regulación térmica. Sin embargo, por restricciones logísticas y de tiempo, no fue posible implementarla. Cada sesión experimental implicaba una duración de esfuerzo de aproximadamente 90 minutos, lo que también supuso un reto en la planificación del estudio.

6. ¿Se han obtenido los resultados esperados o se ha producido alguna sorpresa?

Los resultados obtenidos no cumplieron completamente con las expectativas. Se esperaba que tanto el chaleco refrigerante como la retirada parcial del equipo de protección redujeran significativamente la carga térmica. Sin embargo, ninguna de las estrategias logró disminuir la temperatura central ni mejorar la tolerancia al esfuerzo. Es posible que estos resultados estuvieran condicionados por la alta tasa metabólica generada durante el protocolo experimental, diseñado para reproducir escenarios de máxima exigencia a los que potencialmente pueden enfrentarse los bomberos forestales en situaciones reales. Bajo estas condiciones extremas, es probable que las estrategias de enfriamiento evaluadas no fueran lo suficientemente efectivas para contrarrestar el incremento de la temperatura corporal.

Un hallazgo inesperado fue que, aunque el chaleco refrigerante mejoró la sensación térmica y redujo la temperatura de la piel, podría generar una falsa sensación de confort, lo que podría incrementar el riesgo de sobreesfuerzo si los bomberos continúan trabajando sin precaución, subestimando su nivel de fatiga o su estado fisiológico real.

Los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con investigaciones previas que indican que las estrategias de enfriamiento aplicadas durante el esfuerzo (*per-cooling*) pueden ser menos efectivas en condiciones de calor extremo, en comparación con estrategias previas (*pre-cooling*) o posteriores (*post-cooling*), que han demostrado mayores beneficios en la reducción de la temperatura central y la recuperación térmica. No obstante, la eficacia del *per-cooling* puede depender del método utilizado, la intensidad del trabajo y las condiciones ambientales, por lo que se requieren más estudios en escenarios operativos.

7. ¿Cómo ha sido el proceso de publicación? ¿Han sufrido alguna incidencia?

El proceso de publicación se llevó a cabo en la revista *Frontiers in Public Health*, una publicación de acceso abierto y revisada por pares. En general, fue un proceso enriquecedor y constructivo, que permitió mejorar la calidad del manuscrito original gracias a las observaciones de los revisores.

La principal objeción recibida fue el tamaño muestral reducido. No obstante, justificamos que nuestra muestra estaba en línea con otros estudios que han investigado estrategias similares de mitigación del estrés térmico, lo que permitió establecer comparaciones válidas dentro del campo de estudio.

Otro aspecto que requirió justificación fue el protocolo de hidratación empleado durante los test. En nuestro estudio, permitimos hidratación *ad libitum* durante las pausas de recuperación, una estrategia habitual entre los bomberos forestales en sus despliegues operativos. Uno de los revisores cuestionó esta decisión, argumentando que podría introducir una variable de confusión en la evaluación de las estrategias de enfriamiento. Sin embargo, defendimos esta metodología basándonos en estudios previos que han demostrado que la hidratación *ad libitum* es una opción válida para garantizar una reposición adecuada de líquidos y prevenir la hiponatremia (Lee et al., 2011; Suppiah et al., 2021). Además, investigaciones específicas en bomberos forestales han reportado que no existen diferencias signifi-

cativas entre la hidratación *ad libitum* y los protocolos de ingesta prescrita (Rainey et al., 2013). En nuestro estudio, creemos que este aspecto no tuvo un impacto relevante, ya que el volumen de agua ingerido no mostró diferencias significativas entre condiciones (entre ~850 y ~740 mL).

8. ¿Qué implicaciones tiene este estudio para la prevención de riesgos laborales? ¿Cuál sería la recomendación para mejorar la práctica profesional en relación al problema estudiado?

Los resultados del estudio indican que las estrategias de enfriamiento evaluadas no fueron lo suficientemente efectivas para reducir la carga térmica en bomberos forestales, lo que resalta la necesidad de explorar métodos más intensos o combinaciones de estrategias que optimicen su efectividad.

Uno de los principales riesgos identificados es que el chaleco refrigerante mejora la sensación térmica y reduce la temperatura de la piel, pero no disminuye la temperatura central ni mejora la tolerancia al esfuerzo. Esta falsa sensación de confort podría llevar a los bomberos a subestimar su nivel de fatiga y prolongar su esfuerzo más allá de los límites seguros, incrementando el riesgo de agotamiento térmico y deterioro fisiológico. Por ello, es fundamental implementar estrategias de educación y monitorización fisiológica, permitiendo que los trabajadores reciban *feedback* objetivo sobre su estado térmico y nivel de fatiga.

Como recomendaciones para mejorar la práctica profesional, sería necesario explorar estrategias de enfriamiento combinadas, ya que estudios previos han demostrado que la combinación de chalecos refrigerantes con inmersión de brazos en agua fría o la ingestión de bebidas heladas puede ser más efectiva que el uso de un solo método. Este enfoque permitiría potenciar la disipación del calor corporal y mejorar la recuperación térmica en condiciones operativas. Además, optimizar los periodos de recuperación en entornos termo-neutros (~24°C) podría ser una estrategia accesible y práctica. Como se observó en nuestro estudio, la recuperación en ambientes calurosos limita la disipación del calor corporal, reduciendo la efectividad de las estrategias de enfriamiento. Implementar pausas en entornos termo-neutros, junto con la retirada parcial del equipo de protección, podría favorecer la recuperación térmica y mejorar la seguridad de los bomberos forestales. Complementar estas estrategias con protocolos adecuados de trabajo y descanso optimizaría aún más la prevención del estrés térmico.

Por último, aunque la aplicabilidad del chaleco refrigerante como estrategia *per-cooling* fue limitada, futuros estudios deberían analizar su utilidad en intervenciones post-incendio, donde podría ser una herramienta eficaz para acelerar la recuperación térmica tras una exposición prolongada al calor.

Resumen del artículo⁽¹⁾

Los bomberos forestales trabajan habitualmente en condiciones extremas, caracterizadas por altas temperaturas, terrenos difíciles y el uso de equipos pesados y ropa de protección. Estas condiciones pueden afectar la respuesta termorregula-

dora, aumentando la fatiga y el riesgo de padecer problemas de salud relacionados con el calor.

Este estudio evaluó la efectividad de dos estrategias de enfriamiento durante la realización de actividad física en un entorno caluroso. Para ello, ocho bomberos forestales varones realizaron una prueba en cinta rodante caminando a 6 km/h durante aproximadamente 75 minutos en un ambiente de 30°C y 30% de humedad relativa. Cada 15 minutos, la carga de trabajo se incrementó mediante el aumento de la inclinación de la cinta, con pausas de 5 minutos entre cada fase. Cada bombero realizó la prueba en tres condiciones diferentes: i) utilizando el equipo de protección personal (PPE), ii) utilizando un chaleco refrigerante además del PPE (CHAL) y iii) utilizando el PPE con retirada parcial durante los descansos (PASIVA). Durante todas las pruebas, se registró la temperatura gastrointestinal y de la piel, se monitorizó la frecuencia cardíaca y se evaluó la percepción térmica y del esfuerzo de los participantes.

Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en la temperatura de la piel (36.3 ± 0.2 , 36.2 ± 0.4 y 35.4 ± 0.6 °C en PPE, PASIVA y CHAL, respectivamente), el esfuerzo fisiológico (5.2 ± 0.4 , 5.6 ± 1.1 y 4.3 ± 1.4 en PPE, PASIVA y CHAL, respectivamente) y la percepción térmica (6.6 ± 0.6 , 6.4 ± 0.7 y 5.3 ± 0.7 en PPE, PASIVA y CHAL, respectivamente), registrándose los menores valores cuando los bomberos utilizaron el chaleco refrigerante. Sin embargo, ninguna estrategia logró reducir la temperatura gastrointestinal ni mejorar la tolerancia al esfuerzo.

En conclusión, aunque el chaleco refrigerante y la retirada parcial del equipo de protección redujeron la temperatura de la piel y la percepción térmica, no fueron lo suficientemente efectivas para disminuir la carga térmica interna ni aumentar la resistencia al esfuerzo en las condiciones experimentales evaluadas. Por ello, se recomienda realizar más estudios que exploren la efectividad de estrategias de enfriamiento más intensas o la combinación de varias técnicas, con el fin de mejorar la gestión del estrés térmico en los bomberos forestales.

Referencias

1. Gutiérrez-Arroyo, J., Rodríguez-Marroyo, J.A., García-Heras, F., Rodríguez-Medina, J., Collado, P.S., Villa-Vicente, J.G. & Carballo-Leyenda, B. Effects of cooling vest and personal protective equipment removal on thermoregulation in wildland firefighters during progressive thermal loads. *Frontiers in Public Health*. 2024, 12: 1408591. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1408591>

Noticias desde la Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo (verano 2025)

News from the European Union information agency for occupational safety and health (Summer 2025)

Accesibles desde la página web <https://osha.europa.eu/es>

Barómetro de la SST: Visualización interactiva de datos sobre la seguridad y la salud en el lugar de trabajo de la UE

El **barómetro de la SST** es una plataforma de visualización de datos exhaustiva para explorar y comprender los datos sobre seguridad y salud en el trabajo (SST) en toda Europa.

- Las características principales incluyen:
- Infografías para presentar indicadores clave en materia de salud y seguridad en el trabajo, como accidentes y enfermedades laborales, condiciones de trabajo y prevención.
- Comparación de datos nacionales con otros países, la media de la UE o datos históricos.
- Informes exhaustivos sobre países o temas específicos.
- Fácil descarga de gráficos y datos para su uso en informes o para análisis posteriores.

El barómetro de la SST extrae datos de diversas fuentes fiables, incluidas las autoridades nacionales, Eurostat, las encuestas europeas y las organizaciones internacionales, garantizando una información actualizada y de alta calidad.

Consulte el **barómetro de la SST**

Este verano venza al calor en el trabajo con OiRA

Una nueva **herramienta interactiva en línea para la evaluación de riesgos (OiRA)** ayudará a las empresas a evaluar y gestionar los crecientes riesgos del trabajo con temperaturas extremas.

La **herramienta OiRA para evaluar el calor y el frío** orienta a los usuarios mediante la identificación de los peligros térmicos y la aplicación de medidas eficaces, como el ajuste de los horarios de trabajo, la garantía de equipos de protección individual (EPI) adecuados, el establecimiento de programas de aclimatación y la formación del personal para que reconozca los signos de estrés térmico por calor o por frío.

La herramienta también aborda las necesidades específicas del personal vulnerable.

Apoya a las empresas en el cumplimiento de la legislación de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo (SST). **Familiarizarse con la herramienta**

Descubrir OiRA

Prevención de los riesgos psicosociales en el trabajo: legislación y estrategias de seis países de la UE

Un nuevo **informe de políticas** y seis informes nacionales de **Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Estonia y Croacia** arrojaron luz sobre la legislación, las estrategias y las iniciativas adoptadas para reconocer, prevenir y gestionar los riesgos psicosociales en el lugar de trabajo.

Los informes nacionales analizan la evolución y la gobernanza de los riesgos psicosociales, con especial atención a las observaciones y opiniones de las partes interesadas. También tienen en cuenta el impacto de la pandemia de COVID-19 y de la digitalización como motores del cambio.

El informe de políticas identifica los ámbitos en los que se requieren nuevas medidas, como la adaptación de los enfoques a los lugares de trabajo modernos, el incremento de la concienciación para luchar contra la estigmatización y el refuerzo de la prevención a través de la orientación especializada. También hace hincapié en los recursos prácticos necesarios para ayudar a los(as) empleadores(as) y las personas trabajadoras a mejorar la gestión de los riesgos psicosociales.

Más información sobre la **investigación de la EU-OSHA sobre los riesgos psicosociales y la salud mental en el trabajo**

Desde *Salut i Treball* nos gusta recordar la importancia de la formación en su empresa

Para ello, le informamos que ofrecemos cursos en nuestros centros de Reus, Barcelona i Lleida

1

Formación convenio Metal obra



2

Formación convenio Metal no obra



3

Primeros auxilios, Soporte vital básico y DEA



Salut i treball està acreditada para impartir los cursos de:



Your worldwide OHSE & Sustainability Partner

Somos una firma de servicios de Auditoría y Consultoría especializada en los ámbitos de la Seguridad y Salud Laboral, la Accesibilidad, el Bienestar Organizacional y la Sostenibilidad.



Participados por [Fundación Prevent](#), iniciamos nuestra actividad en 2001 con sede central en Barcelona y oficina en Madrid. Operamos a nivel nacional e internacional y actualmente contamos con una cartera de más de [600 clientes](#) en los principales sectores de actividad. Solvencia, Calidad Humana y Dinamismo son los valores que definen a nuestro equipo de profesionales.

En [Full Audit](#) creemos firmemente que un entorno de trabajo seguro, usable, saludable y responsable es uno de los aspectos clave para el progreso de las empresas y de la sociedad.

Por eso, nuestro propósito es transformar el entorno laboral en un elemento estratégico fundamental para el desarrollo del negocio y la mejora del bienestar de las personas trabajadoras.

Para ello, acompañamos a nuestros clientes bajo un planteamiento global que permite un cumplimiento eficiente de las obligaciones normativas, una integración fluida en su cultura corporativa y un desarrollo estratégico que contribuya a la consecución de sus objetivos como organización generando un impacto positivo en las personas y la sociedad.

Más de 600
clientes en todos
los sectores de
actividad



Empresa privada
del sector servicios
e industrial
Administración pública
Asociaciones
empresariales y
sindicales

89% de
fidelización
de clientes



Opera a nivel
nacional e
internacional



93% en el
índice NPS en
el último año



Colaboramos
con diferentes
universidades:



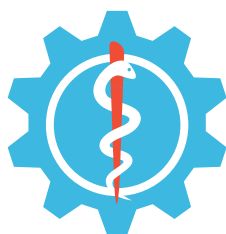
UPC, UOC, Universidad de
Sevilla, Florida Universitaria



ENTIDADES COLABORADORAS
DE LA SOCIETAT CATALANA
DE SALUT LABORAL

Con todo nuestro agradecimiento
por vuestro apoyo a las actividades
de la Societat:





SCSL

APRL Archivos de Prevención
de riesgos laborales

<http://archivosdeprevencion.eu>

Edita: Societat Catalana de Salut Laboral

Visite la web de la revista si desea enviar un artículo, conocer las políticas editoriales o suscribirse a la edición digital.

Visit our journal's website to submit an article, read our editorial policies or subscribe to the online edition.

